



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



VŠB TECHNICKÁ | FAKULTA | KATEDRA
UNIVERZITA | ELEKTROTECHNIKY | ELEKTROENERGETIKY
OSTRAVA | A INFORMATIKY

Projekt: Technika pro budoucnost 2.0

Registrační číslo: CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_058/0010212

Počítače pro měření a diagnostiku v elektroenergetice

„Analýza odběru / výroby elektrické energie rodinného domu“.

Smyslem projektu je vyhodnotit z různých hledisek spotřebu elektrické energie standardního rodinného domu dokončeného v roce 2016. Veškeré energetické potřeby domu pokrývá pouze energie elektrická. Pro dosažení finanční úspory provozních nákladů na energii je domek vybaven fotovoltaickou elektrárnou (FVE) o instalovaném výkonu 2 kWp.

Pro analýzu jsou k dispozici soubory s dlouhodobými záznamy pokrývající 3 roky měření všech potřebných elektrických veličin, které jsou nutné pro vyhodnocení. Jeden typ záznamů obsahuje monitoring energie dodávané z distribuční soustavy, druhý výrobu z vlastní FVE.

Součástí tohoto dokumentu je část společná pro všechny varianty, obsahující stručný popis měřicího zařízení KMB, které bylo pro monitoring použito, a popis a postup práce s programem ENVIS pro vyhodnocení v rozsahu potřebném pro vypracování projektu. Program ENVIS byl zvolen proto, že je k dispozici až na drobná omezení k volnému využití. Pro některé varianty a částí zadání je nutné provést dílčí vyhodnocení v programu Excel po předchozím exportu vybraných naměřených veličin z programu ENVIS nebo využít veřejně dostupné databáze - meteorologická data.

Společná část pro všechny varianty zadání

Popis domku z hlediska odběru / výroby elektrické energie a jejího monitoringu

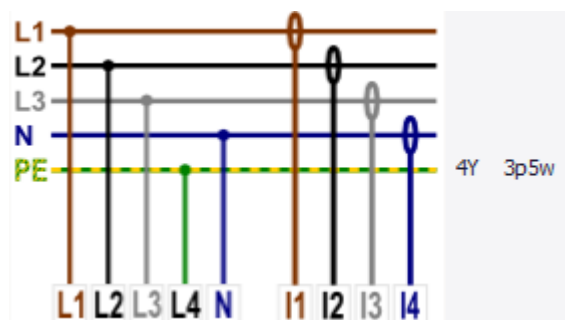
Domek se nachází v katastru obce Havířov. Elektrická energie je využita pro pokrytí všech jeho energetických potřeb - vytápění, přípravu teplé užitkové vody (TUV), vaření a napájení všech běžných domácích spotřebičů, a samozřejmě i pro osvětlení. Vstupní jistič je 3 x 25 A. Podlahové vytápění má instalovaný výkon 7 kW. TUV se získává z elektrického bojleru o objemu 200 l. K jejímu ohřevu slouží dvě nezávislá 2kW topná tělesa. Jedno je napájeno z distribuční sítě, přičemž maximální teplota je termostatem omezena na 60 °C, druhé pak z vlastní FVE o instalovaném výkonu 2 kWp bez teplotního omezení.

FVE je jak z hlediska pořizovacích nákladů, tak technického řešení připojena do elektrické sítě domku tím nejjednodušším možným způsobem - napájí pouze elektrický bojler, a s ohledem na to byla optimalizována (výstupní napětí, výkonová křivka). Z toho důvodu nemusí být použit střídač, protože u odporového topného tělesa nezáleží na tom, jestli je napájeno ss nebo st proudem. Nejedná se tedy ani o zapojení FVE Grid-off (nepokrývá celou spotřebu, není akumulace elektrické energie, domek je připojen k distribuční síti), ani Grid-on (nedodává elektrickou energii do distribuční soustavy). Pro monitoring jsou použita 2 stejná měřicí zařízení. První monitoruje odběr elektrické energie z distribuční soustavy, druhé dodávku elektrické energie z FVE do bojleru.

Popis měřicích zařízení a jejich připojení

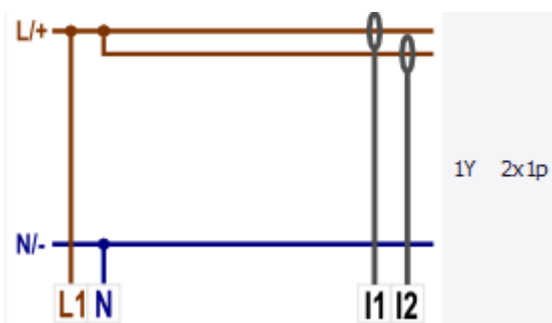
Pro monitoring jak odběru, tak kvality elektrické energie je k dispozici na trhu spousta měřicích zařízení v cenovém rozpětí od pár set/tisíc korun (typicky jednofázové měřiče připojitelné do zásuvky) až po zařízení za desítky/stovky tisíc korun (sdružené síťové analyzátoři, např. firmy ELCOM). Pro účely monitoringu rodinného domku byl vybrán analyzátor kvality třídy S firmy KMB, model SMC 144. Jeho podrobný popis můžete nalézt zde: <https://www.kmb.cz/produkty/energy-management/smc-144>. Jedná se o zařízení bez displeje, které se montuje na DIN lištu. K jeho klíčovým vlastnostem využitých při měření patří 4 proudové a napětové vstupy, měření a registrace průměrné spotřeby a možnost dálkové komunikace a konfigurace přes RS 485 a Ethernet. Dále umožňuje vyhodnocovat celkové harmonické zkreslení (THD), s volitelnými moduly kvalitu elektrické energie, zaznamenávat přechodové jevy a měřit a zaznamenávat signály HDO.

První analyzátor sloužící k monitoringu dodávané elektrické energie na přívodu z distribuční soustavy (DS) byl připojen podle následujícího schématu (z programu ENVIS).



Proudy L1, L2 a L3 jsou proudy jednotlivých fází. Proud L4 je proud napájející jednu topnou spirálu elektrického bojleru. Pro analýzu je nutné identifikovat, na kterou ze 3 fází je bojler připojen.

Připojení 2. analyzátoru monitorující dodávku elektrické energie z FVE je podle schématu (z programu ENVIS).



Je sice zapojený i proud I2, ale relevantní je pouze proud I1. Skutečně naměřené hodnoty jsou jen ve fázi L1.

V případě 1. analyzátoru jsou snímány veličiny, které jsou na následujícím obrázku vlevo (odběr z DS), veličiny snímány 2. analyzátelem vpravo (dodávka z FVE).

Veličina	Prm	Min, Max
▼ Napětí LN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
L1	<input checked="" type="checkbox"/>	
L2	<input checked="" type="checkbox"/>	
L3	<input checked="" type="checkbox"/>	
L4	<input checked="" type="checkbox"/>	
▶ Napětí LL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▼ Proud	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
L1	<input checked="" type="checkbox"/>	
L2	<input checked="" type="checkbox"/>	
L3	<input checked="" type="checkbox"/>	
L4	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ipe	<input type="checkbox"/>	
▼ Výkon	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
L1	<input checked="" type="checkbox"/>	
L2	<input checked="" type="checkbox"/>	
L3	<input checked="" type="checkbox"/>	
L4	<input type="checkbox"/>	
3P	<input checked="" type="checkbox"/>	
Frekvence	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Teplota	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
První harmonická U,I	<input checked="" type="checkbox"/>	
První harmonická P,Q	<input checked="" type="checkbox"/>	
THD	<input checked="" type="checkbox"/>	

Veličina	Prm	Min, Max
▼ Napětí LN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
L1	<input checked="" type="checkbox"/>	
▼ Proud	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
L1	<input checked="" type="checkbox"/>	
L2	<input checked="" type="checkbox"/>	
L3	<input checked="" type="checkbox"/>	
3I, INC	<input type="checkbox"/>	
▼ Výkon	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
L1	<input checked="" type="checkbox"/>	
L2	<input checked="" type="checkbox"/>	
L3	<input checked="" type="checkbox"/>	
Frekvence	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Teplota	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
První harmonická U,I	<input checked="" type="checkbox"/>	
První harmonická P,Q	<input checked="" type="checkbox"/>	
THD	<input checked="" type="checkbox"/>	

Společné parametry obou záznamů z obou analyzátorů jsou následující:

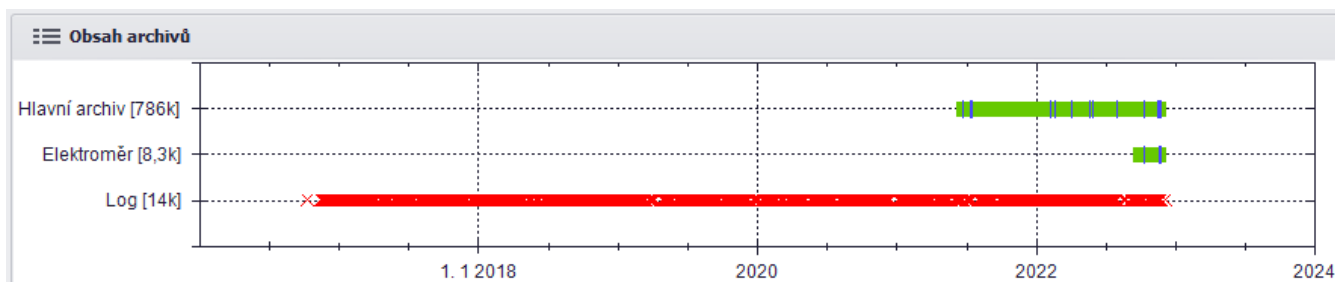
- Délka jednoho záznamu je cca 1 rok a 6 měsíců,
- interval záznamů je 1 minuta,
- klouzavé průměry veličin (AVG), pro U, I a f mají délku časového okna 1 minuta,
- klouzavé průměry veličin (AVG), pro P, Q a S mají délku časového okna 1 minuta nebo 15 minut (FVE).

Základy práce s programem ENVIS

V případě práce na učebně je program nainstalován na počítačích v poslední dostupné české verzi (aktuálně 2.0.23). Pokud budete pracovat na vlastních PC/NB, stáhněte si příslušný aktuální instalační balíček optimalizovaný pro Windows 10 z následující webové stránky <https://www.kmb.cz/produkty/software/envis-app>. Pro starší operační systémy můžete zvolit předchozí verzi 1.8 umístěnou na <https://www.kmb.cz/produkty/software/envis1-8>. Pokud budete chtít pracovat v českém prostředí, při instalaci tuto možnost zvolte. Při instalaci se vám bohužel nenainstaluje česká verze dokumentace k programu, i když si ji při instalaci zvolíte, jen anglická. A ani ta není přístupná přes menu „Nápověda - Dokumentace“. Při standardní instalaci na disk C soubor s dokumentací „ENVIS-User_Guide-v1.8-eng.pdf“ naleznete v programovém adresáři „c:\Program Files (x86)\KMB systems\ENVIS 2.0\doc“. Tuto podrobnou 100 stránkovou dokumentaci ve většině případů nebudete potřebovat, ovládání programu je intuitivní.

Následuje základní popis těch funkcí a postupů práce s programem, které budete při zpracování projektu potřebovat.

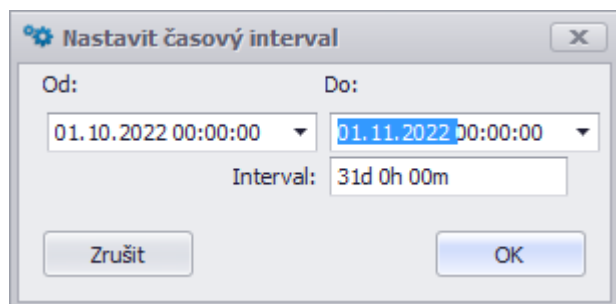
Po načtení souboru se zobrazí hlavní okna programu – „Seznam přístrojů“, „Přístrojová deska“ a „Jména“ (naměřených veličin). Horní okno *přístrojové desky* přehledně zobrazuje v časové ose „Obsah archivů“ (souborů).

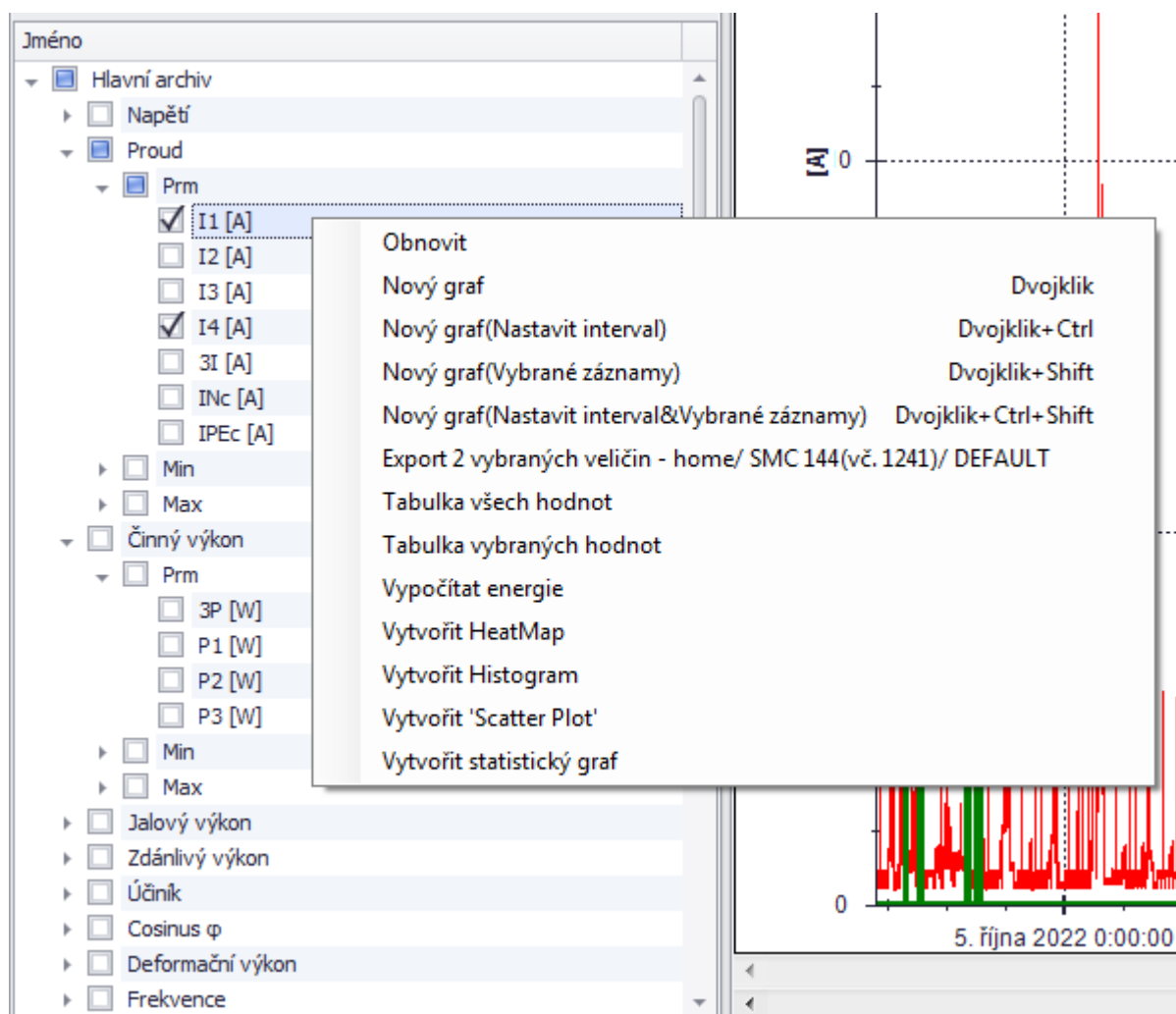


Je vidět, že archiv (soubor) obsahuje rozdílné časové úseky veličin v hlavním archivu a měření energie (Elektroměr).

Tvorba grafů

Pro grafické zobrazení a další analýzy libovolných veličin budete pracovat s oknem „Jména“. Používat budete pouze veličiny v *Hlavním archivu*. Po označení jedné nebo více veličin a vyvolání kontextového menu pravým tlačítkem myši se zobrazí nabídka (viz obrázek na další straně). Vidíme, že je možné vytvářet grafy více způsoby, v nejpodrobnější variantě můžeme zvolit jak konkrétní záznamy, tak jejich časový interval (viz obrázek).

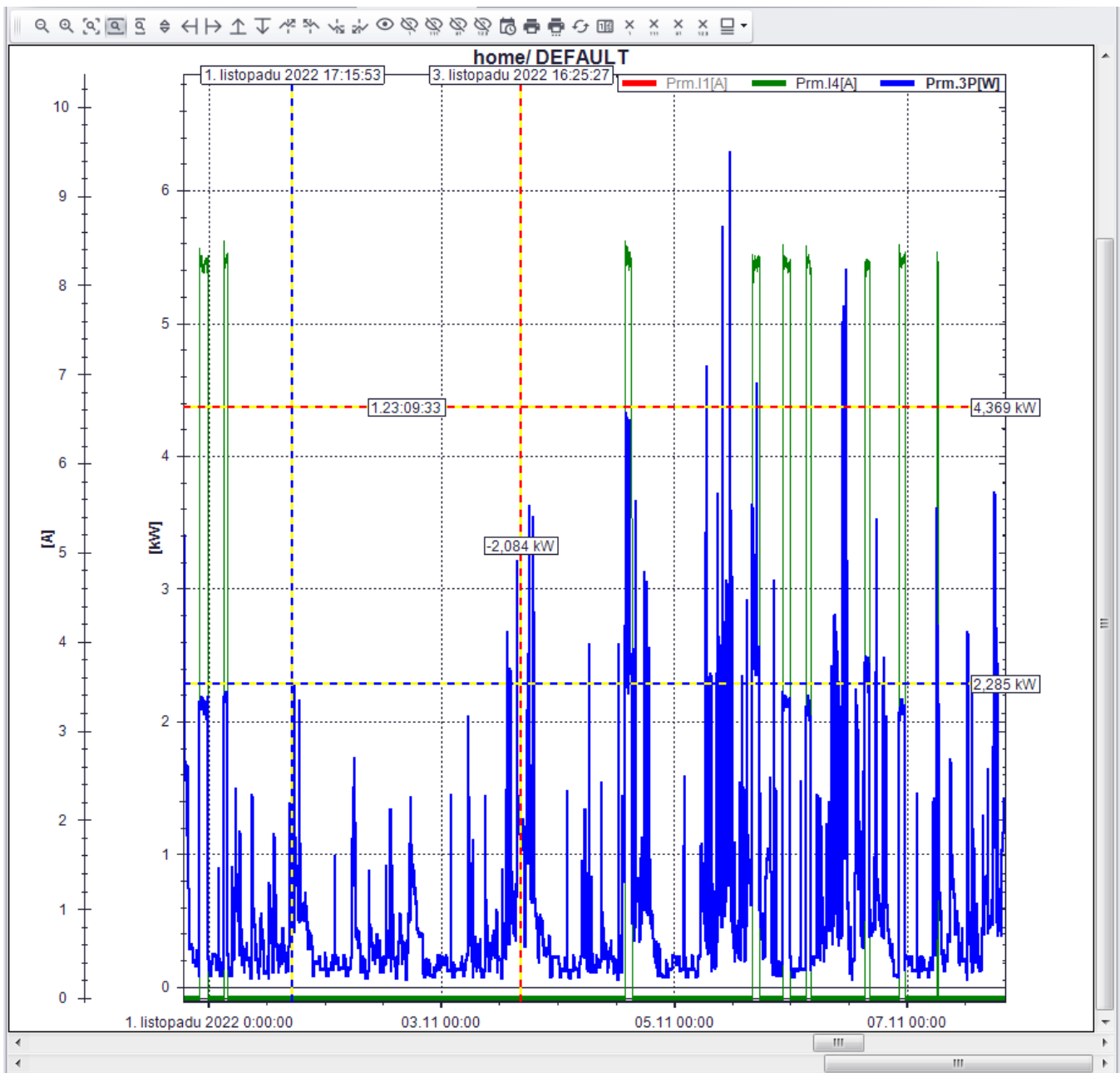




S vytvořeným grafem je dále možno pracovat. Pro základní manipulaci můžeme využít funkce toolboxu v záhlaví grafu. Spoustu operací zvládneme jednoduše myší. Pokud klikneme do grafu, kolečkem myši můžeme provádět zoom časové osy. Zoom se odvíjí od místa umístění kurzoru. Pro posun v čase můžeme využít dva vodorovné posuvníky dole. Pokud potřebujeme zoomovat v ose Y, tak musíme nejdříve vybrat příslušnou osu, pokud není pouze jedna. To provedeme dvojklikem na ní. Vybraná osa se přesune nejvíce vpravo. Následný zoom kolečkem myši funguje stejně jako v případě vodorovné časové osy, tj. provádí se od místa umístění kurzoru.

Průběh jednotlivých veličin v grafu můžeme přenést do popředí kliknutím na legendu v pravé horní části grafu. Kliknutí pravým tlačítkem myši na legendu veličiny funguje jako přepínač jejího zobrazení/skrytí. Na obrázku je skrytý průběh *Prm.I1*. V případě, že potřebujeme přidat do zobrazení další veličinu, stačí ji označit v seznamu *Hlavního archivu* a myší ji přetáhnout do již vytvořeného grafu. Pokud naopak potřebujeme veličinu odebrat, označíme ji (legendu) a odebereme stiskem „Delete“.

Pro přesnější odečty hodnot si můžeme zobrazit kurzory. První dvojklik umístí kurzor na pozici kurzoru myši. Druhý umístí další kurzor a udělá ho aktivním. Výše popsaným způsobem můžeme vytvořit libovolný počet grafů. Pro následné porovnání je možné každý graf uložit do souboru jako obrázek. Stačí kliknout pravým tlačítkem do grafu a vybrat „Uložit obrázek jako“ z kontextového menu.

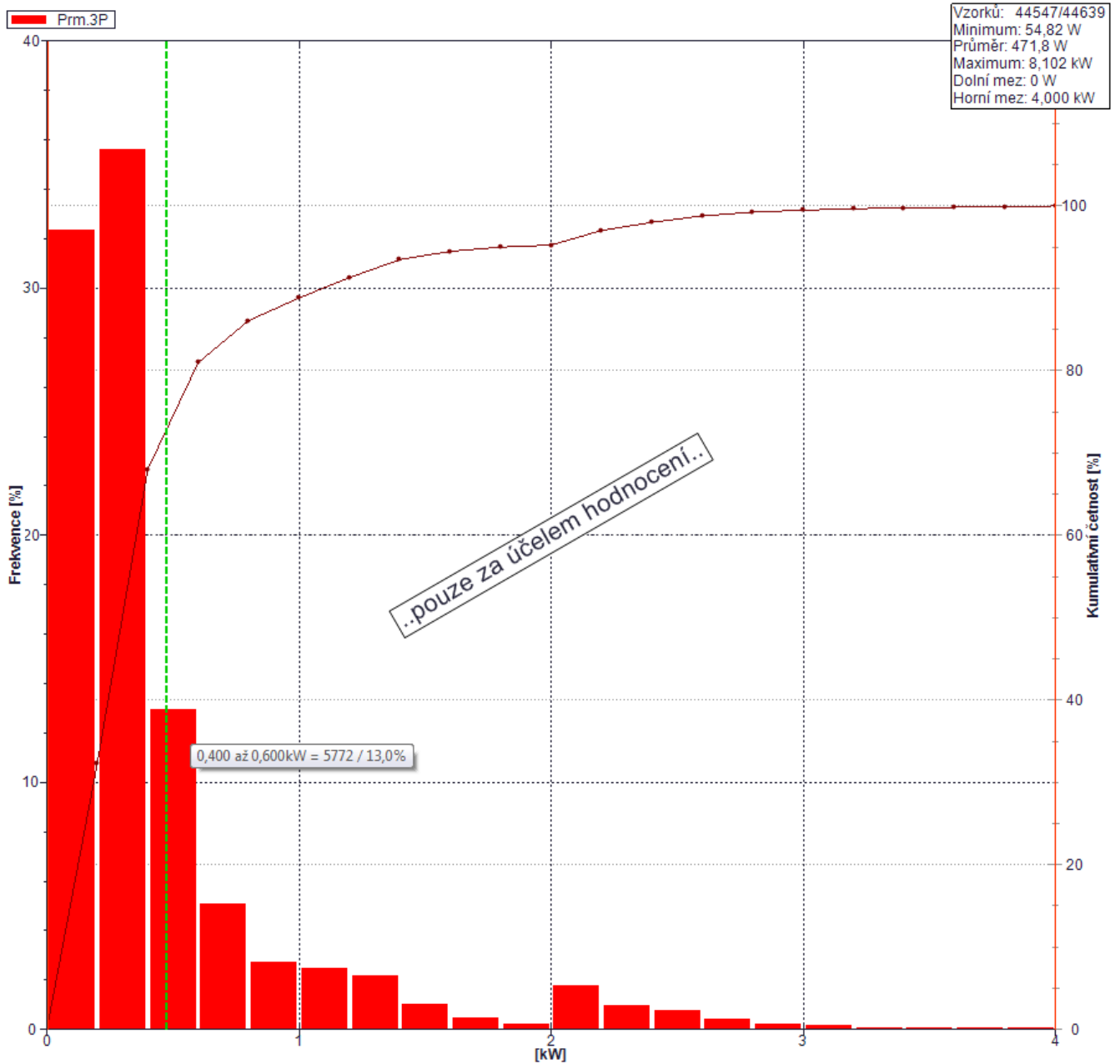


Vykreslení histogramů

Histogram je sloupcový graf, který umožňuje analyzovat veličinu z hlediska četnosti v daném intervalu. Na vodorovné ose jsou intervaly, do kterých jsou hodnoty rozčleněny, na svislé ose počet jejich výskytů (absolutní nebo relativní četnosti).

Program umožňuje zobrazení histogramu pouze jedné veličiny, pro případné zobrazení více veličin v jednom grafu je nutné provést export dat a histogramy vytvořit v jiném vhodném programu (např. Excel). Pokud se spokojíme s jednou veličinou, histogram vytvoříme podobným způsobem jako graf s časovým průběhem.

V seznamu veličin požadovanou veličinu označíme a z kontextového menu vybereme „Vytvořit Histogram“. Pokud nechceme histogram z celého časového úseku, sami si zvolíme odpovídající časový interval. Dále můžeme zvolit *Rozsah histogramu* a jeho *Limity*. Vykreslený histogram můžeme uložit jako obrázek přes kontextové menu.



Histogram - Nastavení

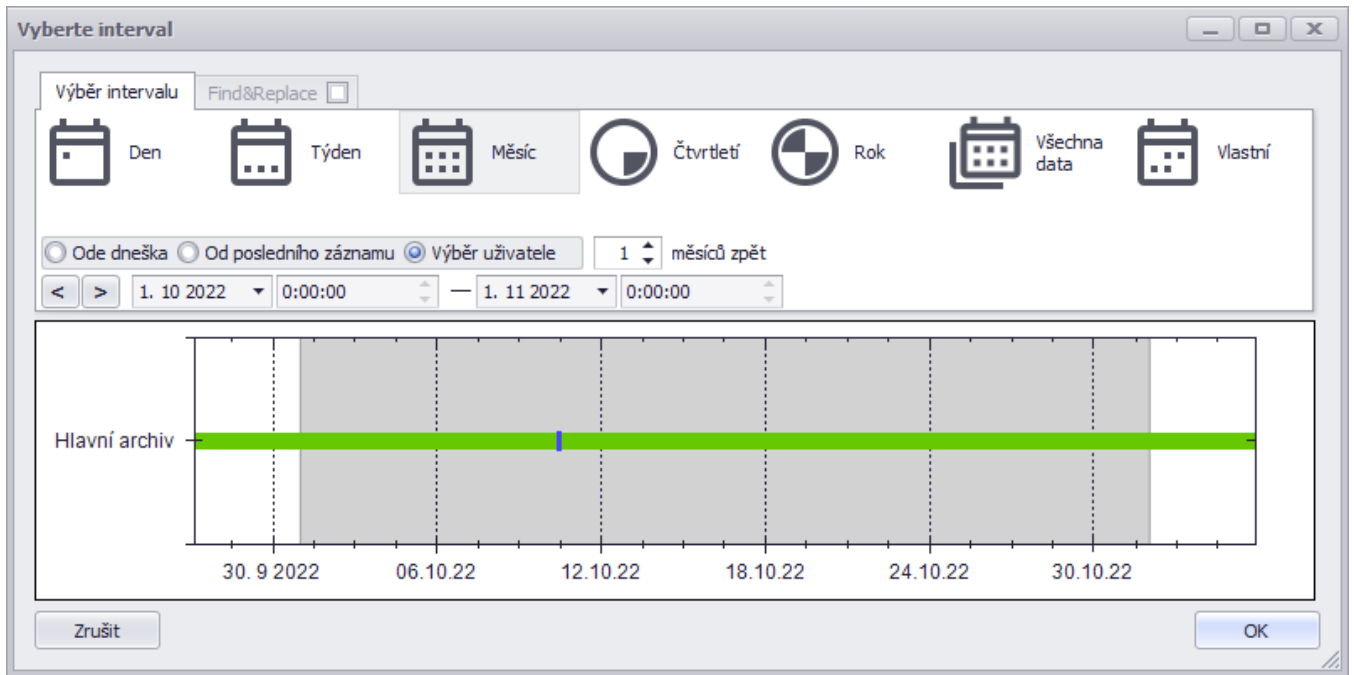
Časový interval: Vše Interval

Vždy zobrazit limity Automatické skupiny

1. října 2022 0:0
1. listopadu 2022 0:00:00

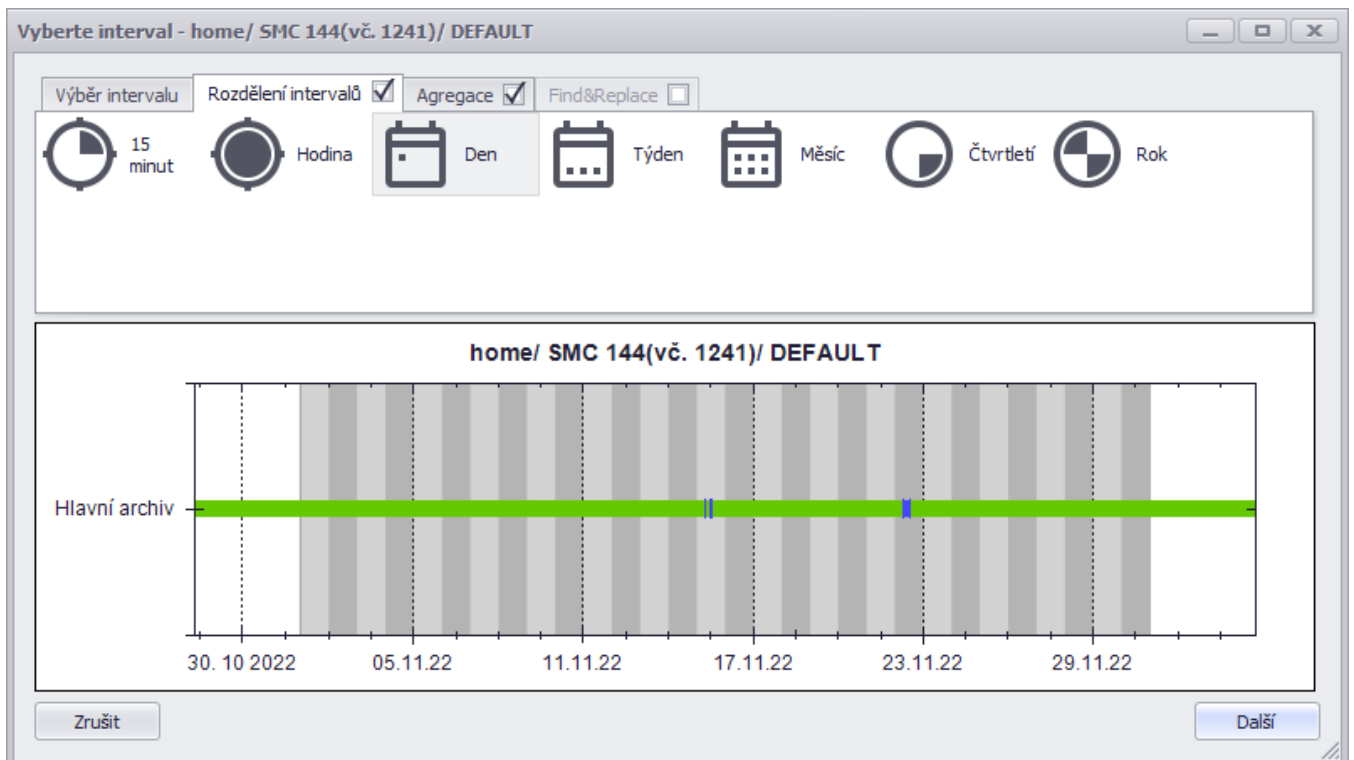
Počet sloupců: 20
Typ sloupce: Klastř

		Rozsah histogramu			Limity			
	Veličina	Jednotka	Autom...	Minimum	Maximum	Použit	Minimum	Maximum
I	Prm.3P	W	<input type="checkbox"/>	0	4000	<input checked="" type="checkbox"/>	0	4000

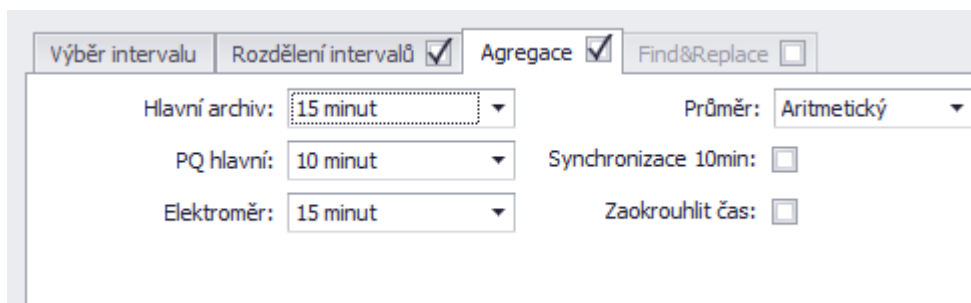


Export vybraných veličin

Samotný program ENVIS umožňuje zobrazit pouze veličiny, které byly změřené a jsou uložené v archivu. Neumožňuje z nich vypočítat další veličiny a neumožňuje zobrazit dohromady jejich průběhy z různých souborů. Umožňuje ale export těchto veličin a další vyhodnocení například v Excelu.

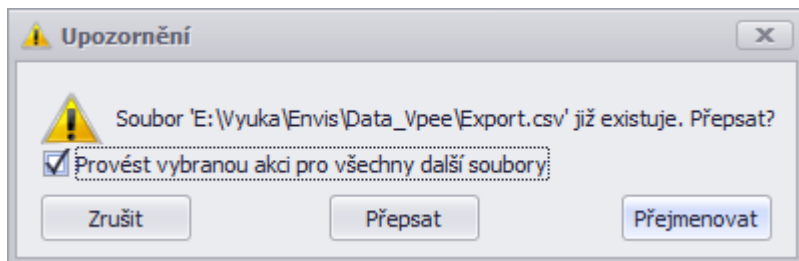


Jako první vybereme požadované veličiny a přes kontextové menu zvolíme „Export vybraných veličin“. V dalším kroku zvolíme požadovaný časový interval, tento můžeme rozdělit na konkrétní časové úseky (... , hodina, den, týden, ...) a zvolit případnou agregaci dat v rozmezí 1 sekundy - 1 dne.



Jako poslední zvolíme jméno a typ výstupního souboru. Můžeme ukládat přímo do formátu Excel. V tom případě je ale export omezen na maximálně 65 000 záznamů, protože výstupem je soubor typu xls, nexlsx. Předchozí verze Excelu mají tento limit počtu řádků. Pokud je počet exportovaných řádků větší, zvolíme univerzální výstupní formát csv, který co do počtu záznamů (řádků) není nijak limitován. Jsme ale logicky limitováni při následném zpracování v Excelu nebo jiném programu jeho vlastnostmi. U současných verzí Excelu to je 1 milión řádků.

Pokud jsme zvolili agregaci (průměrné hodnoty za určitý časový úsek), pak se vytvoří počet souborů odpovídající rozdělení intervalu (1 den) a jeho délce (1 měsíc), viz obrázky výše. Abychom nemuseli potvrzovat uložení každého souboru zvlášť, při zobrazení prvního upozornění zatrhneme „Provést vybranou akci pro všechny další soubory“. Tím se vytvoří všech 30 souborů najednou postupně indexovaných např. *Export(1).csv - Export(30).csv*.

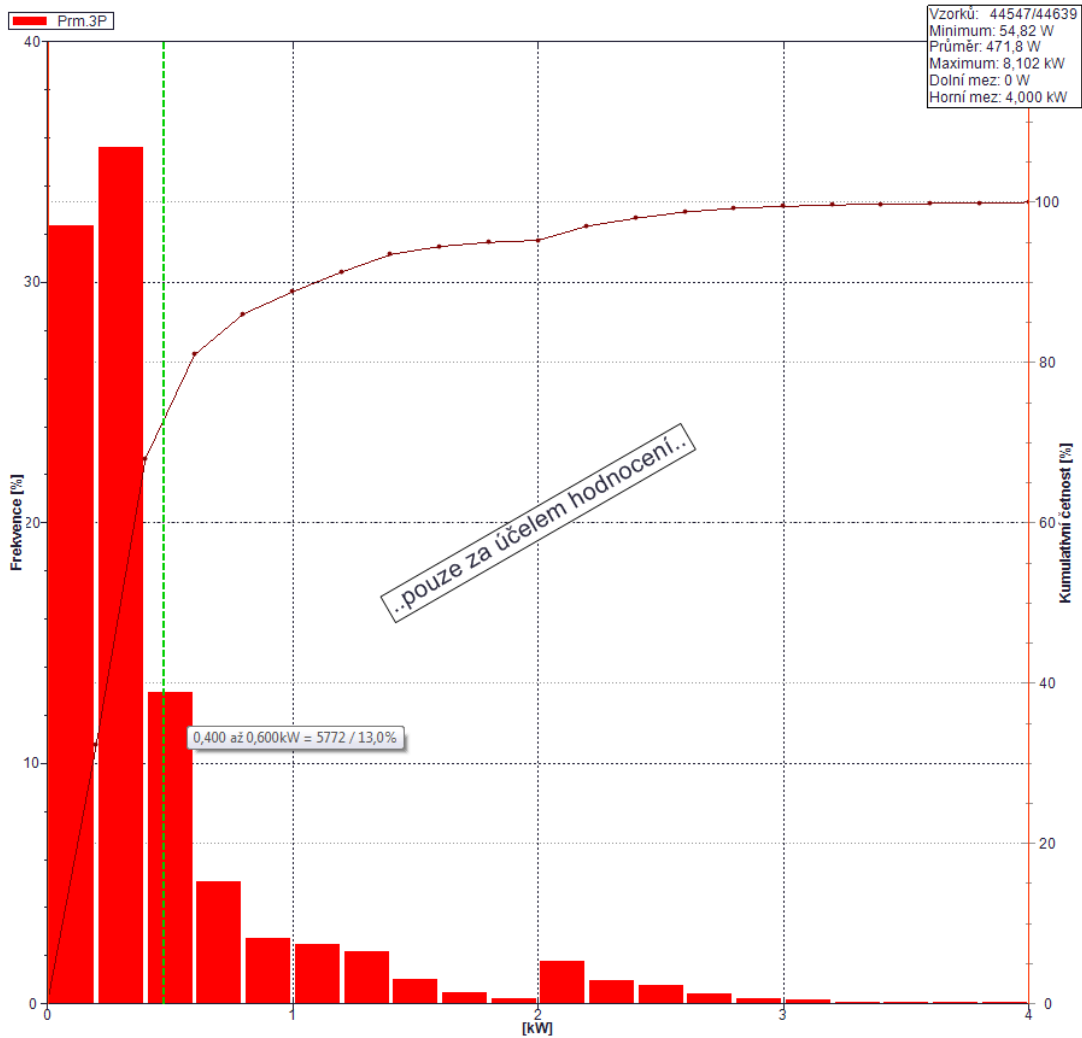


Zobrazení a výpočet energií

Jedním z přístrojů v hlavním archivu je *Elektroměr*. Z něho je možné získat průběhy odebrané energie ve zvolených dnech pro námi zvolené veličiny. Pokud zvolíme např. veličinu *3EP* (suma činné energie ve všech 3 fázích), zobrazí se sloupcový graf, kde jednotlivé sloupce představují denní spotřebu energie (viz obrázek na následující stránce).

Doba záznamu *Elektroměru* je však výrazně kratší než doba záznamů jiných veličin. Pokud potřebujeme zobrazit průběh energii mimo časový interval zaznamenaný *Elektroměrem*, musíme zvolit jiný postup. Můžeme provést export jiné vhodné veličiny (*Činný výkon 3P*) a výpočet odebrané energie provést v Excelu.

Pokud nás bude zajímat pouze hodnota odebrané energie za jediný časový úsek, je možné ji vypočítat z *Činného výkonu 3P* a to tak, že tuto veličinu označíme a z kontextového menu zvolíme „Vypočítat energie“. Po zadání všech požadovaných vstupů se zobrazí tabulka s výsledky.



home/ DEFAULT 01.09.2022 00:00:00.000 - 01.11.2022 00:00:00.000

Nastavení

Den Týden Měsíc Čtvrtletí Rok Všechna data

Ode dneška Od posledního záznamu Výběr uživatele 1 měsíců zpět

1. 10 2022 0:00:00 — 1. 11 2022 0:00:00

Plocha grafu je příliš malá. Pro zobrazení grafu ji zvětšete.

Vypočítat

	Činná energie		Jalová energie	
	Import [kWh]	Export [kWh]	Induktivní [kvarh]	Kapacitní [kvarh]
3fázový	621,5	0	69,5	51,4
Fáze 1	194,3	0	74,4	32,4
Fáze 2	280,5	0	54,3	40,5
Fáze 3	146,8	0	1,2	39,1
Tarif 1	621,5	0	69,5	51,4

V případě, že budeme chtít určit energii dodanou pro ohřev vody v bojleru z DS, musíme nejdříve provést výpočet činného výkonu z naměřených hodnot proudu 4. fáze a odpovídající fáze napětí. Můžeme si dovolit za činný výkon považovat výkon zdánlivý, protože účinník se v tomto případě blíží jedné. Vlastní výpočet provedeme analogicky jako u předchozí veličiny v Excelu po předchozím exportu napětí a proudu správných fází. V případě dodávky energie z FVE použijeme druhý typ záznamu, kde je činný výkon mezi veličinami hlavního archivu.

Popis souborů s naměřenými hodnotami

Všechny soubory, které jsou součástí zadání tohoto projektu (ne všechny jsou potřebné pro jednotlivé varianty), jsou v následující tabulce. Ve jménu souboru je jak měřený objekt, tak časový interval měření.

Tab. 1 Soubory s měřením

Měřený objekt	Jméno souboru	Časový úsek	
		Od	Do
domek	home_2019-02_2017-08.cea	srpen 2017	únor 2019
	home_2022-01_2020-07.cea	červenec 2020	leden 2022
	home_2022-12_2021-06.cea	červen 2021	prosinec 2022
FVE	solar_2018-06_2017-01.cea	leden 2017	červen 2018
	solar_2019-02_2017-06.cea	červen 2017	únor 2019
	solar_2022-12_2021-04.cea	duben 2021	prosinec 2022

Výkon fotovoltaické elektrárny

Na produkci energie FVE má vliv lokalita instalace, orientace na světovou stranu, nadmořská výška, náklon (azimut), znečištění ovzduší, znečištění panelů, sněhová pokrývka, teplota, ... Dominantní vliv však mají aktuální povětrnostní podmínky. Vhodnost lokality pro využití sluneční energie nejlépe vystihuje mapa globálního slunečního záření (viz obrázek na další straně), která vychází z dlouhodobých meteorologických měření. V podmínkách České republiky dopadne na 1 m² zhruba 950 - 1340 kWh sluneční energie, z čehož největší část (asi 75%) v letním období.

Největší význam má samozřejmě *Intenzita dopadajícího slunečního záření* (W·m⁻²). Jeho hodnota však v místě instalace FVE nebyla měřena a musíme se proto v případě potřeby spokojit s údaji z nejbližší meteorologické stanice. Aktuální hodnoty můžeme nalézt na stránkách Českého hydrometeorologického ústavu https://www.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/OS/OMK/mapy/prohlizec.html?map=RGLB_D, historické hodnoty např. zde: <https://www.wunderground.com/dashboard/pws/IALBRE14/graph/2022-04-5/2022-04-5/monthly>. Obecně jsou archivní hodnoty obtížněji dostupné než hodnoty aktuální. Pokud ano, převládá grafické vyjádření, ne formát tabulek, ze kterých by bylo možné hodnoty snadno exportovat.

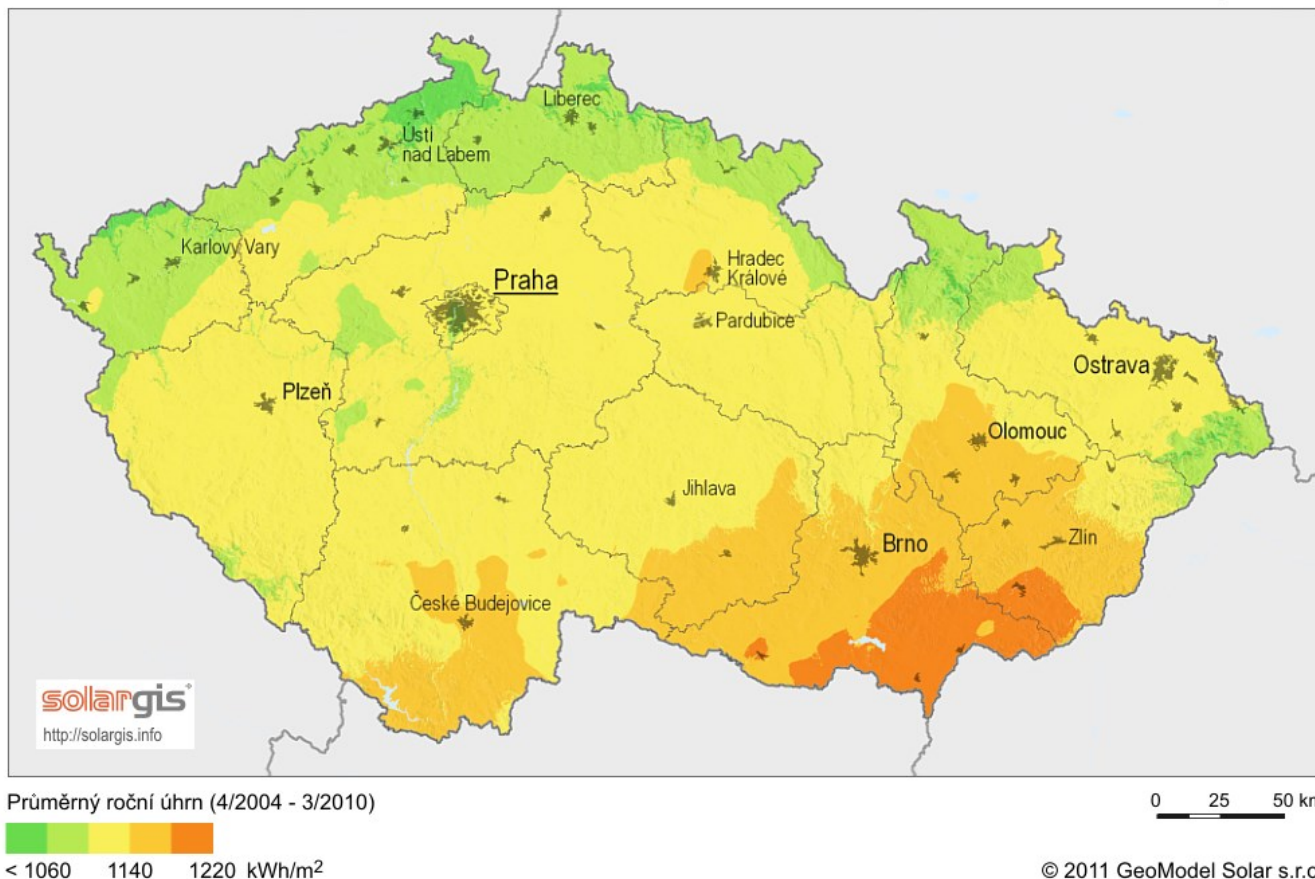
Veličinou snáze dostupnou je *doba trvání slunečního svitu* (sluneční svit). Je to doba, po kterou je dopadající sluneční záření na zemský povrch nenulové, přičemž jeho intenzita musí dosáhnout hodnoty alespoň 120 W·m⁻². Jeho aktuální i historické hodnoty můžeme nalézt např. zde:

https://www.in-pocasi.cz/archiv/ostrava/?&typ=slunce_svit&historie_bar_mesic=8&historie_bar_rok=2022#monthly_graph.

Nejsnáze dohledatelnou veličinou je průběh venkovní teploty, např. zde: https://www.in-pocasi.cz/archiv/ostrava/?&typ=teplota&historie_bar_mesic=8&historie_bar_rok=2022#monthly_graph nebo zde: <https://pocasi.divoch.cz/ostrava.php>.

Globální horizontální záření

Česká republika



Způsob provozu FVE pro účely přípravy TUV

Jak již bylo řečeno v úvodu *Společné části pro všechny varianty zadání*, FVE napájí zcela nezávisle jednu z topných spirál bojleru pro ohřev vody. Není použitý žádný systém řízení ohřevu mezi napájením z DS a FVE. To ve svém důsledku znamená, že v případě teploty vody pod požadovanou hodnotou mohou vodu začít ohřívat obě topná tělesa v případě, že pro konkrétní distribuční sazbu nastala doba nízkého tarifu a zároveň v závislosti na intenzitě dopadajícího slunečního záření vyrábí elektrickou energii FVE. Tento stav je samozřejmě ekonomicky nevýhodný a tudíž nežádoucí.

Může nastat i situace opačná, kdy FVE elektrárna může teoreticky dodávat energii pro ohřev, ale teplota vody již dosáhla možného maxima a její aktuální okamžitý výkon tak nemůže být využitý. Toto je opět neekonomické. V prvním případě můžeme bojler jednoduše vypnout od DS pokud předpokládáme, že FVE pokryje v příslušném ročním období potřebu energie pro její ohřev. To je typické pro jaro - podzim. Ve druhém případě za současného připojení FVE řešení neexistuje.

Následují jednotlivé varianty zadání.

Zadání projektu - varianta 1

S pomocí programu ENVIS, případně programu Excel proveďte zpracování a vyhodnocení souborů v Tab. 1, obsahující dlouhodobý monitoring spotřeby / výroby elektrické energie nízkenergetického rodinného domku. Vycházejte přitom z informací uvedených ve *Společné části pro všechny varianty zadání*.

Tab. 1 Soubory ke zpracování

Měřený objekt	Jméno souboru	Časový úsek	
		Od	Do
domek	home_2022-01_2020-07.cea	červenec 2020	leden 2022
	home_2022-12_2021-06.cea	červen 2021	prosinec 2022
FVE	solar_2019-02_2017-06.cea	červen 2017	únor 2019
	solar_2022-12_2021-04.cea	duben 2021	prosinec 2022

A) Pro domek

1. vypočítejte spotřebu energie odebranou z DS za 12 měsíců za období prosinec 2021 - listopad 2022 včetně
2. porovnejte tuto spotřebu se spotřebou za stejné období v roce předchozím
3. porovnejte spotřebu za 4 čtvrtletí od října 2021

B) Pro FVE

1. vypočítejte energii skutečně dodanou pro přípravu TUV za 12 měsíců za období prosinec 2021 - listopad 2022 včetně
2. porovnejte tuto spotřebu s obdobím únor 2018 - leden 2019
3. Ve kterém měsíci je skutečná výroba z FVE největší (vycházejte z měření v roce 2022)?
4. vypočítejte teoreticky nevyužitou energii z FVE za měsíc srpen roku 2022
5. porovnejte histogramy výroby energie z FVE za květen 2022 a červenec 2022

C) S využitím obou měření

1. určete, od kterého měsíce roku 2022 FVE plně pokryje potřebu energie pro ohřev vody
2. pro květen 2022 stanovte poměr energie dodané z FVE k celkové spotřebě pro ohřev vody
3. Kolik procent z celkové spotřeby elektrické energie domku pokryje FVE? Stanovte pro srpen 2022.

D) Lze stanovit závislost

1. mezi celkovou spotřebu elektrické energie domku a venkovní teplotou v zimním období? Stanovte pro leden 2022.
2. mezi skutečně nebo teoreticky vyrobenou energií z FVE a intenzitou dopadajícího slunečního záření nebo slunečním svitem? Stanovte pro srpen 2022.

Poznámka:

Jestli FVE skutečně dodává, nebo pouze teoreticky může dodávat energii, poznáte z časových průběhů U, I a P. Dobře si záznamy prohlédněte a stanovte správná kritéria. Vlastní vyhodnocení bude nutné provést v Excelu po předchozím exportu příslušných naměřených veličin.

Zadání projektu - varianta 2

S pomocí programu ENVIS, případně programu Excel proveďte zpracování a vyhodnocení souborů v Tab. 1, obsahující dlouhodobý monitoring spotřeby / výroby elektrické energie nízkoenergetického rodinného domku. Vycházejte přitom z informací uvedených ve *Společné části pro všechny varianty zadání*.

Tab. 1 Soubory ke zpracování

Měřený objekt	Jméno souboru	Časový úsek	
		Od	Do
domek	home_2022-01_2020-07.cea	červenec 2020	leden 2022
	home_2022-12_2021-06.cea	červen 2021	prosinec 2022
FVE	solar_2019-02_2017-06.cea	červen 2017	únor 2019
	solar_2022-12_2021-04.cea	duben 2021	prosinec 2022

A) Pro domek

1. vypočítejte spotřebu energie odebranou z DS za 12 měsíců za období listopad 2021 - říjen 2022 včetně
2. porovnejte tuto spotřebu se spotřebou za stejné období v roce předchozím
3. porovnejte spotřebu za 4 čtvrtletí od července 2021

B) Pro FVE

1. vypočítejte energii skutečně dodanou pro přípravu TUV za 12 měsíců za období listopad 2021 - říjen 2022 včetně
2. porovnejte tuto spotřebu s obdobím leden 2018 - prosinec 2018
3. Ve kterém měsíci je teoretická výroba z FVE největší (vycházejte z měření v roce 2022)?
4. vypočítejte teoreticky nevyužitou energii z FVE za měsíc červenec roku 2022
5. porovnejte histogramy výroby energie z FVE za červen 2022 a červenec 2022

C) S využitím obou měření

1. určete, do kterého měsíce roku 2022 FVE plně pokryje potřebu energie pro ohřev vody
2. pro duben 2022 stanovte poměr energie dodané z FVE k celkové spotřebě pro ohřev vody
3. Kolik procent z celkové spotřeby elektrické energie domku pokryje FVE? Stanovte pro červenec 2022.

D) Lze stanovit závislost

1. mezi celkovou spotřebu elektrické energie domku a venkovní teplotou v zimním období? Stanovte pro prosinec 2021.
2. mezi skutečně nebo teoreticky vyrobenou energii z FVE a intenzitou dopadajícího slunečního záření nebo slunečním svitem? Stanovte pro červenec 2022.

Poznámka:

Jestli FVE skutečně dodává, nebo pouze teoreticky může dodávat energii, poznáte z časových průběhů U, I a P. Dobře si záznamy prohlédněte a stanovte správná kritéria. Vlastní vyhodnocení bude nutné provést v Excelu po předchozím exportu příslušných naměřených veličin.

Zadání projektu - varianta 3

S pomocí programu ENVIS, případně programu Excel proveďte zpracování a vyhodnocení souborů v Tab. 1, obsahující dlouhodobý monitoring spotřeby / výroby elektrické energie nízkoenergetického rodinného domku. Vycházejte přitom z informací uvedených ve *Společné části pro všechny varianty zadání*.

Tab. 1 Soubory ke zpracování

Měřený objekt	Jméno souboru	Časový úsek	
		Od	Do
domek	home_2022-01_2020-07.cea	červenec 2020	leden 2022
	home_2022-12_2021-06.cea	červen 2021	prosinec 2022
FVE	solar_2019-02_2017-06.cea	červen 2017	únor 2019
	solar_2022-12_2021-04.cea	duben 2021	prosinec 2022

A) Pro domek

1. vypočítejte spotřebu energie odebranou z DS za 12 měsíců za období říjen 2021 - září 2022 včetně
2. porovnejte tuto spotřebu se spotřebou za stejné období v roce předchozím
3. porovnejte spotřebu za 4 čtvrtletí od dubna 2021

B) Pro FVE

1. vypočítejte energii skutečně dodanou pro přípravu TUV za 12 měsíců za období říjen 2021 - září 2022 včetně
2. porovnejte tuto spotřebu s obdobím prosinec 2017 - listopad 2018
3. Ve kterém měsíci je skutečná výroba z FVE největší (vycházejte z měření v roce 2021)?
4. vypočítejte teoreticky nevyužitou energii z FVE za měsíc červen roku 2022
5. porovnejte histogramy výroby energie z FVE za červen 2022 a srpen 2022

C) S využitím obou měření

1. určete, od kterého měsíce roku 2021 FVE plně pokryje potřebu energie pro ohřev vody
2. pro září 2022 stanovte poměr energie dodané z FVE k celkové spotřebě pro ohřev vody
3. Kolik procent z celkové spotřeby elektrické energie domku pokryje FVE? Stanovte pro září 2022.

D) Lze stanovit závislost

1. mezi celkovou spotřebu elektrické energie domku a venkovní teplotou v zimním období? Stanovte pro listopad 2021.
2. mezi skutečně nebo teoreticky vyrobenou energii z FVE a intenzitou dopadajícího slunečního záření nebo slunečním svitem? Stanovte pro červen 2022.

Poznámka:

Jestli FVE skutečně dodává, nebo pouze teoreticky může dodávat energii, poznáte z časových průběhů U, I a P. Dobře si záznamy prohlédněte a stanovte správná kritéria. Vlastní vyhodnocení bude nutné provést v Excelu po předchozím exportu příslušných naměřených veličin.

Zadání projektu - varianta 4

S pomocí programu ENVIS, případně programu Excel proveďte zpracování a vyhodnocení souborů v Tab. 1, obsahující dlouhodobý monitoring spotřeby / výroby elektrické energie nízkoenergetického rodinného domku. Vycházejte přitom z informací uvedených ve *Společné části pro všechny varianty zadání*.

Tab. 1 Soubory ke zpracování

Měřený objekt	Jméno souboru	Časový úsek	
		Od	Do
domek	home_2022-01_2020-07.cea	červenec 2020	leden 2022
	home_2022-12_2021-06.cea	červen 2021	prosinec 2022
FVE	solar_2019-02_2017-06.cea	červen 2017	únor 2019
	solar_2022-12_2021-04.cea	duben 2021	prosinec 2022

A) Pro domek

1. vypočítejte spotřebu energie odebranou z DS za 12 měsíců za období září 2021 - srpen 2022 včetně
2. porovnejte tuto spotřebu se spotřebou za stejné období v roce předchozím
3. porovnejte spotřebu za 4 čtvrtletí od ledna 2021

B) Pro FVE

1. vypočítejte energii skutečně dodanou pro přípravu TUV za 12 měsíců za období září 2021 - srpen 2022 včetně
2. porovnejte tuto spotřebu s obdobím listopad 2017 - říjen 2018
3. Ve kterém měsíci je teoretická výroba z FVE největší (vycházejte z měření v roce 2021)?
4. vypočítejte teoreticky nevyužitou energii z FVE za měsíc květen roku 2022
5. porovnejte histogramy výroby energie z FVE za červenec 2022 a srpen 2022

C) S využitím obou měření

1. určete, do kterého měsíce roku 2021 FVE plně pokryje potřebu energie pro ohřev vody
2. pro říjen 2022 stanovte poměr energie dodané z FVE k celkové spotřebě pro ohřev vody
3. Kolik procent z celkové spotřeby elektrické energie domku pokryje FVE? Stanovte pro červen 2022.

D) Lze stanovit závislost

1. mezi celkovou spotřebu elektrické energie domku a venkovní teplotou v zimním období? Stanovte pro říjen 2021.
2. mezi skutečně nebo teoreticky vyrobenou energii z FVE a intenzitou dopadajícího slunečního záření nebo slunečním svitem? Stanovte pro září 2022.

Poznámka:

Jestli FVE skutečně dodává, nebo pouze teoreticky může dodávat energii, poznáte z časových průběhů U, I a P. Dobře si záznamy prohlédněte a stanovte správná kritéria. Vlastní vyhodnocení bude nutné provést v Excelu po předchozím exportu příslušných naměřených veličin.

Zadání projektu - varianta 5

S pomocí programu ENVIS, případně programu Excel proveďte zpracování a vyhodnocení souborů v Tab. 1, obsahující dlouhodobý monitoring spotřeby / výroby elektrické energie nízkenergetického rodinného domku. Vycházejte přitom z informací uvedených ve *Společné části pro všechny varianty zadání*.

Tab. 1 Soubory ke zpracování

Měřený objekt	Jméno souboru	Časový úsek	
		Od	Do
domek	home_2022-01_2020-07.cea	červenec 2020	leden 2022
	home_2022-12_2021-06.cea	červen 2021	prosinec 2022
FVE	solar_2019-02_2017-06.cea	červen 2017	únor 2019
	solar_2022-12_2021-04.cea	duben 2021	prosinec 2022

A) Pro domek

1. vypočítejte spotřebu energie odebranou z DS za 12 měsíců za období srpen 2021 - červenec 2022 včetně
2. porovnejte tuto roční spotřebu se spotřebou za období říjen 2020 - září 2021
3. porovnejte spotřebu za 4 čtvrtletí od října 2020

B) Pro FVE

1. vypočítejte energii skutečně dodanou pro přípravu TUV za 12 měsíců za období srpen 2021 - červenec 2022 včetně
2. porovnejte tuto spotřebu s obdobím říjen 2017 - září 2018
3. Ve kterém měsíci je teoretická výroba z FVE 2. největší (vycházejte z měření v roce 2022)?
4. vypočítejte teoreticky nevyužitou energii z FVE za měsíc srpen roku 2018
5. porovnejte histogramy výroby energie z FVE za květen 2018 a červenec 2018

C) S využitím obou měření

1. určete, od kterého měsíce roku 2018 FVE plně pokryje potřebu energie pro ohřev vody
2. pro květen 2021 stanovte poměr energie dodané z FVE k celkové spotřebě pro ohřev vody
3. Kolik procent z celkové spotřeby elektrické energie domku pokryje FVE? Stanovte pro srpen 2021.

D) Lze stanovit závislost

1. mezi celkovou spotřebu elektrické energie domku a venkovní teplotou v zimním období? Stanovte pro září 2020.
2. mezi skutečně nebo teoreticky vyrobenou energií z FVE a intenzitou dopadajícího slunečního záření nebo slunečním svitem? Stanovte pro květen 2022.

Poznámka:

Jestli FVE skutečně dodává, nebo pouze teoreticky může dodávat energii, poznáte z časových průběhů U, I a P. Dobře si záznamy prohlédněte a stanovte správná kritéria. Vlastní vyhodnocení bude nutné provést v Excelu po předchozím exportu příslušných naměřených veličin.

Zadání projektu - varianta 6

S pomocí programu ENVIS, případně programu Excel proveďte zpracování a vyhodnocení souborů v Tab. 1, obsahující dlouhodobý monitoring spotřeby / výroby elektrické energie nízkonoenergetického rodinného domku. Vycházejte přitom z informací uvedených ve *Společné části pro všechny varianty zadání*.

Tab. 1 Soubory ke zpracování

Měřený objekt	Jméno souboru	Časový úsek	
		Od	Do
domek	home_2022-01_2020-07.cea	červenec 2020	leden 2022
	home_2022-12_2021-06.cea	červen 2021	prosinec 2022
FVE	solar_2019-02_2017-06.cea	červen 2017	únor 2019
	solar_2022-12_2021-04.cea	duben 2021	prosinec 2022

A) Pro domek

1. vypočítejte spotřebu energie odebranou z DS za 12 měsíců za období červenec 2021 - červen 2022 včetně
2. porovnejte tuto roční spotřebu se spotřebou za období leden 2021 - prosinec 2021
3. porovnejte měsíční spotřeby za období srpen 2022 - červenec 2021

B) Pro FVE

1. vypočítejte energii skutečně dodanou pro přípravu TUV za 12 měsíců za období červenec 2021 - červen 2022 včetně
2. porovnejte tuto spotřebu s obdobím září 2017 - srpen 2018
3. Ve kterém měsíci je skutečná výroba z FVE 2. největší (vycházejte z měření v roce 2022)?
4. vypočítejte teoreticky nevyužitou energii z FVE za měsíc červenec roku 2018
5. porovnejte histogramy výroby energie z FVE za červen 2018 a červenec 2018

C) S využitím obou měření

1. určete, do kterého měsíce roku 2018 FVE plně pokryje potřebu energie pro ohřev vody
2. pro září 2021 stanovte poměr energie dodané z FVE k celkové spotřebě pro ohřev vody
3. Kolik procent z celkové spotřeby elektrické energie domku pokryje FVE? Stanovte pro červenec 2021.

D) Lze stanovit závislost

1. mezi celkovou spotřebu elektrické energie domku a venkovní teplotou v zimním období? Stanovte pro říjen 2020.
2. mezi skutečně nebo teoreticky vyrobenou energií z FVE a intenzitou dopadajícího slunečního záření nebo slunečním svitem? Stanovte pro duben 2022.

Poznámka:

Jestli FVE skutečně dodává, nebo pouze teoreticky může dodávat energii, poznáte z časových průběhů U, I a P. Dobře si záznamy prohlédněte a stanovte správná kritéria. Vlastní vyhodnocení bude nutné provést v Excelu po předchozím exportu příslušných naměřených veličin.

Zadání projektu - varianta 7

S pomocí programu ENVIS, případně programu Excel proveďte zpracování a vyhodnocení souborů v Tab. 1, obsahující dlouhodobý monitoring spotřeby / výroby elektrické energie nízkoenergetického rodinného domku. Vycházejte přitom z informací uvedených ve *Společné části pro všechny varianty zadání*.

Tab. 1 Soubory ke zpracování

Měřený objekt	Jméno souboru	Časový úsek	
		Od	Do
domek	home_2019-02_2017-08.cea	srpen 2017	únor 2019
	home_2022-12_2021-06.cea	červen 2021	prosinec 2022
FVE	solar_2019-02_2017-06.cea	červen 2017	únor 2019
	solar_2022-12_2021-04.cea	duben 2021	prosinec 2022

A) Pro domek

1. určete roční spotřebu energie z DS za období září 2017 - srpen 2018 a spotřebu v jednotlivých měsících
2. za stejné období určete spotřebu energie z DS pro ohřev vody v bojleru a spotřebu v jednotlivých měsících

B) Pro FVE

1. vypočítejte roční energii skutečně dodanou pro ohřev vody v bojleru za období září 2017 - srpen 2018
2. porovnejte tuto spotřebu s obdobím září 2021 - srpen 2022
3. Ve kterém měsíci roku 2018 je skutečná výroba z FVE největší?
4. vypočítejte teoreticky nevyužitou energii z FVE za měsíc červenec roku 2017
5. porovnejte histogramy výroby energie z FVE za červenec 2017 a srpen 2017

C) S využitím obou měření

1. určete, od kterého měsíce roku 2018 není třeba energie pro bojler z DS
2. pro září 2017 stanovte poměr energie dodané z FVE k celkové spotřebě pro ohřev vody
3. Kolik procent z celkové spotřeby elektrické energie domku pokryje FVE? Stanovte pro září 2017.

D) Lze stanovit závislost

1. mezi celkovou spotřebu elektrické energie domku a venkovní teplotou v zimním období? Stanovte pro říjen 2018.
2. mezi skutečně nebo teoreticky vyrobenou energii z FVE a intenzitou dopadajícího slunečního záření nebo slunečním svitem? Stanovte pro duben 2018.

Poznámka:

Jestli FVE skutečně dodává, nebo pouze teoreticky může dodávat energii, poznáte z časových průběhů U, I a P. Dobře si záznamy prohlédněte a stanovte správná kritéria. Vlastní vyhodnocení bude nutné provést v Excelu po předchozím exportu příslušných naměřených veličin.

Zadání projektu - varianta 8

S pomocí programu ENVIS, případně programu Excel proveďte zpracování a vyhodnocení souborů v Tab. 1, obsahující dlouhodobý monitoring spotřeby / výroby elektrické energie nízkoenergetického rodinného domku. Vycházejte přitom z informací uvedených ve *Společné části pro všechny varianty zadání*.

Tab. 1 Soubory ke zpracování

Měřený objekt	Jméno souboru	Časový úsek	
		Od	Do
domek	home_2019-02_2017-08.cea	srpen 2017	únor 2019
	home_2022-12_2021-06.cea	červen 2021	prosinec 2022
FVE	solar_2019-02_2017-06.cea	červen 2017	únor 2019
	solar_2022-12_2021-04.cea	duben 2021	prosinec 2022

A) Pro domek

1. určete roční spotřebu energie z DS za období říjen 2017 - září 2018 a spotřebu v jednotlivých měsících
2. za stejné období určete spotřebu energie z DS pro ohřev vody v bojleru a spotřebu v jednotlivých měsících

B) Pro FVE

1. vypočítejte roční energii skutečně dodanou pro ohřev vody v bojleru za období říjen 2017 - září 2018
2. porovnejte tuto spotřebu s obdobím říjen 2021 - září 2022
3. Ve kterém měsíci roku 2018 je teoretická výroba z FVE největší?
4. vypočítejte teoreticky nevyužitou energii z FVE za měsíc srpen roku 2017
5. porovnejte histogramy výroby energie z FVE za srpen 2017 a září 2017

C) S využitím obou měření

1. určete, do kterého měsíce roku 2018 není třeba energie pro bojler z DS
2. pro říjen 2017 stanovte poměr energie dodané z FVE k celkové spotřebě pro ohřev vody
3. Kolik procent z celkové spotřeby elektrické energie domku pokryje FVE? Stanovte pro říjen 2017.

D) Lze stanovit závislost

1. mezi celkovou spotřebu elektrické energie domku a venkovní teplotou v zimním období? Stanovte pro listopad 2017.
2. mezi skutečně nebo teoreticky vyrobenou energii z FVE a intenzitou dopadajícího slunečního záření nebo slunečním svitem? Stanovte pro květen 2018.

Poznámka:

Jestli FVE skutečně dodává, nebo pouze teoreticky může dodávat energii, poznáte z časových průběhů U, I a P. Dobře si záznamy prohlédněte a stanovte správná kritéria. Vlastní vyhodnocení bude nutné provést v Excelu po předchozím exportu příslušných naměřených veličin.

Zadání projektu - varianta 9

S pomocí programu ENVIS, případně programu Excel proveďte zpracování a vyhodnocení souborů v Tab. 1, obsahující dlouhodobý monitoring spotřeby / výroby elektrické energie nízkoenergetického rodinného domku. Vycházejte přitom z informací uvedených ve *Společné části pro všechny varianty zadání*.

Tab. 1 Soubory ke zpracování

Měřený objekt	Jméno souboru	Časový úsek	
		Od	Do
domek	home_2019-02_2017-08.cea	srpen 2017	únor 2019
	home_2022-12_2021-06.cea	červen 2021	prosinec 2022
FVE	solar_2019-02_2017-06.cea	červen 2017	únor 2019
	solar_2022-12_2021-04.cea	duben 2021	prosinec 2022

A) Pro domek

1. určete roční spotřebu energie z DS za období listopad 2017 - říjen 2018 a spotřebu v jednotlivých měsících
2. za stejné období určete spotřebu energie z DS pro ohřev vody v bojleru a spotřebu v jednotlivých měsících

B) Pro FVE

1. vypočítejte roční energii skutečně dodanou pro ohřev vody v bojleru za období listopad 2017 - říjen 2018
2. porovnejte tuto spotřebu s obdobím listopad 2021 - říjen 2022
3. Ve kterém měsíci roku 2021 je skutečná výroba z FVE největší?
4. vypočítejte teoreticky nevyužitou energii z FVE za měsíc září roku 2017
5. porovnejte histogramy výroby energie z FVE za září 2017 a říjen 2017

C) S využitím obou měření

1. určete, od kterého měsíce roku 2021 není třeba energie pro bojler z DS
2. pro říjen 2021 stanovte poměr energie dodané z FVE k celkové spotřebě pro ohřev vody
3. Kolik procent z celkové spotřeby elektrické energie domku pokryje FVE? Stanovte pro květen 2018.

D) Lze stanovit závislost

1. mezi celkovou spotřebu elektrické energie domku a venkovní teplotou v zimním období? Stanovte pro prosinec 2017.
2. mezi skutečně nebo teoreticky vyrobenou energií z FVE a intenzitou dopadajícího slunečního záření nebo slunečním svitem? Stanovte pro červen 2018.

Poznámka:

Jestli FVE skutečně dodává, nebo pouze teoreticky může dodávat energii, poznáte z časových průběhů U, I a P. Dobře si záznamy prohlédněte a stanovte správná kritéria. Vlastní vyhodnocení bude nutné provést v Excelu po předchozím exportu příslušných naměřených veličin.

Zadání projektu - varianta 10

S pomocí programu ENVIS, případně programu Excel proveďte zpracování a vyhodnocení souborů v Tab. 1, obsahující dlouhodobý monitoring spotřeby / výroby elektrické energie nízkoenergetického rodinného domku. Vycházejte přitom z informací uvedených ve *Společné části pro všechny varianty zadání*.

Tab. 1 Soubory ke zpracování

Měřený objekt	Jméno souboru	Časový úsek	
		Od	Do
domek	home_2019-02_2017-08.cea	srpen 2017	únor 2019
	home_2022-12_2021-06.cea	červen 2021	prosinec 2022
FVE	solar_2019-02_2017-06.cea	červen 2017	únor 2019
	solar_2022-12_2021-04.cea	duben 2021	prosinec 2022

A) Pro domek

1. určete roční spotřebu energie z DS za období prosinec 2017 - listopad 2018 a spotřebu v jednotlivých měsících
2. za stejné období určete spotřebu energie z DS pro ohřev vody v bojleru a spotřebu v jednotlivých měsících

B) Pro FVE

1. vypočítejte roční energii skutečně dodanou pro ohřev vody v bojleru za období prosinec 2017 - listopad 2018
2. porovnejte tuto spotřebu s obdobím prosinec 2021 - listopad 2022
3. Ve kterém měsíci roku 2021 je teoretická výroba z FVE největší?
4. vypočítejte teoreticky nevyužitou energii z FVE za měsíc červen roku 2021
5. porovnejte histogramy výroby energie z FVE za květen 2021 a červen 2021

C) S využitím obou měření

1. určete, do kterého měsíce roku 2021 není třeba energie pro bojler z DS
2. pro září 2021 stanovte poměr energie dodané z FVE k celkové spotřebě pro ohřev vody
3. Kolik procent z celkové spotřeby elektrické energie domku pokryje FVE? Stanovte pro červen 2018.

D) Lze stanovit závislost

1. mezi celkovou spotřebu elektrické energie domku a venkovní teplotou v zimním období? Stanovte pro leden 2018.
2. mezi skutečně nebo teoreticky vyrobenou energií z FVE a intenzitou dopadajícího slunečního záření nebo slunečním svitem? Stanovte pro červenec 2018.

Poznámka:

Jestli FVE skutečně dodává, nebo pouze teoreticky může dodávat energii, poznáte z časových průběhů U, I a P. Dobře si záznamy prohlédněte a stanovte správná kritéria. Vlastní vyhodnocení bude nutné provést v Excelu po předchozím exportu příslušných naměřených veličin.

Zadání projektu - varianta 11

S pomocí programu ENVIS, případně programu Excel proveďte zpracování a vyhodnocení souborů v Tab. 1, obsahující dlouhodobý monitoring spotřeby / výroby elektrické energie nízkonoenergetického rodinného domku. Vycházejte přitom z informací uvedených ve *Společné části pro všechny varianty zadání*.

Tab. 1 Soubory ke zpracování

Měřený objekt	Jméno souboru	Časový úsek	
		Od	Do
domek	home_2019-02_2017-08.cea	srpen 2017	únor 2019
	home_2022-12_2021-06.cea	červen 2021	prosinec 2022
FVE	solar_2019-02_2017-06.cea	červen 2017	únor 2019
	solar_2022-12_2021-04.cea	duben 2021	prosinec 2022

A) Pro domek

1. určete roční spotřebu energie z DS za období leden 2018 - prosinec 2018 a spotřebu v jednotlivých měsících
2. za stejné období určete spotřebu energie z DS pro ohřev vody v bojleru a spotřebu v jednotlivých měsících

B) Pro FVE

1. vypočítejte roční energii skutečně dodanou pro ohřev vody v bojleru za období leden 2018 - prosinec 2018
2. porovnejte tuto spotřebu s obdobím červenec 2021 - červen 2022
3. Ve kterém měsíci roku 2018 je celková výroba z FVE největší?
4. vypočítejte teoreticky nevyužitou energii z FVE za měsíc červenec roku 2021
5. porovnejte histogramy výroby energie z FVE za červen 2021 a červenec 2021

C) S využitím obou měření

1. určete, do kterého měsíce roku 2017 není třeba energie pro bojler z DS
2. pro srpen 2021 stanovte poměr energie dodané z FVE k celkové spotřebě pro ohřev vody
3. Kolik procent z celkové spotřeby elektrické energie domku pokryje FVE? Stanovte pro srpen 2018.

D) Lze stanovit závislost

1. mezi celkovou spotřebu elektrické energie domku a venkovní teplotou v zimním období? Stanovte pro únor 2018.
2. mezi skutečně nebo teoreticky vyrobenou energií z FVE a intenzitou dopadajícího slunečního záření nebo slunečním svitem? Stanovte pro srpen 2018.

Poznámka:

Jestli FVE skutečně dodává, nebo pouze teoreticky může dodávat energii, poznáte z časových průběhů U, I a P. Dobře si záznamy prohlédněte a stanovte správná kritéria. Vlastní vyhodnocení bude nutné provést v Excelu po předchozím exportu příslušných naměřených veličin.

Zadání projektu - varianta 12

S pomocí programu ENVIS, případně programu Excel proveďte zpracování a vyhodnocení souborů v Tab. 1, obsahující dlouhodobý monitoring spotřeby / výroby elektrické energie nízkoenergetického rodinného domku. Vycházejte přitom z informací uvedených ve *Společné části pro všechny varianty zadání*.

Tab. 1 Soubory ke zpracování

Měřený objekt	Jméno souboru	Časový úsek	
		Od	Do
domek	home_2019-02_2017-08.cea	srpen 2017	únor 2019
	home_2022-12_2021-06.cea	červen 2021	prosinec 2022
FVE	solar_2019-02_2017-06.cea	červen 2017	únor 2019
	solar_2022-12_2021-04.cea	duben 2021	prosinec 2022

A) Pro domek

1. určete roční spotřebu energie z DS za období únor 2018 - leden 2019 a spotřebu v jednotlivých měsících
2. za stejné období určete spotřebu energie z DS pro ohřev vody v bojleru a spotřebu v jednotlivých měsících

B) Pro FVE

1. vypočítejte roční energii skutečně dodanou pro ohřev vody v bojleru za období únor 2018 - leden 2019
2. porovnejte tuto spotřebu s obdobím srpen 2021 - červenec 2022
3. Ve kterém měsíci roku 2021 je celková výroba z FVE největší?
4. vypočítejte teoreticky nevyužitou energii z FVE za měsíc srpen roku 2021
5. porovnejte histogramy výroby energie z FVE za červenec 2021 a srpen 2021

C) S využitím obou měření

1. určete, do kterého měsíce roku 2021 není třeba energie pro bojler z DS
2. pro červenec 2021 stanovte poměr energie dodané z FVE k celkové spotřebě pro ohřev vody
3. Kolik procent z celkové spotřeby elektrické energie domku pokryje FVE? Stanovte pro září 2018.

D) Lze stanovit závislost

1. mezi celkovou spotřebu elektrické energie domku a venkovní teplotou v zimním období? Stanovte pro březen 2018.
2. mezi skutečně nebo teoreticky vyrobenou energii z FVE a intenzitou dopadajícího slunečního záření nebo slunečním svitem? Stanovte pro září 2018.

Poznámka:

Jestli FVE skutečně dodává, nebo pouze teoreticky může dodávat energii, poznáte z časových průběhů U, I a P. Dobře si záznamy prohlédněte a stanovte správná kritéria. Vlastní vyhodnocení bude nutné provést v Excelu po předchozím exportu příslušných naměřených veličin.