
Program spotProcessor

Předpověď počasí

21.12.2024, ENcontrol s.r.o.

Úvod

Ve službě spotProcessor je implementována podpora předpovědi počasí. Ta umožňuje pomocí příkazů makrojazyka se dotazovat na aktuální stav, předpovídaný stav až 3 dny dopředu nebo na historické hodnoty. Tyto informace lze s výhodou použít například při rozhodování, zda se mají určité spotřebiče zapínat nebo ne, či nastavovat režimy střídačů podle toho, jaký je předpoklad výroby FVE nebo VE v následujících hodinách a dnech.

Principem je, že se pravidelně stahují údaje o předpovědi počasí, ty se každou hodinu ukládají a pomocí programových maker lze tyto hodnoty číst, testovat a provádět s nimi jednoduché matematické operace.

Následující odstavce popisují tuto oblast podrobněji.

Související příkazy makrojazyka ENcontrol

Související konfigurace

Konfigurační soubor spotProcessor.conf

V hlavním konfiguračním souboru jsou následující 3 volby, které musejí být nastaveny, aby bylo možné stahovat předpověď počasí:

Parametr	Popis	Příklad hodnoty
WEATHER_FILE_FORMAT	Formát výstupního souboru s předpovědí počasí	CSV XML
WEATHER_FILE_PREFIX	Cesta a první část jména souboru, do kterého se ukládají stahované hodnoty	/media/extended/spotProcessor/weather-tab_
WEATHER_FILE_POSTFIX	Druhá část jména souboru. Mezi první a druhou část se vkládá aktuální datum	.csv

Region ve skriptech pro stahování HTML zdrojů

Uvnitř skriptů pro stahování HTML zdrojů s předpovědí počasí je určen region (město / obec). Tento region je od výrobce nastaven pro Prahu, ale lze jej změnit z webové aplikace – viz. dále.

Vyčítání stavu počasí (+historie +předpověď) protokolem Modbus

Digitální výstupy

Používají se pro zasílání hodnot určitých registrů ve funkci 01. Jedná se mimo jiné o stav připojených indikátorů. Číslo prvního (bázového) registru pro speciální zařízení předpovědi počasí je 60. Další hodnoty jsou umístěny v registrech hned za bázovým registrem.

Seznam možných registrů pro poskytování digitálních výstupů přes Modbus, funkce 01:

Číslo registru	Počet bitů	Popis bitů zprava
60 - Spec. zařízení předpovědi počasí (1-8)	4	2 a 1 – Stav regulace (00 = POD limitem, 01 = NAD limitem, 10 = MEZI limity, 11 = NEZNÁMÝ) 3 – Je aktivní? (0 = není, 1 = je) 4 – Poslední akce chybná? (0 = poslední akce úspěšná, 1 = poslední akce chybná)

Analogové výstupy – aktuální stav

Používají se pro zasílání hodnot určitých registrů ve funkci 03 a 04. Těmito hodnotami jsou měřené veličiny spotřebičů, indikátorů, spotové ceny nebo předpověď počasí. Všechny zasílané hodnoty jsou typu znaménkového celého čísla. Reálná čísla jsou násobena a při jejich použití na straně masteru je nutné je opět zpětně vydělit. Například teplota je násobena číslem 10.

Číslo prvního (bázového) registru pro speciální zařízení předpovědi počasí je 60. Další hodnoty jsou umístěny v registrech hned za tímto prvním registrem.

Při zpracování odpovědi na požadavek 03 se vždy nejprve vypočítá bázový registr. Odpověď pak vrací tolik hodnot, kolik je v požadavku uvedeno jako požadovaný počet. Je-li například v požadavku uvedena adresa registru 62 a délka 4, pak se vrátí hodnoty 4 registrů počínaje bázovým registrem 60 (tedy nikoliv registry 62-65, ale 60-63). Toto omezení limituje případné omyly a pomíchání hodnot více různých zařízení.

Pořadí registrů počínaje bázovým registrem a použité násobitele u konkrétních typů informací jsou uvedeny v následujících odstavcích.

Speciální zařízení pro ukládání předpovědi počasí (1-8)

Pořadí registru	Popis	Násobitel
1 = bázový reg.	Teplota [°C]	10
2	Intenzita slunečního svitu [%]	10
3	Vítr [m/s]	10
4	Platná hodina (1-24)	1

Analogové výstupy – historie a předpovědi

Kromě aktuálních hodnot je možné také vyčítat předchozí hodnoty a budoucí předpokládané hodnoty předpovědi počasí. Pořadí registrů počínaje bázovým, formát údajů i datové typy jsou shodné s vyčítáním aktuálních údajů. Liší se však:

- a) v číslech SatNo. Zatímco speciální zařízení pro stahování a ukládání předpovědi počasí 1-8 (SatNo=1, OrdNo=8), historické i budoucí hodnoty jsou uloženy ve virtuálních zařízeních s čísly SatNo 124 až 147.
- b) Číslo OrdNo jsou vždy 1 až 24 a odpovídají jednotlivým denním hodinám
- c) Způsob výpočtu bazového registru je jiný.

Číslo bazového registru se vypočítá vždy podle vzorce:

$$\text{Adresa} = \text{SatNo} * 96 + (\text{OrdNo}-1) * 4$$

Význam příslušných čísel SatNo pro **předpověď počasí** udává následující tabulka:

Číslo SatNo	Význam	Poznámka
124 – 144	Uložení hodnot pro 2 (SatNo = 144) až 10 dnů (SatNo = 124) zpět	Není-li tak staré měření k dispozici, vrátí se chybové hlášení modbus
145	Uložení hodnot pro předchozí den	Není-li tak staré měření k dispozici, vrátí se chybové hlášení modbus
146	Uložení hodnot pro tento den	
147	Uložení hodnot pro následující den	

Například pro zjištění údajů o počasí předchozí den v 15 hodin je adresa registru $145 * 96 + (15-1) * 4 = 13976$. Pořadí registrů je shodné se zprávou pro aktuální předpověď počasí.

Popis příkazů pro práci s proměnnými

Příkaz SET

Příkazem **SET** se nastavuje hodnota do proměnné. Druhým parametrem příkazu je vždy název proměnné a třetím (případně dalšími parametry) jsou pak následující možnosti:

- **RESULT INDVAL / DEVVAL**: Do proměnné se nastavuje předem změřená hodnota ze spotřebiče nebo indikátoru. Například aktuální stav počasí.

POZOR! Při použití příkazu **RESULT INDVAL / DEVVAL** se hodnoty **nenásobí** koeficienty! Jsou získány tak, jak jsou uloženy.

Příklady: SET _SLUN RESULT INDVAL 1-8 SUNL #aktuál.intenz.sl.
 SET _TEPL RESULT INDVAL 1-8 TEMP #aktuální teplota

Speciálně pro zjišťování hodnot předpovědi počasí (TEMP, CLOU, SUNL, apod.) je možné použít specifikaci hodinového nebo denního posunu. Kromě aktuálních hodnot je tak možné zjistit i budoucí nebo historické hodnoty: U předpovědi počasí 24 až +48 hodin.

Příklady: SET _SL1 RESULT INDVAL 1-8 SUNL -9H #Slunce před 9h
 SET _SL1 RESULT INDVAL 1-8 SUNL +1D #Slunce za 24h

-
- **RESULT INDSUM / DEVSUM**
 - **RESULT INDAVG / DEVAVG**
 - **RESULT INDMIN / DEVMIN**
 - **RESULT INDMAX / DEVMAX:** Do proměnné se nastavuje součet / průměr / minimum / maximum hodnot kontinuálního měření po hodinách u spotových cen nebo stavu/předpovědi počasí. Kromě klíčového slova dané veličiny se v parametrech příkazu musí uvést i **časový posun první počítané hodiny a počet hodin pro kalkulaci**. Aktuální hodina má posun 0.

Příklady pro součet:

```
#součet slunečního záření během dalších 24 hod
SET _SLUNSUM1 RESULT INDSUM 1-8 SUNL 0 24
#součet slunečního záření v minulých 6ti hod
SET _SLUNSUM2 RESULT INDSUM 1-8 SUNL -6 6
```

Příklady pro průměr:

```
#průměrná cena za posledních 12 hodin
SET _CENAVG RESULT INDAVG 1-1 PRIC -12 12
#průměrná oblačnost ve 12ti hodinách za 6 hodin
SET _OBLAC RESULT INDAVG 1-8 CLOU +6 12
```

Příklady pro minimum / maximum:

```
#minimální cena v minulých 8mi hodinách
SET _CENMIN RESULT INDMIN 1-1 PRIC -8 8
#maximální teplota v následujících 12ti hodinách
SET _TEPLO RESULT INDMAX 1-8 TEMP 0 12
```

Technické podrobnosti pro práci s předpovědí počasí

Podpora předpovědi počasí sestává z následujících dílčích systémových částí:

- a) Pravidelné stahování předpovědi počasí pro daný region z internetu
- b) Získání a případné přepočty hodnot
- c) Měření a ukládání údajů do speciálního zařízení 1-8
- d) Implementace příkazů pro práci s počasím v makrojazyce aplikace ENcontrol

Následující odstavce popisují tyto kroky podrobně.

Způsob určování proměnných

Jednotka spotProcessor je nastavena tak, že automaticky stahuje předpověď počasí **každou hodinu** na aktuální den a na dva další dny. Staré hodnoty nemaže, lze se na ně dotazovat a používat je. Není-li určeno jinak, uvažuje se region hlavního města Prahy – předpověď je tedy pak specifická pro Prahu. V dalších odstavcích je popsáno, jak **lze určit jiný region**, například jiné město, obec nebo dokonce město v jiném státu Evropy.

Po stažení dat jsou tato data zpracována a transformována. Všechny hodnoty jsou přímo určeny poskytovatelem (teplota, oblačnost, vítr, srážky) s výjimkou odhadu intenzity slunečního svitu. To se používá pro odhad výroby FVE a vstupuje do něj více parametrů:

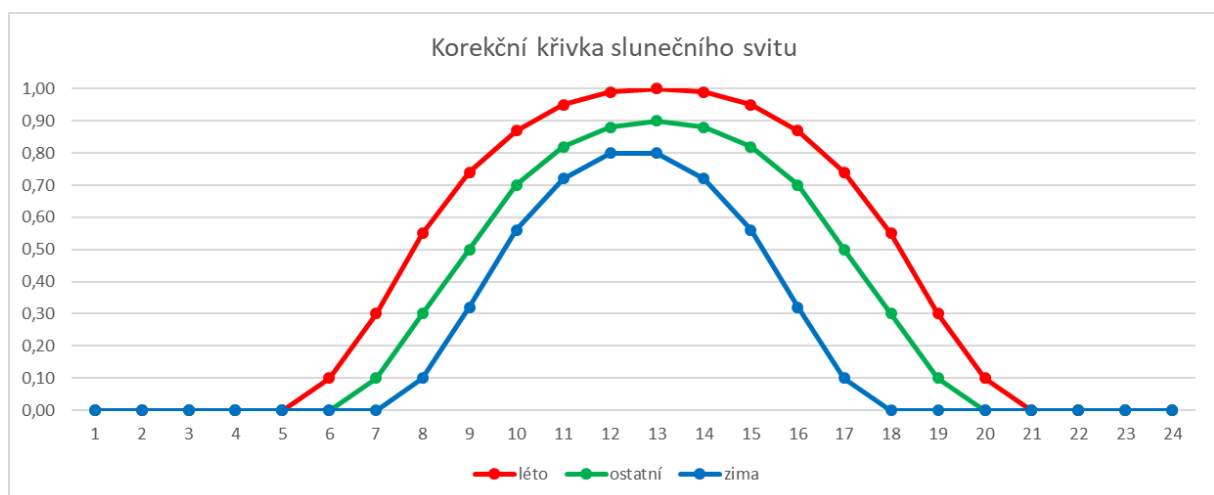
- Oblačnost
- Denní doba
- Roční doba

Odhad intenzity slunečního svitu se uvažuje v % a pochopitelně není zcela přesný. Postup jeho určení je ten, že jako základ se bere číslo 100 mínus hodnota oblačnosti v % násobená koeficientem 0,4. Toto číslo se pak **koriguje (snižuje) podle denní doby**, kdy při jasné obloze je hodnota v poledne vyšší než ráno a večer. Noční hodiny mají hodnotu 0. Tyto **korekční křivky jsou celkem tři**: zvláště pro letní měsíce (květen–červenec), zimní měsíce (listopad – leden) a pro ostatní. Vychází z průměrných časů východů a západů slunce v těchto měsících v Praze. Kromě těchto dat byly zdroje pro určení korekčních křivek i měření intenzity slunečního záření v ČR podle ČHMÚ, odhady poklesu výkonu běžných FVE při zatažené obloze a porovnání výkonu běžných FVE panelů mezi ročními obdobími podle univerzitní studie.

Tabulka korekčních koeficientů:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
léto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,30	0,55	0,74	0,87	0,95	0,99	1,00	0,99	0,95	0,87	0,74	0,55	0,30	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
ostatní	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,30	0,50	0,70	0,82	0,88	0,90	0,88	0,82	0,70	0,50	0,30	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
zima	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,32	0,56	0,72	0,80	0,80	0,72	0,56	0,32	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Grafické vyjádření:



Příklad výpočtu výkonu FVE pro konkrétní hodinu:

Mějme situaci, kdy předpověď počasí hlásí pro den 20. května a 15. hodinu 75 % oblačnosti ($OBL = 75$). Koeficient útlumu výkonu FVE podle oblačnosti je $KUO = 0,6$. Tehdy se nejprve určí intenzita slunečního svitu jako

$$ISS = 100 - OBL * (1 - KUO) = 100 - 75 * 0,4 = 70$$

Poté se hodnota koriguje koeficientem 0,95 (léto, 15. hodina). Výsledný odhad intenzity slunečního svitu a tedy výkonu FVE pro danou hodinu tedy aplikace určí na 66,5 %.

Součet všech 24 denních koeficientů v letních měsících je 10, v zimních 5 a v ostatních 7,5. Maximální suma procent odhadu slunečního svitu, je-li zcela jasno, je pak ze celý den v létě 1000, na jaře a na podzim 750 a v zimě 500. Tyto hodnoty lze využít pro odhad slunečního svitu v následujících dnech v podmínkách makrojazyka. Příklad takového využití je v další kapitole.

Speciální zařízení ve službě spotProcessor pro ukládání předpovědi počasí má $SatNo = 1$ a $OrdNo = 8$. Pro pravidelné měření údajů o počasí je tak nutné nastavit časový plán, který bude každou hodinu ukládat (měřit) stav počasí.

Příklad dané sekce v konfiguračním souboru:

```
[schedule]
#nacteni pocasi; od 12:00:05; opakovane po 1 hod, PO-NE
ScheduleID=12
Active=true
RelationType=Indicator
Action=Measure
MaxTimeOn=
MaxTimeOff=
Satellite=1
OrderNum=8
IndicatorType=WEATHER
High=
Low=
Repeatable=true
RepeatTime=1h
RepeatWeek=PO-NE
DoDateFrom=
DoDateTo=
ExceptDateFrom=
ExceptDateTo=
StartDate=01.01.2023 12:00:05
FollowFromToTimes=false
ActLogLevel=ALL
```

Příklad makra pro regulaci podle předpovědi počasí

Mějme případ, kdy máme domácí FVE a chceme zjišťovat, jak bude následující den svítit slunce – tedy jaká bude výroba naší FVE. Od toho se pak program má rozhodovat, zda se má v nadcházejících nočních hodinách nabíjet nebo vybíjet baterie, nebo zda se má ponechat automatický režim na střídači. Předpokládáme, že pokud bude následující den dostatečná výroba FVE, nemusíme baterie nabíjet a naopak. Náš střídač reaguje na modbus příkazy a můžeme v něm nastavovat maximální nabíjecí a vybíjecí proud.

V takové situaci můžeme vytvořit makro například se jménem „NABIJENI.mac“ s následujícím obsahem:

```
#
##Odhad vyroby FVE na nasledujici den a regulace baterii
#
#Suma intenzity slunecniho svitu dalsi den
SET _SLUNSUM RESULT INDSUM 1-8 SUNL +6 24
#Max. hodnota _SLUNSUM je v lete 1000, jaro/podzim 750, v zime 500
#
#Podminky
IF _SLUNSUM < 400 GOTO <NABIJENI> #bude svitit nedostatecne
IF _SLUNSUM > 800 GOTO <VYBIJENI> #bude svitit dostatecne
#
Nastavení režimů
#automatický režim - povolení nabíjení i vybíjení
MDB06 1-406 200 #max. nabijeci proud 20A
MDB06 1-407 200 #max. vybijeci proud 20A
EXIT
##<NABIJENI>
MDB06 1-406 300 #max. nabijeci proud 30A
MDB06 1-407 0 #max. vybijeci proud 0A
EXIT
##<VYBIJENI>
MDB06 1-406 0 #max. nabijeci proud 0A
MDB06 1-407 300 #max. vybijeci proud 30A
```

Výše uvedené makro pak dáme do časového plánu tak, aby se spouštělo každý den v 18:00, aby se brala předpověď počasí za 6 hodin v intervalu 24 hodin (tomu odpovídá parametr +6 podbarvenému žlutě výše).

Pokročilou možností ve výše uvedeném případě by bylo mít regulace nabíjení v optimalizovaných (OPTH) plánech a podle slunečního svitu následující den pomocí optimalizačních příkazů tyto plány optimalizovat – vybírat určitý počet minimálních / maximálních hodin pro nabíjení / vybíjení. Možností, jak zkombinovat různé přístupy, je mnoho.

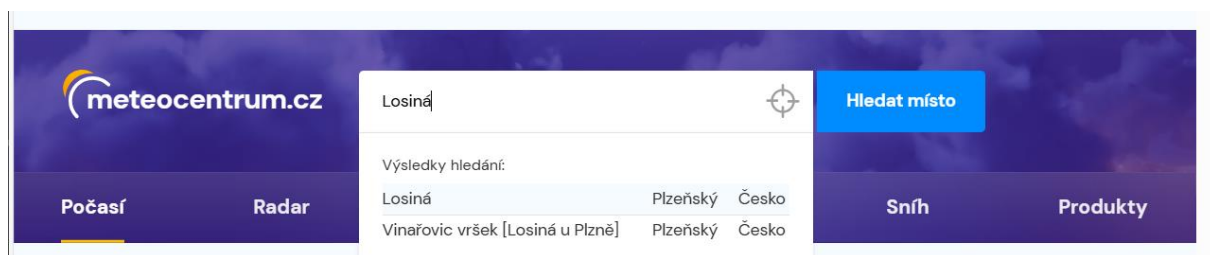
Nastavení ve webové aplikaci

Jednotka spotProcessor je nastavena tak, že automaticky stahuje předpověď počasí každou hodinu na zbytek aktuálního dne a na dva další dny. Aby podpora dobře fungovala, musejí být splněny tři podmínky:

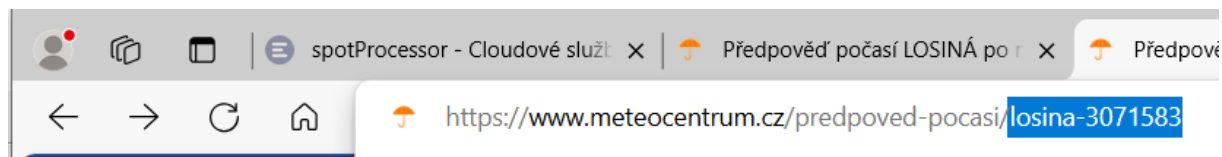
- Musí být zvolen správný region (obec, město), pro který se budou data s předpovědí stahovat. Není-li určeno jinak, uvažuje se region hlavního města Prahy – předpověď je tedy pak specifická pro Prahu. Uživatelsky lze ale zvolit jakýkoliv jiný region, například jiné město, obec nebo město v jiném státu Evropy.
- Musí být povoleno automatické stahování předpovědí počasí.
- Musí být aktivován plán automatického ukládání (měření) hodnot počasí.

Určení regionu se provede následujícím postupem:

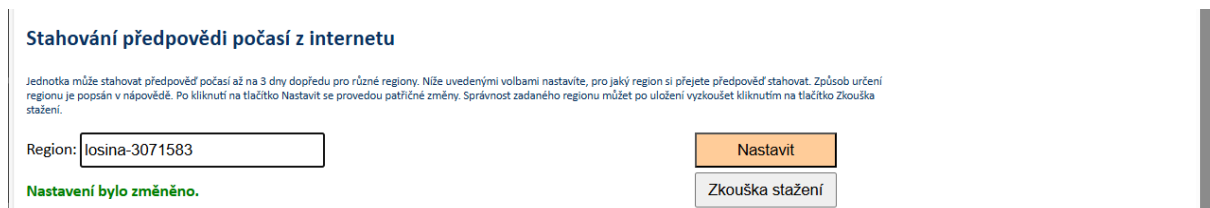
- Zobrazte si v internetovém prohlížeči stránky www.meteocentrum.cz.
- Ve vyhledávacím poli v horní části zadejte název svého města nebo obce



- Z případně více nalezených možností zvolte tu správnou.
- Zkontrolujte URL adresu, která se automaticky vytvořila v adresním řádku prohlížeče, a zkopírujte z ní text za posledním lomítkem.



- Zkopírovaný text vložte na záložku Cloud do pole Region v sekci *Stahování předpovědi počasí z internetu*.
- Klikněte na tlačítko *Nastavit* a potvrďte dotaz v dialogu. Měl by se zobrazit zelený text „Nastavení bylo změněno“.



- Klikněte na tlačítko *Zkouška stažení*. Pokud je region zadán správně, pak se zobrazí aktuální hodnoty počasí vedle tlačítka zelenou barvou. Pokud ano, je nastavení regionu hotovo.

Pokud navíc restartujete službu, dotáhnou se hned tytéž údaje na obrazovku Domů do pravého horního rohu.

Domů Základy Síť Ovládání Reporty Konfig Optimal Cloud

 ENcontrol Pomoc

Vítejte v aplikaci spotProcessor Web App!

Instance: **Moje místo**

Verze Web App: 3.5.2024.1221 | Přihlášený uživatel:



Tepl: -4°C; Sráž: 0 mm

Obla: 93 %; Slun: 4 %

Vítr: 1,1 m/s

Zapnutí automatického stahování se provede následujícím postupem:

1. Na záložce *Základy* zaškrtněte *Stahovat předpověď počasí*.
2. Klikněte na tlačítko *Uložit a restartovat jednotku*.

Aktivace plánu automatického ukládání (měření) hodnot počasí se provede následujícím způsobem:

1. Na záložce *Konfig* editujte plán ID 12. Klikněte na tlačítko *Editovat plán ID*.
2. Zaškrtněte *Aktivní* a plán uložte tlačítkem *Uložit*.
3. Klikněte na tlačítko *(Znovu) spustit službu spotProcessor*.