

# Energetika a jej závislosť od počasia.

Aktuálne otázky elektroenergetiky SR

Poráč PARK

Miroslav Kunsch

IPESOFT spol. s r.o.

 **IPESOFT®**  
Right time \ Right place solutions

5. Novembra 2015, Poráčska dolina

# Agenda

- Predstavenie firmy IPESOF
- Narastajúci podiel elektriny vyrobenej z obnoviteľných zdrojov OZ- FVE.
- Zväčšujúca sa odchýlka spôsobená touto výrobou .
- Dôvod vzniku rastúcich nákladov sprevádzajúcich zväčšujúcu sa odchýlkou.
- Súčasné princípy predikcie vyrobenej elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov .
- Meteorologické modely ich obmedzenia pre potreby energetiky .
- Možnosti eliminácie odchýlok spôsobených pri výrobe elektriny z OZ-FVE

- Est. 1993 – viac ako 20 rokov inovatívnych riešení pre energetiku a priemysel
- sme spoločnosťou so slovenským kapitálom a medzinárodným pôsobením
- dnes pôsobíme ako skupina – IPESOFT spol. s r.o. (SK, CZ), INSEKO s.r.o. (SK),
- **Ciele:**
  - vývoj SW technológií pre tvorbu aplikácií reálneho času – D2000®
  - aplikácia technológií reálneho času vo významných energetických, priemyselných, a servisných aplikáciách
- **Výsledky:**
  - viacnásobné umiestnenie medzi „Najrýchlejšie rastúcimi technologickými firmami v Európe“ podľa Deloitte Technology Fast 500 a Deloitte Technology Fast 50 CE
  - 2007 – II. najrýchlejšie rastúca IT firma na Slovensku
  - členstvo v MESA International
  - riešenia pre zákazníkov s vysokou pridanou hodnotou a krátkou dobou návratnosti investície .

# Portfólio riešení IPESOFT

- **Vývoj a podpora D2000®**
  - Unikátna otvorená platforma pre vývoj *business critical* aplikácii pracujúcich s dátami a informáciami v reálnom čase
- **Aplikácie: SCADA, Power Applications, ETRM Applications, Predictions and optimization, Manufacturing Execution System, Realtime KPI/OEE, Enterprise Asset Management**
- **Riešenia pre energetiku**
  - ROVE(T) Riadenie obchodu a výroby elektriny (a tepla)
  - EMS / SKEI® energetický manažment ( Systém komplexných energetických informácií)
    - Príprava prevádzky , Optimalizácia výrobného plánu, Riadenie výroby energie
  - ETRM / SELT® (systémy pre podporu obchodovania s energiami na liberalizovanom trhu, riadenie rizík)
- **Riešenia pre dopravu a infraštruktúru**
  - REMS (Railway Energy Management System)

## Naši zákazníci

eustream a.s.

Johns Manville a.s.

Kazakhstan Temir Zholy

Metsä Tissue a.s.

MONDI, a.s.

SEPS, a.s.

ENEL Slovenské elektrárne a.s.

SLOVNAFT a.s.

SPP, a.s.

STEFE SK, a. s.

TEKO, a. s. – Tepláreň Košice

U.S. Steel a.s.

Vodohospodárska výstavba, š.p.

Železničná spoločnosť Cargo Slovakia, a.s.

ELGAS, s. r. o. (člen skupiny GGE)

EPS Srbsko

Lumius spol s r.o.

ČEZ a.s.



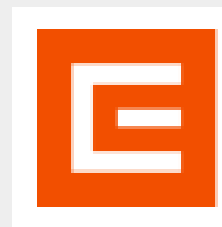
SLOVENSKÝ  
PLYNÁRENSKÝ  
PRIEMYSEL



**LUMIUS**

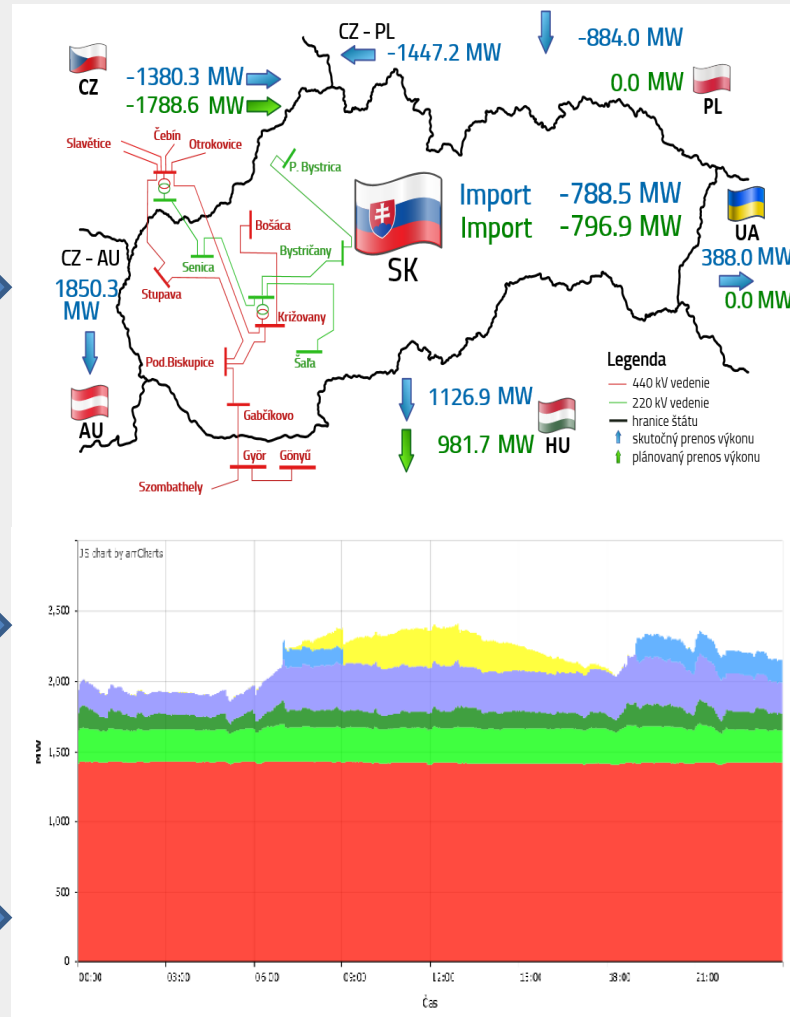


**energie<sup>2</sup>**



# Štruktúra zdrojov v elektrizačnej sústave SR

Controllable  
Demand driven



Weather  
dependent  
Supply driven



# Metodika predikcie výroby FVE

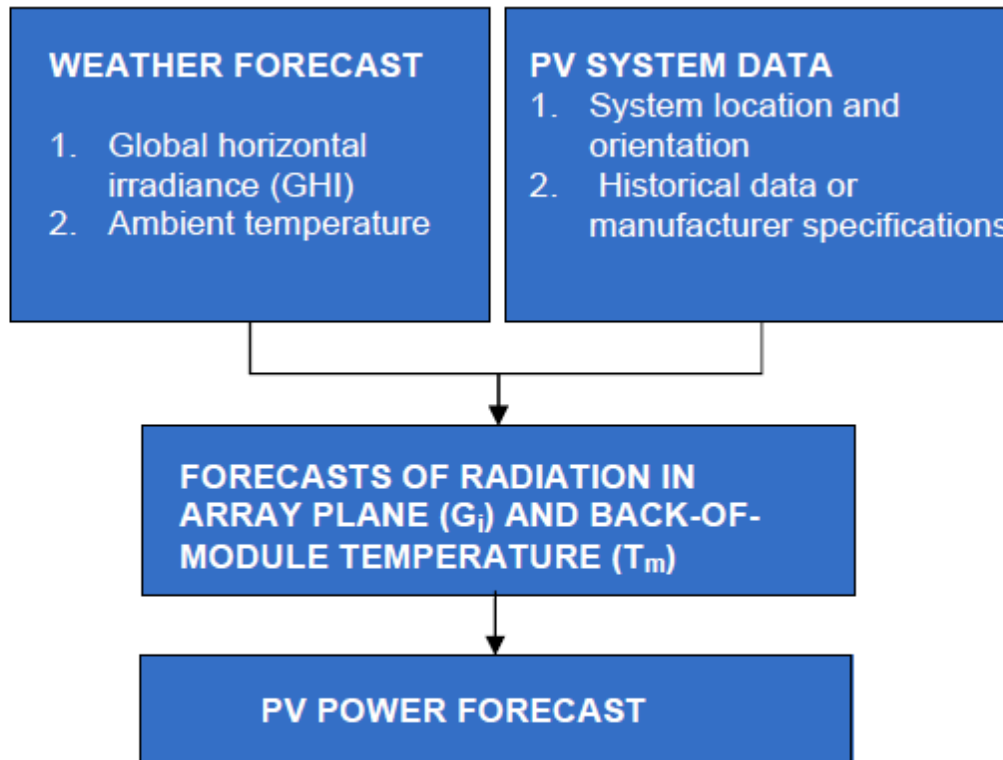
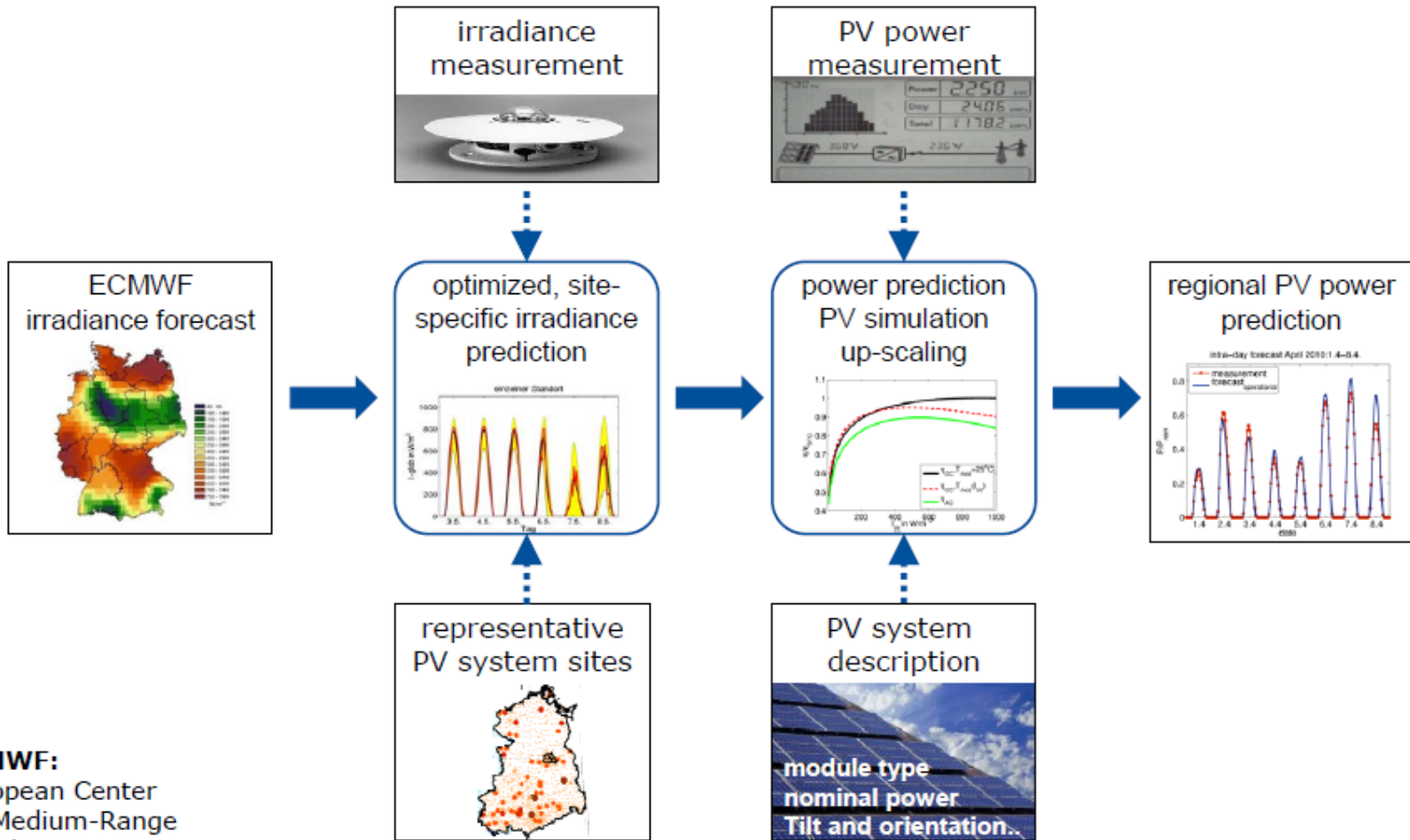


Figure 1: Sketch of a typical physical approach for generating PV power forecasts from weather forecasts and PV system data.

# Metodika predikcie výroby FVE



**ECMWF:**  
European Center  
for Medium-Range  
Weather Forecasts



# Forecasting methods for different forecast horizons

- **The day ahead (DA) forecast**

- is submitted at **06:30** on the day before the operating day, which begins at midnight on the day of submission and covers (on an hourly basis) each of the 24 hours of that operating day. Therefore, the day ahead forecast is provided **17.5** to **43.5** hours prior to the forecasted operating day. The vast majority of conventional generation is scheduled in the DA market.

- **The hour ahead (HA) forecast**

- is submitted 105 minutes prior to each operating hour. It also provides an advisory forecast for the 7 hours after the operating hour. HA forecast is really a 1.75 to 8.75 hour ahead forecast.
- use 'intra-day' 0 to 6 hour ahead forecasts

( **IntraDay predikcia sa v ES SR nepoužíva !!!** )

- **GFS Global Forecasting system**

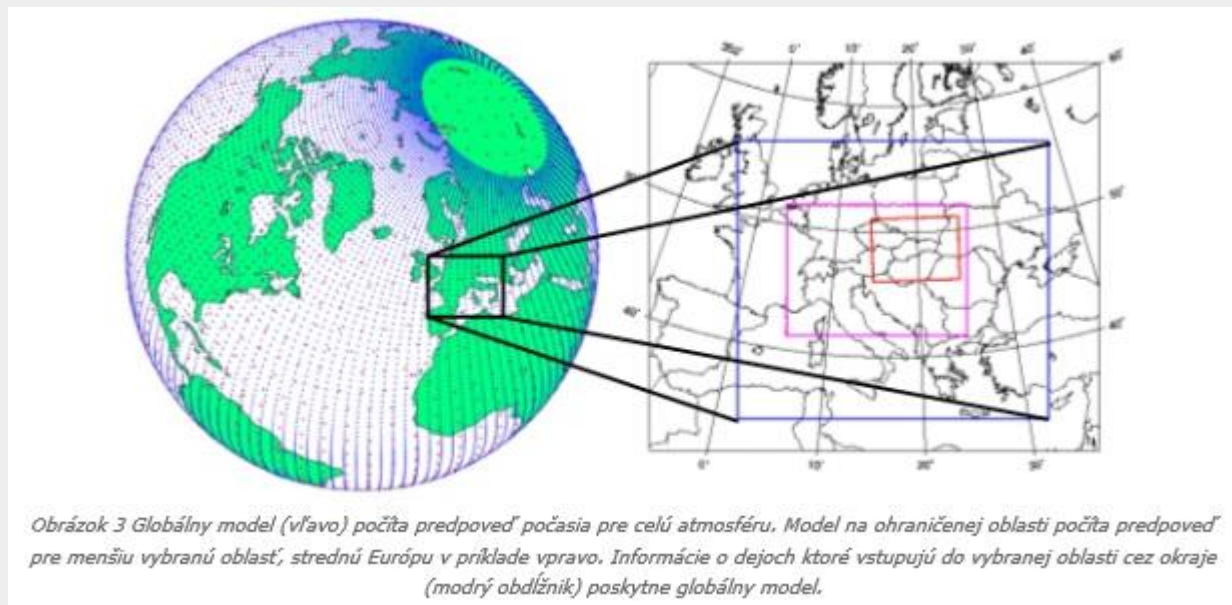
- The mathematical model is run four times a day, and produces forecasts for up to 16 days in advance, but with decreased spatial resolution after 10 days.
- The GFS model is a spectral model with an approximate horizontal resolution of 13 km for the first 10 days and 27 km from 240 to 384 hours (16 days). In the vertical, the model is divided into 64 layers and temporally, it produces forecast output every hour for the first 12 hours, three hourly through day 10 and 12 hourly through day 16. The output from the GFS is also used to produce model output statistics

- **ECMW European Centre for Medium-Range Weather Forecasts,**
  - strednodobé pravdepodobnostné predpovede počítané na 10 dní s horizontálnym rozlíšením 50 km a 60-timi vertikálnymi hladinami, 10-dňová deterministickú predpoveď s horizontálnym rozlíšením 25 kilometrov a 90-timi vertikálnymi hladinami
  - ECMWF is made up of 21 European countries

# NWP – modely na ohraničenej oblasti

- Model ALADIN

- model na ohraničenej oblasti) počítaný na SHMÚ má horizontálne rozlíšenie 9 km, ale len 37 vertikálnymi hladinami



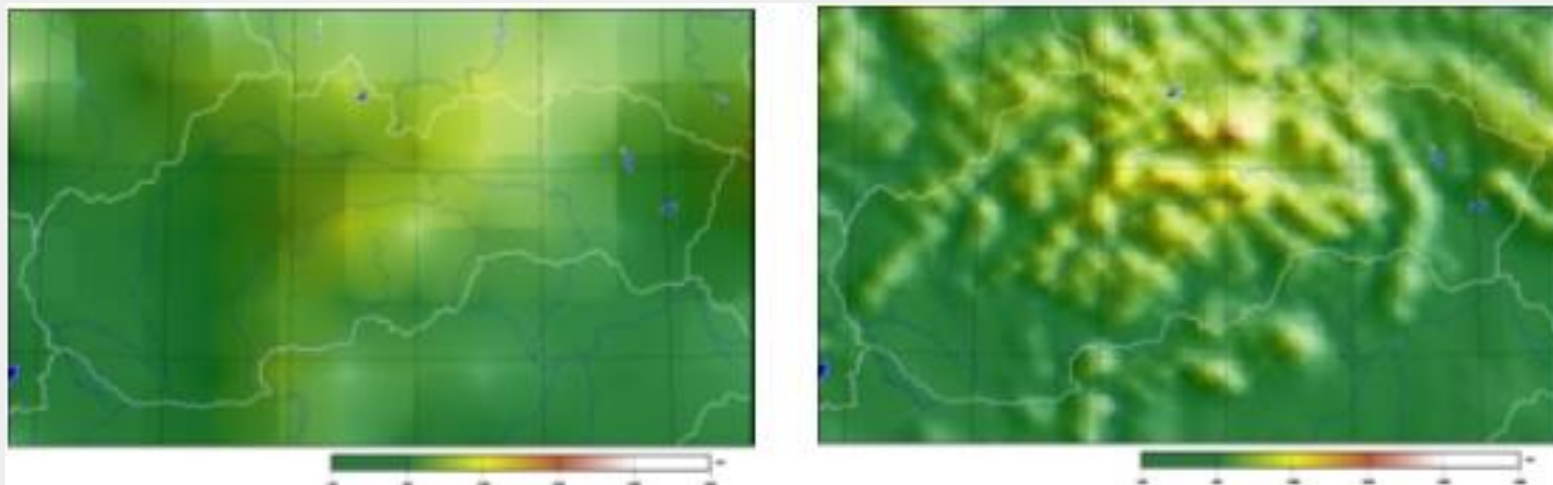
# NWP – obmedzenia modelov

- **Počiatočné podmienky**

- Skôr ako model začne počítať vývoj atmosféry je nutné mu zadať počiatočné podmienky (40 miliónov čísiel), stav atmosféry v určitom časovom momente, od ktorého sa začína predpoveď. Prípravu počiatočných podmienok sťažuje najmä nepravidelnosť pozorovaní atmosféry v čase a priestore, nedostatočné množstvo pozorovaní a chyby pozorovaní.
- V súčasnosti je pre asimiláciu dát k dispozícii asi 1 milión pozorovaných údajov v tzv. hlavných termínoch o 00, 06, 12 a 18UTC (všetci pozorujú v tom istom momente a čas sa udáva v čase, ktorý je práve na nultom poludníku v UTC).

# NWP – obmedzenia modelov

- **Rozlíšenie modelu**



- Model s menšími rozmermi hranolov presnejšie reprezentuje topografiu, ktorá je najdôležitejším faktorom pri určení priebehu počasia v jednotlivých regiónoch Slovenska. Na obrázku 2 vidíme ako je Slovensko reprezentované v modeli s rozmerom hranola 50 km a 10 km.

# NWP – obmedzenia modelov

- **Rozlíšenie modelu – hornatý terén**



- typická situácia prúdenia vzduchu ponad pohorie ako napr. Vysoké Tatry. Na náveternej strane pohoria sa formuje vo výstupných prúdoch oblačnosť, z ktorej vypadávajú zrážky. Na záveternej strane vzniká turbulencia s nárazovým vetrom. V globálnom modeli s rozmerom hranola 50km sú celé Tatry vnútri tohto hranola a sú reprezentované ako rovina s priemernou nadmorskou výškou Tatier. Stratila sa informácia o oblačnosti na náveternej strane a o turbulencii na strane záveternej.

# NWP – obmedzenia modelov

- **Atmosféra = chaotický systém**
  - fundamentálne správanie atmosféry, ktoré nemá nič spoločné s nedostatkami modelu. V prípade dokonalého modelu s dokonalými počiatočnými podmienkami sa odhaduje limit predpovedateľnosti na 3 až 4 týždne. Za týmto limitom už nie je prakticky možné predpovedať počasie, ktoré bude na danom mieste v daný čas. Ukazuje sa, že za týmto limitom sa dá už predpovedať iba priemerný charakter počasia (napr. či bude v mesiaci júl v priemere viac zrážok ako je dlhodobý pozorovaný priemer).

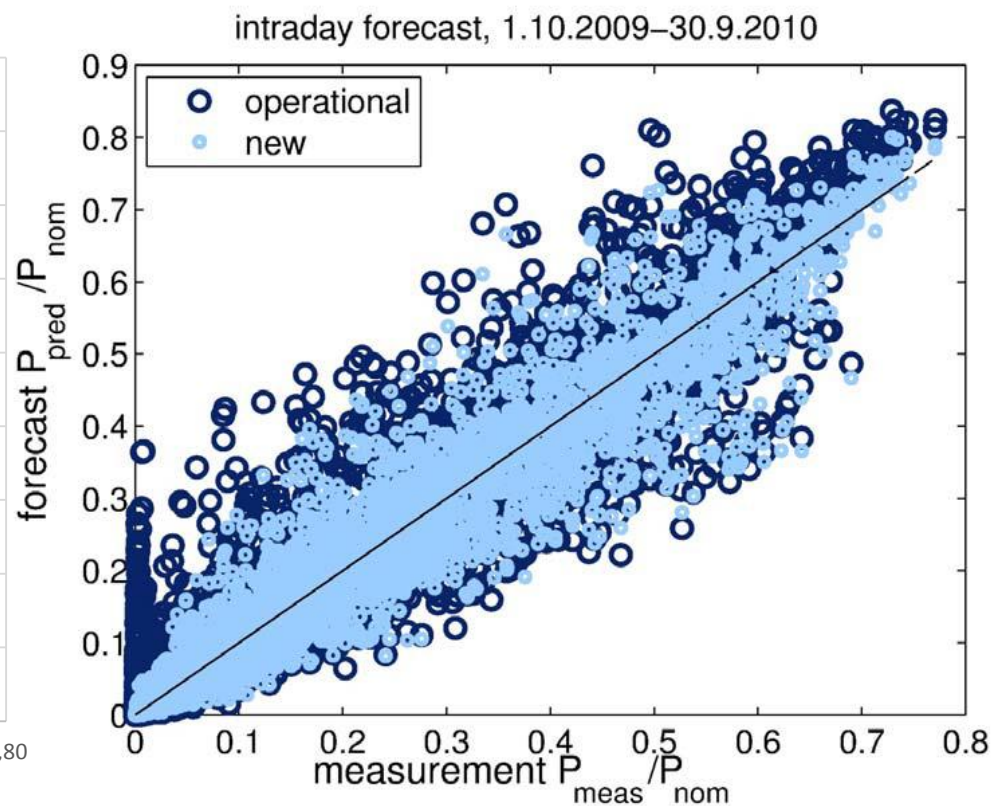
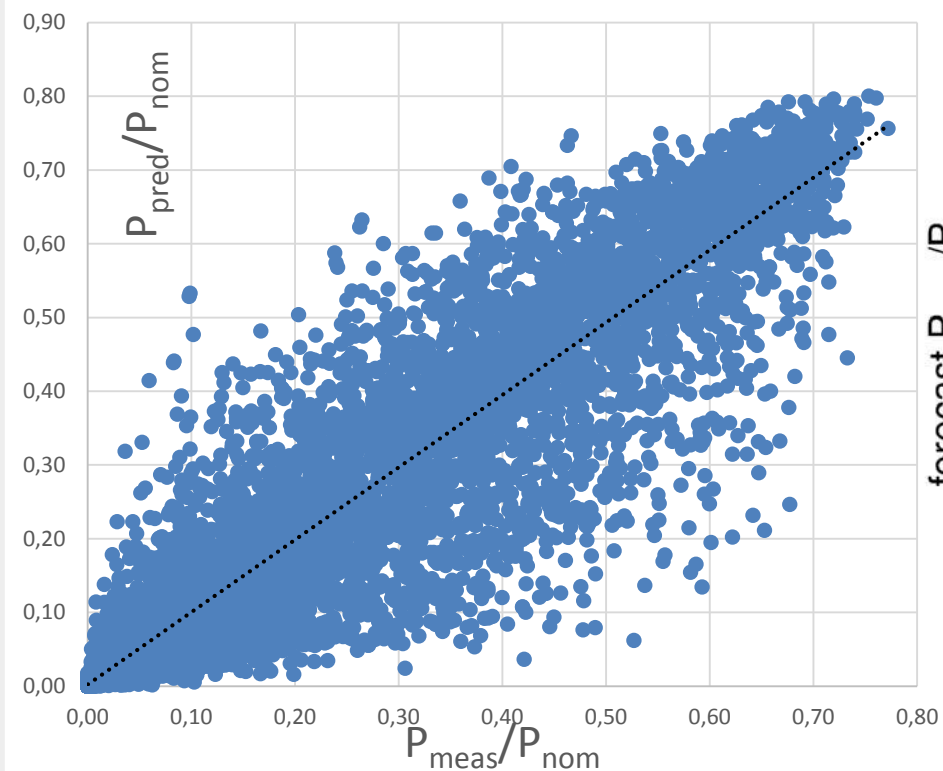


# NWP – obmedzenia modelov

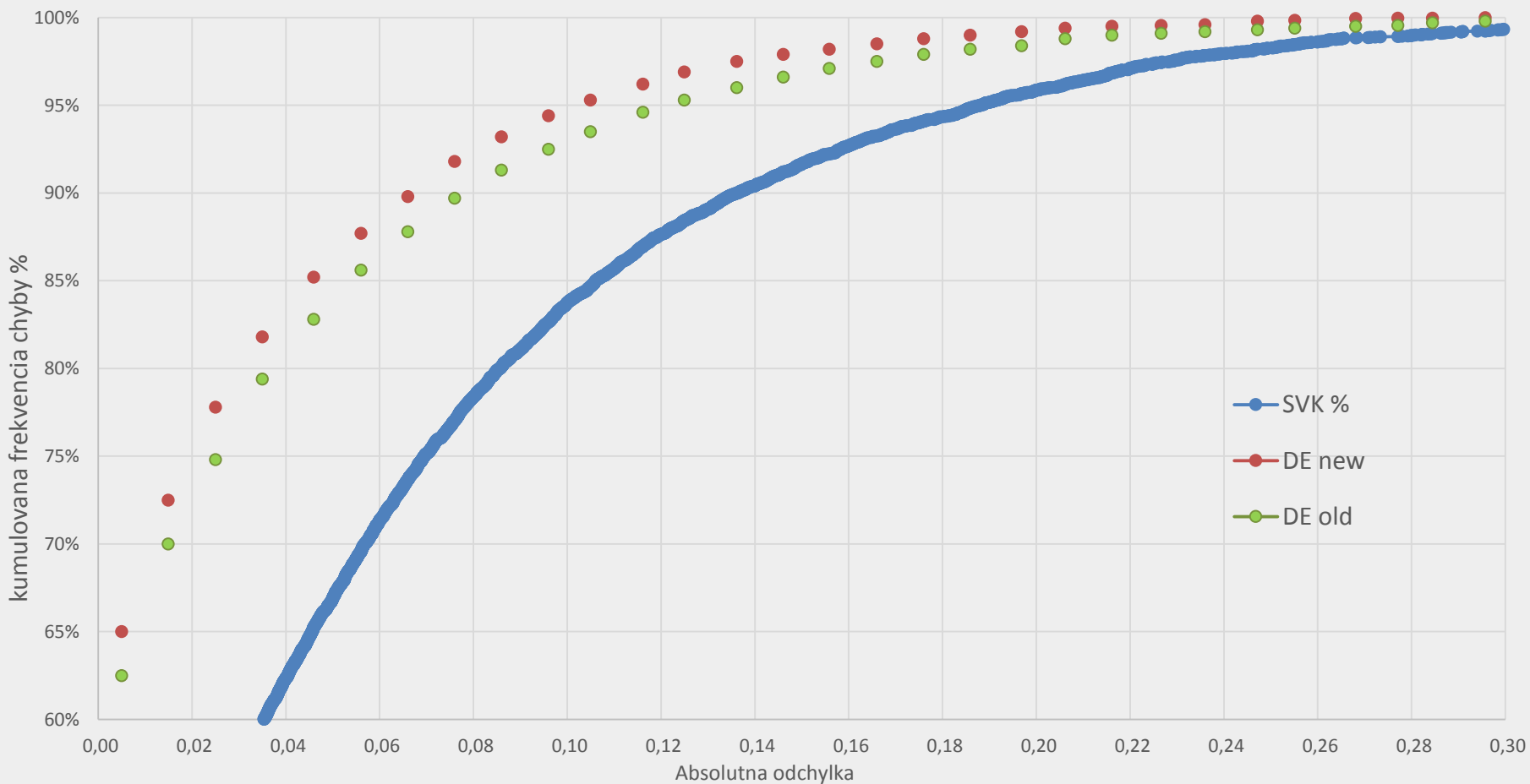
- **Limity**

- Limit predpovedateľnosti sa v súčasnosti odhaduje na približne 10 dní. Aj tu platí, že za týmto limitom je stále možné predpovedať priemerné dlhodobejšie odchýlky od dlhodobo priemerného počasia.
- Dĺžka predpovede, pri ktorej ešte nemá význam uvažovať o pravdepodobnosti, to je keď ešte predpovede nie sú citlivé na zmeny v počiatočných podmienkach, je v priemere **asi 3 dni**, pre počasia spojené s tlakovými útvarmi (cyklóny, anticyklóny, atmosférické fronty) a **40 minút pri letných búrkach**.

# Porovnanie modelov prognóz výroby FVE



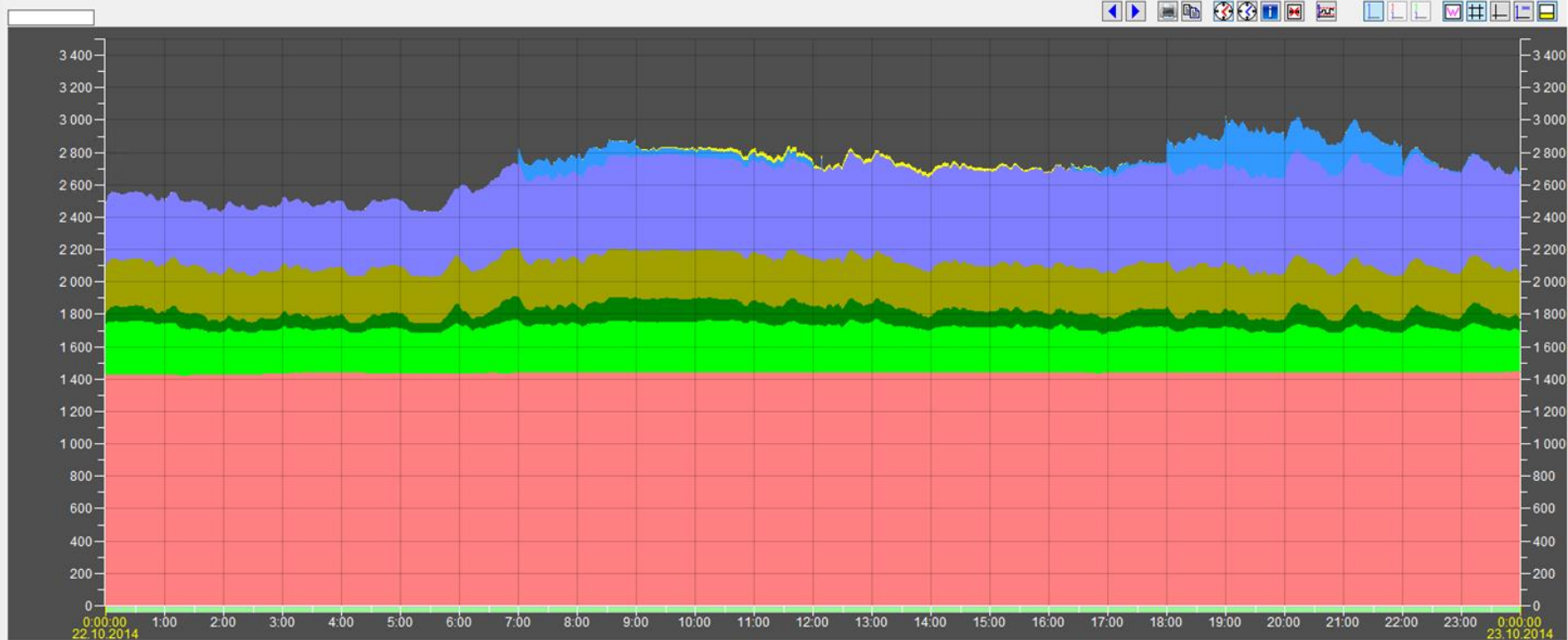
# Porovnanie modelov prognóz výroby FVE



## Reálne príklady z ES SR

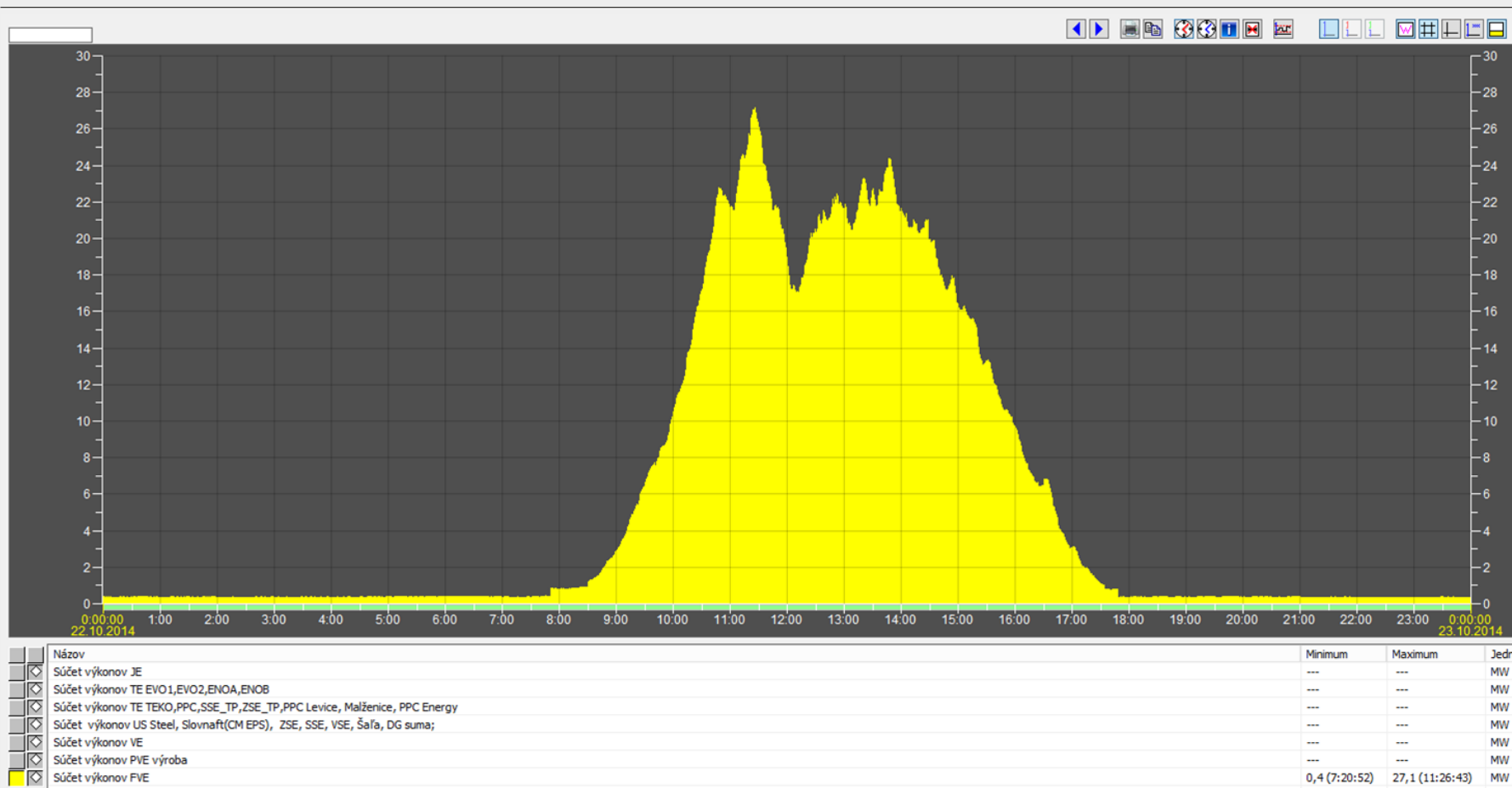
- Jeseň 2014 - Min a Max výroby FVE
- Zima 2015 - Min a Max výroby FVE
- Jar 2015 - Min a Max výroby FVE
- Leto 2015 - Min a Max výroby FVE
- Max (+) kladná odchýlka od predikcie
- Max (-) záporná odchýlka od predikcie

# Jeseň - 22.10.2014 – Minimum FVE

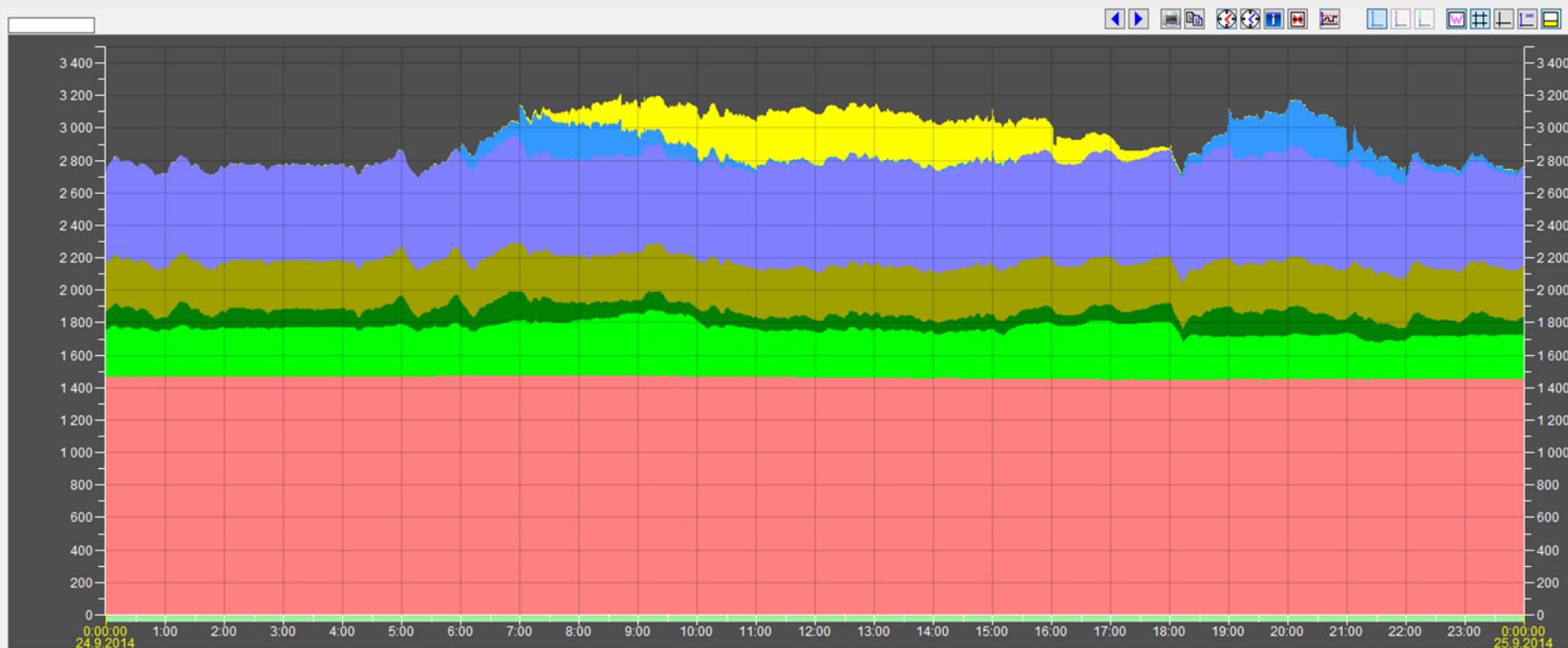


Názov	Minimum	Maximum	Jedn.
☒ Súčet výkonov JE	1 419,9 ( 1:21:00)	1 443,1 (23:57:00)	MW
☒ Súčet výkonov TE EVO1,EVO2,ENOA,ENOB	235,3 (16:55:00)	332,5 ( 0:35:40)	MW
☒ Súčet výkonov TE TEKO,PPC,SSE_TP,ZSE_TP,PPC Levice, Malženice, PPC Energy	59,7 ( 4:20:00)	147,4 ( 9:31:00)	MW
☒ Súčet výkonov US Steel, Slovnaft(CM EPS), ZSE, SSE, VSE, Šaľa, DG suma;	276,1 (21:43:10)	303,8 (11:34:37)	MW
☒ Súčet výkonov VE	392,8 ( 1:57:00)	646,6 (20:08:00)	MW
☒ Súčet výkonov PVE výroba	0 (22:05:15)	296,4 (19:26:07)	MW
☒ Súčet výkonov FVE	0,4 ( 7:20:52)	27,1 (11:26:43)	MW

# Jeseň - 22.10.2014 – Minimum FVE

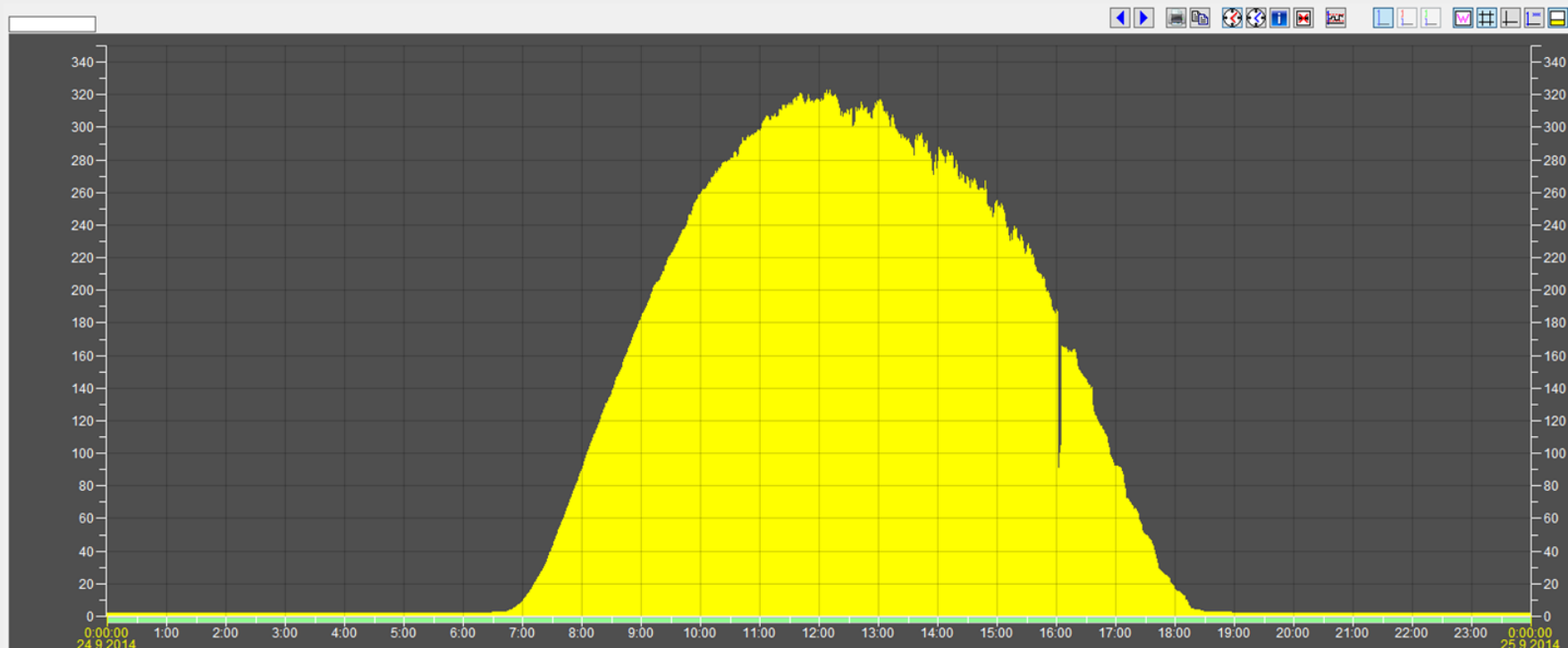


# Jeseň - 24.9.2014 – Maximum FVE



Názov	Minimum	Maximum	Jedn
Súčet výkonov JE	1 445,6 (17:02:00)	1 473,9 ( 7:04:00)	MW
Súčet výkonov TE EVO1,EVO2,ENOA,ENOB	223,2 (21:30:30)	407,6 ( 9:15:20)	MW
Súčet výkonov TE TEKO,PPC,SSE_TP,ZSE_TP,PPC Levice, Malženice, PPC Energy	66,9 (16:27:00)	182,8 (18:55:00)	MW
Súčet výkonov US Steel, Slovnaft(CM EPS), ZSE, SSE, VSE, Šafa, DG suma;	281,4 ( 8:07:09)	318,6 (23:05:38)	MW
Súčet výkonov VE	561,8 ( 0:00:00)	695,8 (18:58:00)	MW
Súčet výkonov PVE výroba	0 (22:01:22)	286,2 (20:03:47)	MW
Súčet výkonov FVE	1,8 ( 6:19:55)	323,3 (12:11:41)	MW

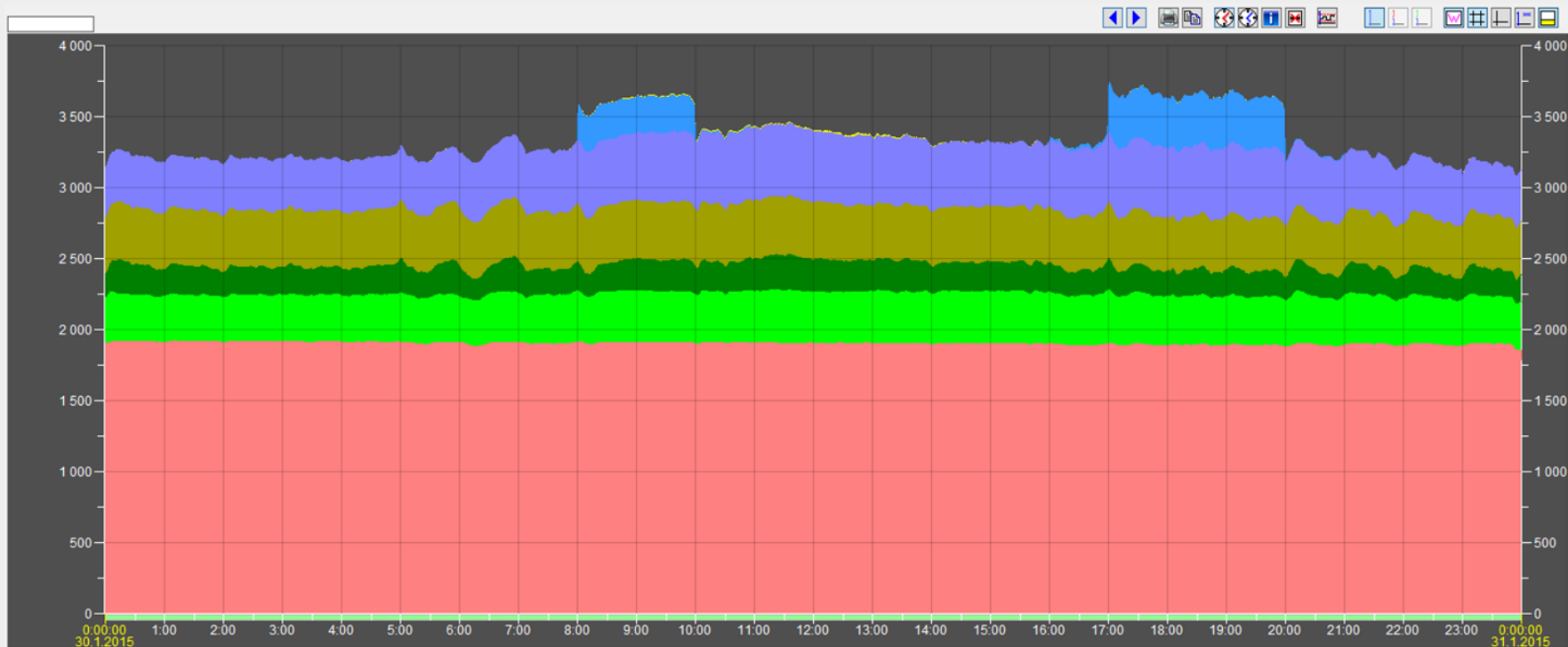
# Jeseň - 24.9.2014 – Maximum FVE



Název	Minimum	Maximum	Jedn.
<input checked="" type="checkbox"/> Súčet výkonov JE	---	---	MW
<input checked="" type="checkbox"/> Súčet výkonov TE EVO1,EVO2,ENOA,ENOB	---	---	MW
<input checked="" type="checkbox"/> Súčet výkonov TE TEKO,PPC,SSE_TP,ZSE_TP,PPC Levice, Malženice, PPC Energy	---	---	MW
<input checked="" type="checkbox"/> Súčet výkonov US Steel, Slovnaft(CM EPS), ZSE, SSE, VSE, Šafa, DG suma;	---	---	MW
<input checked="" type="checkbox"/> Súčet výkonov VE	---	---	MW
<input checked="" type="checkbox"/> Súčet výkonov PVE výroba	---	---	MW
<input checked="" type="checkbox"/> Súčet výkonov FVE	1,8 (6:19:55)	323,3 (12:11:41)	MW

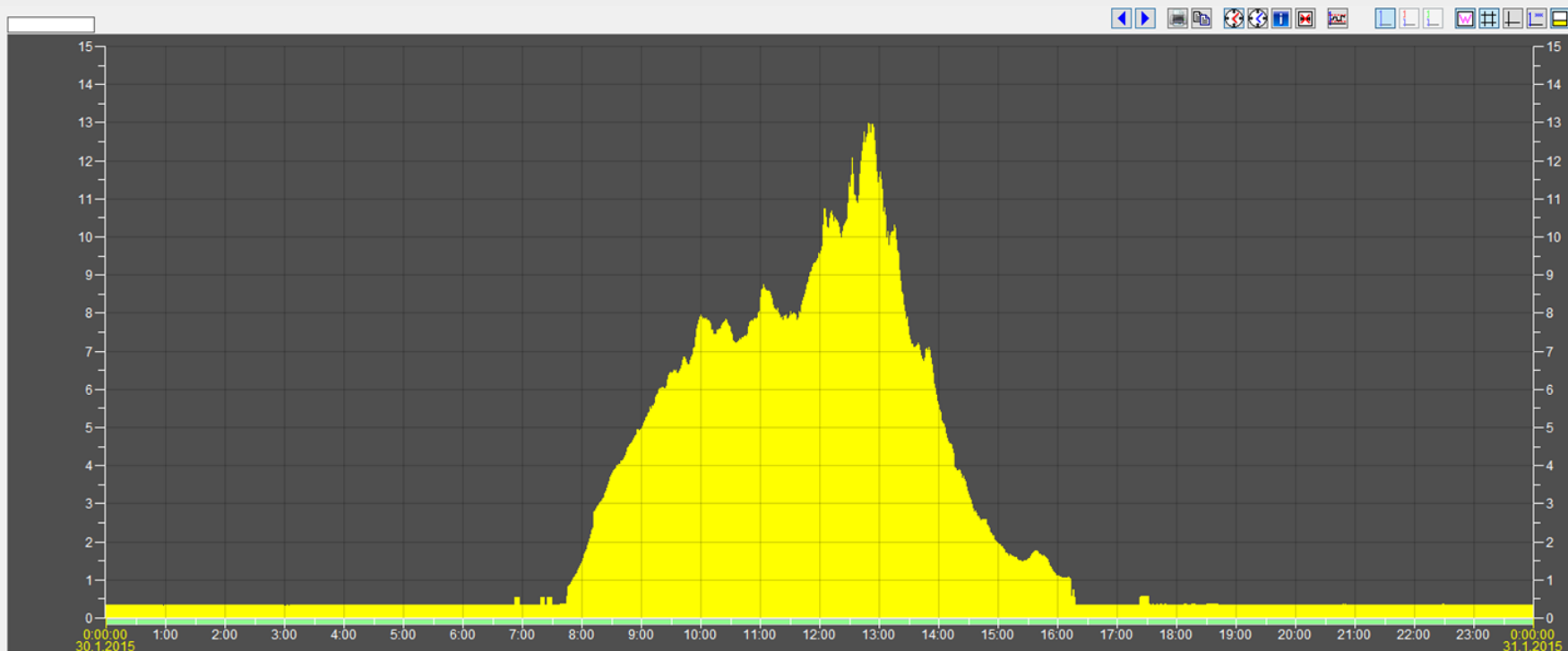


# Zima - 30.1.2015 – Minimum FVE



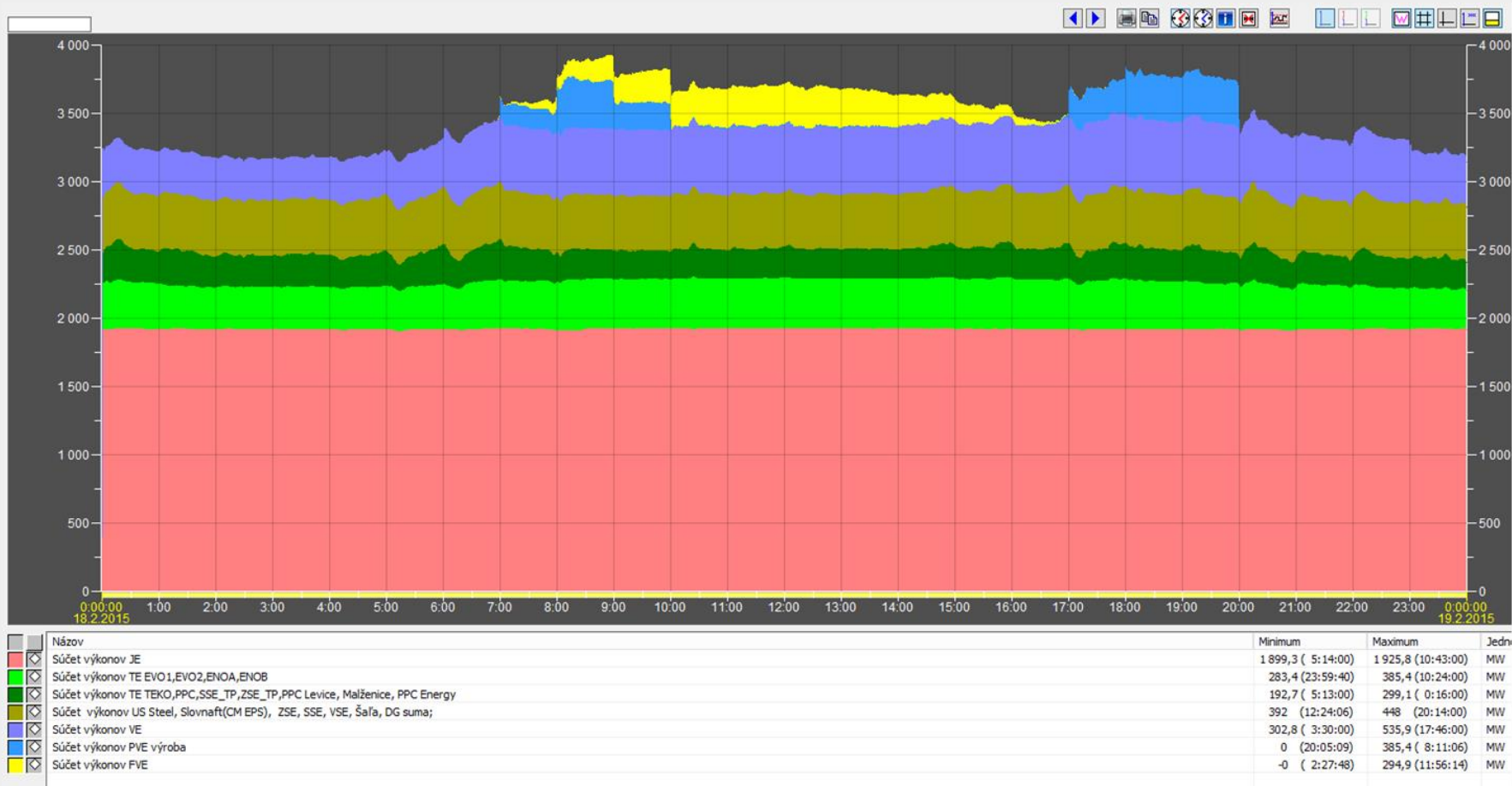
Název	Minimum	Maximum	Jedn
Súčet výkonov JE	1 788,4 ( 0:00:00)	1 920,9 ( 1:11:00)	MW
Súčet výkonov TE EVO1,EVO2,ENOA,ENOB	312,5 ( 2:00:10)	378,2 (17:00:10)	MW
Súčet výkonov TE TEKO,PPC,SSE_TP,ZSE_TP,PPC Levice, Malženice, PPC Energy	153,1 ( 6:13:00)	252,7 (11:36:00)	MW
Súčet výkonov US Steel, Slovnaft(CM EPS), ZSE, SSE, VSE, Šafa, DG suma;	362,9 (20:01:20)	419,2 ( 6:54:30)	MW
Súčet výkonov VE	357,5 (23:00:00)	509,1 (10:54:00)	MW
Súčet výkonov PVE výroba	0 (23:58:50)	381,3 (20:00:13)	MW
Súčet výkonov FVE	0,3 (19:31:23)	13,1 (12:50:09)	MW

# Zima - 30.1.2015 – Minimum FVE

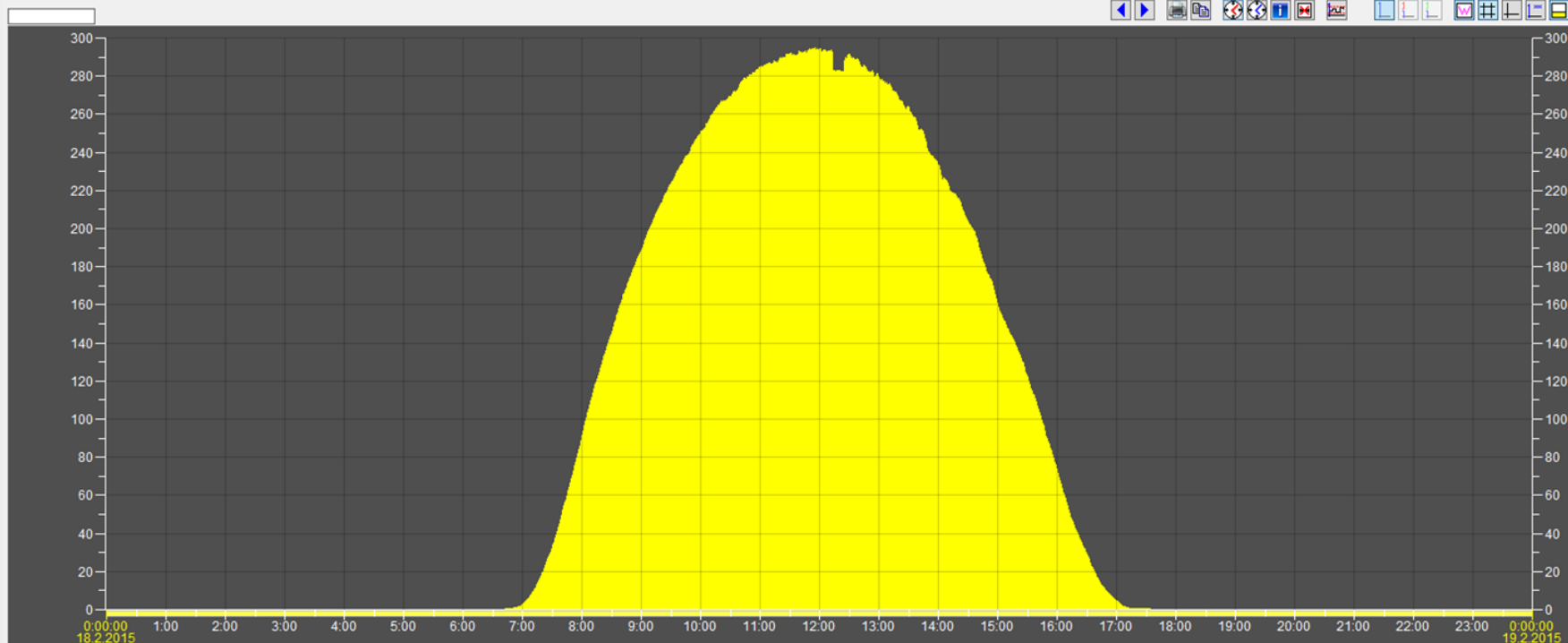


Název	Minimum	Maximum	Jedn
<input type="checkbox"/> Súččet výkonov JE	---	---	MW
<input type="checkbox"/> Súččet výkonov TE EVO1,EVO2,ENOA,ENOB	---	---	MW
<input type="checkbox"/> Súččet výkonov TE TEKO,PPC,SSE_TP,ZSE_TP,PPC Levice, Malženice, PPC Energy	---	---	MW
<input type="checkbox"/> Súččet výkonov US Steel, Slovnaft(CM EPS), ZSE, SSE, VSE, Šafa, DG suma;	---	---	MW
<input type="checkbox"/> Súččet výkonov VE	---	---	MW
<input type="checkbox"/> Súččet výkonov PVE výroba	---	---	MW
<input checked="" type="checkbox"/> Súččet výkonov FVE	0,3 (19:31:23)	13,1 (12:50:09)	MW

# Zima - 18.2.2015 – Maximum FVE

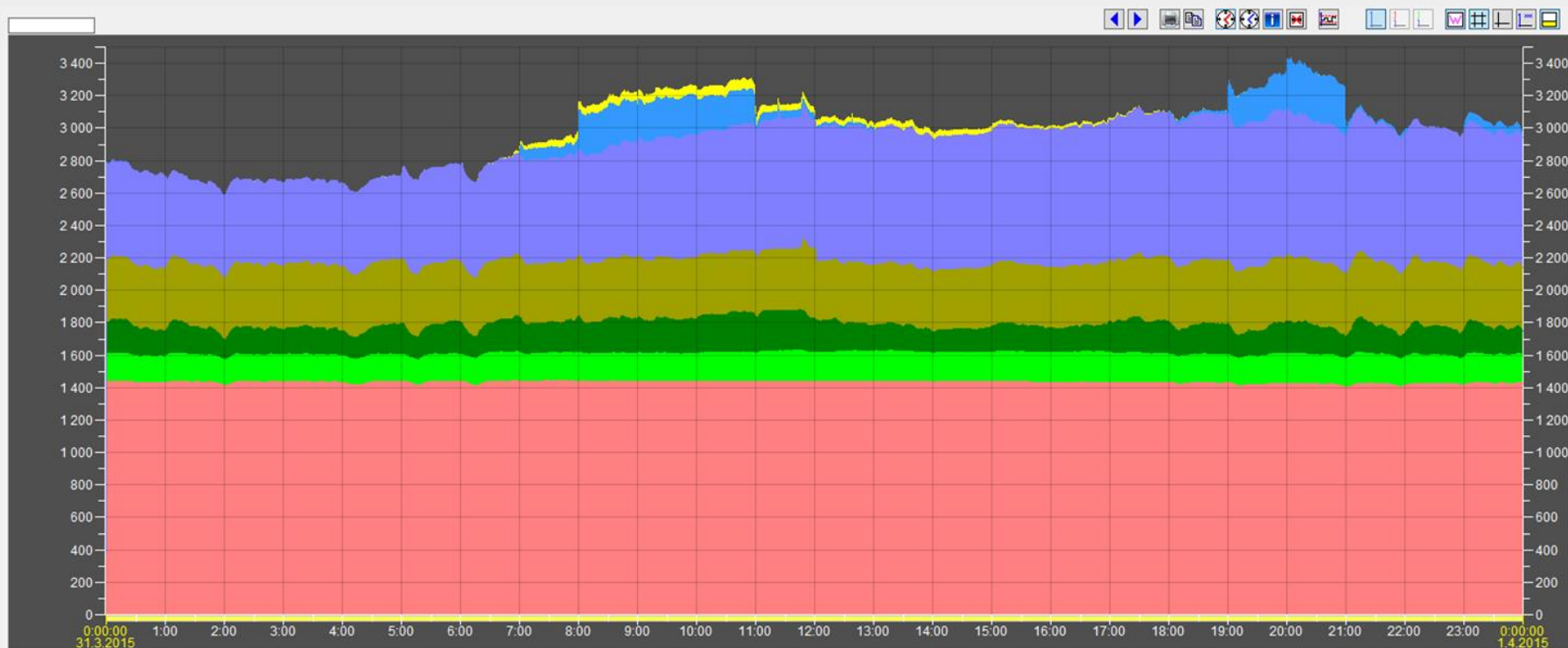


# Zima - 18.2.2015 – Maximum FVE



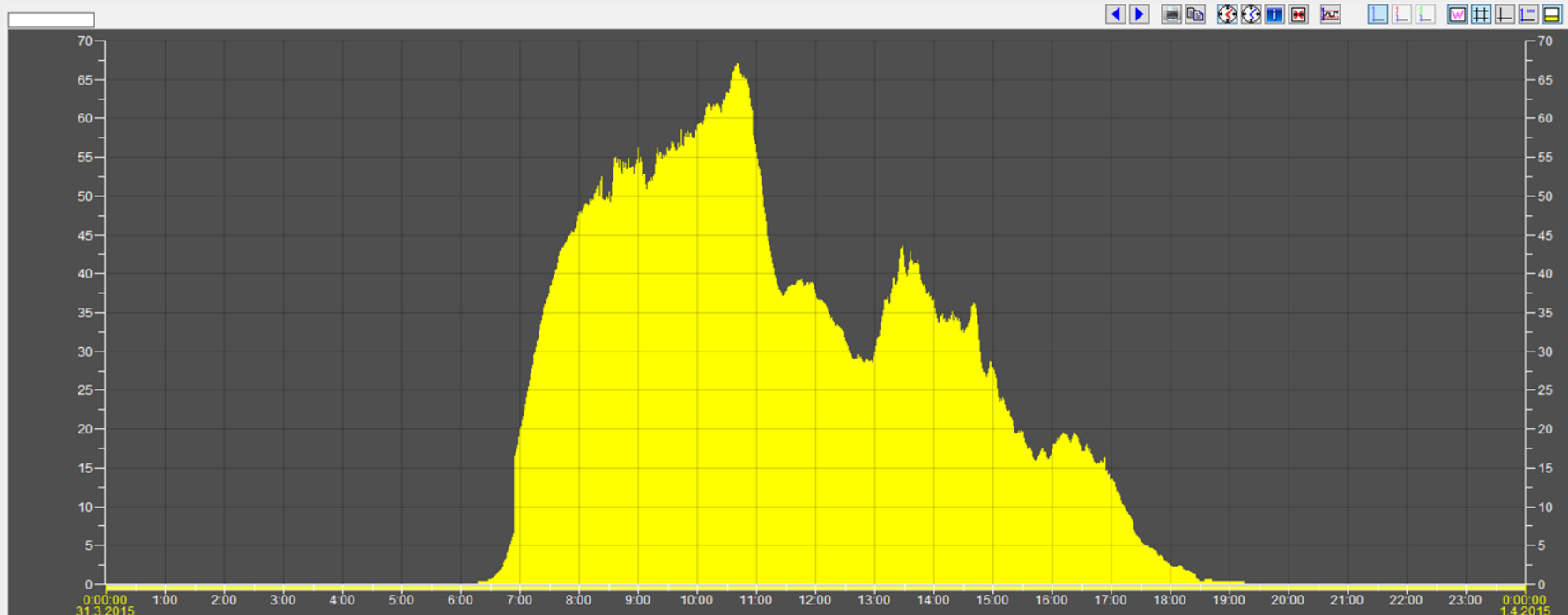
Názov	Minimum	Maximum	Jedn
<input type="checkbox"/> Súčet výkonov JE	---	---	MW
<input type="checkbox"/> Súčet výkonov TE EVO1,EVO2,ENOA,ENOB	---	---	MW
<input type="checkbox"/> Súčet výkonov TE TEKO,PPC,SSE_TP,ZSE_TP,PPC Levice, Malženice, PPC Energy	---	---	MW
<input type="checkbox"/> Súčet výkonov US Steel, Slovnaft(CM EPS), ZSE, SSE, VSE, Šafa, DG suma;	---	---	MW
<input type="checkbox"/> Súčet výkonov VE	---	---	MW
<input type="checkbox"/> Súčet výkonov PVE výroba	---	---	MW
<input checked="" type="checkbox"/> Súčet výkonov FVE	-0 (2:27:48)	294,9 (11:56:14)	MW

# Jar - 31.3.2015 – Minimum FVE



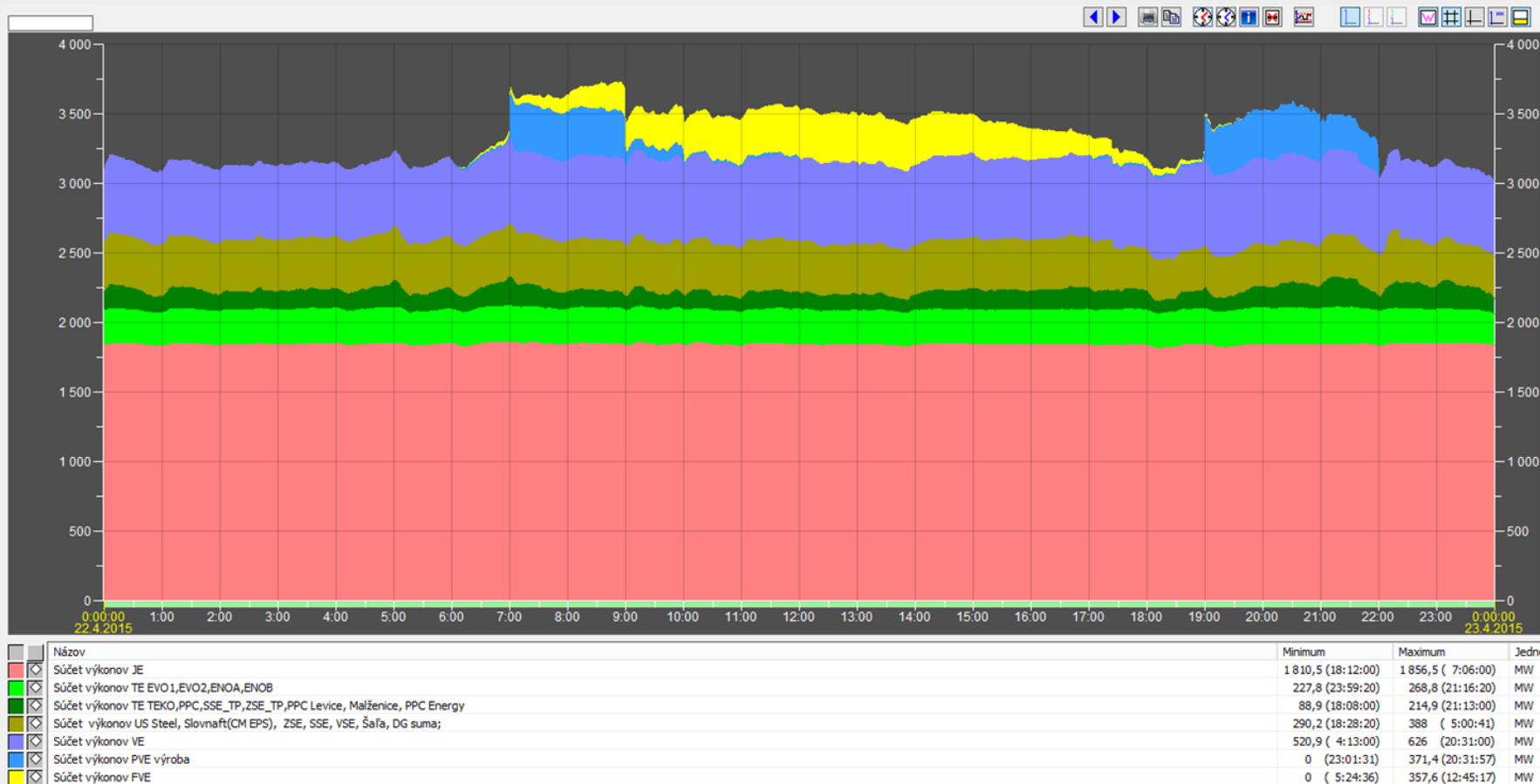
Název	Minimum	Maximum	Jedn
☒ Súččet výkonov JE	1 402,8 ( 21:00:00)	1 442,5 ( 7:54:00)	MW
☒ Súččet výkonov TE EVO1,EVO2,ENQA,ENOB	154,2 ( 5:08:30)	195,1 ( 21:13:20)	MW
☒ Súččet výkonov TE TEKO,PPC,SSE_TP,ZSE_TP,PPC Levice, Malženice, PPC Energy	123,6 ( 2:00:00)	249,9 ( 11:44:00)	MW
☒ Súččet výkonov US Steel, Slovnaft(CM EPS), ZSE, SSE, VSE, Šaľa, DG suma;	361,1 ( 8:18:00)	441,4 ( 11:48:55)	MW
☒ Súččet výkonov VE	509,9 ( 4:15:00)	909,2 ( 20:00:00)	MW
☒ Súččet výkonov PVE výroba	0 ( 0:26:17)	335,1 ( 20:05:35)	MW
☒ Súččet výkonov FVE	0 ( 1:23:02)	67,5 ( 10:40:27)	MW

# Jar - 31.3.2015 – Minimum FVE

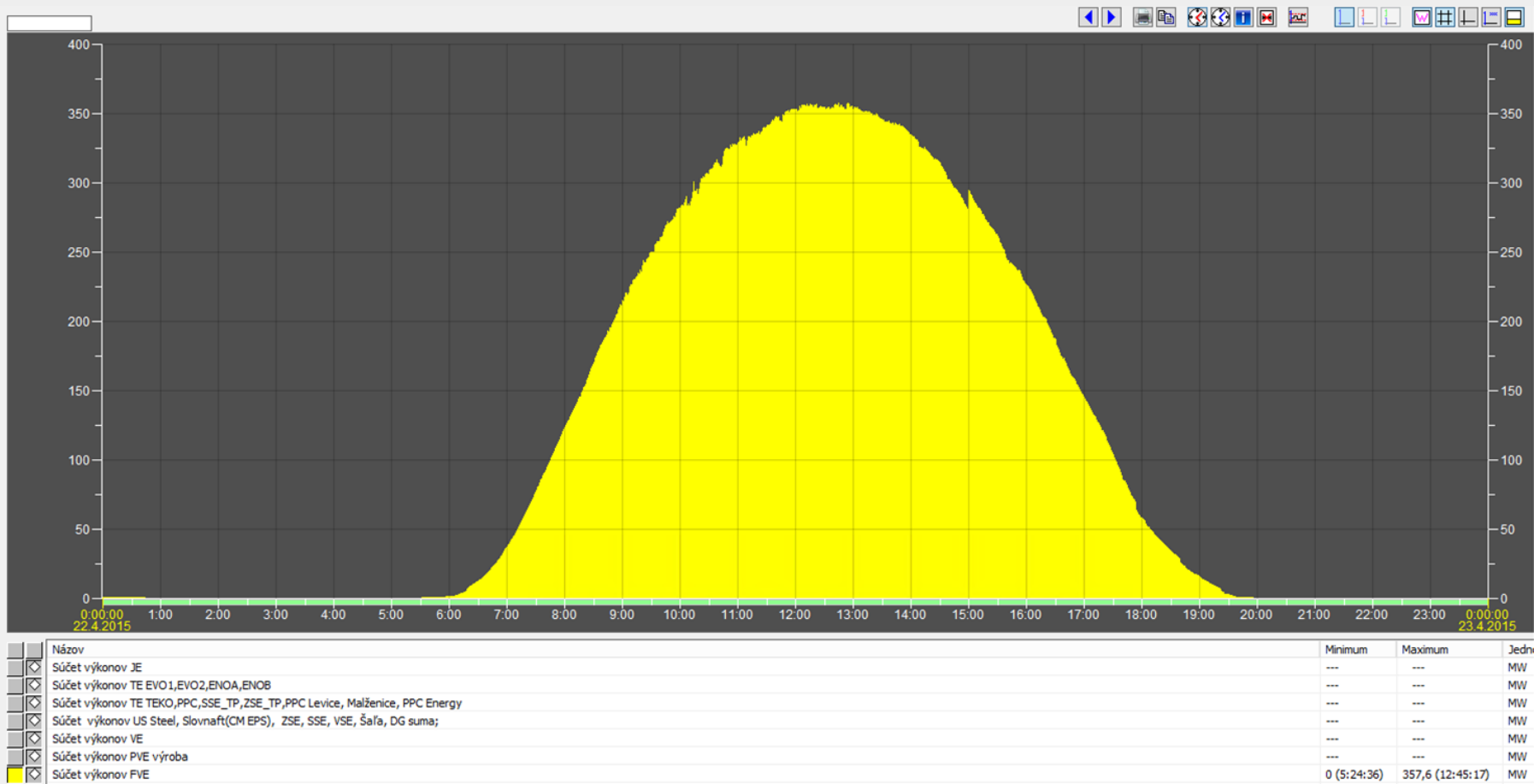


Název	Minimum	Maximum	Jedn.
<input type="checkbox"/> Súčť výkonov JE	---	---	MW
<input type="checkbox"/> Súčť výkonov TE EVO1,EVO2,ENOA,ENOB	---	---	MW
<input type="checkbox"/> Súčť výkonov TE TEKO,PPC,SSE_TP,ZSE_TP,PPC Levice, Malženice, PPC Energy	---	---	MW
<input type="checkbox"/> Súčť výkonov US Steel, Slovnaft(CM EPS), ZSE, SSE, VSE, Šafa, DG suma;	---	---	MW
<input type="checkbox"/> Súčť výkonov VE	---	---	MW
<input type="checkbox"/> Súčť výkonov PVE výroba	---	---	MW
<input checked="" type="checkbox"/> Súčť výkonov FVE	0 (1:23:02)	67,5 (10:40:27)	MW

# Jar - 22.4.2015 – Maximum FVE

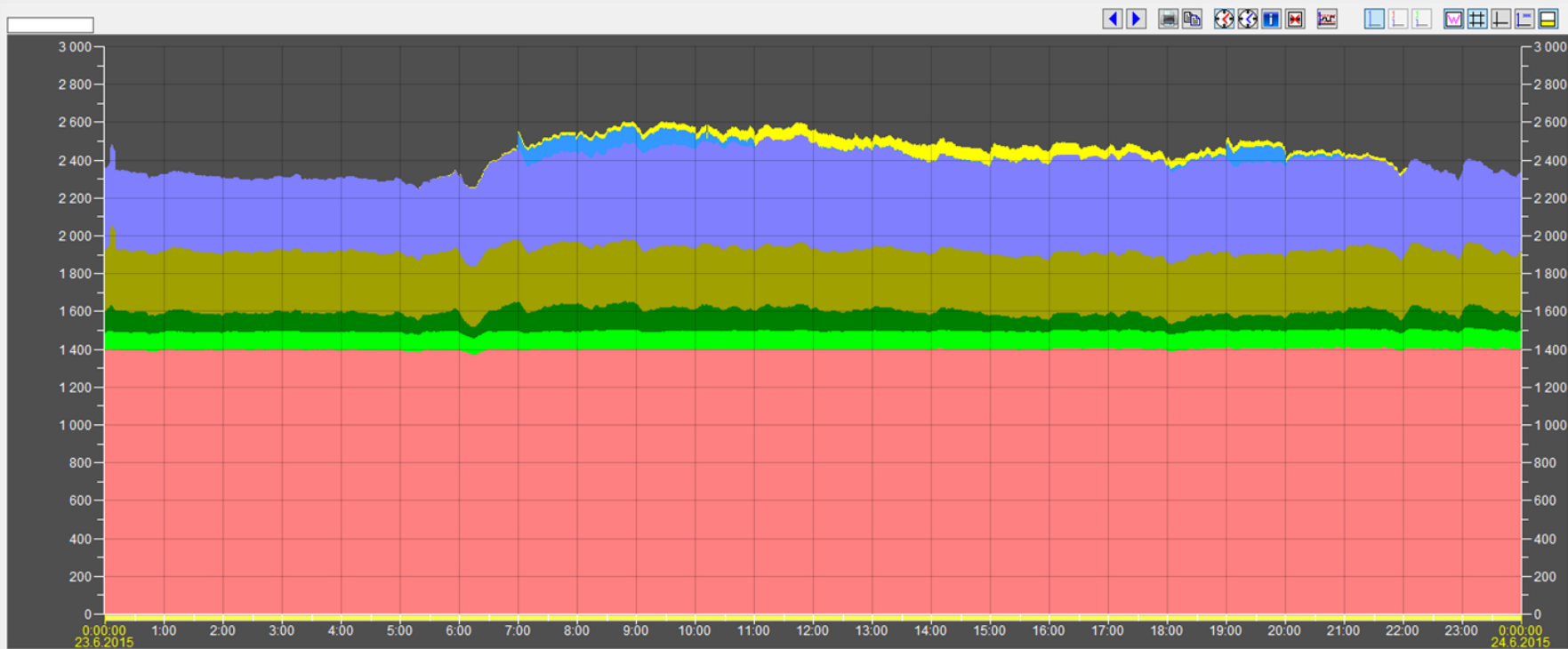


# Jar - 22.4.2015 – Maximum FVE



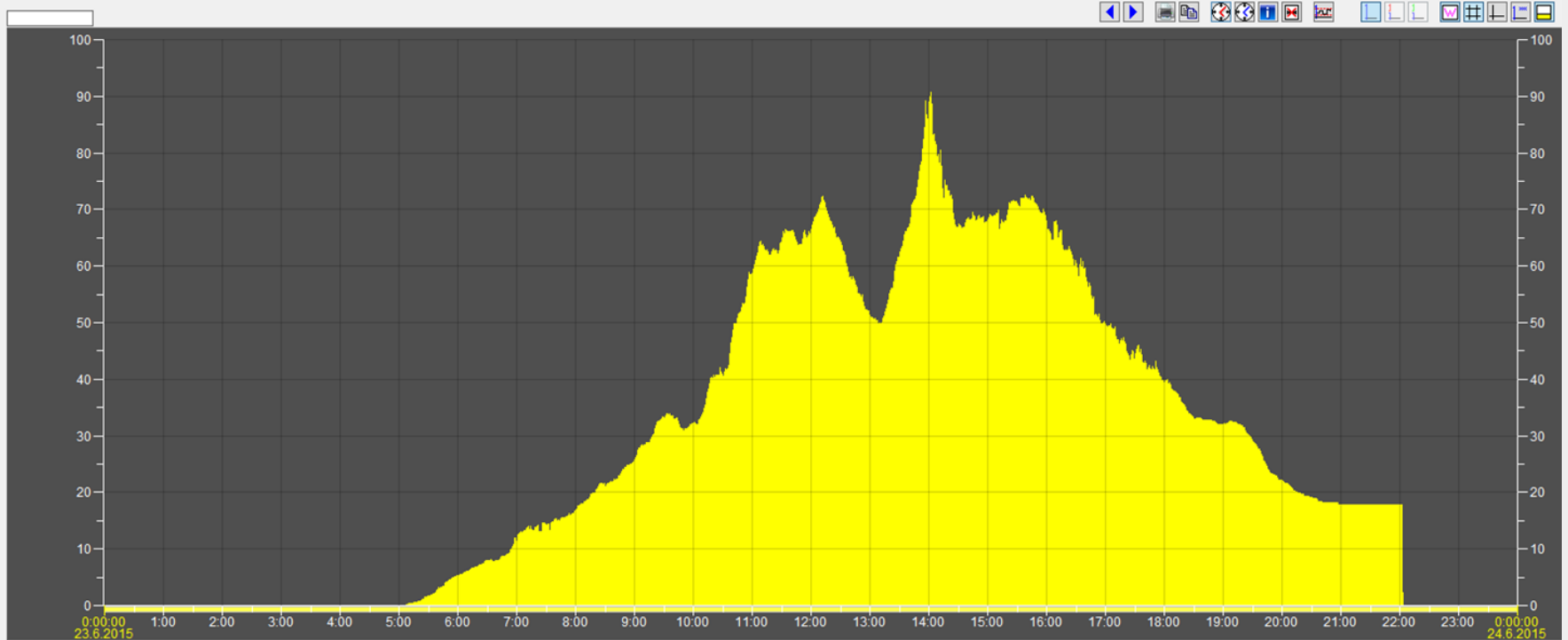


# Leto - 23.6.2015 – Minimum FVE



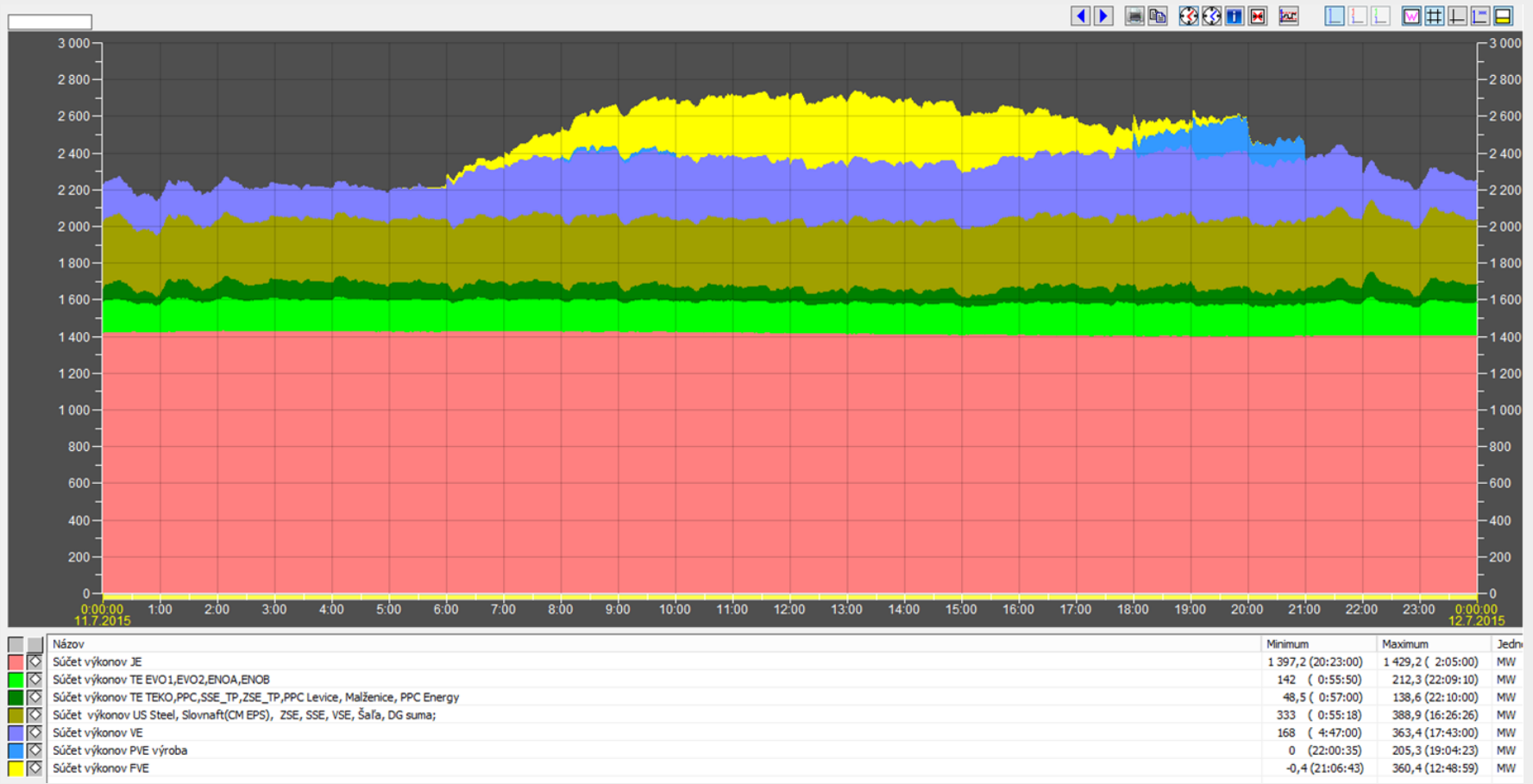
Názov	Minimum	Maximum	Jedn
☒ Súčet výkonov JE	1 369,4 ( 6:16:00)	1 410,7 (23:03:00)	MW
☒ Súčet výkonov TE EVO1,EVO2,ENOA,ENOB	85,6 ( 6:11:30)	103,6 (23:07:30)	MW
☒ Súčet výkonov TE TEKO,PPC,SSE_TP,ZSE_TP,PPC Levice, Malženice, PPC Energy	54,6 (18:03:00)	154,4 ( 7:00:00)	MW
☒ Súčet výkonov US Steel, Slovnaft(CM EPS), ZSE, SSE, VSE, Šaľa, DG suma;	310,6 (12:15:08)	422,8 ( 0:06:40)	MW
☒ Súčet výkonov VE	379,4 ( 5:19:00)	569,7 (11:48:00)	MW
☒ Súčet výkonov PVE výroba	0 (21:01:35)	91,1 (19:02:00)	MW
☒ Súčet výkonov FVE	-0,4 (22:39:12)	91,1 (14:02:27)	MW

# Leto - 23.6.2015 – Minimum FVE

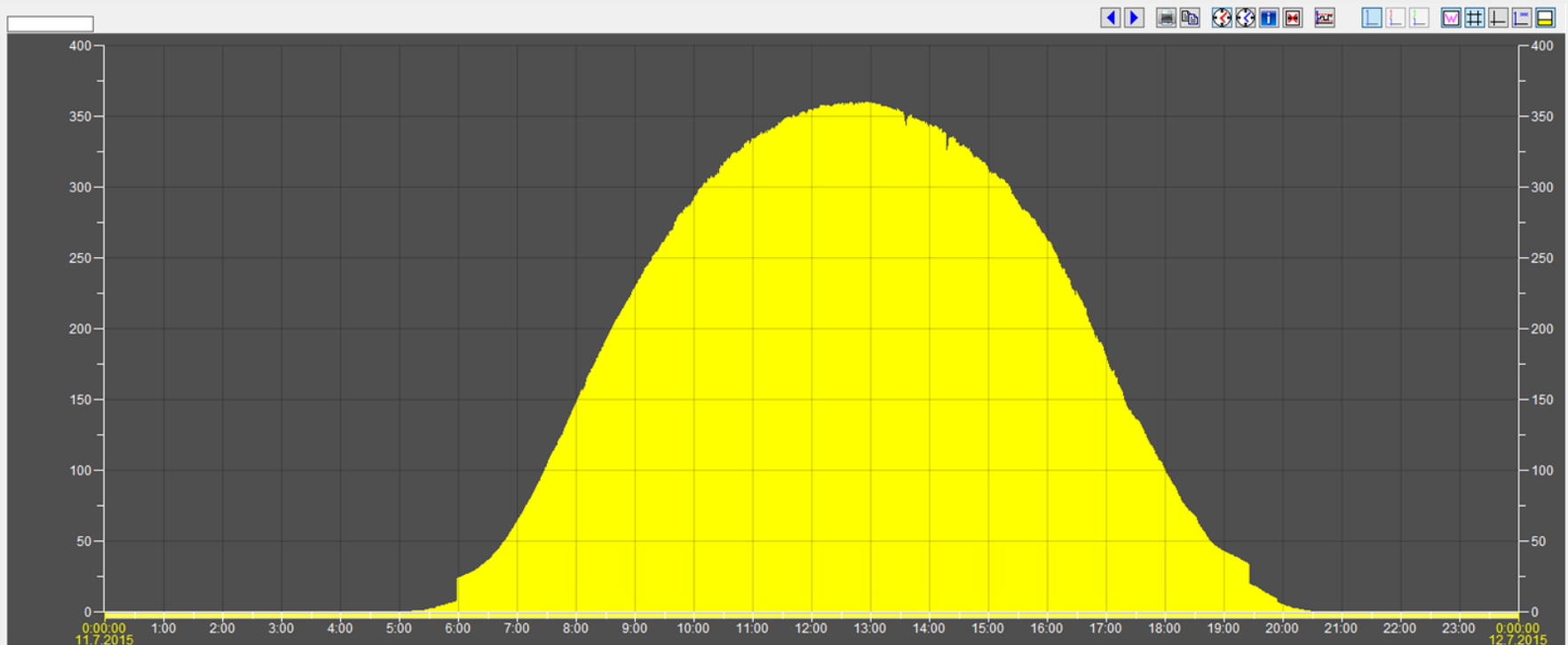


Název	Minimum	Maximum	Jedn
<input type="checkbox"/> Súčť výkonov JE	---	---	MW
<input type="checkbox"/> Súčť výkonov TE EVO1,EVO2,ENOA,ENOB	---	---	MW
<input type="checkbox"/> Súčť výkonov TE TEKO,PPC,SSE_TP,ZSE_TP,PPC Levice, Malženice, PPC Energy	---	---	MW
<input type="checkbox"/> Súčť výkonov US Steel, Slovnaft(CM EPS), ZSE, SSE, VSE, Šaľa, DG suma;	---	---	MW
<input type="checkbox"/> Súčť výkonov VE	---	---	MW
<input type="checkbox"/> Súčť výkonov PVE výroba	---	---	MW
<input checked="" type="checkbox"/> Súčť výkonov FVE	-0,4 (22:39:12)	91,1 (14:02:27)	MW

# Leto - 17.7.2015 – Maximum FVE

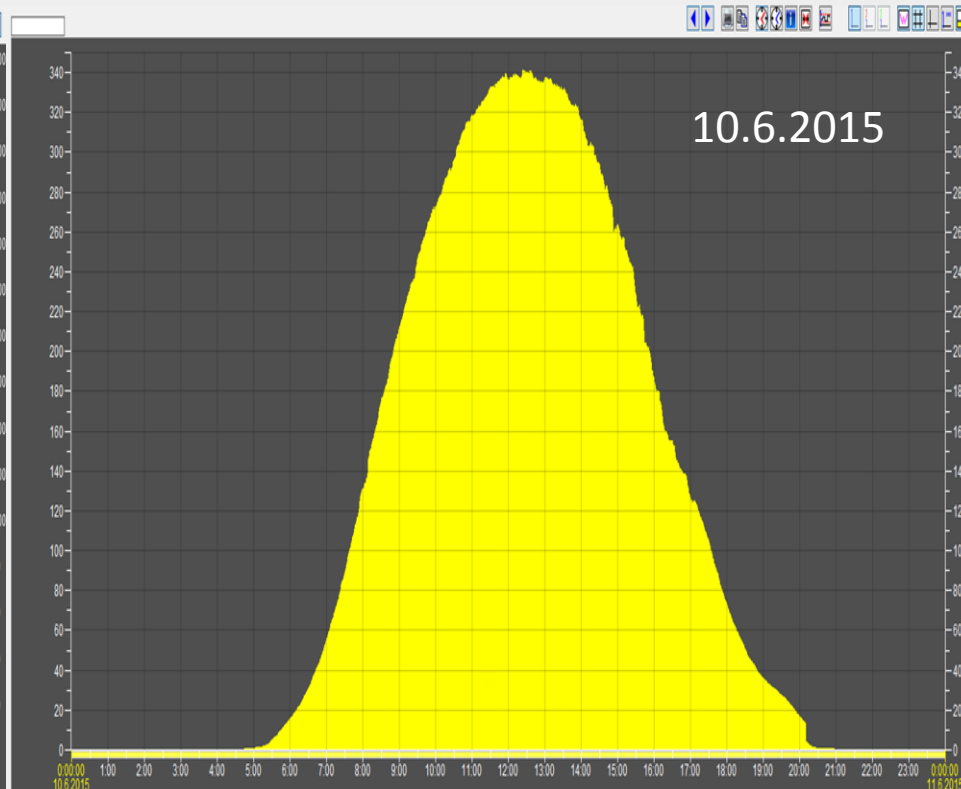
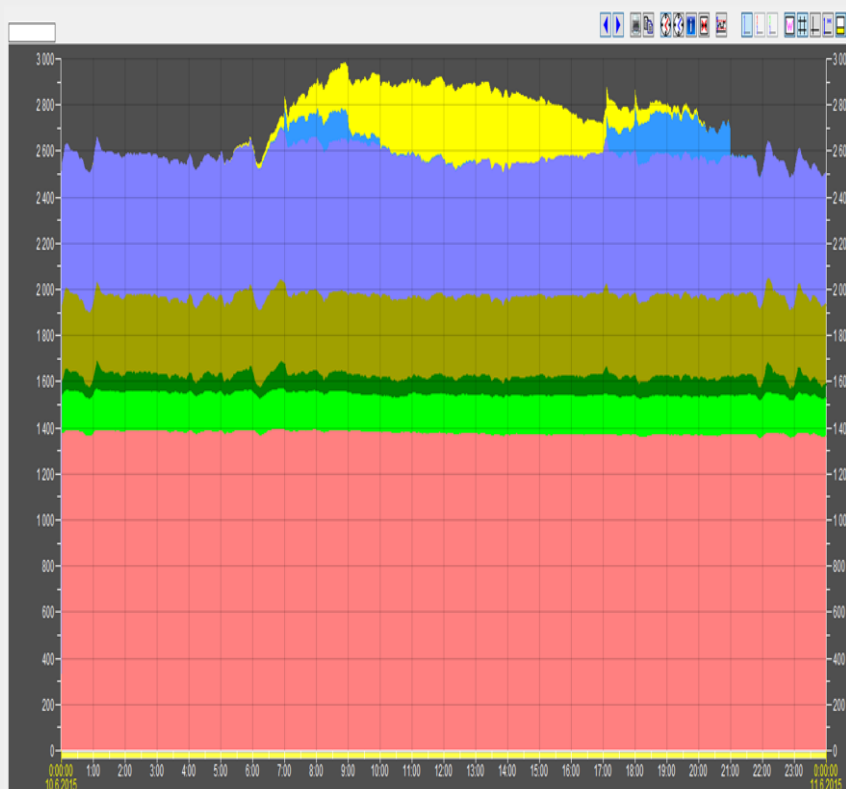


# Leto - 17.7.2015 – Maximum FVE



Název	Minimum	Maximum	Jedn.
<input checked="" type="checkbox"/> Súččet výkonov JE	---	---	MW
<input checked="" type="checkbox"/> Súččet výkonov TE EVO1,EVO2,ENOA,ENOB	---	---	MW
<input checked="" type="checkbox"/> Súččet výkonov TE TEKO,PPC,SSE_TP,ZSE_TP,PPC Levice, Malženice, PPC Energy	---	---	MW
<input checked="" type="checkbox"/> Súččet výkonov US Steel, Slovnaft(CM EPS), ZSE, SSE, VSE, Šafa, DG suma;	---	---	MW
<input checked="" type="checkbox"/> Súččet výkonov VE	---	---	MW
<input checked="" type="checkbox"/> Súččet výkonov PVE výroba	---	---	MW
<input checked="" type="checkbox"/> Súččet výkonov FVE	-0,4 (21:06:43)	360,4 (12:48:59)	MW

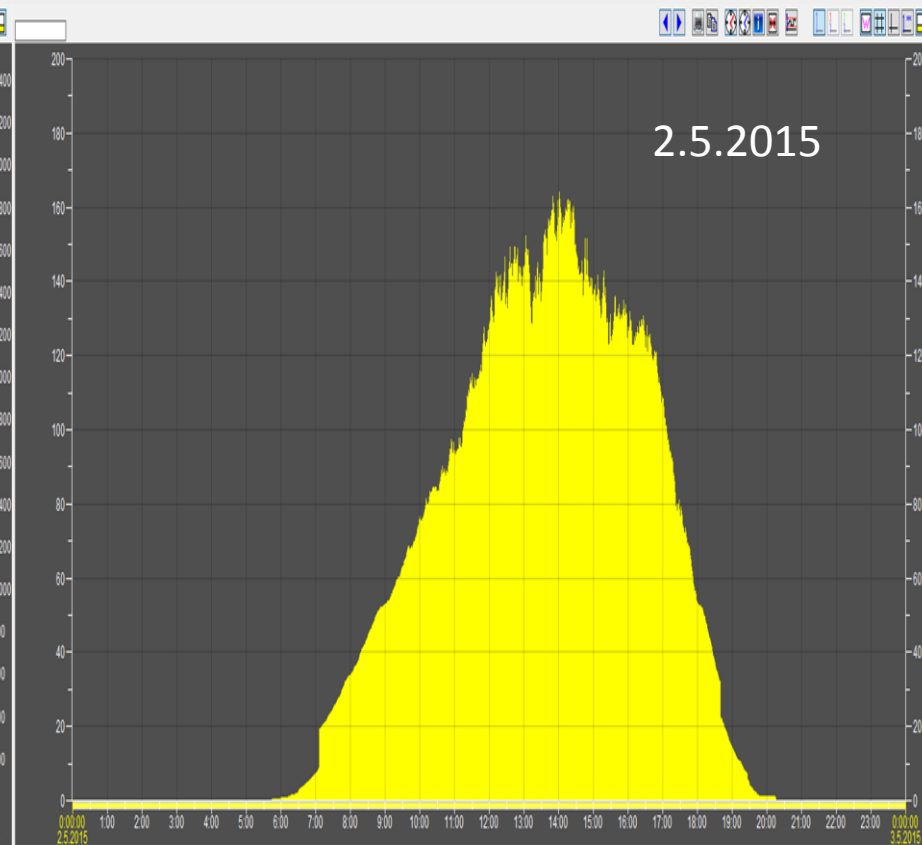
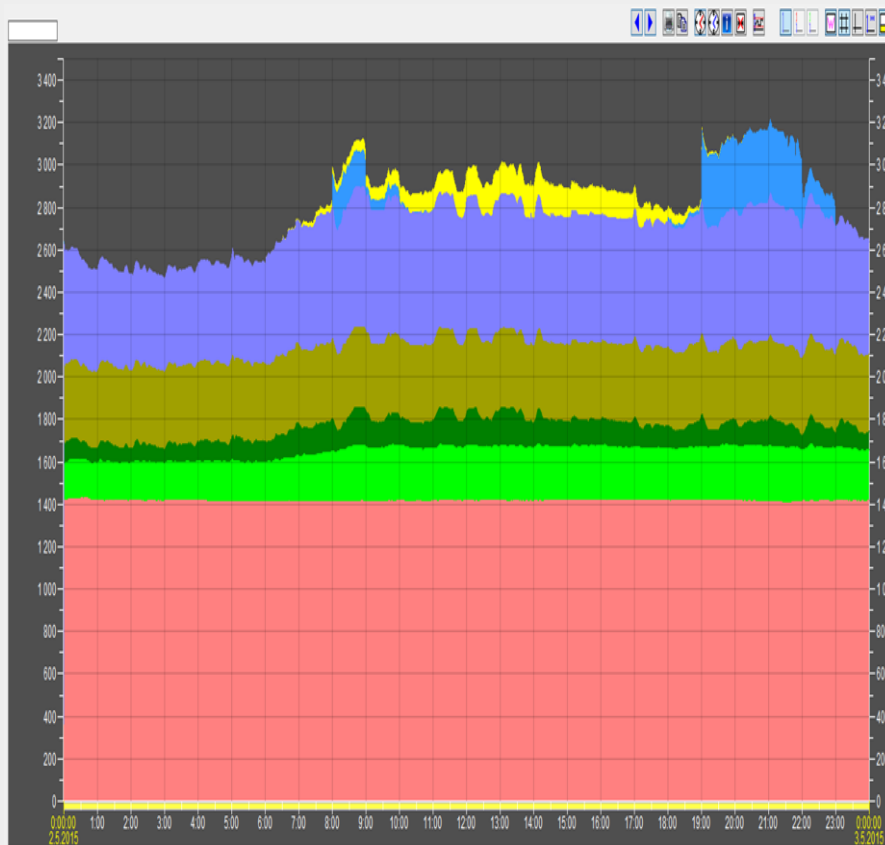
# Max (+) chyba predikcie FVE (Skut = 1,15 \* Predikcia)



Názov	Minimum	Maximum	Jedn
☑ Súčet výkonov JE	1 350,4 (21:55:00)	1 362,6 ( 6:54:00)	MW
☑ Súčet výkonov TE EVO1, EVO2, BNDIA, BNDIB	152,4 (10:19:10)	180,2 (22:09:50)	MW
☑ Súčet výkonov TE TEO1, PPC, SSE, TP, ZSE, TP, PPC Levice, Malženica, PPC Energy	46,3 ( 6:10:00)	125,9 (22:10:00)	MW
☑ Súčet výkonov US Steel, Slovnaft(OH EPS), ZSE, SSE, VSE, Šala, DG suma;	321,3 ( 0:53:32)	370,6 (22:13:10)	MW
☑ Súčet výkonov VE	564,2 (22:52:00)	667,8 ( 9:03:00)	MW
☑ Súčet výkonov PV výroba	0 (21:00:40)	195,7 (19:55:58)	MW
☑ Súčet výkonov FVE	0,2 ( 4:36:03)	341,2 (12:24:39)	MW

Názov	Minimum	Maximum	Jedn
☑ Súčet výkonov JE	--	--	MW
☑ Súčet výkonov TE EVO1, EVO2, BNDIA, BNDIB	--	--	MW
☑ Súčet výkonov TE TEO1, PPC, SSE, TP, ZSE, TP, PPC Levice, Malženica, PPC Energy	--	--	MW
☑ Súčet výkonov US Steel, Slovnaft(OH EPS), ZSE, SSE, VSE, Šala, DG suma;	--	--	MW
☑ Súčet výkonov VE	--	--	MW
☑ Súčet výkonov PV výroba	--	--	MW
☑ Súčet výkonov FVE	0,2 (4:36:03)	341,2 (12:24:39)	MW

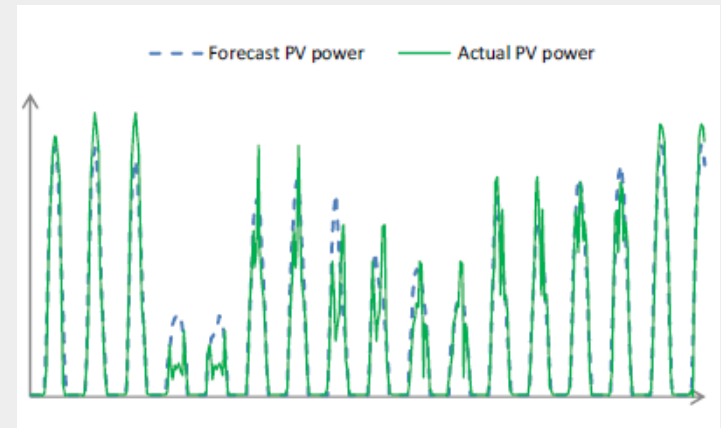
# Max (-) chyba predikcie FVE (Skut = 0,39 Predikcia)



Názov	Minimum	Maximum	Jedn.
☑ Súčet výkonov JE	1 405,9 (21:24:00)	1 428,8 ( 0:38:00)	MW
☑ Súčet výkonov TE EVO1,EVO2,BNOA,BNOB	174,4 ( 8:59:30)	276,1 (22:16:00)	MW
☑ Súčet výkonov TE TBKO,PPC,SSE_TP,ZSE_TP,PPC Levice, Malženice, PPC Energy	67,6 ( 0:43:00)	180,5 ( 8:44:00)	MW
☑ Súčet výkonov US Steel, Slovnaft(OH EPS), ZSE, SSE, VSE, Šaľa, DG suma;	356,3 ( 8:09:43)	382 (22:12:05)	MW
☑ Súčet výkonov VE	442,7 ( 3:00:00)	671,2 (21:03:00)	MW
☑ Súčet výkonov PIE výroba	0 ( 0:00:55)	371,8 (21:52:03)	MW
☑ Súčet výkonov PIE	0 ( 5:31:39)	164,8 (14:01:54)	MW

Názov	Minimum	Maximum	Jedn.
☑ Súčet výkonov JE	--	--	MW
☑ Súčet výkonov TE EVO1,EVO2,BNOA,BNOB	--	--	MW
☑ Súčet výkonov TE TBKO,PPC,SSE_TP,ZSE_TP,PPC Levice, Malženice, PPC Energy	--	--	MW
☑ Súčet výkonov US Steel, Slovnaft(OH EPS), ZSE, SSE, VSE, Šaľa, DG suma;	--	--	MW
☑ Súčet výkonov VE	--	--	MW
☑ Súčet výkonov PIE výroba	--	--	MW
☑ Súčet výkonov PIE	0 (5:31:39)	164,8 (14:01:54)	MW

- Odchýlky z nesprávnej predikcie FVE v portfóliu DS tvoria značnú časť nákladov na celkovú odchýlku
- Postupne sa zvyšujúci podiel elektriny z FVE vyvoláva tlak na elimináciu odchýlky.
- Možnosti :
  - ‘intra-day’ HA Forecast
  - Využite regulačnej elektriny z (virtuálnych) zdrojov, ktoré neposytujú PpS v bilančnej oblasti.



# Ďakujeme za pozornosť

IPESOFT spol. s r. o.

Bytčická 2

010 07 Žilina

Tel.: +421 41 50 70 311

Fax.: +421 41 50 70 312

Web: [www.ipesoft.com](http://www.ipesoft.com)



Zdroje : SHMU, CHMI, ECMW, GFS,  
31Annual Intenational Symposium on  
Forcatsing