





**šeps**

Slovenská  
elektrizačná  
prenosová  
sústava



# Riešenie pretokov jalového výkonu z DS do PS z celospoločenského hľadiska

Sekcia rozvoja elektrizačnej sústavy



Energia na  
správnom mieste



šeps

Slovenská  
elektrizačná  
prenosová  
sústava

# Súčasný stav v ES SR

Vysoké napätie v PS

História rozvoja kompenzácie v PS

Využívanie tlmiviek

Zhodnotenie situácie počas Vianoc 2022/23

Trend pretokov Q z DS do PS

Tranzit a potreba kompenzácie v PS

Plánovaný rozvoj kompenzácie v PS

# Vysoké napätie v sústave 400 kV

Príloha č.9b

## SPRÁVA O PREVÁDZKE ES SR

### NAPÄTIE V SÚSTAVE 220, 400 kV

december 2022

Rozvodňa	U plán [kV]	Povolená odchýlka [kV]	U max [kV]	U min [kV]	Skutočné str. nap. [kV]	Skutočná sm. odch. [kV]
Križovany	198-242	3	240	235	237,4	0,88
Lemešany	230-239	3	240	231	234,8	1,70
P. Bystrica	198-242	3	243	229	236,8	2,92
Senica	198-242	3	240	233	237,4	1,20
Sučany	230-237	3	240	230	234,8	1,45
Bošáca	412-418	6	420	412	415,8	1,45
Bystričany	390-420	6	420	412	416,2	1,52
Gabčíkovo	412-418	6	420	412	415,7	1,25
H. Ždaňa	390-420	6	421	412	416,4	1,70
Č. Váh	390-420	6	423	406	415,3	3,33
Križovany	412-417	6	420	412	416,0	1,25
Košice	390-420	6	418	406	412,0	1,90
Lemešany	390-420	6	417	406	411,5	1,97
Levice	390-420	6	420	411	415,5	1,48
L. Mara	410-419	6	421	408	414,8	2,45
Medzibrod	390-420	6	424	411	416,9	2,20
Moldava	390-420	6	420	407	412,7	1,92
P. Biskupice	390-420	6	420	411	415,2	1,82
R. Sobota	390-420	6	417	407	411,9	1,74
S. N. Ves	390-420	6	421	410	415,3	2,05
Stupava	390-420	6	418	410	414,4	1,50
Sučany	390-420	6	428	409	414,4	1,95
Varín	390-420	6	426	414	420,2	2,15
V. Ďur	412-417	6	418	410	414,0	1,41
V. Kapušany	404-417	6	416	400	408,3	2,64
Voľa	390-420	6	416	399	407,4	2,81

### NAPÄTIE V SÚSTAVE 110 kV

december 2022

Rozvodňa	U plán [kV]	Povolená odchýlka [kV]	U max [kV]	U min [kV]	Skutočné str. nap. [kV]	Skutočná sm. odch. [kV]	
Bošáca	T 401	119	1,5	120	117	119,0	0,58
Bošáca	T 402	119	1,5	120	118	119,0	0,55
Bystričany	T 401	119	1,5	121	119	119,5	0,43
Bystričany	T 402	119	1,5	121	119	119,6	0,45
Gabčíkovo	T 401	119	1,5	120	117	119,1	0,18
H. Ždaňa	T 401	119	1,5	120	118	119,1	0,48
H. Ždaňa	T 402	119	1,5	120	118	119,1	0,48
Križovany	T 403	119	1,5	120	118	119,2	0,54
Križovany	T 202	119	1,5	121	118	119,4	0,48
Križovany	T 401	119	1,5	120	118	119,1	0,47
Križovany	T 403	119	1,5	120	118	119,0	0,47
Lemešany	T 401	119	1,5	121	117	119,1	0,80
Lemešany	T 402	119	1,5	121	117	119,1	0,59
Lemešany	T 401	119	1,5	121	117	119,1	0,59
Levice	T 401	119	1,5	120	117	118,5	0,63
Levice	T 403	119	1,5	120	117	118,6	0,50
L. Mara	T 401	119	1,5	121	118	119,9	0,61
L. Mara	T 402	119	1,5	121	118	119,8	0,60
Medzibrod	T 401	117,5	1,5	120	115	117,8	0,93
Medzibrod	T 402	117,5	1,5	120	115	117,8	0,94
Moldava	T 401	119	1,5	120	118	119,0	0,45
P. Biskupice	T 402	119	1,5	121	118	119,6	0,46
P. Biskupice	T 403	119	1,5	121	117	119,0	0,97
P. Biskupice	T 404	119	1,5	120	118	119,1	0,47
P. Bystrica	T 201	119	1,5	121	118	119,6	0,45
P. Bystrica	T 202	119	1,5	121	118	119,5	0,53
R. Sobota	T 402	119	1,5	121	118	119,3	0,45
Sučany	T 201	119	1,5	121	117	119,4	0,44
Varín	T 401	119	1,5	121	117	119,4	0,52
Voľa	T 401	119	1,5	120	118	119,4	0,62
Voľa	T 401	119	1,5	120	117	119,3	0,56
Voľa	T 402	119	1,5	120	118	119,0	0,57
Voľa	T 402	119	1,5	120	117	118,8	0,48
Sučany	T 201	119	1,5	121	117	119,4	0,92
Varín	T 401	119	1,5	121	117	119,3	0,63
Voľa	T 401	119	1,5	120	118	119,0	0,52
Voľa	T 402	119	1,5	120	117	119,0	0,56

Napätie v sústave 110 kV regulované pomocou transformátorov PS/110 kV je v požadovaných hodnotách. Vysoké napätie je len v PS (400 kV). Regulácia zdrojmi pripojenými do PS (aj kompenzačná prevádzka PVE Č. Váh) a tlmivkami nepostačuje. Je potrebné vypínať 400 kV vedenie V406!!!

#### Vypínanie mimo plán:

V406	10. 12. – 12. 12., 18. 12., 23. 12., 24. 12. – 29. 12.	Vedenie bolo vypnuté z dôvodu vysokého napätia v ES SR.
------	---	---


za rok 2022 nastalo 197 krát  
prekročenie napätia v hraničnej  
rozvodni R400 kV Varín

# Prečo je vysoké napätie nebezpečné

napätová hladina	prevádzkové medze	sledované medze	
		základný stav (N-0)	poruchový stav (N-1)
<b>400 kV</b>	$U_n \pm 5 \% \text{ kV}$	390 až 420 kV	380 až 420 kV
220 kV	$U_n \pm 10 \% \text{ kV}$	209 až 242 kV	198 až 242 kV
<b>110 kV</b>		104,5 až 121 kV	99 až 121 kV

## Riziká pri prevádzkovaní zariadení pri vysokom napätí (> 420 kV):

- Poškodenie
- Skrátenie životnosti

	<b>TECHNICKÉ PODMIENKY</b>	Vydanie: Aktualizácia č.7
	<b>prístupu a pripojenia, pravidlá prevádzkovania prenosovej sústavy – Dokument N</b>	Dátum účinnosti: 1.5.2020
		Strana: 36 z 81

### 4.1.2.1 Napätové rozsahy a časové obdobie prevádzky

Odborné zariadenia a distribučné sústavy musia zostať pripojené k PS a byť schopné stabilnej prevádzky počas stanoveného minimálneho časového obdobia pri danom napätovom rozsahu v sústave.

- Minimálna doba zotrvania zariadenia v prevádzke pri danom rozsahu napätia v mieste pripojenia na napätovej hladine 110 kV4:

Rozsah napätia	Časové obdobie prevádzky
<99 kV – 123 kV>	Neobmedzene
(123 kV – 126,5 kV>	60 minút

- Minimálna doba zotrvania zariadenia v prevádzke pri danom rozsahu napätia v mieste pripojenia na napätovej hladine 220 kV:

Rozsah napätia	Časové obdobie prevádzky
<198 kV – 246 kV>	Neobmedzene
(246 kV – 253 kV>	60 minút

- Minimálna doba zotrvania zariadenia v prevádzke pri danom rozsahu napätia v mieste pripojenia na napätovej hladine 400 kV:

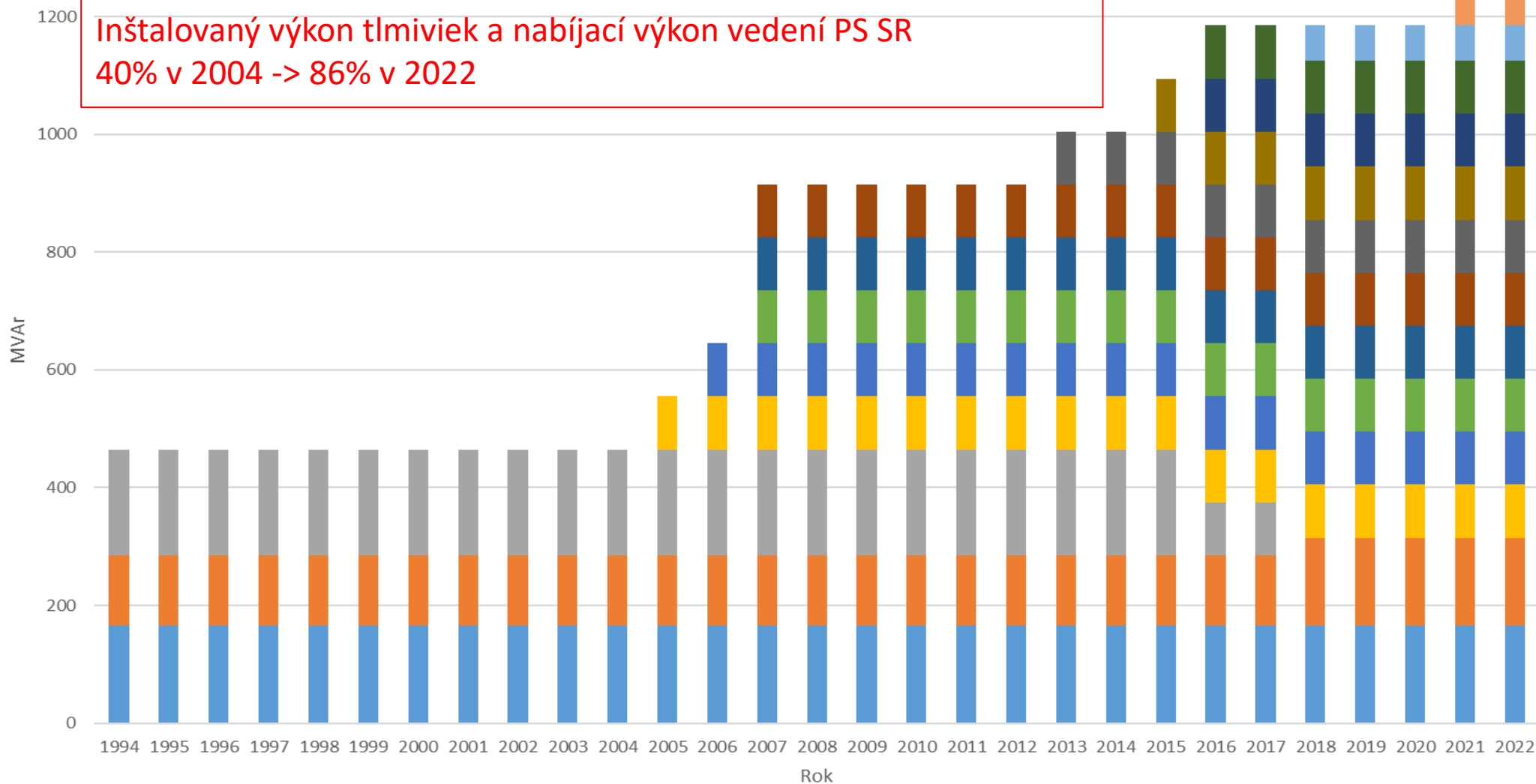
Rozsah napätia	Časové obdobie prevádzky
<360 kV – 420 kV>	Neobmedzene
(420 kV – 440 kV>	60 minút

Odborné zariadenie musí byť schopné sa automaticky odpojiť od prenosovej sústavy pri poklese napätia v mieste pripojenia pod stanovenú minimálnu hodnotu napätia, resp., pri náraste napätia v mieste pripojenia nad stanovenú maximálnu hodnotu napätia. Podmienky a nastavenia pre automatické odpojenie odborného zariadenia od sústavy budú dohodnuté v ZoP medzi PPS a vlastníkom odborného zariadenia.

# Inštalovaný výkon tlmiviek SEPS (1275 MVAR)

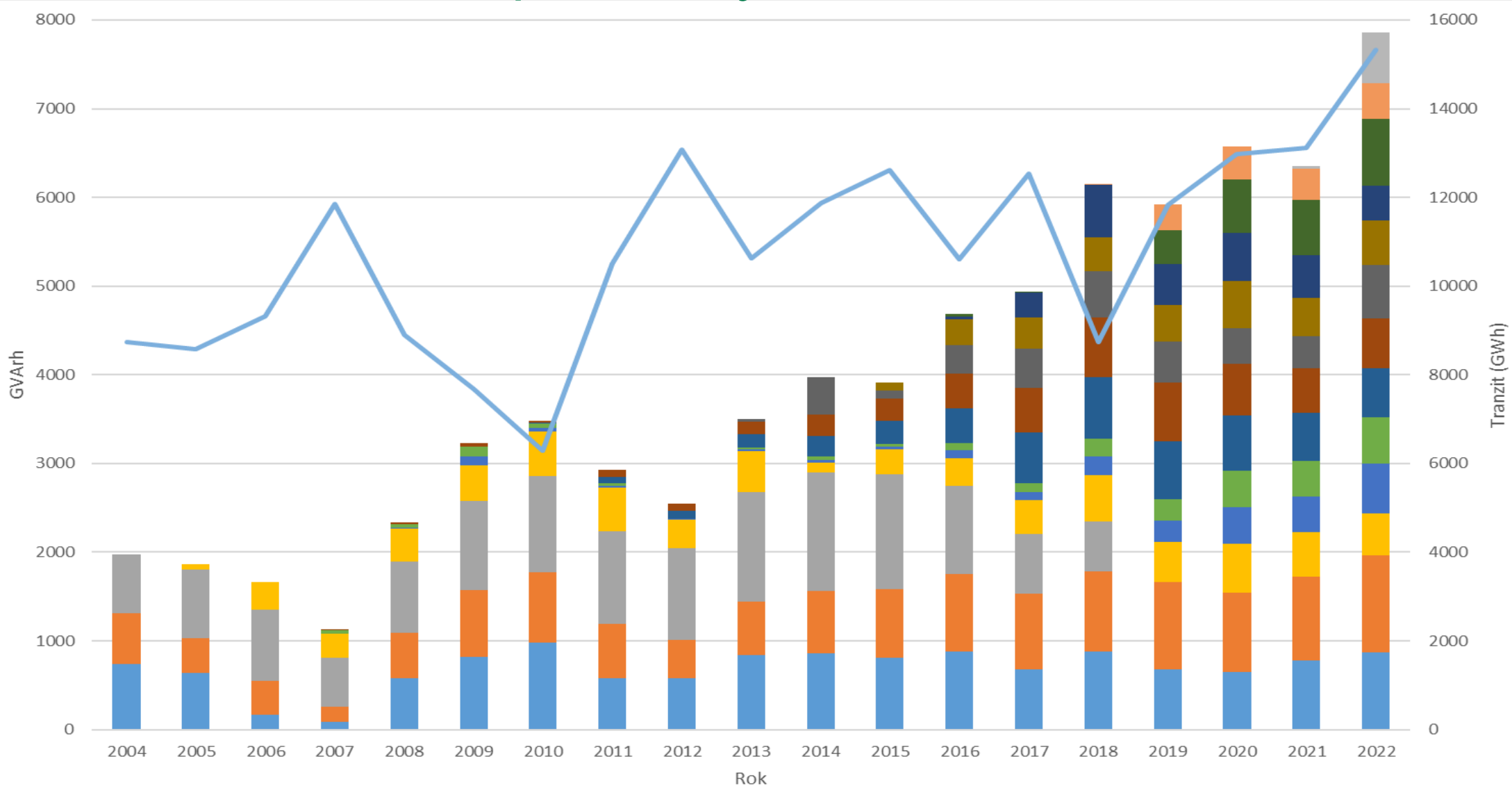
**Rozvoj kompenzácie bol zosúladený s rozvojom prenosovej sústavy**

Inštalovaný výkon tlmiviek a nabíjací výkon vedení PS SR  
40% v 2004 -> 86% v 2022



■ V. Kapušany     
 ■ T401 Sučany     
 ■ T401 Lemešany     
 ■ T401 Stupava     
 ■ T402 Križovany     
 ■ T403 Križovany     
 ■ T402 Lemešany  
■ T403 Lemešany     
 ■ T402 Stupava     
 ■ T402 R. Sobota     
 ■ T401 Voľa     
 ■ T402 Voľa     
 ■ T401 Moldava     
 ■ T402 Lipt. Mara

# Prevádzka kompenzačných tlmiviek 2004 - 2022



- V. Kapušany
- T401 Sučany
- T401 Lemešany
- T401 Stupava
- T402 Križovany
- T403 Križovany
- T402 Lemešany
- T403 Lemešany
- T402 Stupava
- T402 R. Sobota
- T401 Voľa
- T402 Voľa
- T401 Moldava
- T402 Lipt. Mara
- Tranzit

# Prevádzka kompenzačných tlmiviek 2021 - 2022

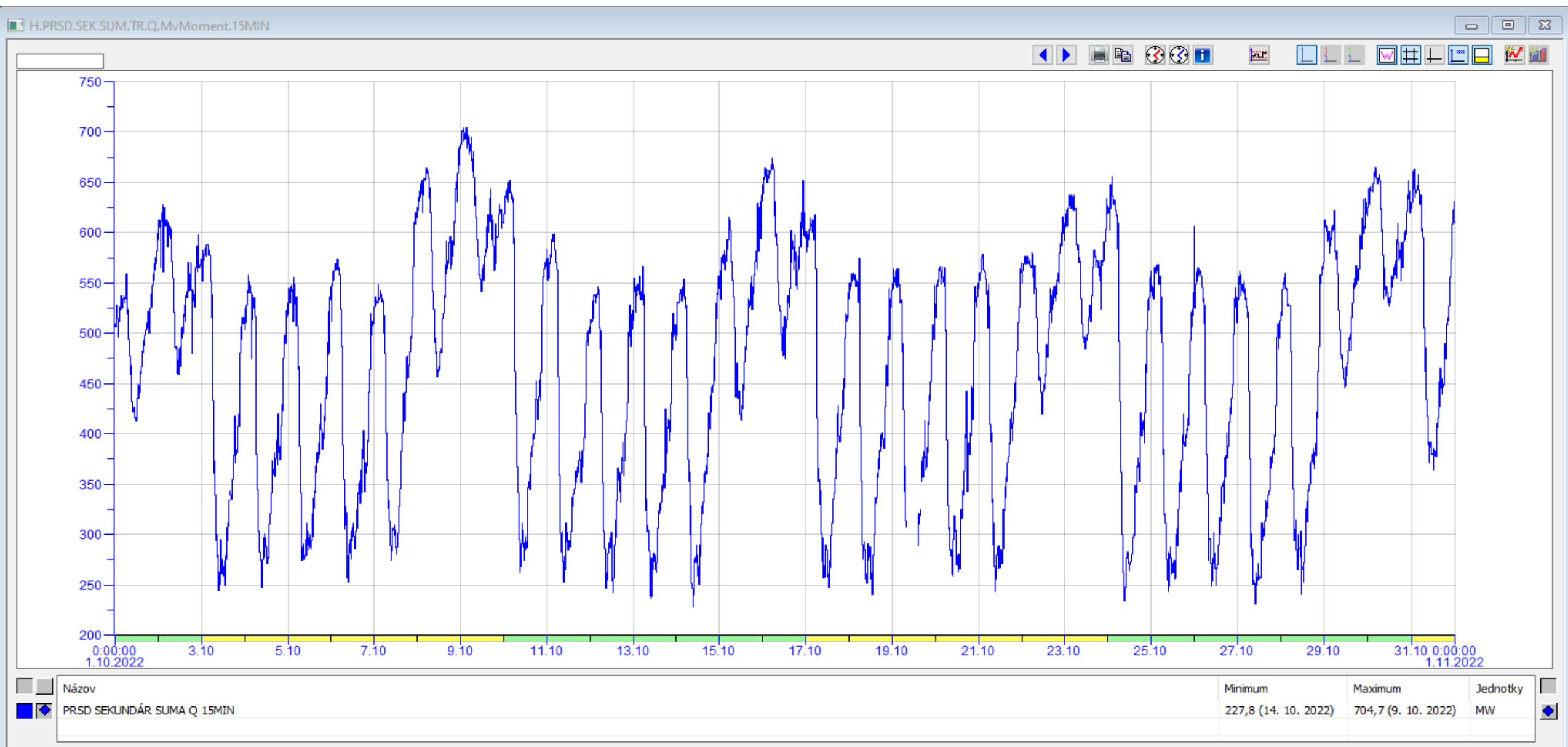
KOMPENZAČNÉ TLMIVKY 2021		
OZNAČENIE	T <sub>u</sub> [ hod ]	dA[MWh]
TL5	KRIZ	4434,8833
TL6	KRIZ	4443,6000
TL7	KRIZ	4472,4333
TL8	KRIZ	4471,1500
TL3	LEME	5999,2000
TL4	LEME	6081,4667
TL5	LEME	5571,1500
TL6	LEME	5642,9500
TL1	SUCA	6363,2667
TL3	SUCA	6220,6833
TL1	STUP	5557,1833
TL2	STUP	5573,7000
TL	VKAP	4723,7500
TL3	STUP	5382,8167
TL4	STUP	2512,7667
TL21	RSOB	4916,6167
TL22	RSOB	4828,4000
TL1	VOLA	5305,8833
TL2	VOLA	5320,5000
TL3	VOLA	6939,4667
TL21	MOLD	5799,4000
TL1	LMAR	240,1667
TL2	LMAR	350,9000
<b>Tlmivky spolu:</b>		<b>19 458,972</b>

KOMPENZAČNÉ TLMIVKY 2022		
OZNAČENIE	T <sub>u</sub> [ hod ]	dA[MWh]
TL5	KRIZ	6177,9833
TL6	KRIZ	6175,3167
TL7	KRIZ	5582,5167
TL8	KRIZ	6060,5667
TL3	LEME	6185,7833
TL4	LEME	6216,5667
TL5	LEME	6226,1667
TL6	LEME	6241,2500
TL1	SUCA	7280,5000
TL3	SUCA	7411,4667
TL1	STUP	5227,6000
TL2	STUP	5282,6500
TL	VKAP	5248,9000
TL3	STUP	6608,8000
TL4	STUP	6703,0167
TL21	RSOB	5578,1000
TL22	RSOB	5583,6000
TL1	VOLA	4289,6500
TL2	VOLA	4350,7500
TL3	VOLA	8360,1667
TL21	MOLD	6821,9000
TL1	LMAR	6272,0667
TL2	LMAR	6451,4333
<b>Tlmivky spolu:</b>		<b>23 937,083</b>

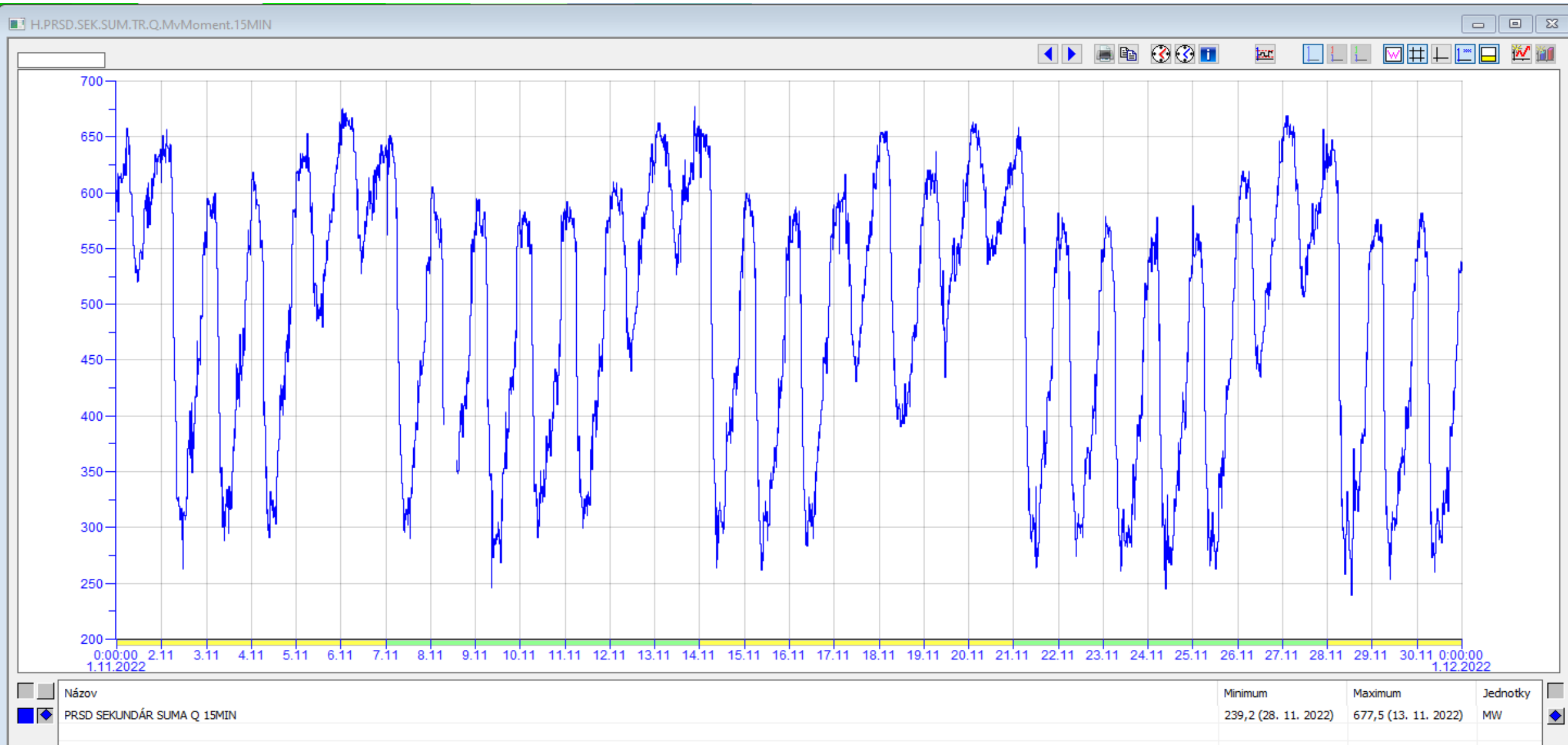




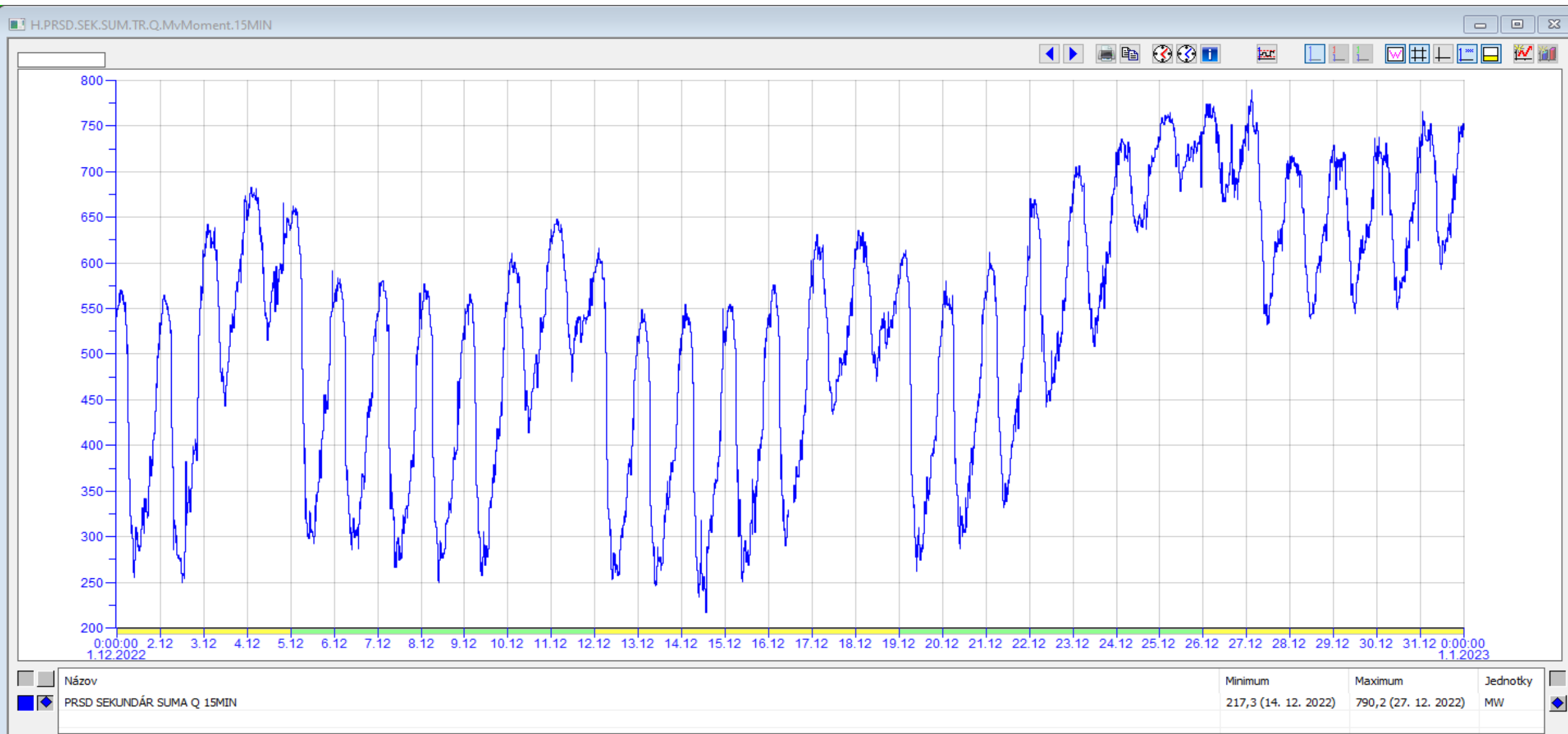
# Dodávka Q z DS do PS október 2022



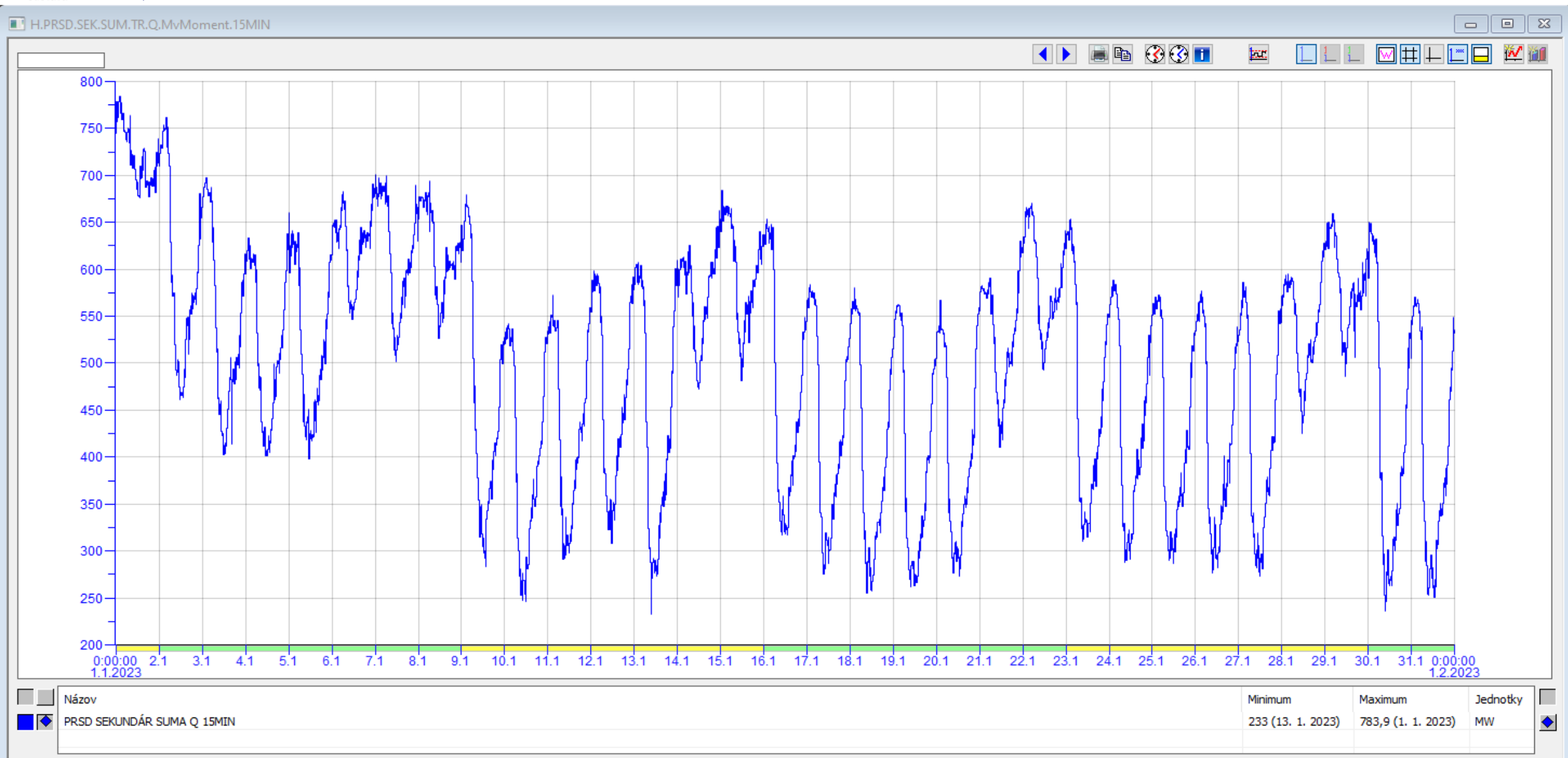
# Dodávka Q z DS do PS november 2022



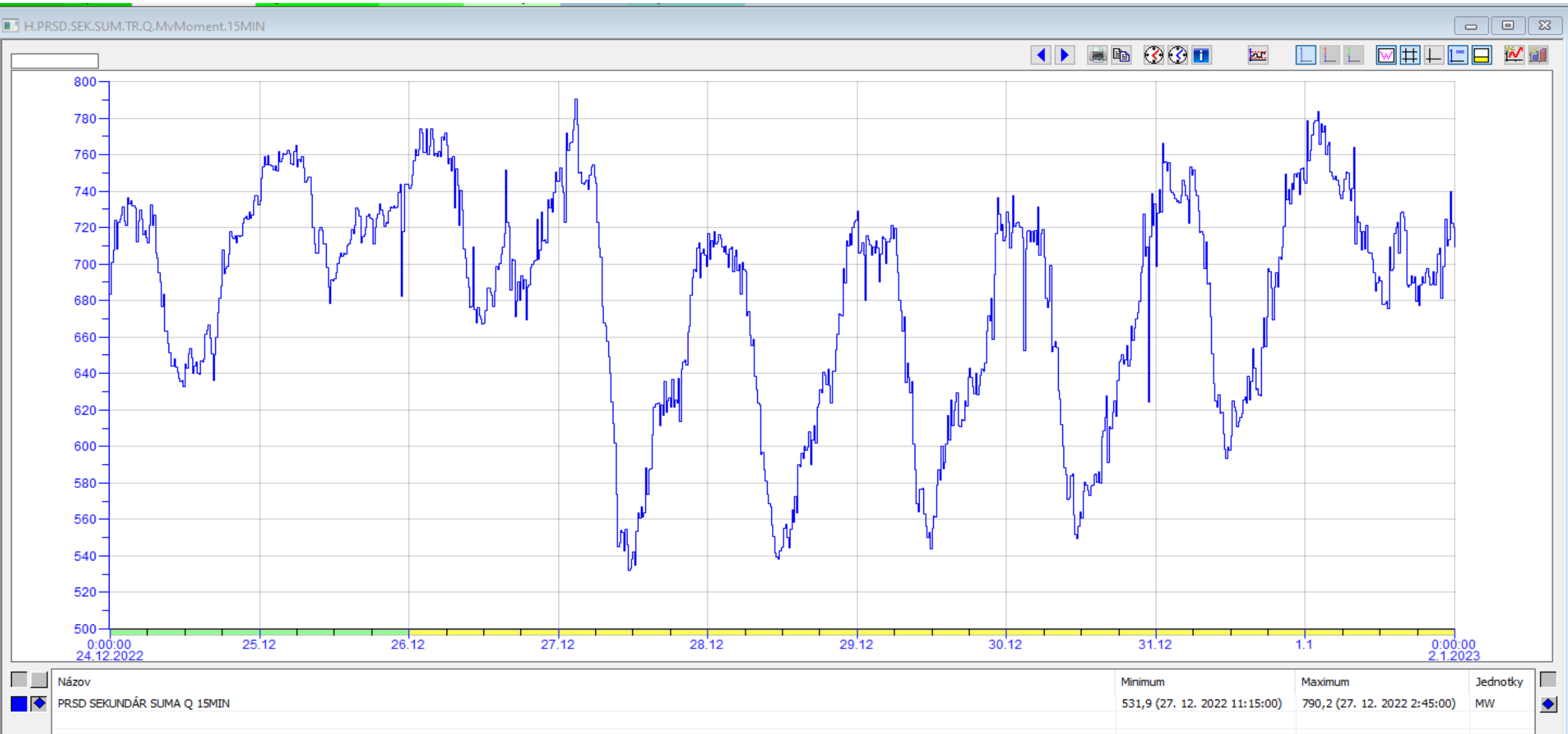
# Dodávka Q z DS do PS december 2022



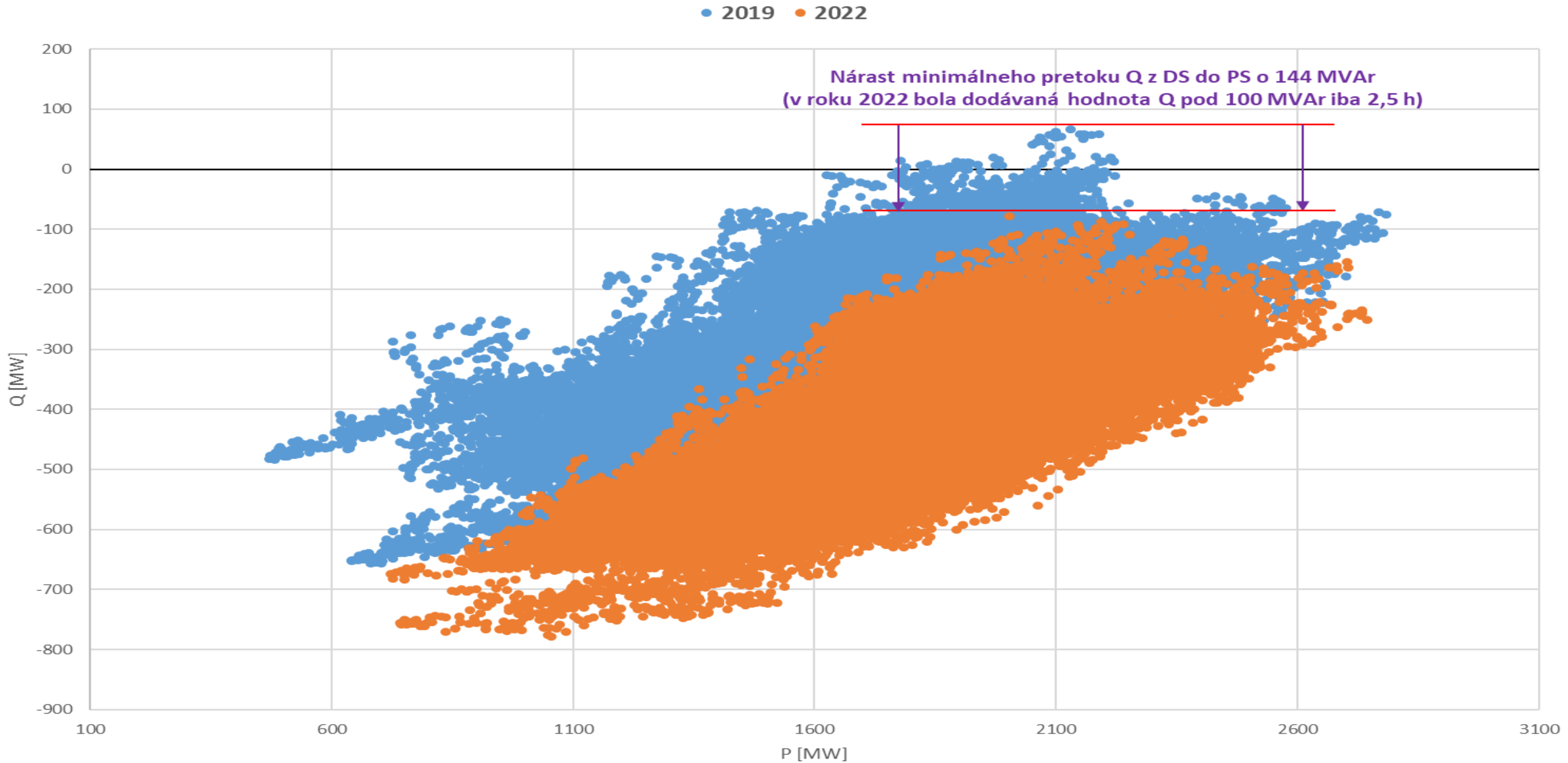
# Dodávka Q z DS do PS január 2023



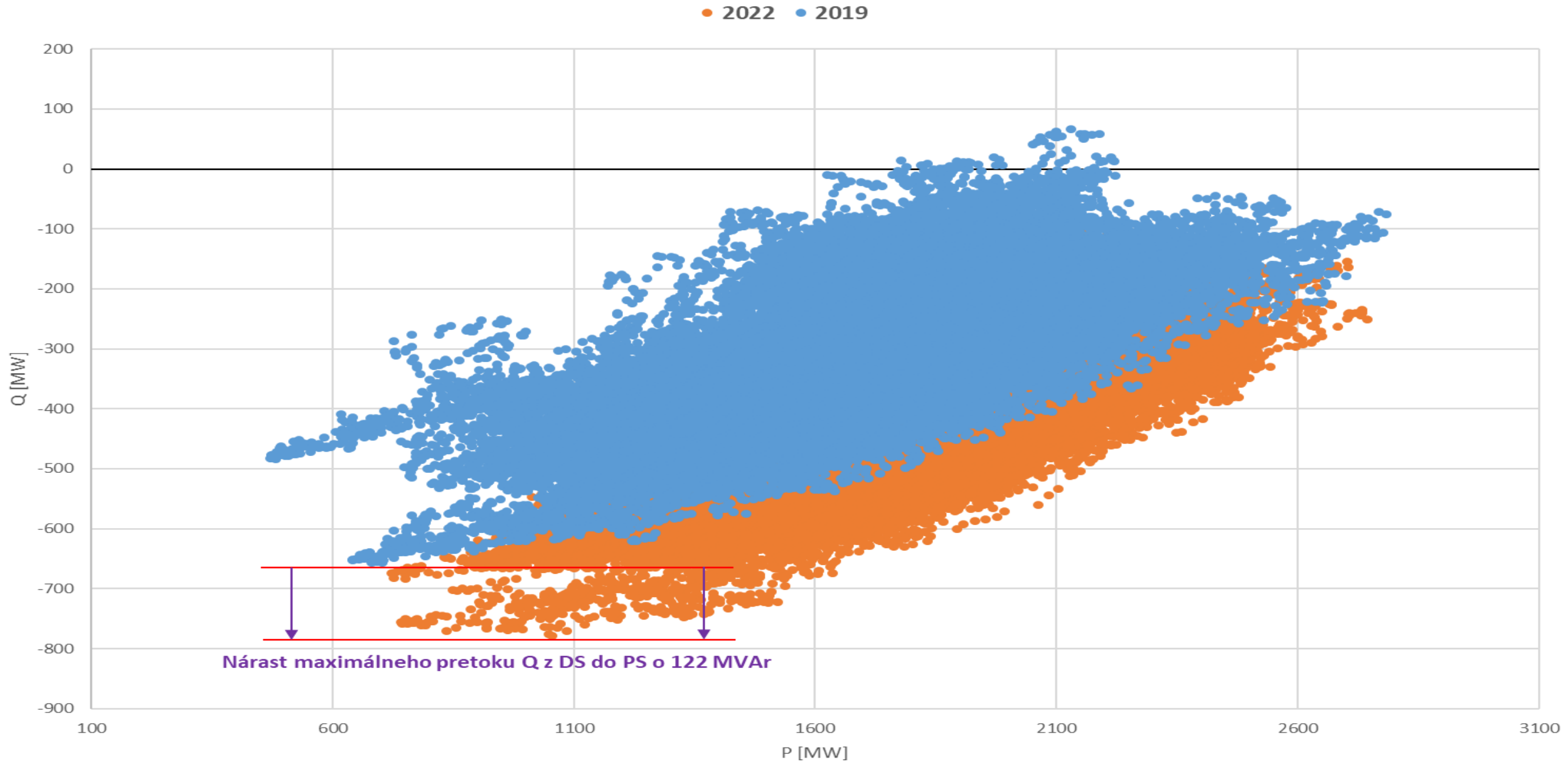
# Dodávka Q z DS do PS (530 - 790 MVA<sub>r</sub>)



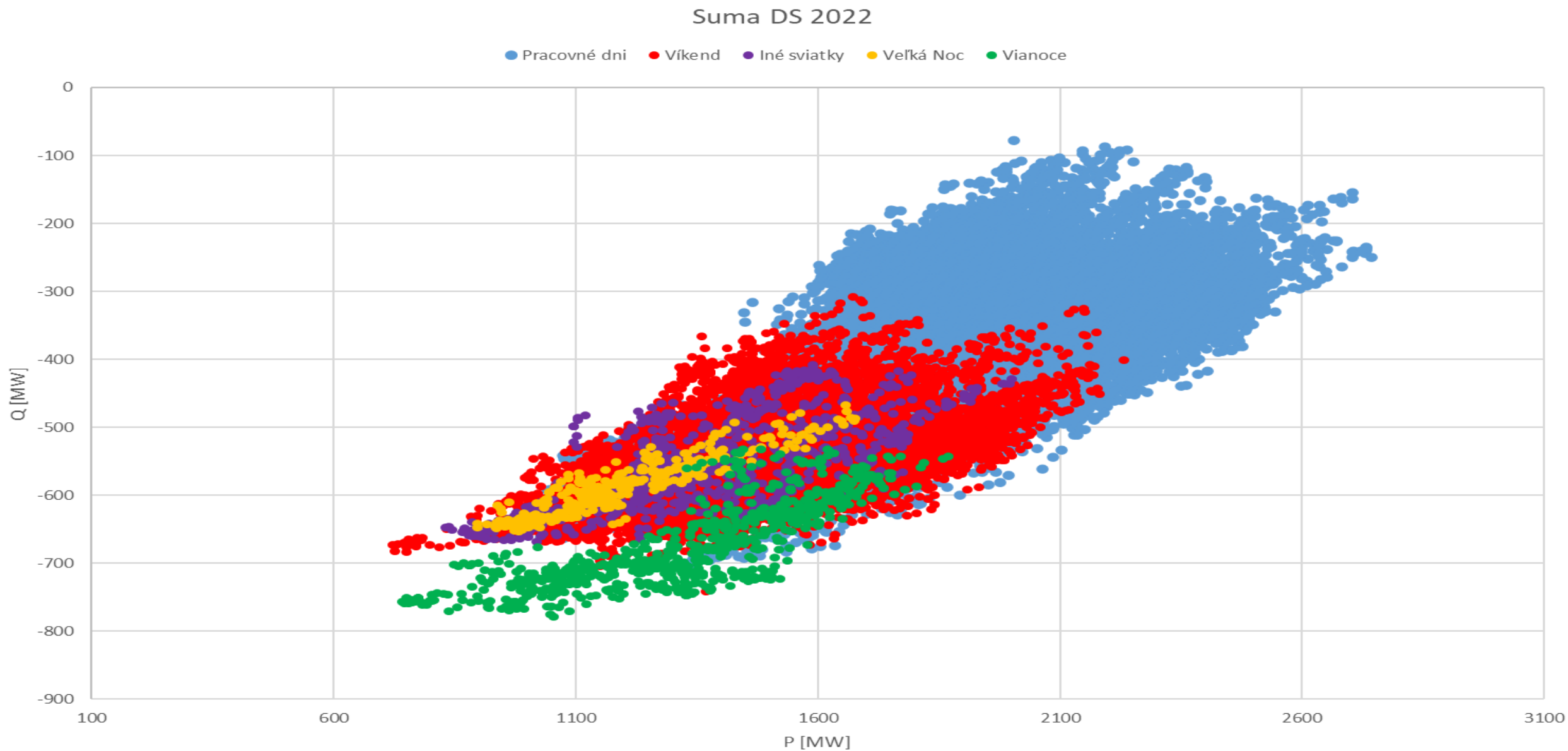
# Porovnanie dodávky Q z DS do PS v roku 2019 a 2022



# Porovnanie dodávky Q z DS do PS v roku 2019 a 2022



# Dodávka Q z DS do PS v roku 2022





# Porovnanie bilancií jalového výkonu PDS

Hodinová bilancia jalového výkonu na transformátoroch PS/DS*																																				
	ZSD											SSD											VSD													
Q [MVar] interval	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Q [MVar] interval		
(440;460>																																			(440;460>	
(420;440>											0,5																									(420;440>
(400;420>											19,75																									(400;420>
(380;400>											5											3,25													(380;400>	
(360;380>											117,5											44													(360;380>	
(340;360>											2,75											29,5													(340;360>	
(320;340>											28,25											93,5													(320;340>	
(300;320>											12											67,25													(300;320>	
(280;300>											6,75											133,5													(280;300>	
(260;280>											10,75											57,5													(260;280>	
(240;260>											41,25											89,75													(240;260>	
(220;240>											90,75											204,75													(220;240>	
(200;220>											6,5											420,75													(200;220>	
(180;200>											51,75											804,75													(180;200>	
(160;180>											165,75											231,75													(160;180>	
(140;160>											390,25											608,25													(140;160>	
(120;140>											678,75											948,25													(120;140>	
(100;120>											1208											1258													(100;120>	
(80;100>											1184,5											698													(80;100>	
(60;80>											912,75											619,25													(60;80>	
(40;60>											855,25											639													(40;60>	
(20;40>											790,25											818,25													(20;40>	
(0;20>											891,25											952,5													(0;20>	
(-20;0>											780,75											769,25													(-20;0>	
(-40;-20>											501,5											392,75													(-40;-20>	
(-60;-40>											214											107													(-60;-40>	
(-80;-60>											88,75											38													(-80;-60>	
(-100;-80>											53,75											6,25													(-100;-80>	
(-120;-100>											15,25											1,25													(-120;-100>	
(-140;-120>											1,5																								(-140;-120>	
(-160;-140>																																			(-160;-140>	
(-180;-160>																																			(-180;-160>	
(-200;-180>																																			(-200;-180>	
MIN	-127	-96	-83	-104	-57	-44	-11	18	50	24	11	-126	-170	-119	-147	-130	-97	-103	-95	-67	-87	-59	-65	-43	-29	-21	-16	1	-18	-24	11	7	21	MIN		
MAX	197	217	259	272	283	313	346	354	389	383	422	100	118	113	106	135	139	140	177	198	210	242	87	101	113	123	132	133	135	138	141	138	143	MAX		
AVG	59	69	96	102	119	141	169	201	247	233	260	-18	-21	-1	8	5	5	19	35	72	80	95	23	35	45	53	63	68	70	77	83	84	94	AVG		

Dosiahli sme hranicu pretoku?

Vedenia	Nabíjací výkon (MVar)	Podiel (%)
PS	1 398	65,1
ZSD	342	15,9
SSD	240	11,2
VSD	166	7,7
<b>Spolu</b>	<b>2 146</b>	<b>100</b>

VSD opatreniami stabilizovalo maximum dodávky Q cez sviatky



\* bez veľkoodberateľov Široká, Šaľa, Slovalco, USSK

# Porovnanie bilancií jalového výkonu PDS

Hodinová bilancia jalového výkonu na transformátoroch PS/DS*											
Q [MVA <sub>r</sub> ] interval	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
(825;850>											0,5
(800;825>											14,75
(775;800>											29
(750;775>											48,5
(725;750>								0,5	1,75		36
(700;725>								8,25	18,5		109,25
(675;700>								3,75	54	44,25	313
(650;675>								20,5	181,25	82,5	443,75
(625;650>								34	245,25	162	566
(600;625>						0,5	12,75	75,25	366,5	289,25	690
(575;600>					10,5	12	39,75	59,75	456,75	433,25	862
(550;575>					18	18	46,75	113,25	492,75	504,75	762
(525;550>					18	38,75	35,5	234,25	597,5	721,75	538,25
(500;525>			0,5	7,25	17	40,5	71,5	341,75	655,75	880	375,5
(475;500>			4,75	21	24,5	71,25	174,75	452,75	723	701,25	362,25
(450;475>			20,75	42,25	52,25	93,5	299,25	583,25	674,5	472,75	405
(425;450>		0,75	60,75	67,5	74	220,5	463,5	767	475,75	373,5	419
(400;425>		16,5	46,5	105,25	204,25	300,5	602	916,75	388,5	383,25	419,5
(375;400>	8,5	62,25	73,75	190,5	314,5	430,5	757,5	621,25	354	441,5	393,25
(350;375>	28,5	60,75	132,75	311,75	476	668,25	789	406,25	369,25	429,75	415,75
(325;350>	45,25	55,75	258,25	431,75	666,25	824	662,25	337,5	353,5	403,75	475,5
(300;325>	48	173,25	421,75	658,5	789,25	744	492,5	353	386	381,5	431,75
(275;300>	101	283,75	594,75	808,25	794	601	371,75	378,5	378,5	418,5	310
(250;275>	185,75	433,75	805	717	587,25	415,25	327,75	374	511	310	170,5
(225;250>	337,5	566,25	906,75	617,25	461,5	315,5	424,5	383,25	432,5	170,5	87,5
(200;225>	568,25	721,75	735,75	445	369,5	461	480,5	370,5	278,5	87,5	41,75
(175;200>	668,75	782,25	512	380,25	477,25	496,25	509	283,25	136,5	41,75	23,25
(150;175>	766	667,25	358,5	411,5	410	421,75	518	512	140,25	96	14
(125;150>	744,25	529,75	346,5	412,5	404,25	469,25	555,25	391,25	54,5	63,5	2,5
(100;125>	644,5	396,5	479	456,25	533,75	512,75	198,75	12	44,5	2,5	
(75;100>	564,75	366,75	485	533,5	498	586,75	364,5	77,5	4	26,5	
(50;75>	515,5	395	533	569,5	572,5	517,5	191,5	40	0,75	17,25	
(25;50>	477,25	476	598,75	569,5	543	341,5	82,75	22,5		7,25	
(0;25>	530,5	585,75	577,25	383,25	389	145	37	6,75		2,75	
(-25;0>	616	586,75	492	237,5	167,5	85,5	14,5	1,5			
(-50;-25>	619	564	223	140,5	75,5	46,25	7,25	3			
(-75;-50>	492,25	442,75	94	106,75	38,75	28	1				
(-100;-75>	327	271	51,25	67,75	13,25	3					
(-125;-100>	247,5	149,25	28	28	1,5						
(-150;-125>	117,25	66,75	7,75	12							
(-175;-150>	68,25	35,75	0,75	3,25							
(-200;-175>	50,5	29,5		1,75							
(-225;-200>	11,75	27,5									
(-250;-225>	0,25	11,25									
(-275;-250>		3,5									
(-300;-275>											
(-325;-300>											
MIN	-252	-292	-179	-216	-144	-118	-83	-66	45	-23	78
MAX	366	406	480	489	542	577	599	657	701	705	779
AVG	54	82	138	162	186	213	259	313	402	397	449

Trend +43 MVA<sub>r</sub> ročne

Tok Q z DS do PS

Vedenia	Nabíjací výkon (MVA <sub>r</sub> )	Podiel (%)
PS	1 398	65,1
DS	<b>748</b>	34,9
<b>Spolu</b>	<b>2 146</b>	<b>100</b>

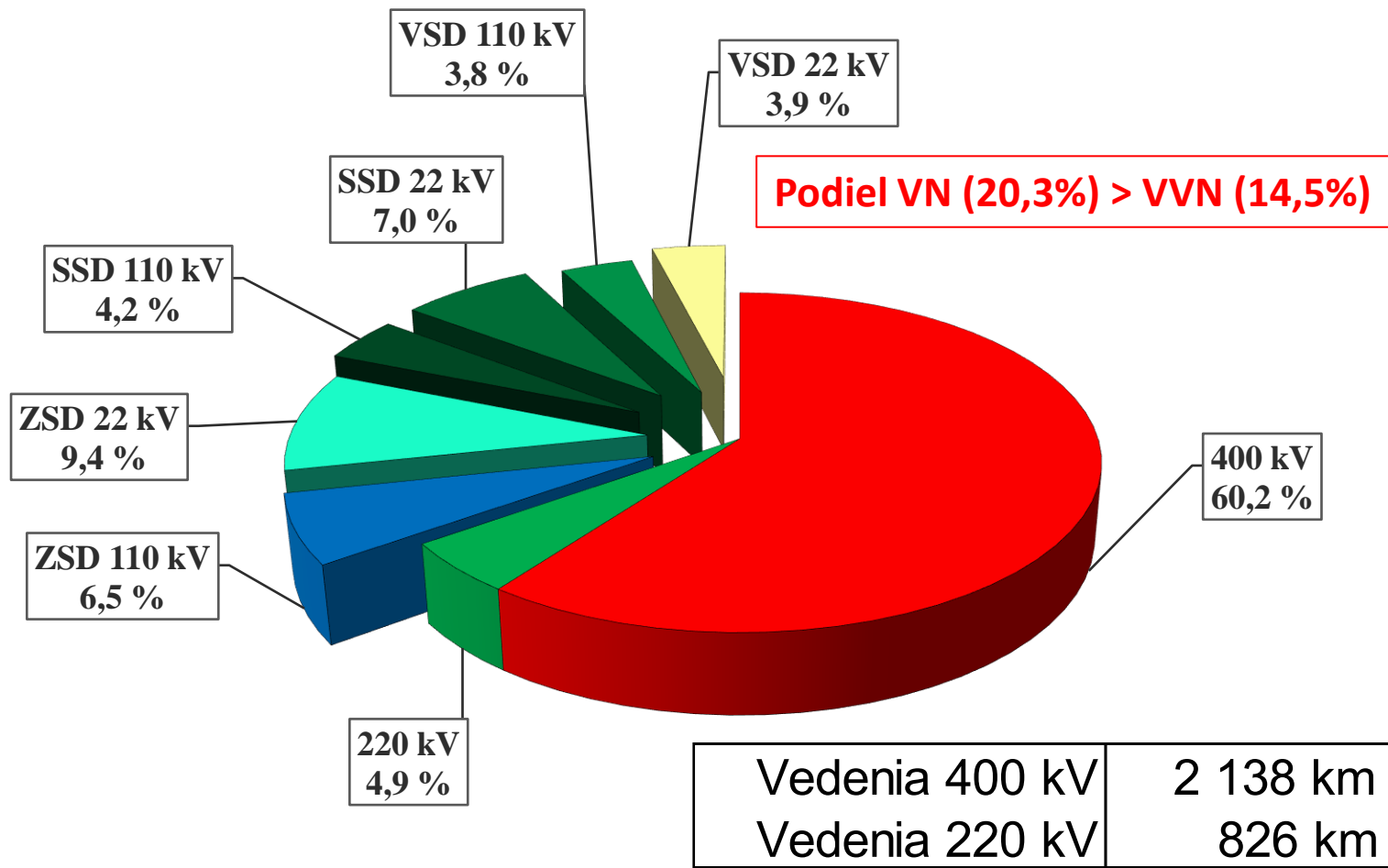
Dodávaných 61 % z inštalovaného výkonu tlmiviek PS (27. 12. 2022)

\* bez veľkoodberateľov Široká, Šafa, Slovalco, USSK.

# Podiel nabíjacieho výkonu vedení v ES SR v 2019

**Podiel nabíjacieho výkonu vedení PS je 65,1 %**

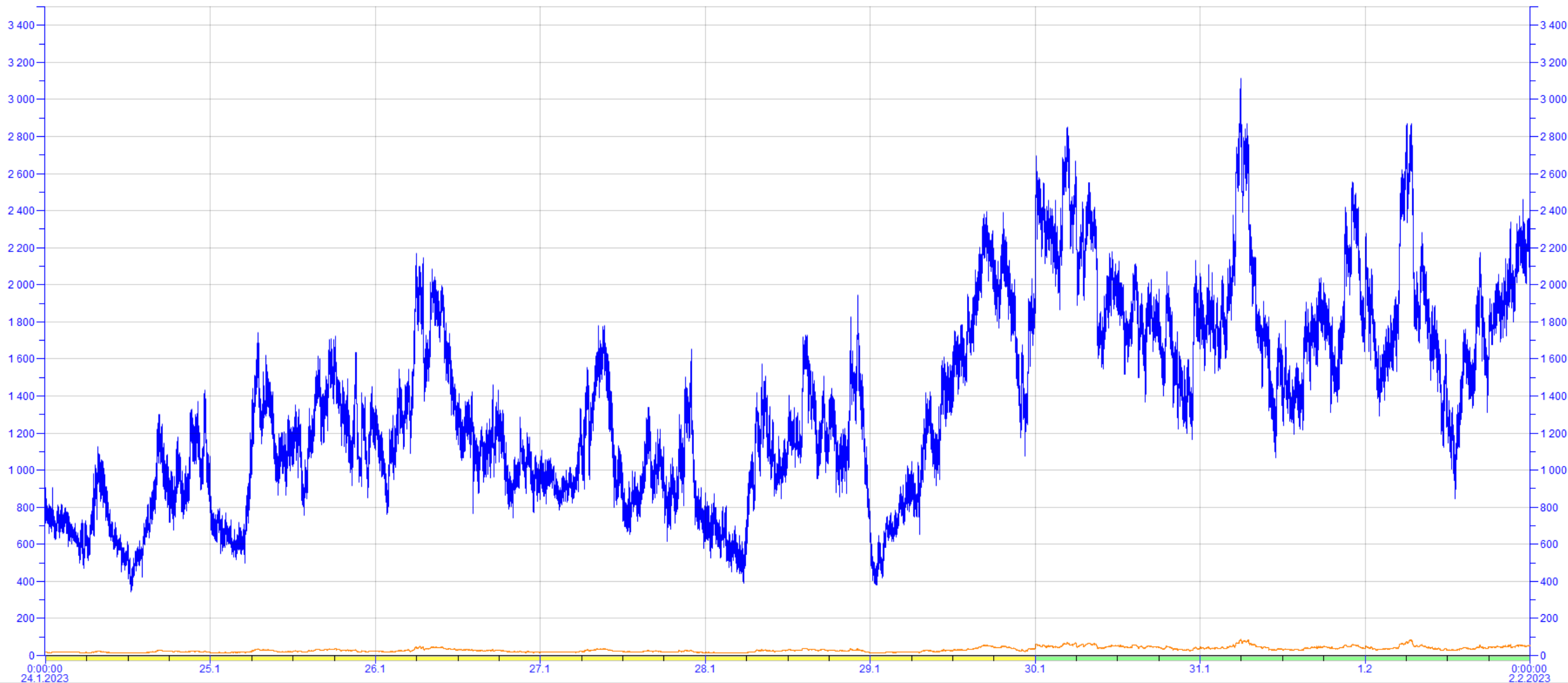
**Podiel VN (20,3%) > VVN (14,5%)**



Vedenia	Nabíjací výkon (MVar)	Podiel (%)	
400 kV	1 292	60,2	65,1
220 kV	106	4,9	
ZSD 110 kV	140	6,5	15,9
ZSD 22 kV	202	9,4	
SSD 110 kV	90	4,2	11,2
SSD 22 kV	150	7,0	
VSD 110 kV	82	3,8	7,7
VSD 22 kV	84	3,9	
<b>Spolu</b>	<b>2 146</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Vedenia	Nabíjací výkon (MVar)	Podiel (%)	
400 kV	1 292	60,2	65,1
220 kV	106	4,9	
110 kV	312	14,5	34,9
22 kV	436	20,3	
<b>Spolu</b>	<b>2 146</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

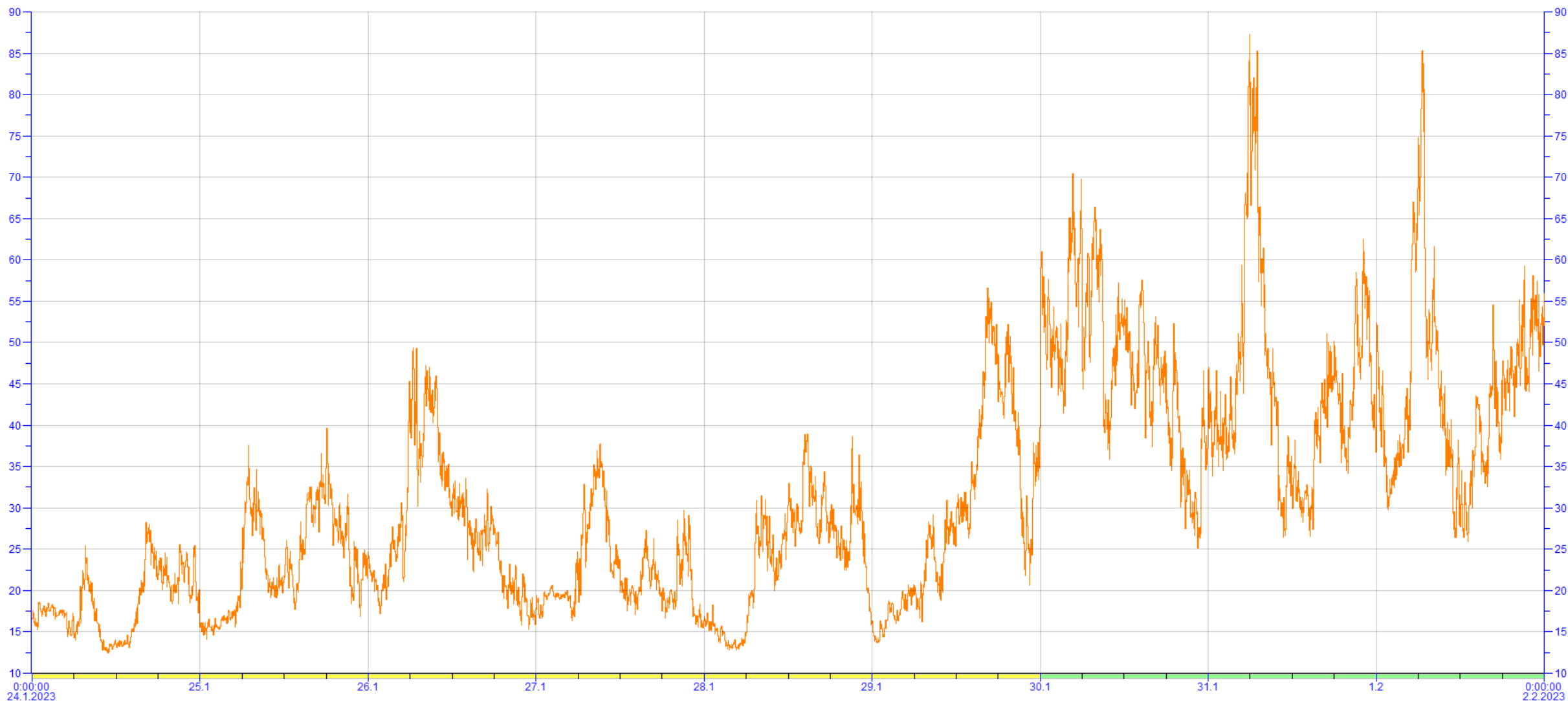
# Tranzit



Názov
Tranzit
VYSLEDNE STRATY VEDENI 400kV

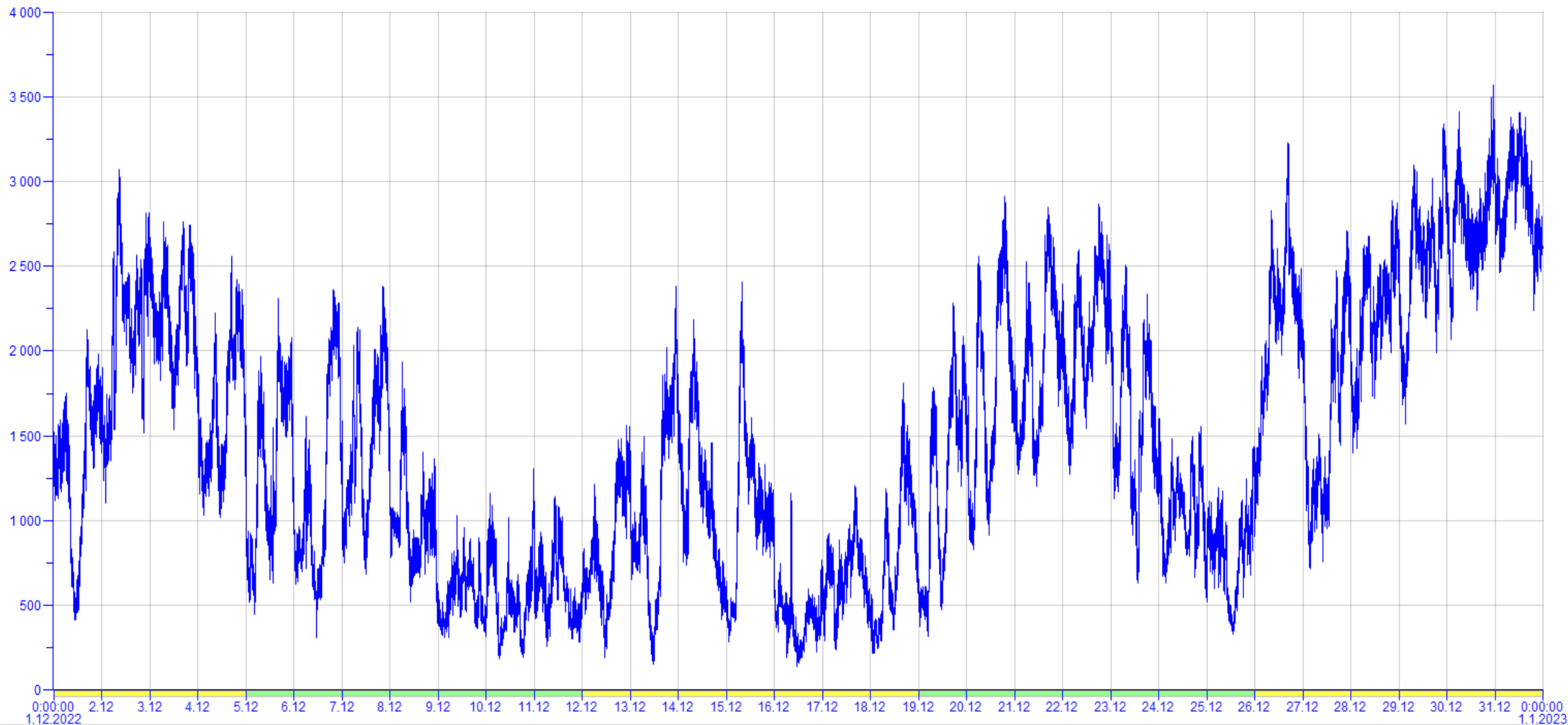
Minimum	Maximum	Jednotky
344,7 (24. 1. 2023 12:24:00)	3 116,9 (31. 1. 2023 5:57:40)	MW
12,516 45 (24. 1. 2023 10:48:00)	87,278 01 (31. 1. 2023 5:54:00)	MW

# Straty na 400 kV vedeniach dP (MW)



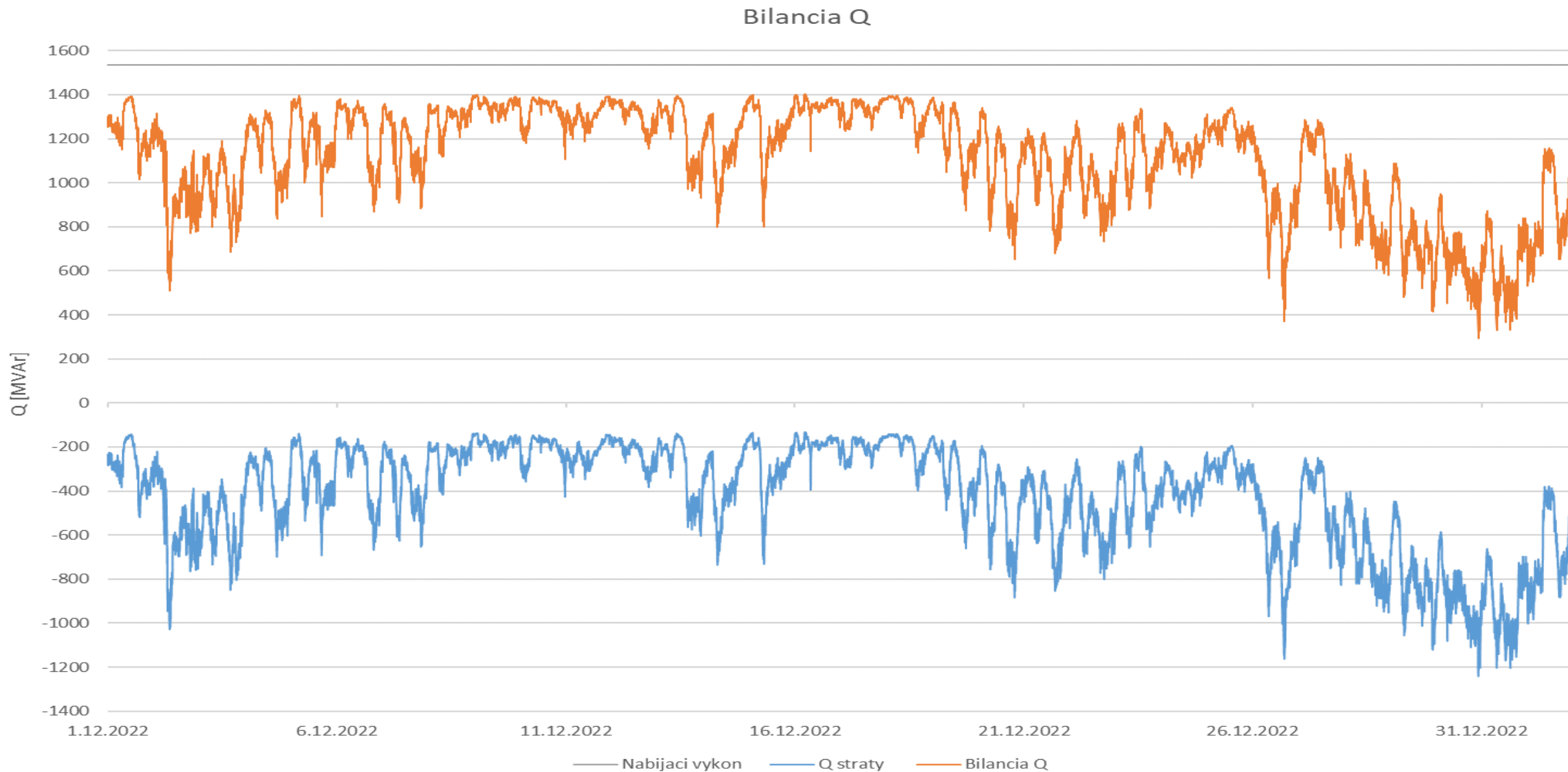
Názov	Minimum	Maximum	Jednotky
Tranzit	---	---	MW
VYSLEDNE STRATY VEDENÍ 400kV	12,516 45 (24. 1. 2023 10:48:00)	87,278 01 (31. 1. 2023 5:54:00)	MW

# Tranzit



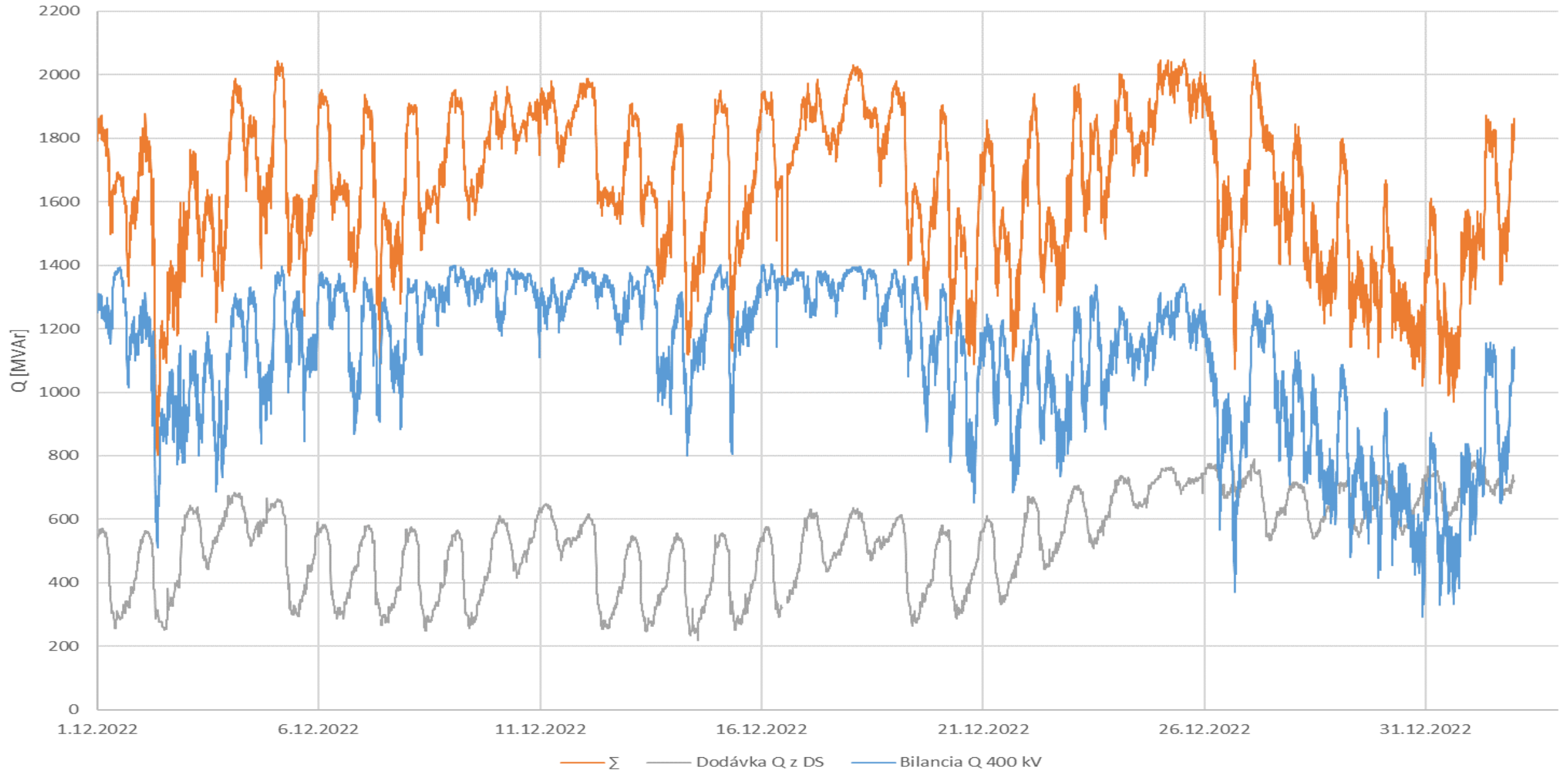
Názov	Minimum	Maximum	Jednotky
Tranzit	141 (16. 12. 2022)	3 570,3 (30. 12. 2022)	MW

# Bilancia dQ (MVar) na 400 kV vedeniach



# šeps Potrebný regulačný rozsah Q je 1250 MVA<sub>r</sub> (800 až 2050)

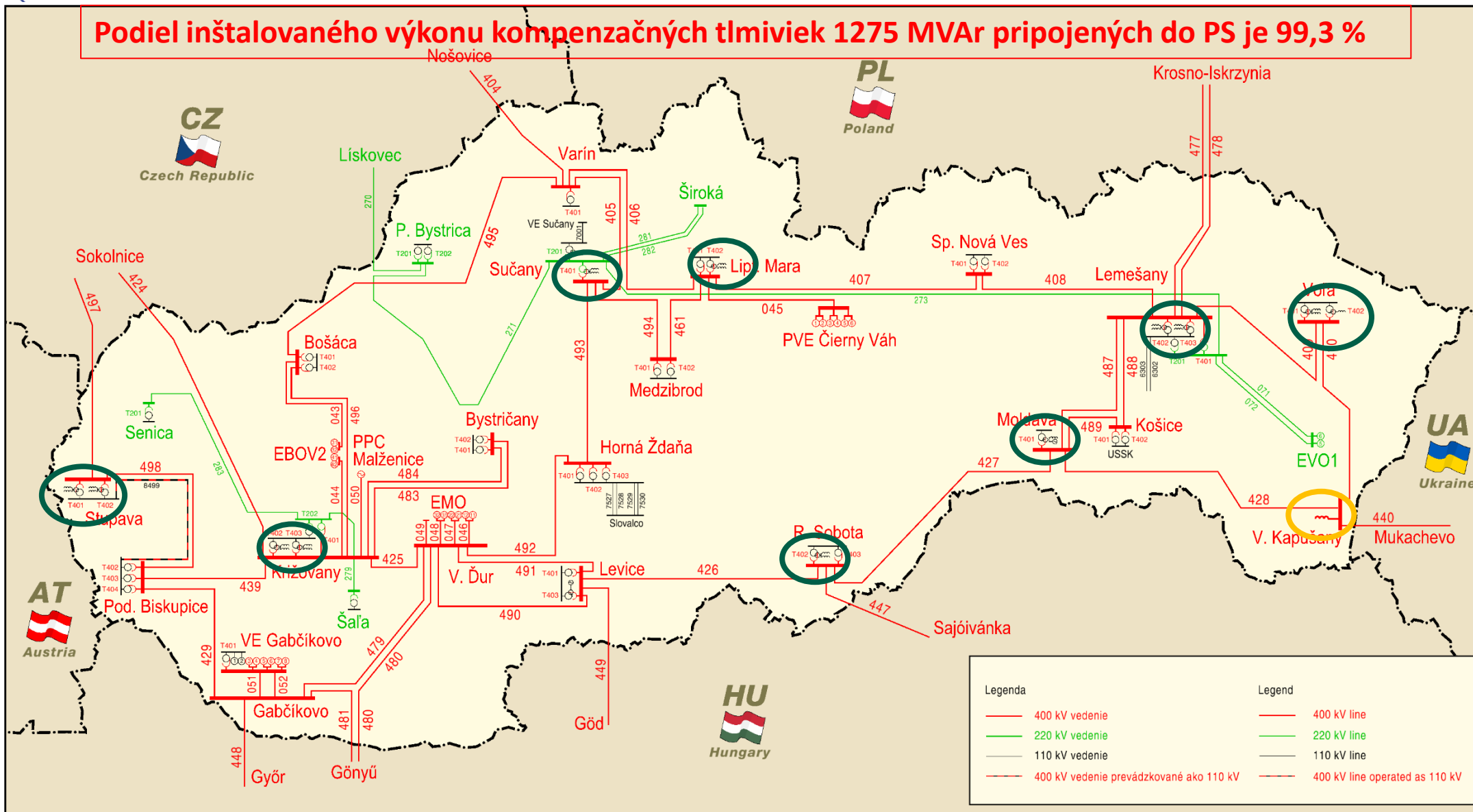
Slovenská  
elektrizačná  
prenosová  
sústava





# Rozmiestnenie kompenzačných tlmiviek v PS SR

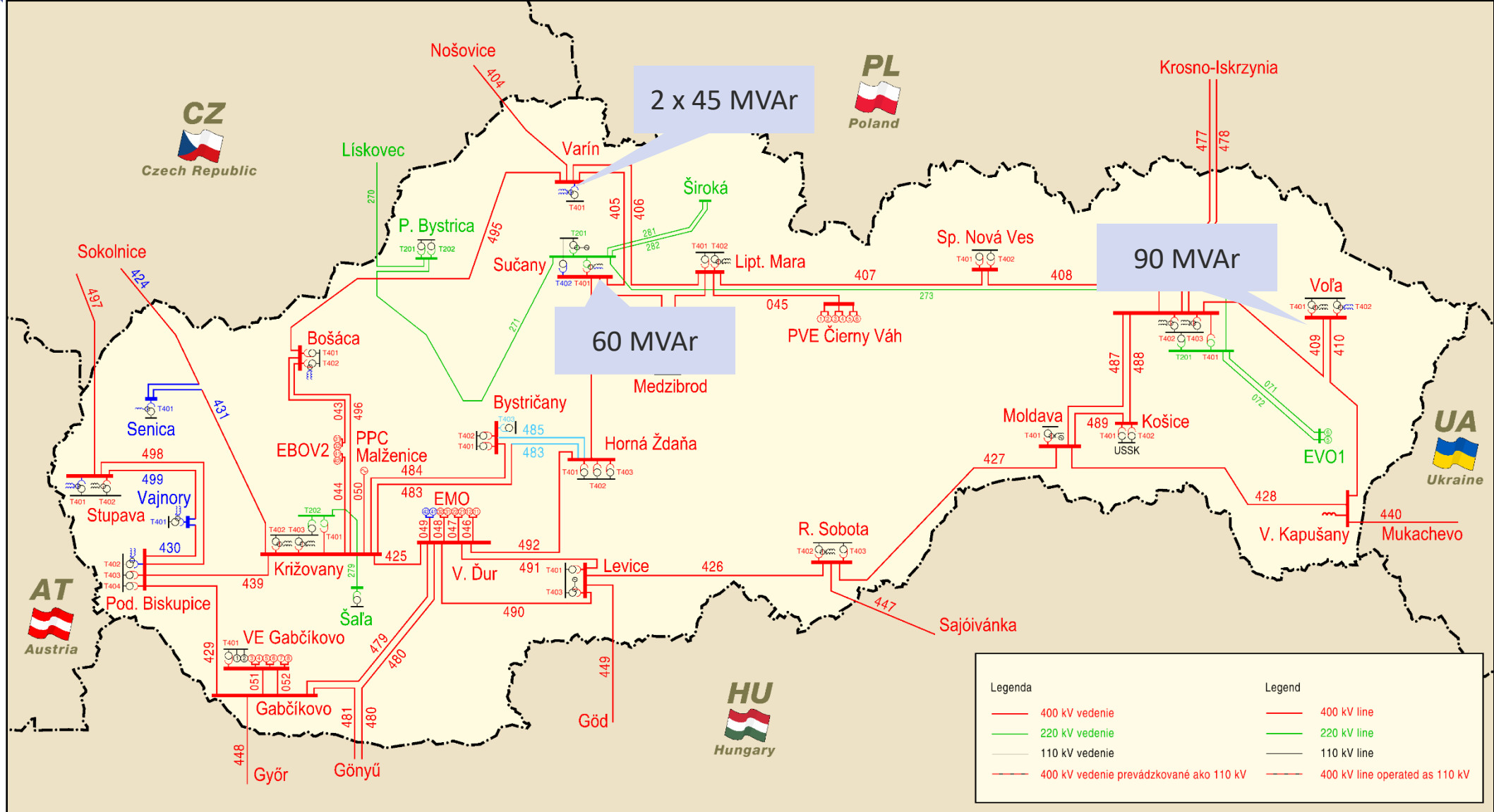
**Podiel inštalovaného výkonu kompenzačných tlmiviek 1275 MVAR pripojených do PS je 99,3 %**



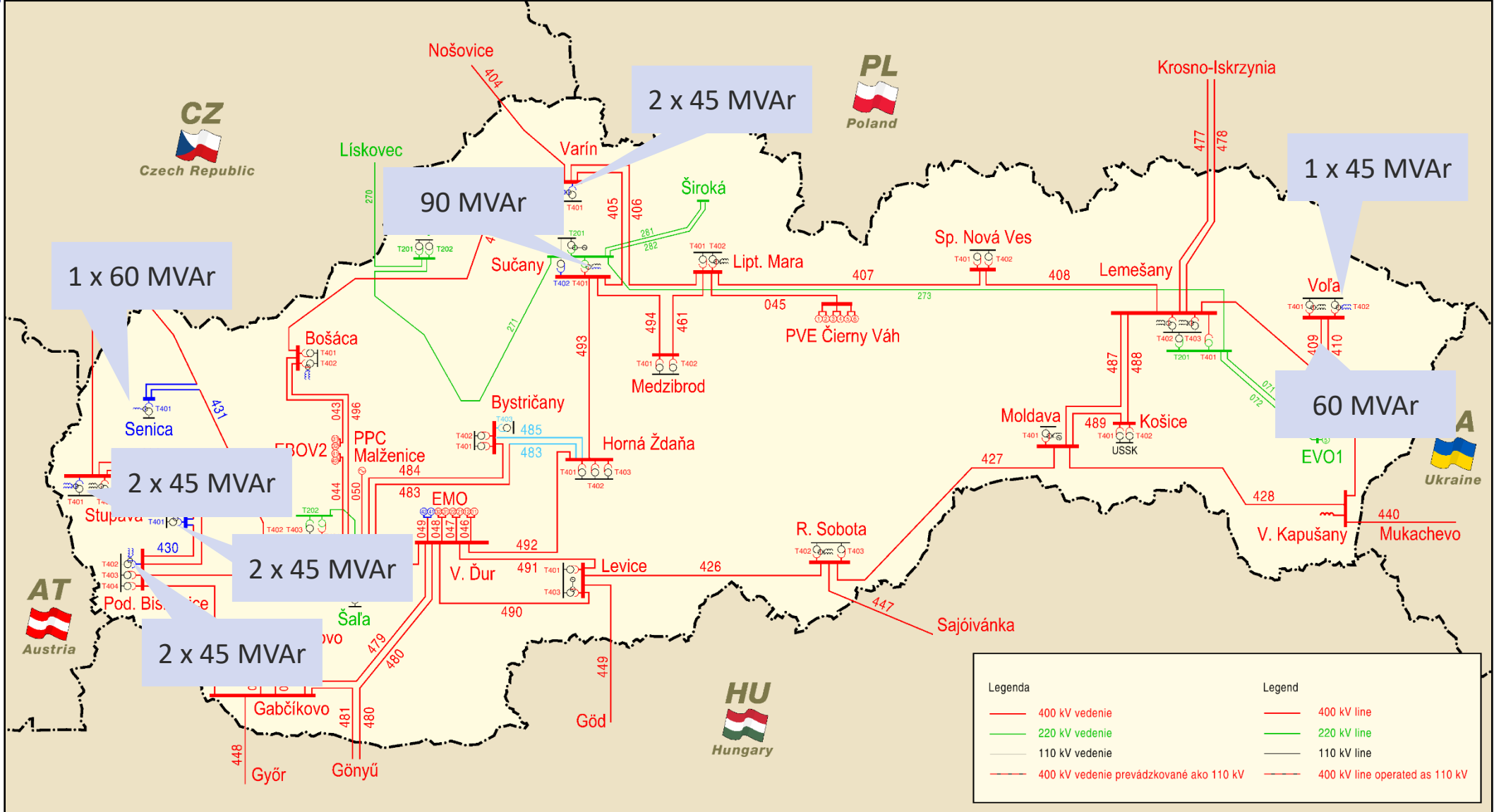
10.6.2020 v terciári T-402 Rz 33KV na TL4 vo fáze L3 prišlo ku skratu vinutia TL4 následkom tejto udalosti vypol vypínač QM-TL4 od rozvodne Rz.33KV. Tlmivka začala horieť a požiar sa nedal uhasiť našimi zamestnancami nakoľko horela tlmivka v hornej časti cca. 4m. Po identifikovaní udalosti bol telefonicky kontaktovaný hasičský zbor (18.13.hod.) Terciar Rz. 33KV na požiadanie SED sme vypli a odpojili.



# Plánovaný rozvoj kompenzácie do roku 2027



# Plánovaný rozvoj kompenzácie do roku 2027



# Plánovaný rozvoj kompenzácie SEPS do roku 2027

- 👉 165 MVA<sub>r</sub> V. Kapušany 400 kV z roku 1972 na dožitie (už len 3 jednotky, štvrtá sa už neprevádzkuje)
- 90 MVA<sub>r</sub> <-> 60 MVA<sub>r</sub> výmena medzi T402 Voľa a T401 Sučany (2 x 90 MVA<sub>r</sub>)
- 👍 2 x 45 MVA<sub>r</sub> - T401 Stupava
- 👍 1 x 45 MVA<sub>r</sub> - T402 Voľa (60 MVA<sub>r</sub> + 45 MVA<sub>r</sub>)
- 2 x 45 MVA<sub>r</sub> 10,5 kV - T402 Bošáca (presun z T401 Stupava, kde budú nové 2 x 45 MVA<sub>r</sub> 33 kV)
- 👍 2 x 45 MVA<sub>r</sub> - T401 Varín (nový transformátor 350 MVA 400/121/33 kV)
- 👍 2 x 45 MVA<sub>r</sub> - T402 Pod. Biskupice
- 👍 1 x 60 MVA<sub>r</sub> - T401 Senica

**Plnenie N-1-1**

- 👍 2 x 45 MVA<sub>r</sub> - T401 Vajnory

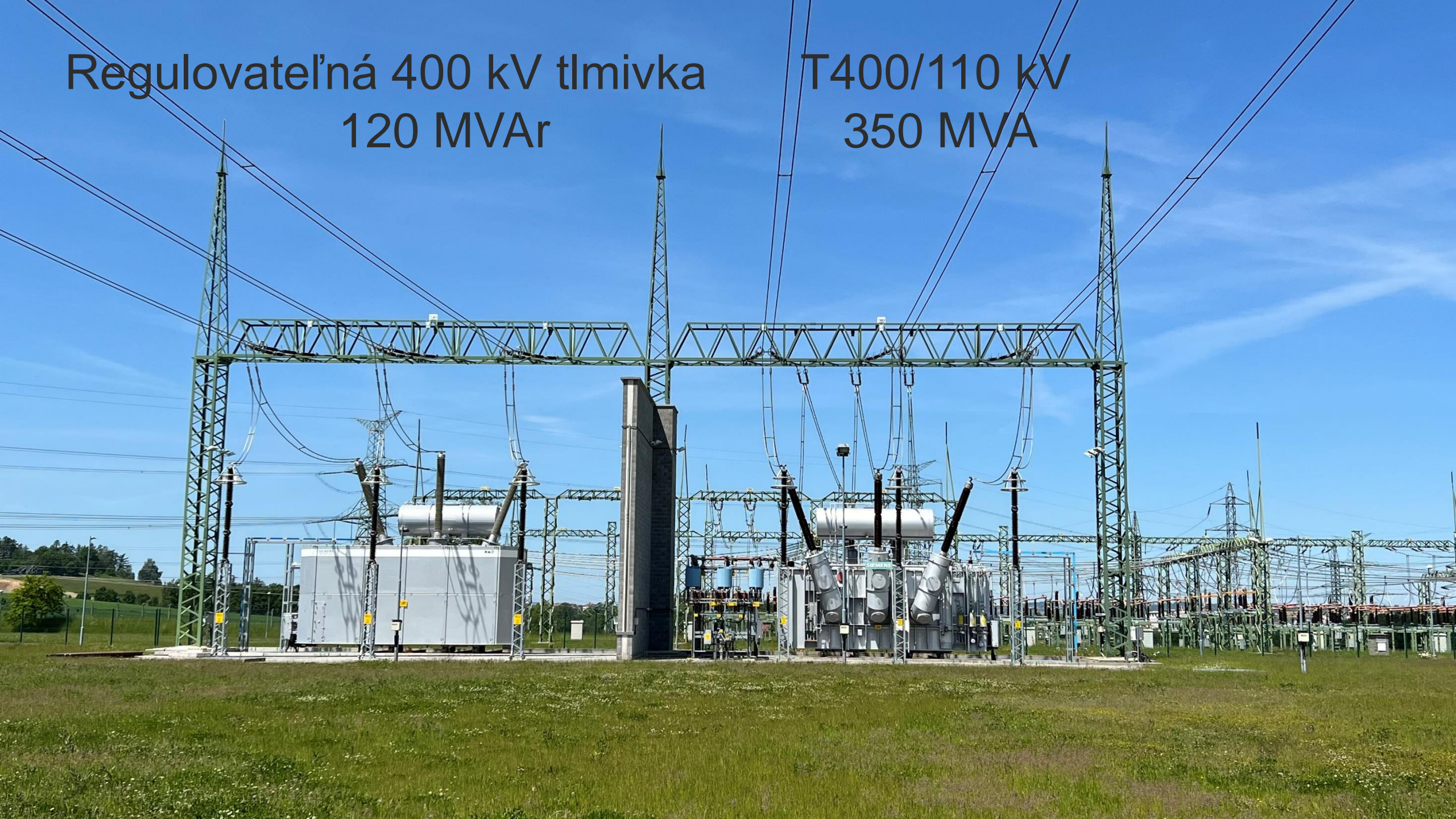
**Rozvoj PS a plnenie N-1-1**

<b>Inštalované</b>	<b>2 x 45 MVA<sub>r</sub></b>	<b>+ 90 MVA<sub>r</sub></b>
<b>V realizácii</b>	<b>9 x 45 MVA<sub>r</sub> + 1 x 60 MVA<sub>r</sub></b>	<b>+ 465 MVA<sub>r</sub></b>
<b>Spolu</b>		<b>+ 555 MVA<sub>r</sub></b>
<b>Odstavenie</b>	<b>1 x 165 MVA<sub>r</sub></b>	<b>- 165 MVA<sub>r</sub></b>
<b>Bilancia</b>		<b>+ 390 MVA<sub>r</sub></b>



Regulovateľná 400 kV tlmivka  
120 MVA

T400/110 kV  
350 MVA



The image features a background of high-voltage power lines stretching across a landscape at sunset. The sun is low on the horizon, casting a warm orange glow. The sky is filled with soft, orange-tinted clouds. The power lines and towers are silhouetted against the bright sky. In the top left corner, the SEPS logo is displayed in white, with the full name of the organization below it. The right side of the image is overlaid with a solid green gradient, which serves as a background for the main title and list of topics.

šeps

Slovenská  
elektrizačná  
prenosová  
sústava

# Pretoky Q z DS do PS

Zhrnutie súčasného stavu v ES SR

Ciele SEPS v oblasti kompenzácie

Spoločná štúdia



# Pretoky Q z DS do PS

## TECHNICKÉ PODMIENKY

### PRÍSTUPU A PRIPOJENIA, PRAVIDLÁ PREVÁDZKOVANIA PRENOSOVEJ SÚSTAVY

#### Dokument N

Pre **existujúce** odberné miesta platí nasledovné:

Dátum účinnosti: 1.2.2019

Vydanie: č.4

Strana: 1/59

#### 4.1.15 Odber jalovej elektriny a kompenzácia jalového výkonu

Odberateľ môže odobrať elektrinu trvalo s hodnotou indukčného účinníka  $\cos \varphi > 0,95$ , ak sa zmluvne nedohodne inak. Odberateľ a PPS sa môžu dohodnúť aj na inom spôsobe regulácie odberu jalovej elektriny, prípadne na inom spôsobe hodnotenia odberu.

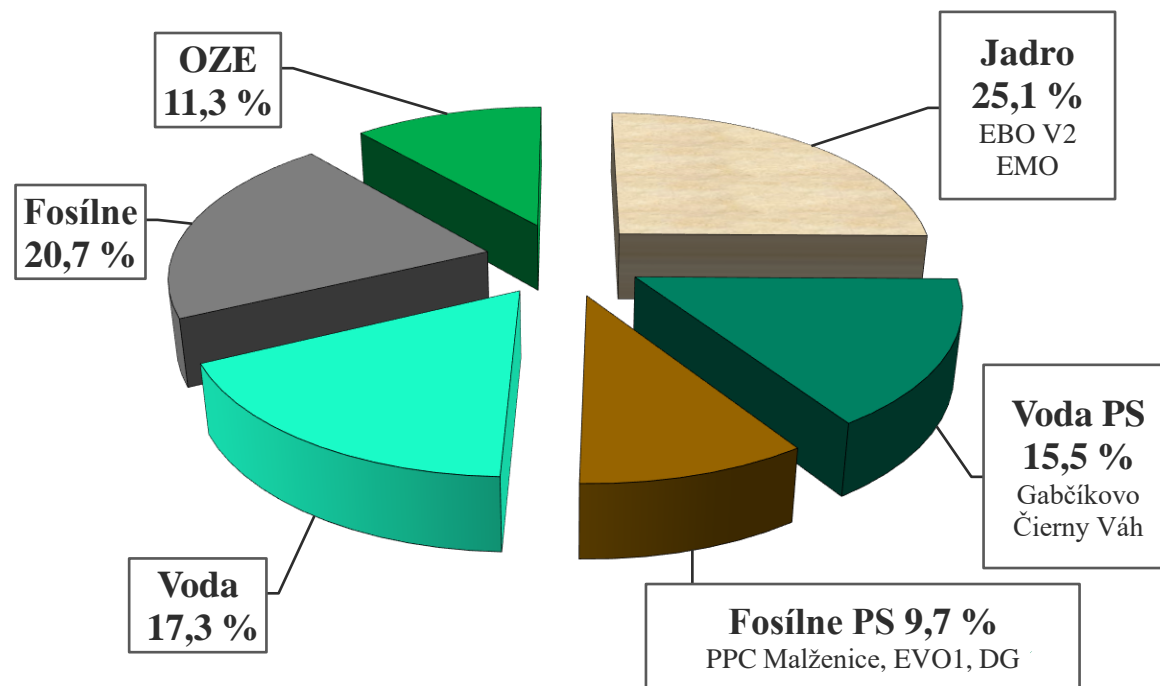
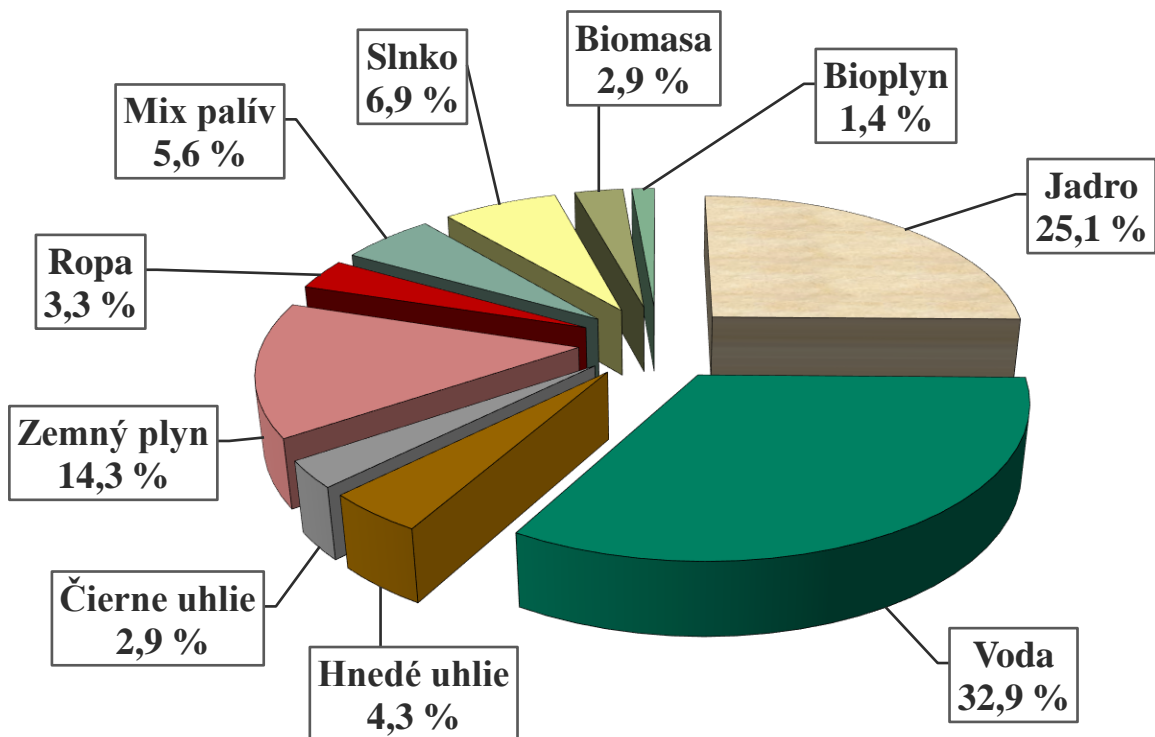
Vzhľadom na lokálny charakter veľkosti napätia v ES sa hodnoty veľkosti napätia v jednotlivých miestach regulujú na hodnoty určované dispečingom PPS. V mieste pripojenia odberateľa je veľkosť napätia ovplyvňovaná odberom, preto odberateľ a PPS majú povinnosť v oblasti regulácie napätia a odberu jalovej elektriny vzájomne spolupracovať.

Na odsúhlasenie odberu musí odberateľ predložiť hodnoty jalového zaťaženia v ročnom maxime a minime, rozdelené na časť odberovú a dodávkovú, na nasledujúce roky podľa požiadaviek PPS. V prípade nízkeho indukčného účinníka odberu  $\cos \varphi < 0,95$  odberateľ dohodne časový postup jeho dokompenzácie. Povinnosťou odberateľa je predkladať odbery po uzloch.

- **Pravidlá nie sú jednoznačne definované (dodávka P)**
- **Nie sú definované sankcie za porušenie pravidiel**

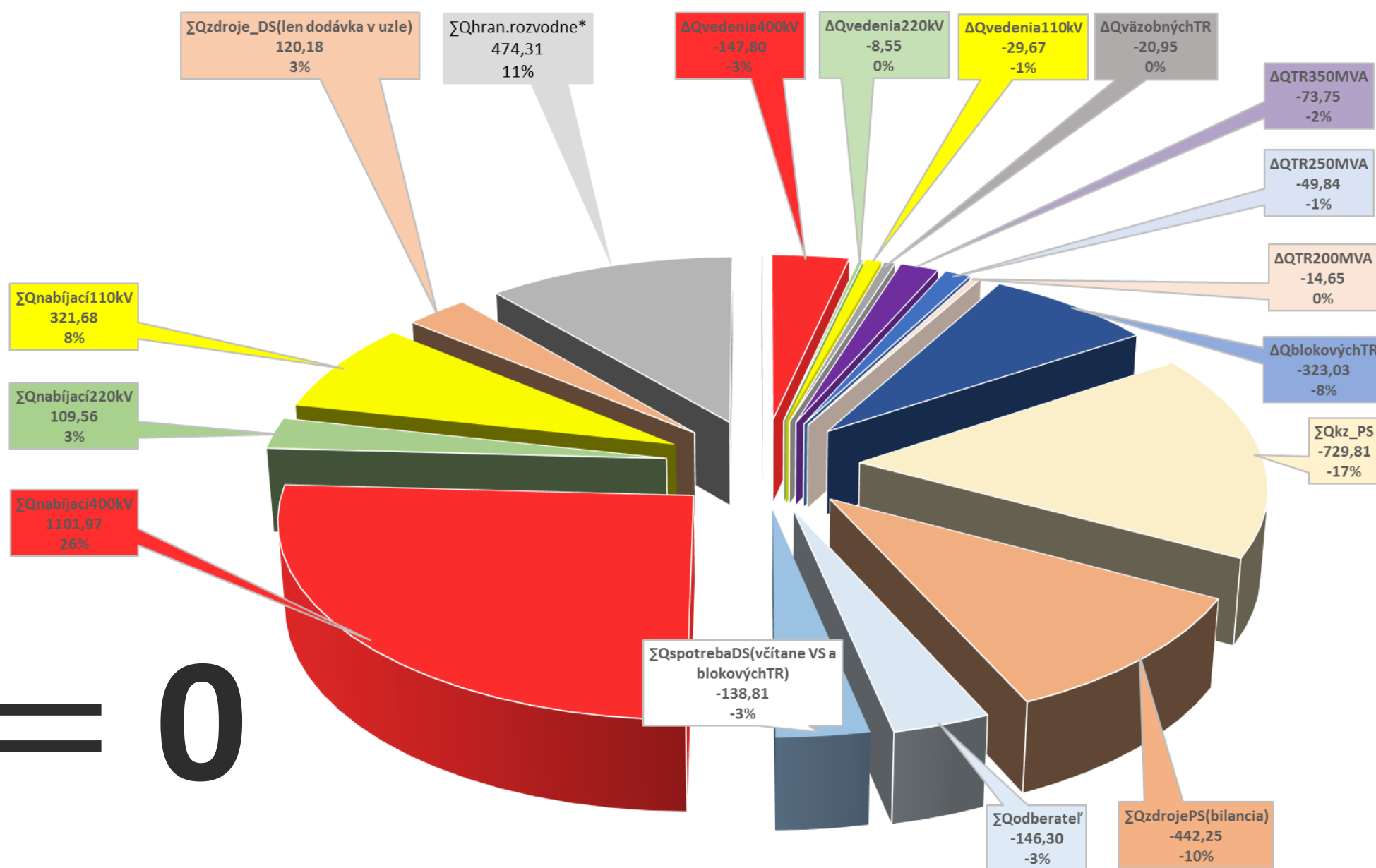
# Podiel inštalovaného výkonu zdrojov pripojených do ES SR v roku 2022

Podiel inštalovaného výkonu zdrojov pripojených do PS je 50,3 %

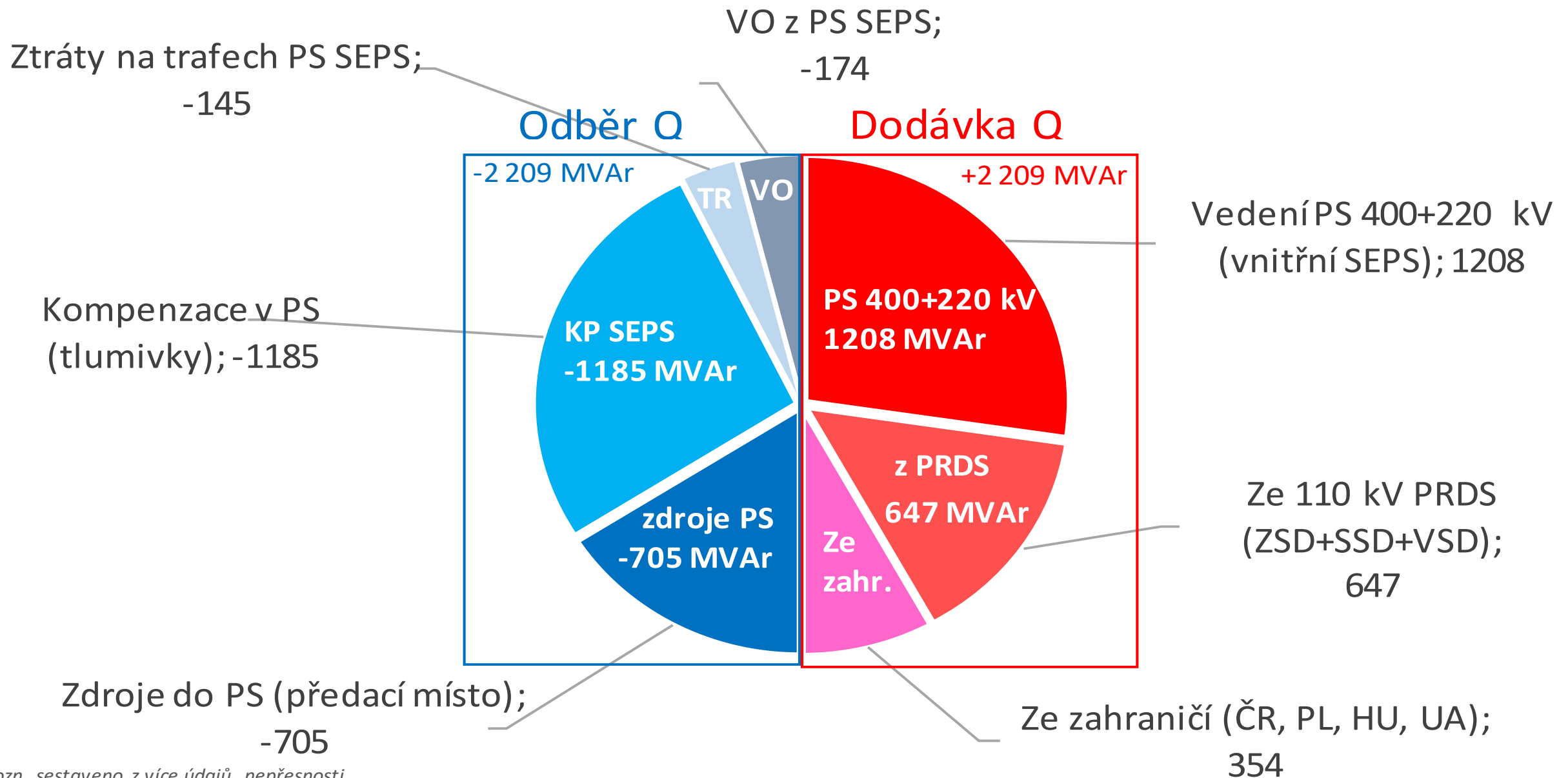


- Odberatelia
- Zdroje
- Vedenia
- Transformátory
- Kompenzačné  
prostriedky

$$\Sigma Q = 0$$



# Jalový výkon v PS SEPS [MVA<sub>r</sub>] - min. 26.12.2019 - 01 hod

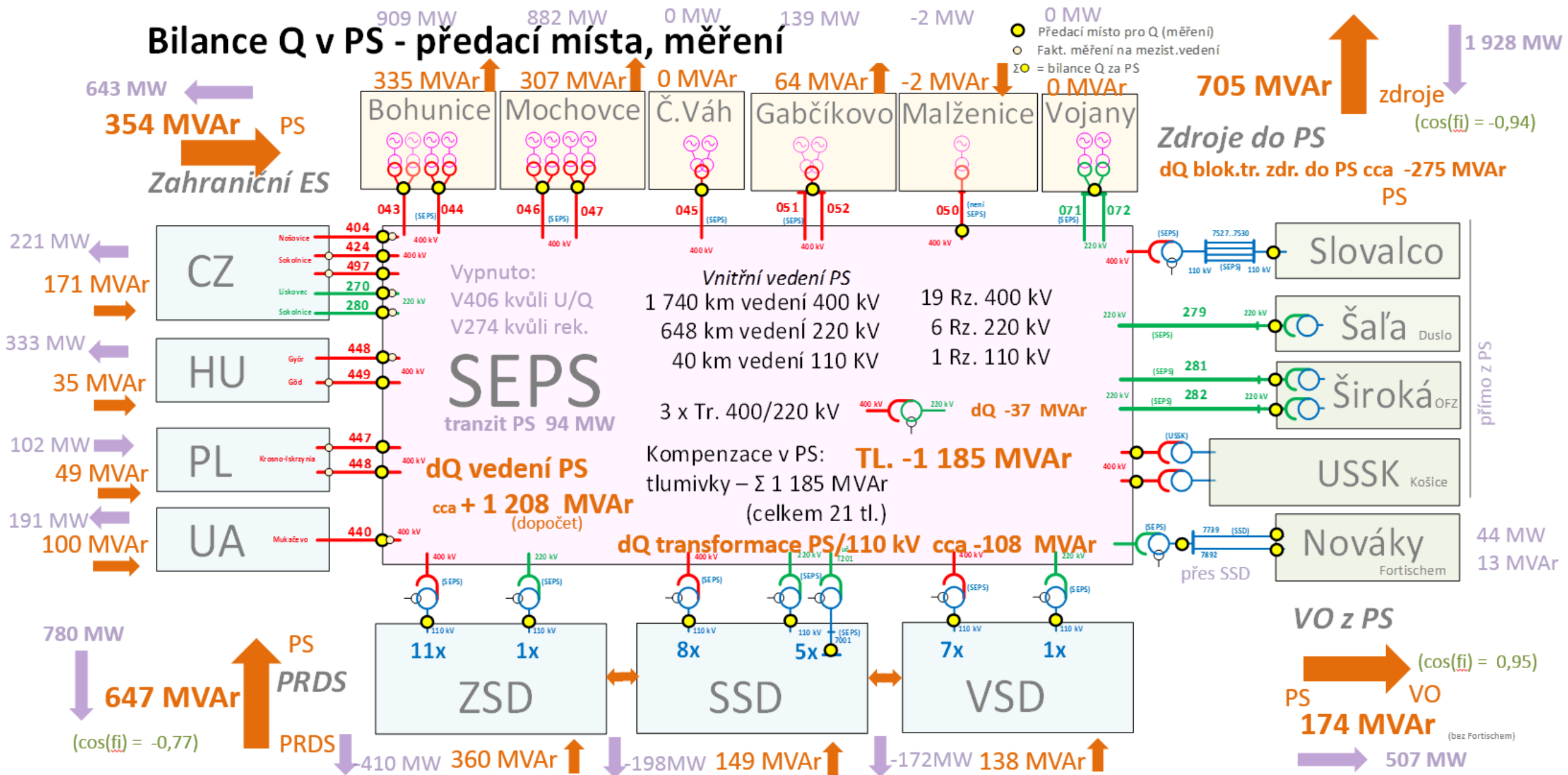


Pozn. sestaveno z více údajů, nepřesnosti,  
dorovnáno na 400 a 220 kV

# Sumární přenosy P, Q SEPS

26.12.2019 – 01.00 hod

## Bilance Q v PS - předací místa, měření



	<b>SEPS</b>	<b>PRDS</b>
<b>Nabíjací výkon sústavy</b>	<b>65% (60%+5%)</b>	<b>35% (15%+20%)</b>
<b>1. Odberatelia</b>	odoberajú Q (pokles odberu P, Q)	
<b>2. Zdroje</b>	cca. 50% - U/Q reguluje 100% (EMO, EBO, EVO, PPC Malženice, VEGA, EČV) + EMO 3	cca. 50% - neposkytujú nefrekvenčné podporné služby + DECE (prvé testy na VE, štúdie)
<b>3. Kompenzačné prostriedky</b>	99,3% = 1275 MVar (+90 MVar)	VSD 9 MVar
<b>4. Kompenzačná prevádzka</b>	PVE Čierny Váh	
<b>5. Vypínanie vedení</b>	V406	VSD

## Ideálny stav:

Jalový výkon kompenzovať tam kde vzniká,  
aby nedochádzalo k pretokom jalového výkonu medzi jednotlivými napäťovými hladinami.

# Ciele SEPS v oblasti kompenzácie Q

- Zabrániť prekročovaniu napätia v PS nad 420 kV resp. 242 kV (v základnom stave N)
- Plnenie N - 1 pri základnom zapojení PS
- Plnenie N - 1 pri údržbových stavoch v PS (N - 1 - 1)  
*(aj pri údržbe/poruche v DS)*
- Dodržiavanie zmluvných hodnôt pretokov Q na cezhraničných vedeniach  
(maximálny pretok  $Q < 100$  MVAR na 400 kV vedení resp.  $Q < 50$  MVAR na 220 kV vedení)

Možnosti na splnenie týchto cieľov:

- Výstavba nových kompenzačných prostriedkov  
(suché/olejové, bez regulácie/regulovateľné, v terciároch 33 kV/pripojené priamo do 110 alebo 400 kV)
- Minimalizovať pretoky Q z DS do PS  
(Dodržiavanie technických podmienok SEPS zo strany DS pre existujúce odberné miesta)

# Pretoky Q z DS do PS

- Súčasný stav je pre SEPS neudržateľný
  - technické problémy  $U > 420$  kV,  $U > 242$  kV, pretoky Q do zahraničia
  - ohrozovanie bezpečnosti – vypínanie vedení
  - SEPS využíva všetky dostupné možnosti (odberatelia, zdroje, tlmivky, . . .) na 100%
  - celý proces výstavby tlmiviek trvá viac ako 5 rokov
  - nemôže byť horší stav ako je v súčasnosti  
(TP sa nedodržia, pokuty nedávame, limit dodávky Q z DS neexistuje)



# Pretoky Q z DS do PS

## PRDS

- nemajú žiadne technické problémy  $U < 121$  kV
- PRDS budú znižovať pretoky Q do PS iba vtedy ak to bude povinnosť a bude to ekonomicky výhodné
- Pokuty sú pre PRDS neakceptovateľné
- PRDS začnú realizovať opatrenia na odberateľoch pripojených do DS iba ak budú musieť platiť za dodávku Q z DS do PS
- Niektoré PRDS naďalej pokutujú odberateľov pripojených do DS pri odbere Q (Zvýšená tarifa za nedodržanie zmluvnej hodnoty účinníka)
- Zdroje pripojené do DS sú pripravené poskytovať nefrekvenčné podporné služby
- PRDS ich začnú využívať iba ak budú musieť platiť za dodávku Q z DS do PS
- Inštalovať a prevádzkovať kompenzačné tlmivky bude mať zmysel pre DS, iba ak to bude ekonomicky výhodné

# Verejná konzultácia k dokumentu „Spoločná analýza nákladov a prínosov pre účely stanovenia hraničných hodnôt pretokov jalového elektrického výkonu z distribučných sústav do prenosovej sústavy vzťahujúcich sa na časť vymedzeného územia“

Predmetom tejto verejnej konzultácie (VK) podľa § 19a zákona č. 251/2012 Z. z. o energetike (zákon o energetike) je návrh dokumentu „Spoločná analýza nákladov a prínosov pre účely stanovenia hraničných hodnôt pretokov jalového elektrického výkonu z distribučných sústav do prenosovej sústavy vzťahujúcich sa na časť vymedzeného územia“ (Analýza), ktorý spracováva prevádzkovateľ prenosovej sústavy (PPS) v súlade so znením §28 ods. 2 písm. ab) zákona o energetike.

Trvanie verejnej konzultácie: **od 03.11.2023 do 04.12.2023.**

Zúčastniť sa na VK k uvedenému návrhu analýzy je možné zaslaním pripomienok prostredníctvom priloženého formulára na emailovú adresu: [konzultacie.cbaq@sepsas.sk](mailto:konzultacie.cbaq@sepsas.sk)

Nakoľko **dokumenty obsahujú dôverné informácie** najmä prevádzkovateľov **distribučných sústav** a prevádzkovateľa prenosovej sústavy podľa § 94 zákona o energetike boli časti dokumentov **utajené**.

## Dokumenty na stiahnutie:

<https://www.sepsas.sk/verejna-konzultacia/verejna-konzultacia-k-dokumentu-spolocna-analyza-nakladov-a-prinosov-pre-ucely-stanovenia-hranicnych-hodnot-pretokov-jaloveho-elektrickeho-vykonu-z-distribucnych-sustav-do-prenosovej-sustavy/>

Názov	Dokument
Dokumenty na pripomienkovanie s vyznačenými zmenami	<a href="#">Manažérske zhrnutie</a> <a href="#">Spoločná analýza nákladov a prínosov pre účely stanovenia hraničných hodnôt pretokov jalového elektrického výkonu z distribučných sústav do prenosovej sústavy vzťahujúcich sa na časť vymedzeného územia</a>
Formulár na zaslanie pripomienok	<a href="#">Formulár na zaslanie pripomienok</a>
Pravidlá konzultačného procesu	<a href="#">Pravidlá a podmienky konzultačného procesu</a>

# Pretoky Q z DS do PS

## SEPS

- PRDS si u SEPS „objedná“ jednoznačne definovaný výkon v **MVA<sub>r</sub>**, ktorý bude SEPS za PRDS kompenzovať a zaplatí 40% (virtuálna tlmička)
- PRDS zaplatí za každú dodanú **MVA<sub>r</sub>h** cenu, ktorá pokryje všetky náklady SEPS
- PRDS zaplatí za pretok Q (**MVA<sub>r</sub>**) nad dohodnutú hodnotu pokutu

**Je potrebné definovať nové pravidlá, ktoré budú výhodné z celospoločenského hľadiska**

- **pre odberateľov**
- **pre výrobcov**
- **pre PS**
- **nielen pre PRDS**

❖ **Definovala ich spoločná CBA analýza SEPS a PRDS?**

The logo for Seps (Slovenská elektrizačná prenosová sústava) features the word "seps" in a white, lowercase, sans-serif font. The letter 's' is stylized with a horizontal line extending to the left. The background is a gradient from dark green on the left to dark blue on the right, with faint white line art of high-voltage power transmission towers and lines.

Slovenská  
elektrizačná  
prenosová  
sústava

# Ďakujeme za pozornosť

[www.sepsas.sk](http://www.sepsas.sk)

---

Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a. s.  
Mlynské nivy 59/A, 824 84 Bratislava 26  
Slovenská republika

Energia na  
správnom mieste