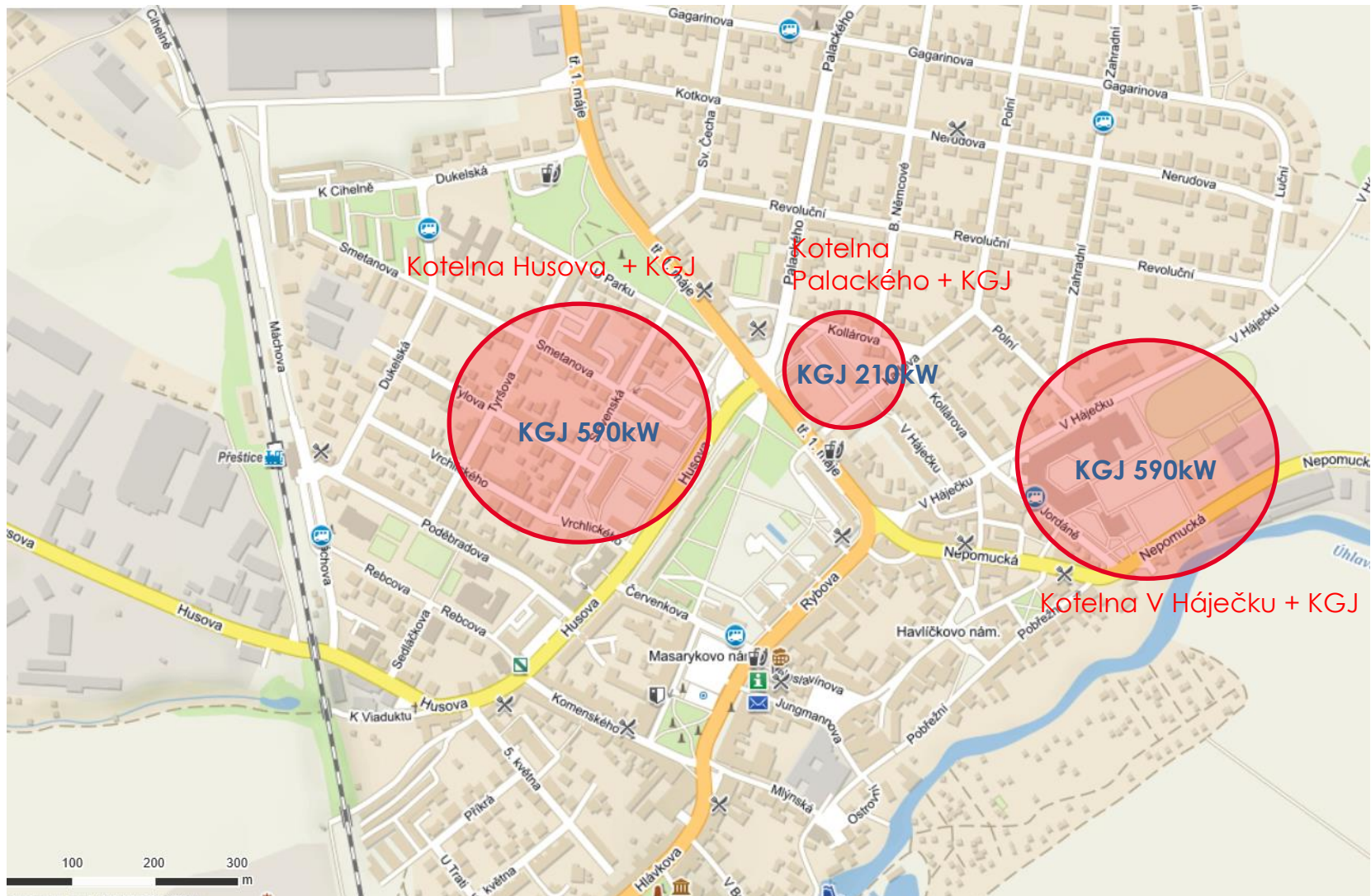


MODERNIZACE SOUSTAVY CZT VE MĚSTĚ PŘEŠTICE



Původní stav



MODERNIZACE SOUSTAVY CZT VE MĚSTĚ PŘEŠTICE

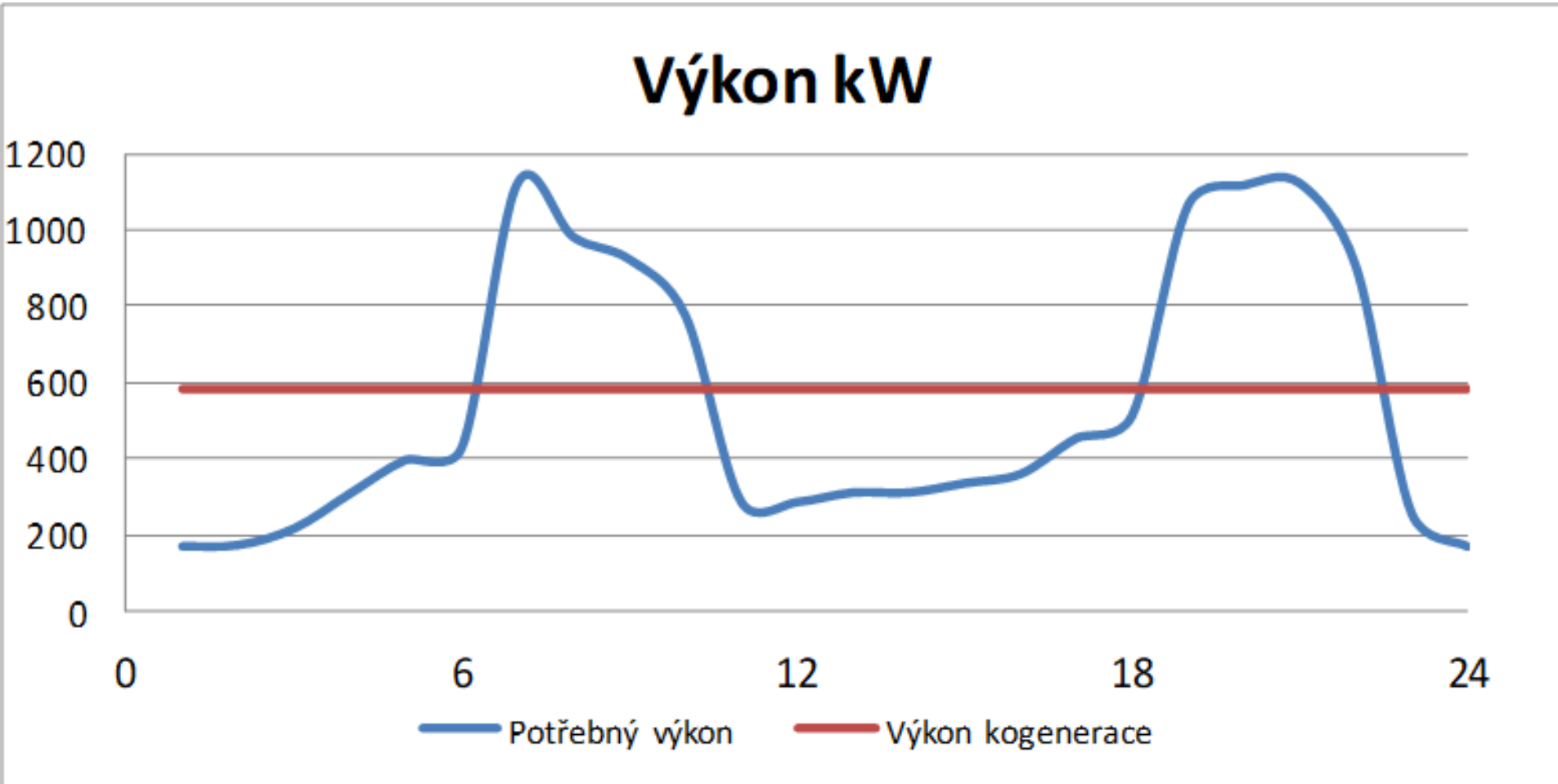
Projekt modernizace dvojice ostrovních soustav zásobování teplem ve městě Přestice, jehož realizací se podaří většinu tepelných potřeb krýt z kogeneračních jednotek na bioplyn. Ve městě se totiž nachází v Česku ojedinělá trojice takovýchto jednotek o celkovém el. výkonu cca 1,4 MW a tepelném cca 1,5 MW, do kterých je bioplyn dodáván podzemním plynovodem z několik kilometrů vzdálené bioplynové stanice. Dvě z jednotek již od roku 2011 teplo do městské SZT dodávají, třetí však nikoliv a doposud sloužila pouze jako zdroj pro místní základní školu, což umožnilo využívat roční produkci tepla z jednotky jen z méně než 50 %. Projektem dochází k propojení obou soustav a připojení třetí bioplynové kogenerace. Původní kotle na zemní plyn v kotelně Husova, byly nahrazeny za nové, kotle pracující v kondenzačním režimu. Palivem opět na zemní plyn. Jejich provoz jen pouze špičkový v případě nedostatečné dodávky tepla z KGJ

Nový koncept tepelné soustavy - CÍLE

- Zvýšit odběr tepla z kogeneračních jednotek
 - Instalace správně zapojených akumulčních nádrží do soustavy
 - Připojení 3-tí kogenerační jednotky do soustavy
- Zvýšit účinnost soustavy provozováním v režimu aktivního řízení zdrojů
 - Zajistit provoz kotlů v oblasti optimální účinnosti
 - Udržovat tepelné a tlakové parametry v soustavě CZT na základě požadavku od objektových předávacích stanic
- Modernizace objektových předávacích stanic
 - Vyšší komfort dodávky - kvalitní regulace bez hluku v potrubí
 - Vyšší spolehlivost tlakovým oddělením
 - Možnost přizpůsobení dodávky tepla dle požadavku odběratelů
 - Řídicí systém s napojením na centrální dispečink

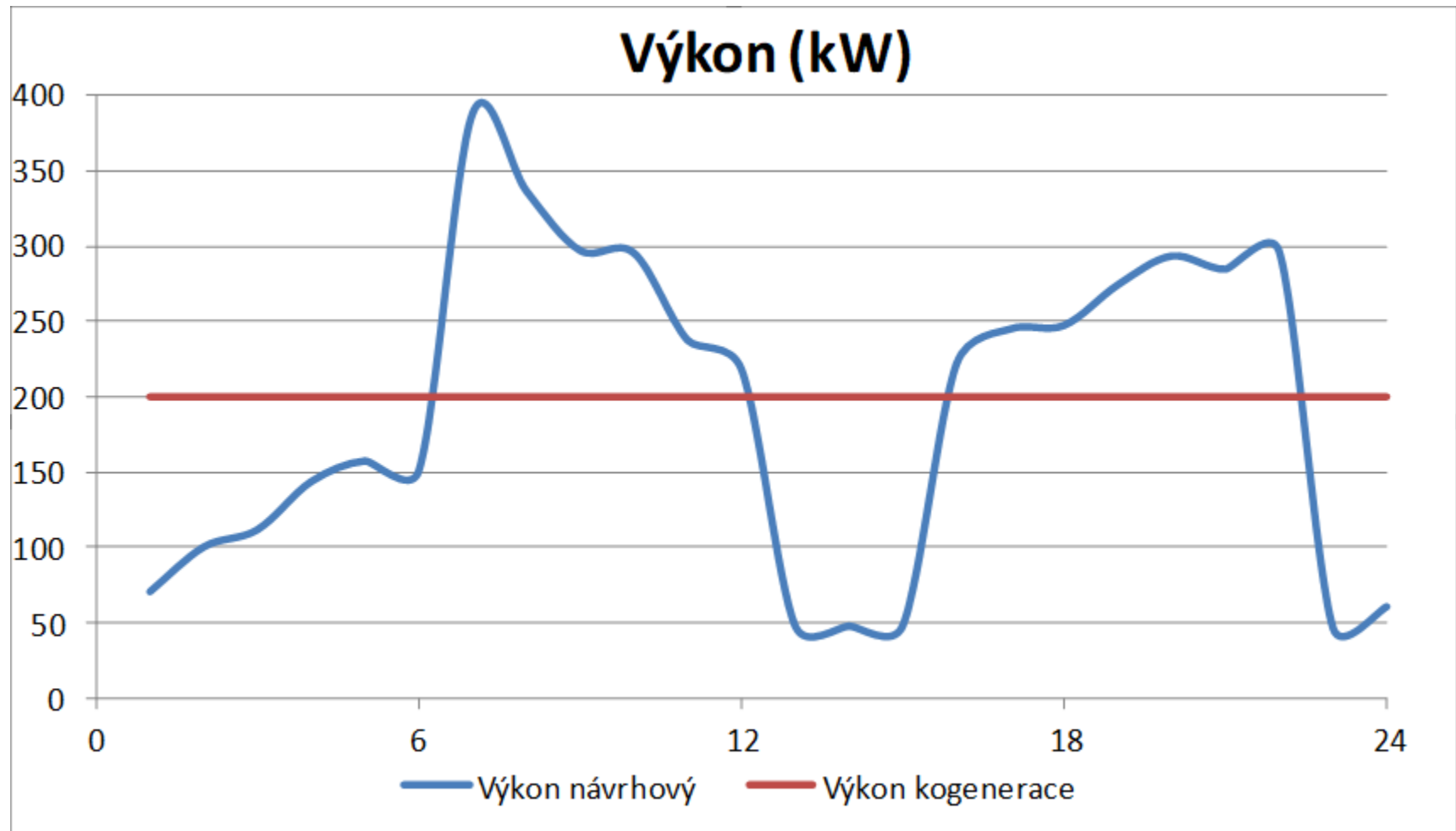
Ostrovní provoz– Husova 465

Průběh potřebného výkonu a výkonu kogenerace – znázornění odběrových špiček



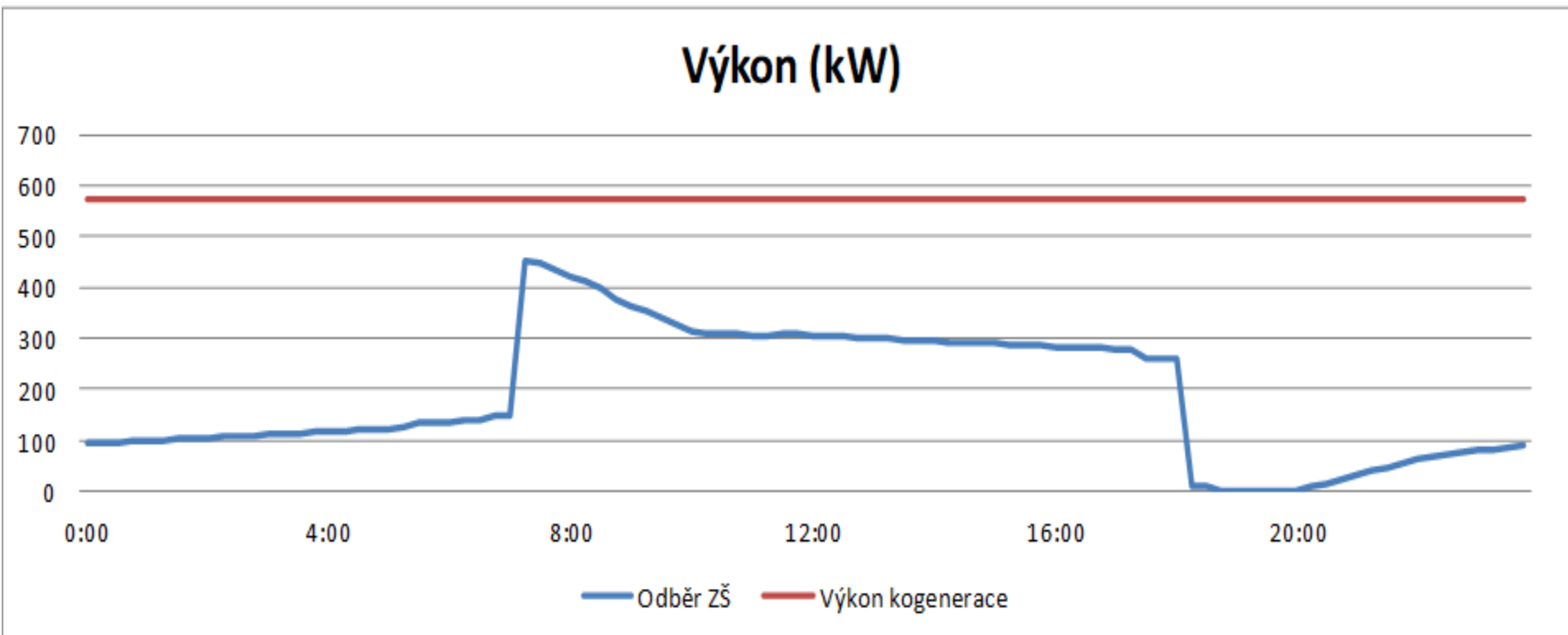
Ostrovní provoz – Palackého 922

Průběh potřebného výkonu a výkonu kogenerace – znázornění odběrových špiček



Ostrovní provoz – ZŠ v ulici na Jordáně

Průběh potřebného výkonu a výkonu kogenerace – znázornění odběrových špiček

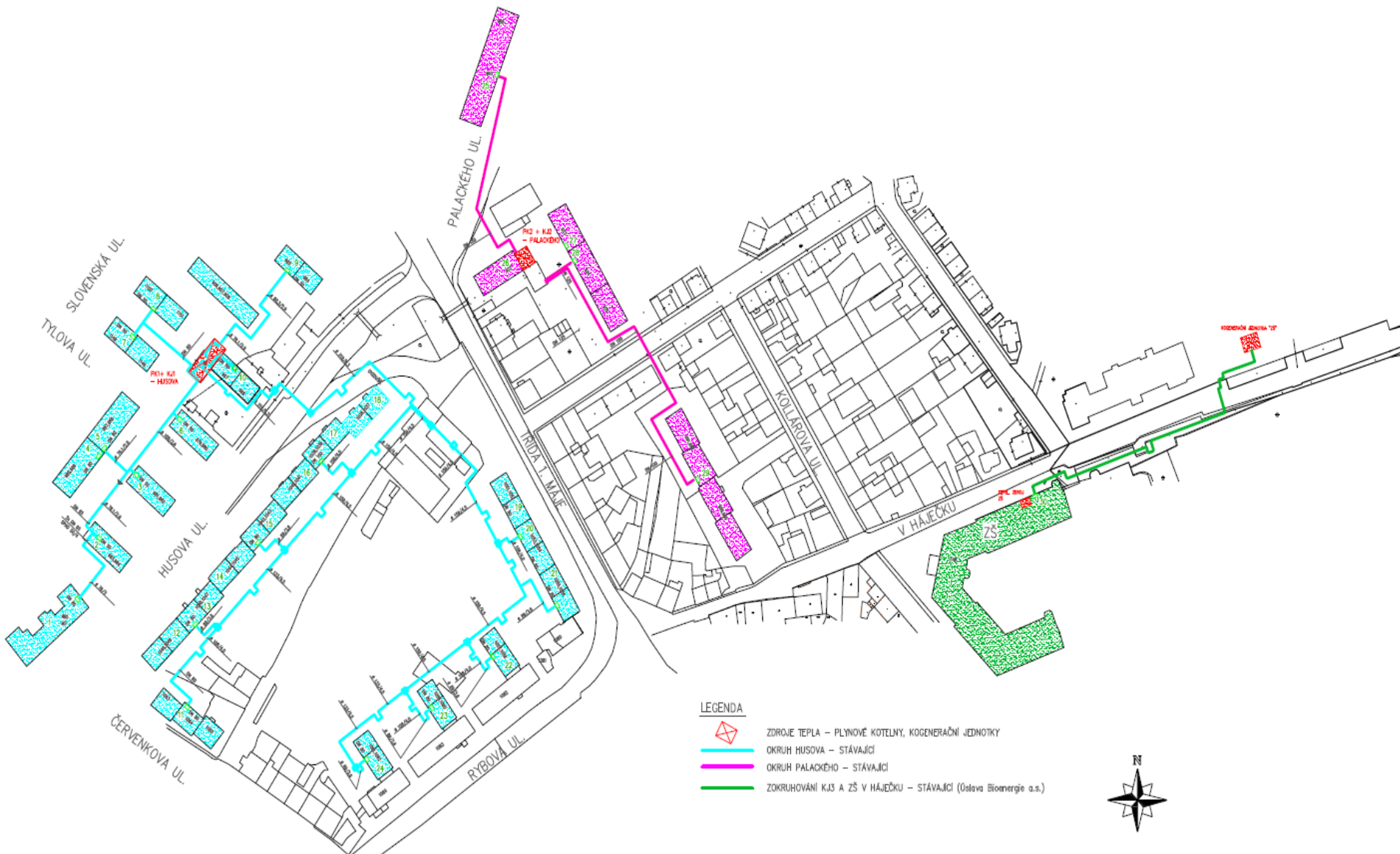


MODERNIZACE SOUSTAVY CZT VE MĚSTĚ PŘEŠTICE

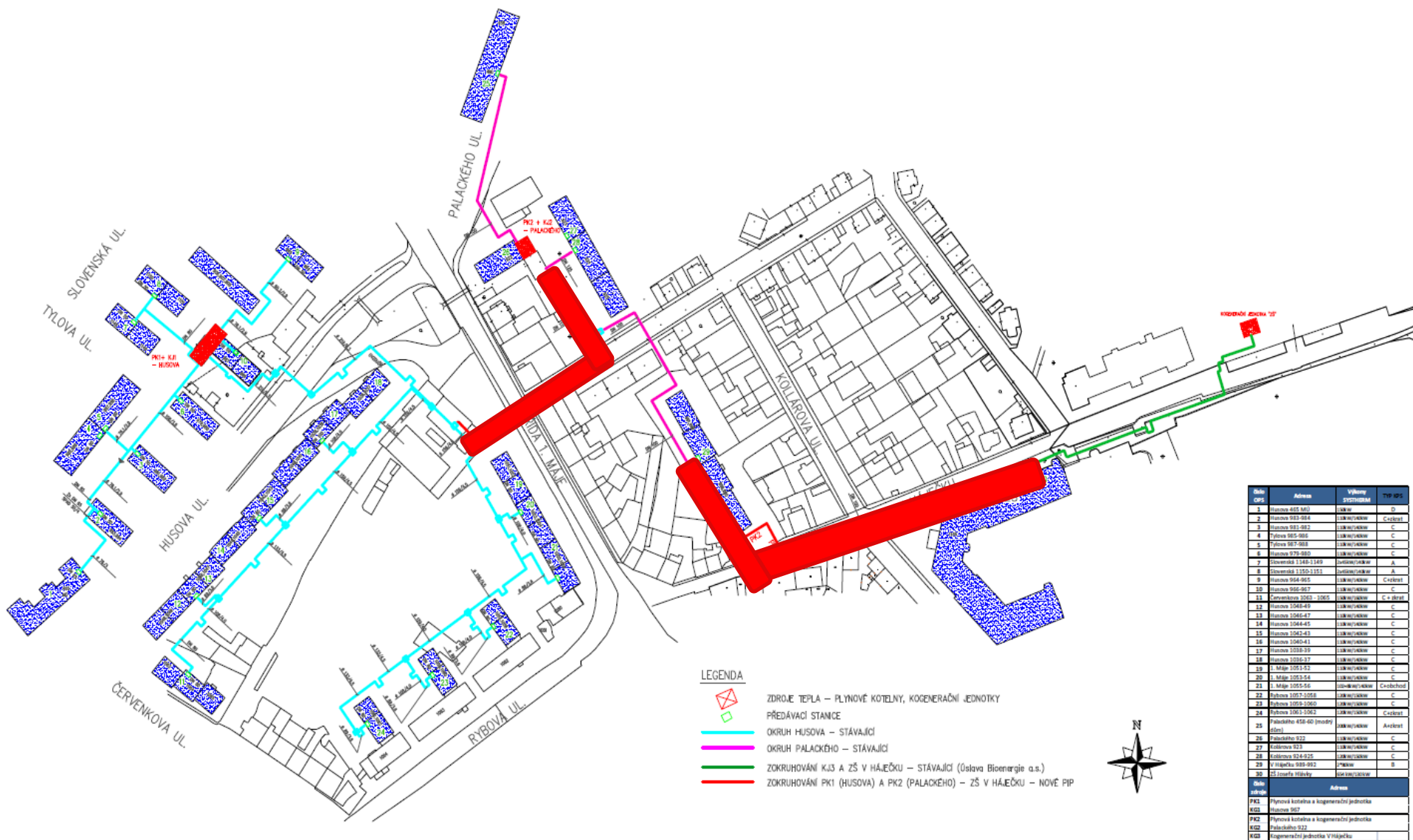
Vzájemné propojení tří zdrojů tepla

Novým způsobem řešení je zajištěná vysoká variabilita využití jednotlivých zdrojů. Jedná se o neomezenou možnost distribuce tepla z libovolné kogenerační jednotky k místu s nejvyšším odběrem. Moderní řídicí systém navržený SYSTHERM umožňuje připojení modulu vyčítání dat z měřičů tepla, které jsou zapojeny přímo do řídicího systému, data jsou okamžitě zpracována a zajišťují optimalizaci provozu. Tento způsob umožňuje sledování výroby a spotřeby energie online, přináší dodavateli tepla přehled o výrobě a spotřebě v soustavě CZT. Současně byly v rámci projektu kompletně vyměněny všechny předávací stanice tepla v objektech a instalován nový řídicí systém.

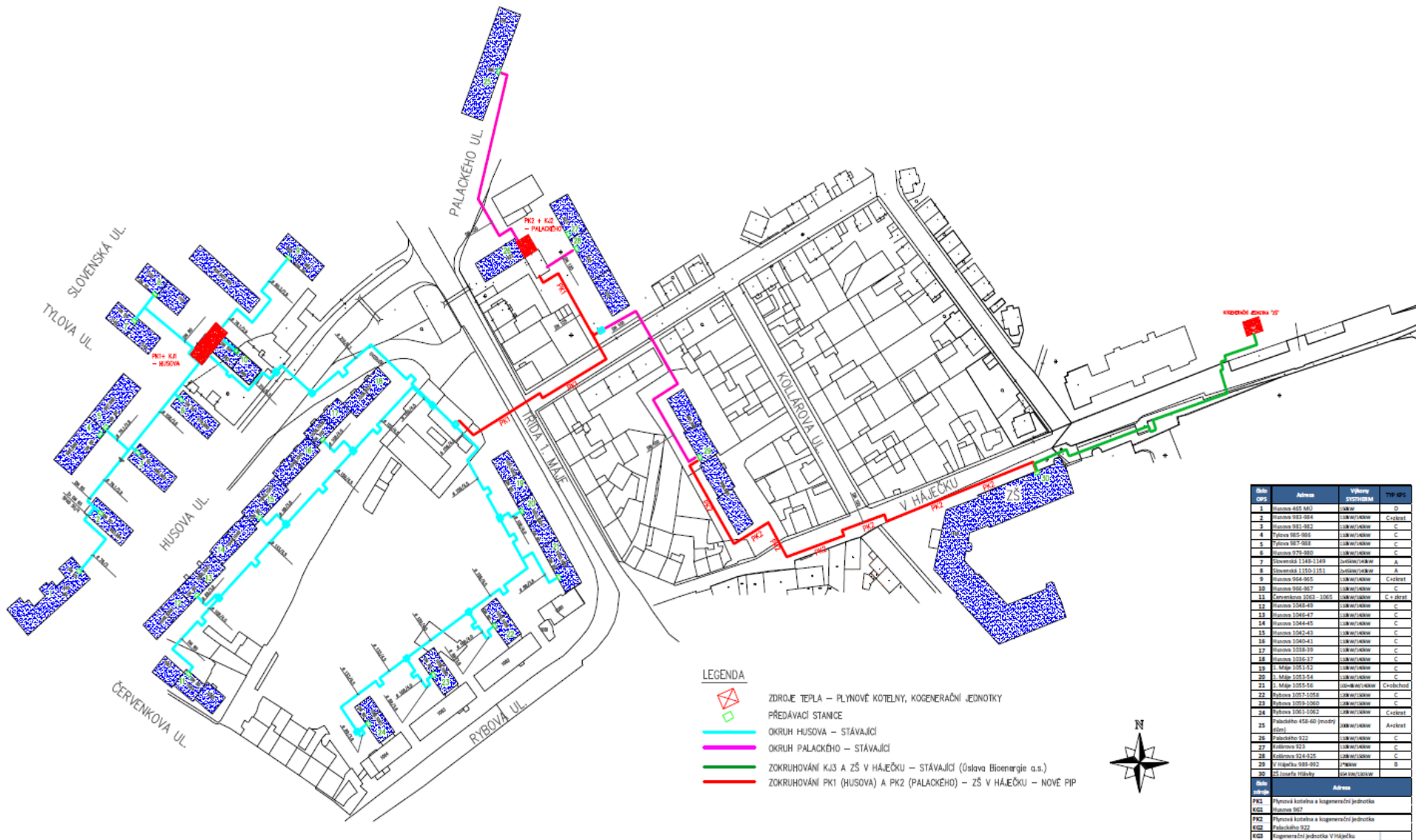
Původní stav



Nové propojení



Nově vzniklá CZT soustava

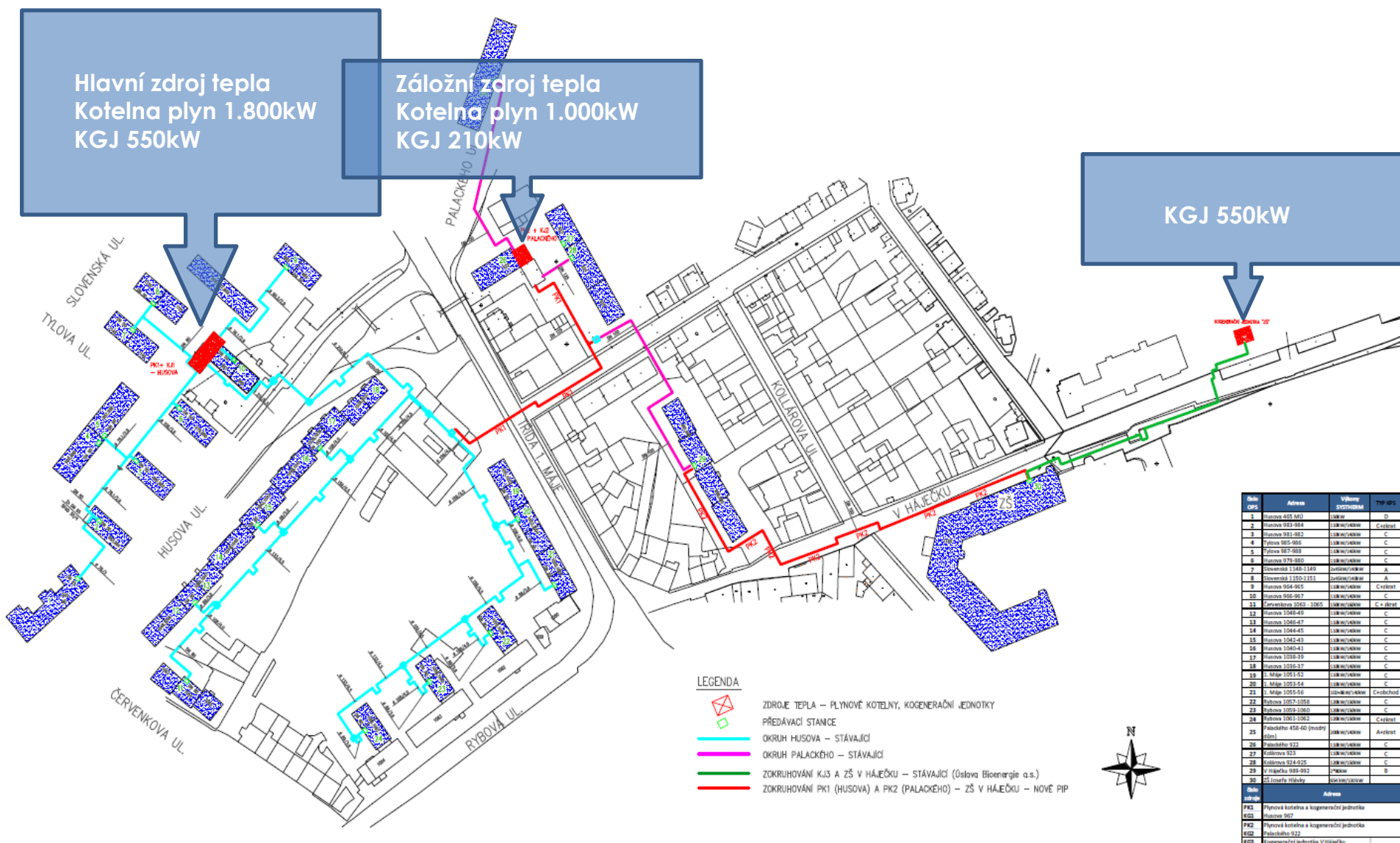


Nově vzniklá CZT soustava

Hlavní zdroj tepla
Kotelna plyn 1.800kW
KGJ 550kW

Záložní zdroj tepla
Kotelna plyn 1.000kW
KGJ 210kW

KGJ 550kW



Hydraulická stabilita teplené sítě – řízení tří zdrojů v jedné hydraulické soustavě CZT

Každý ze zdrojů tepla je technicky navržen tak, že dokáže zásobovat tepelnou energií celou síť CZT.

Aby nedocházelo k vzájemnému rozkmitávání soustavy CZT od jednotlivých zdrojů, jsou jednotlivým zdrojům přiděleny dva režimy řízení

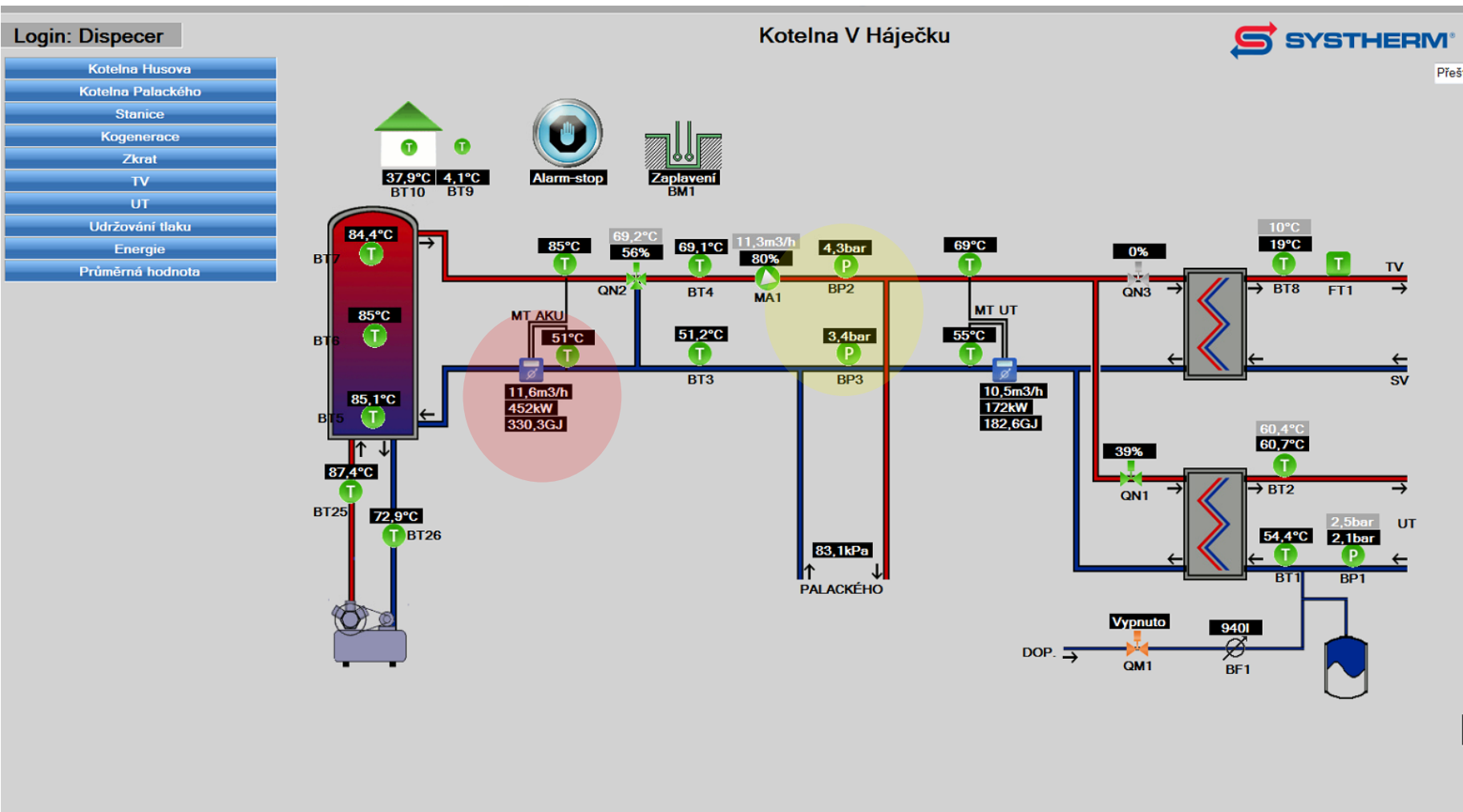
Regulace na výkon – oběhové čerpadlo, které zajišťuje distribuci tepla do soustavy CZT je řízeno tak, aby zdroj dodával zadaný tepelný výkon a limitou max. dovoleného dP

Regulace na diferenční tlak - oběhové čerpadlo udržuje požadovaný diferenční tlak v soustavě. Množství dodávaného tepla je proměnlivé

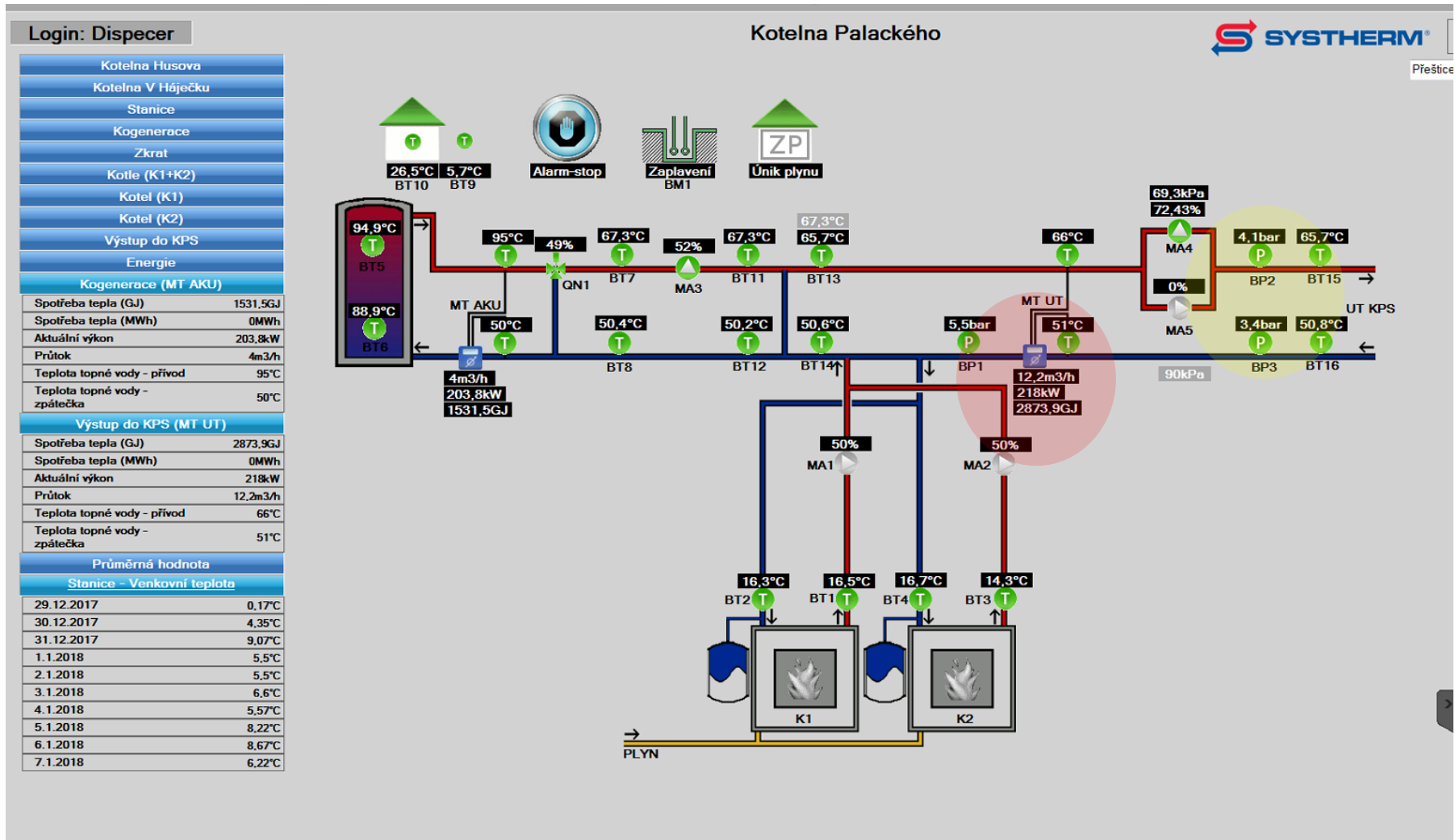
Podmínkou je nastavení měřičů tepla do rychlého módu tj. data každé 4 sec.

V režimu REGULACE NA DIFERENČNÍ TLAK může pracovat vždy pouze jeden zdroj

V Háječku – výroba tepla z KGJ 550kW



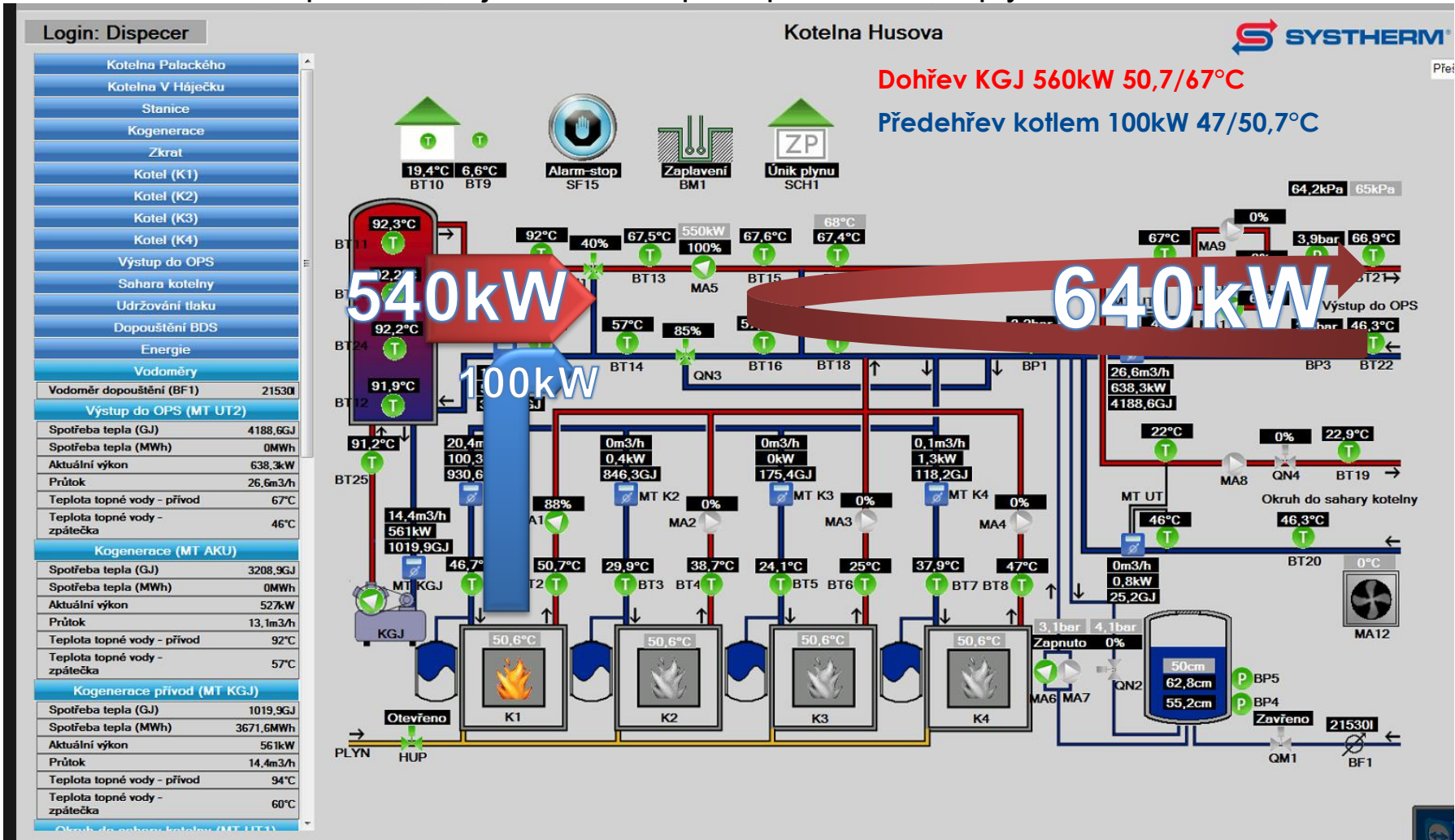
Palackého – výroba tepla z KGJ 220kW, záložní zdroj 100kW



Zapojení KGJ a plynového kotle podporující kondenzaci

Výstupní teplota z plynového kotle definuje poměr dodávaných výkonů kotlů a KGJ.

V tomto okamžiku pro 100kW je žádaná teplota předehřevu z plynového kotle 50,7°C















Objektové předávací stanice

Byla provedena náhrada dožitých tlakově závislých objektových předávacích stanic za nové tlakově nezávislé předávací stanice. Tam kde byly centrální stanice pro více objektů, bylo provedeno nahrazení samostatnými stanicemi pro jednotlivé objekty.

Vysoce účinné deskové výměníky mají schopnost ohřát sekundární vodu o 5°C méně než je aktuálně dodávaná primární teplota. Proto i přesto, že byly stanice modernizované jako tlakově nezávislé, k snížení teploty topné vody v zimě až na max. 85°C. Pro objekty s rozvodem 80/60°C. S výhledem, že po dokončení zateplení (70/55) médiem bude topná voda o parametrech – zima 80/57 °C, léto 65/25.

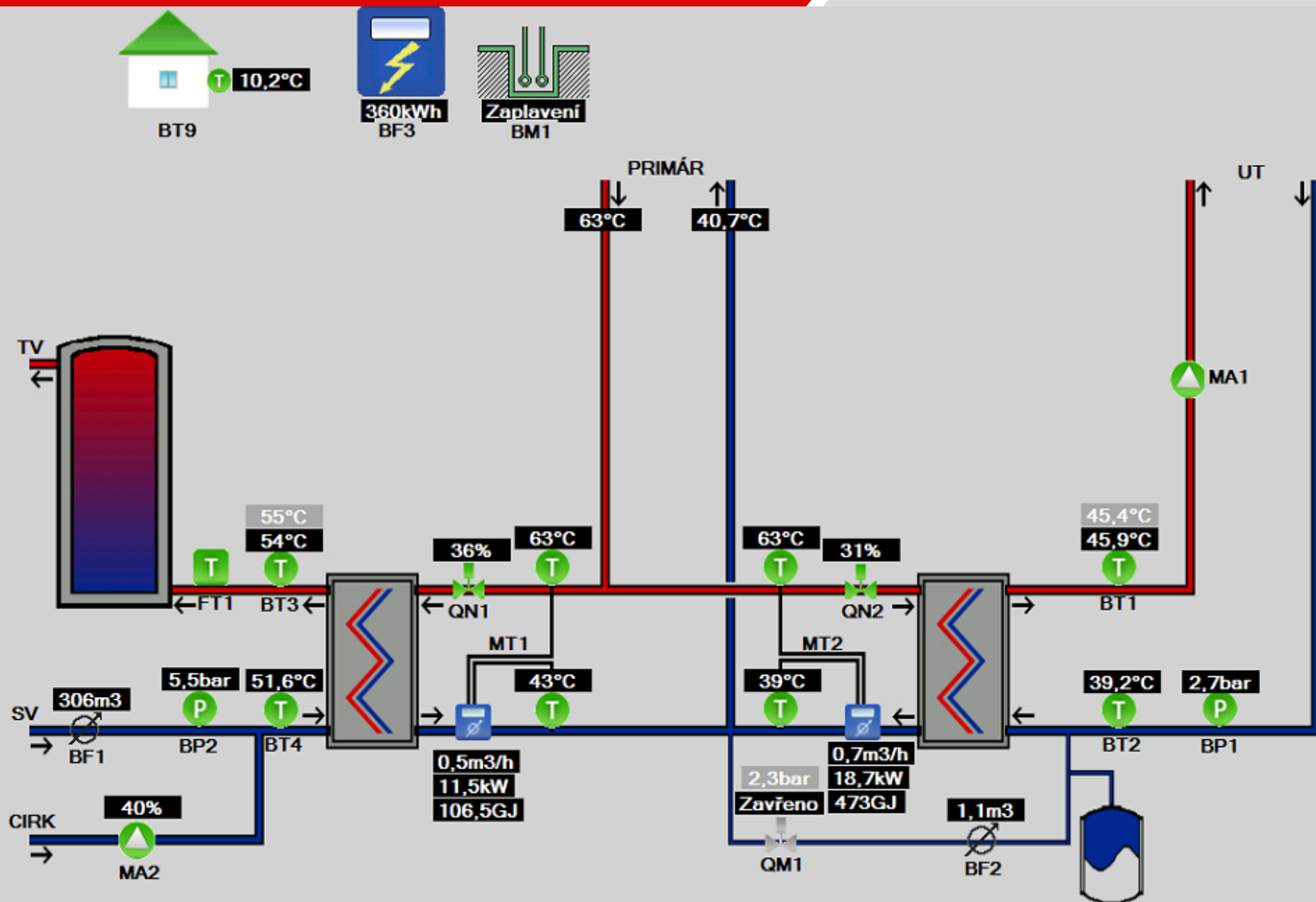


Objektové předávací stanice

Tlakově nezávislé předávací stanice, jsou vybaveny modulem přípravy teplé vody s průtokovým ohřevem a vyrovnávací nádrží.

V okruhu přípravy teplé vody je osazeno úsporné elektronicky řízené čerpadlo, zajišťující vnitřní cirkulaci teplé vody. Frekvenční řízení automaticky reguluje průtok soustavou na základě vratné teploty cirkulace. Tzn. není nutná další instalace vyvažovacího ventilu s další tlakovou ztrátou a mařenou čerpací prací. Čerpadlo přizpůsobuje průtok aktuálnímu odběru TV. Tzn. v situaci, kdy je zvýšený odběr TV v soustavě, jsou současně sníženy potřeby na průtok cirkulace, čerpadlo automaticky snižuje otáčky.

Okruh ústředního vytápění je osazen oběhovým teplovodním čerpadlem s elektronickou regulací otáček. Regulace teploty vytápění je zajištěna dvojcestnou regulační armaturou na primární straně.



Řídicí systém

Předávací stanice tepla SYMPATIK jsou vybaveny regulátorem Siemens ST63X jedná se o volně programovatelný přístroj, který může být přizpůsoben na libovolný typ předávací stanice, na kterou stačí svými vstupy a výstupy.

Základní popis regulátoru pro jednotlivé funkce:

Okruh vytápění

- regulace teploty topné vody v závislosti na venkovní teplotě s/bez vlivu teploty prostoru nebo v závislosti na prostorové teplotě
- ekvitermní křivka zadávána až 8 body
- Optimalizační (ekonomická) funkce: zapínání a vypínání vytápění podle požadavku v závislosti na typu budovy (setrvačnost a akumulace budovy) a venkovní teplotě – automatika léto/zima, automatika denního omezení
- týdenní topný program se šesti periodami pro každý den
- až 10 prázdninových programů
- protimrazová ochrana
- nezávislé časové programy pro vytápění a přípravu TV
- náběhový alarm
- korekce útlumové žádané teploty prostoru v závislosti na venkovní teplotě

Topná křivka - OPS15 Husova 1042-43

Domů Akce Zobrazit Komunikovat Soubory a doplňky

Uložit Zavřít

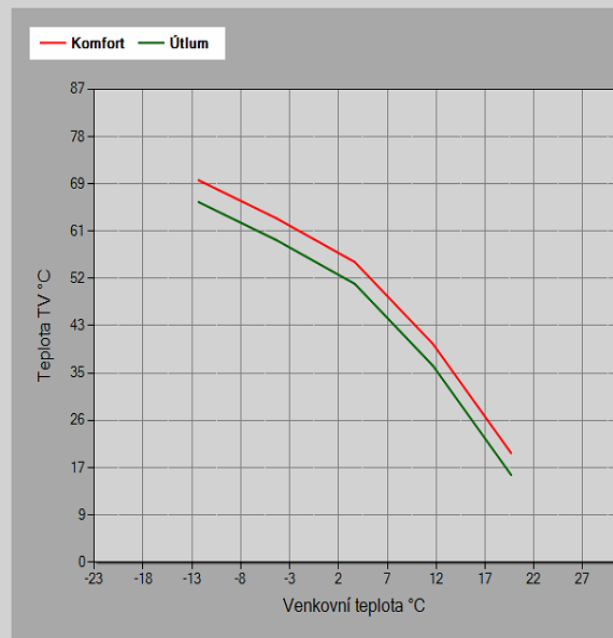
UT

UT - zpátečka

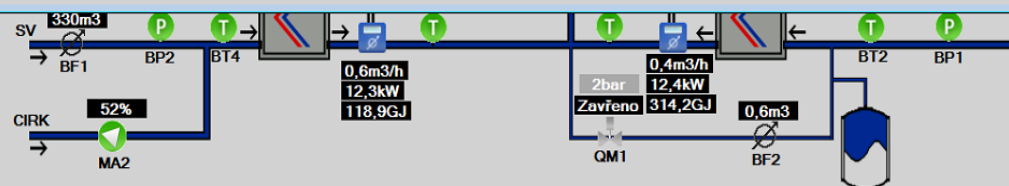
UT

Komfort (Útlum-30°C)	20 °C
Útlum (10°C-Komfort)	18 °C
Minimum	25 °C
Maximum	75 °C
Počet aktivních bodů(2-8)	5
Průměrná venkovní teplota	4,36 °C
Spočtená teplota TV	54,33 °C

Venkovní teplota	-12 °C	Topná voda	70 °C
Venkovní teplota	-4 °C	Topná voda	63 °C
Venkovní teplota	4 °C	Topná voda	55 °C
Venkovní teplota	12 °C	Topná voda	40 °C
Venkovní teplota	20 °C	Topná voda	20 °C
Venkovní teplota	64 °C	Topná voda	64 °C
Venkovní teplota	64 °C	Topná voda	64 °C
Venkovní teplota	64 °C	Topná voda	64 °C



31.03.2018 14:20:06
Přeštica-OPS15 Husova 1042-43



31.10.2019

Řídicí systém

Základní popis regulátoru pro jednotlivé funkce:

Okruh teplé vody

- přímý ohřev TV
- vlastní časové plány pro přípravu TV
- funkce termická desinfekce
- náběhový alarm , kmitání, atd

Ochranné funkce

- Ochrana proti přehřátí okruhu UT a TV s čidly teploty
- Ochrana proti přehřátí okruhu UT a TV s termostatem
- Hlášení zaplavení
- Hlášení poruchy čerpadla topného okruhu
- Hlášení přehřátí prostoru výměníkové stanice
- Hlášení minimálního tlaku topné vody
- Hlášení dlouhodobého dopouštění na minimální tlak
- Hlášení zapnutí tlačítka central-stopu

Řídicí systém

Funkce zvyšující ekonomii provozu



WHC iQ2018 SERVISNÍ PROHLÍDKA

Koncept vychází z myšlenky, že plánovaný servis je vždy levnější než řešení havarijního stavu. Každé ráno je v příslušné záložce dispečinku připraven seznam servisních a kontrolních úkolů, které je vhodné v konkrétním pracovním dni na soustavě CZT udělat.

Skupina nových dohledových funkcí upozorní na technologii stanice, která sice ještě plní hlavní parametry, ale například vlivem zanesených filtrů je na ní potřeba provést servisní úkon.

Řídicí systém

Funkce zvyšující ekonomii provozu



WHC iQ2018

VÝBĚR Z FUNKCÍ PROVOZ

Fatigue – Kmitání soustavy

Prudké teplotní a tlakové výkyvy sice nezpůsobí okamžitý havarijní stav, ale výrazně zkracují životnost výměníků tepla, případně způsobují poškození pohonů a ucpávek regulačních ventilů. Včasná diagnostika nestabilní regulace proto výrazně prodlouží životnost technologie.

UnderFlow - Netěsnost ventilu

Drobné naplavené nečistoty v těle regulačního ventilu mohou postupně na dosedacích plochách způsobovat netěsné uzavření. Tím dochází postupně ke zvýšení spotřeby tepla a nežádoucímu ohřevu média v době, kdy to není vyžadováno. UnderFlow monitoruje pomalu, postupně se zvyšující teplotu sekundárního okruhu, při plně uzavřeném regulačním ventilu.

Fouling - Sledování kvality teplosměnné plochy

Zajištění účinného předání tepla mezi primárním a sekundárním okruhem je podmíněné dodržením vychlazení výměníků při různém průtoku. SW funkce Fouling kontroluje úroveň dochlazení v deskovém výměníku. Včasná signalizace zanesení, tj. poklesu účinnosti předávání tepla, umožní plánovat pravidelné chemické čištění.

Dlouhodobé podkročení požadované výstupní teploty signalizuje úroveň zanesení teplosměnné plochy výměníku.

Řídicí systém

Funkce zvyšující ekonomii provozu



WHC iQ2018

VÝBĚR Z FUNKCÍ PROVOZ

LeakPerWeek - Vysoká týdenní ztráta vody v okruhu vytápění
Detekce těsnosti rozvodů otopné soustavy v dlouhodobém časovém úseku zajišťuje dokonalou kontrolu nad tepelnou soustavou. I malá dlouhodobě nezjištěná netěsnost může poškodit vnitřní vybavení budovy, a proto je nutné ji sledovat. Kromě signalizace dlouhodobého dopouštění funkce sleduje množství vody doplněné do soustavy za časový úsek (1 týden). Při překročení nastaveného množství je tento stav signalizovaný.

ServicePeriod - Plánovaný servis

V předávacích stanicích jsou instalována zařízení - expanzní nádrže, vodoměry, měřiče tepla, které v souladu s legislativními požadavky a bezpečnostními předpisy vyžadují pravidelný servis. Blížící se termín provedení požadovaných činností funkce v předstihu signalizuje.

Řídicí systém

Funkce zvyšující ekonomii provozu



WHC iQ2018

VÝBĚR Z FUNKCÍ KONTROLA SPOTŘEBY

Ekonomický provoz je cílem každého správného hospodáře. Sledujeme veškeré spotřeby a provozní nastavení. Porovnáváme je s předchozími spotřebami i s ohledem na aktuální teploty a včas upozorníme na odchylky, aby bylo možné včas provést nápravu.

PowerLimit - Hlídaní maxima odebíraného výkonu/průtoku

Odběrové špičky způsobují zbytečné zvýšené náklady na krátkodobé

neefektivní zapínání špičkových zdrojů tepla. Pro omezení odběrových špiček teplárenské společnosti přecházejí na fakturaci tepelné energie ve dvousložkových cenách. Platba za garantovaný výkon a platba za skutečně spotřebovanou tepelnou energii. Funkce PowerLimit umožní nastavení a automatické omezení překročení maximálního nastaveného odebíraného výkonu předávací stanice.

Řídicí systém

Funkce zvyšující ekonomii provozu



WHC iQ2018

VÝBĚR Z FUNKCÍ PLÁNOVÁNÍ VÝROBY

HeatForecast - Vytápění podle meteorologické predikce průběhu venkovní teploty

Regulace teploty vytápění probíhá v závislosti na aktuální venkovní teplotě. Pro plánování očekávané potřeby vytápění využíváme meteorologická data o budoucích venkovních teplotách. Změny teploty vytápění probíhají tedy nejen na základě aktuální venkovní teploty, ale i dle očekávaného výrazného ochlazení nebo oteplení. Meteorologická data jsou zpracována v dispečerském pracovišti SYSTHERM WHC a dále je zasíláme na předávací stanice, které aktivně využívají tuto optimalizační funkci.

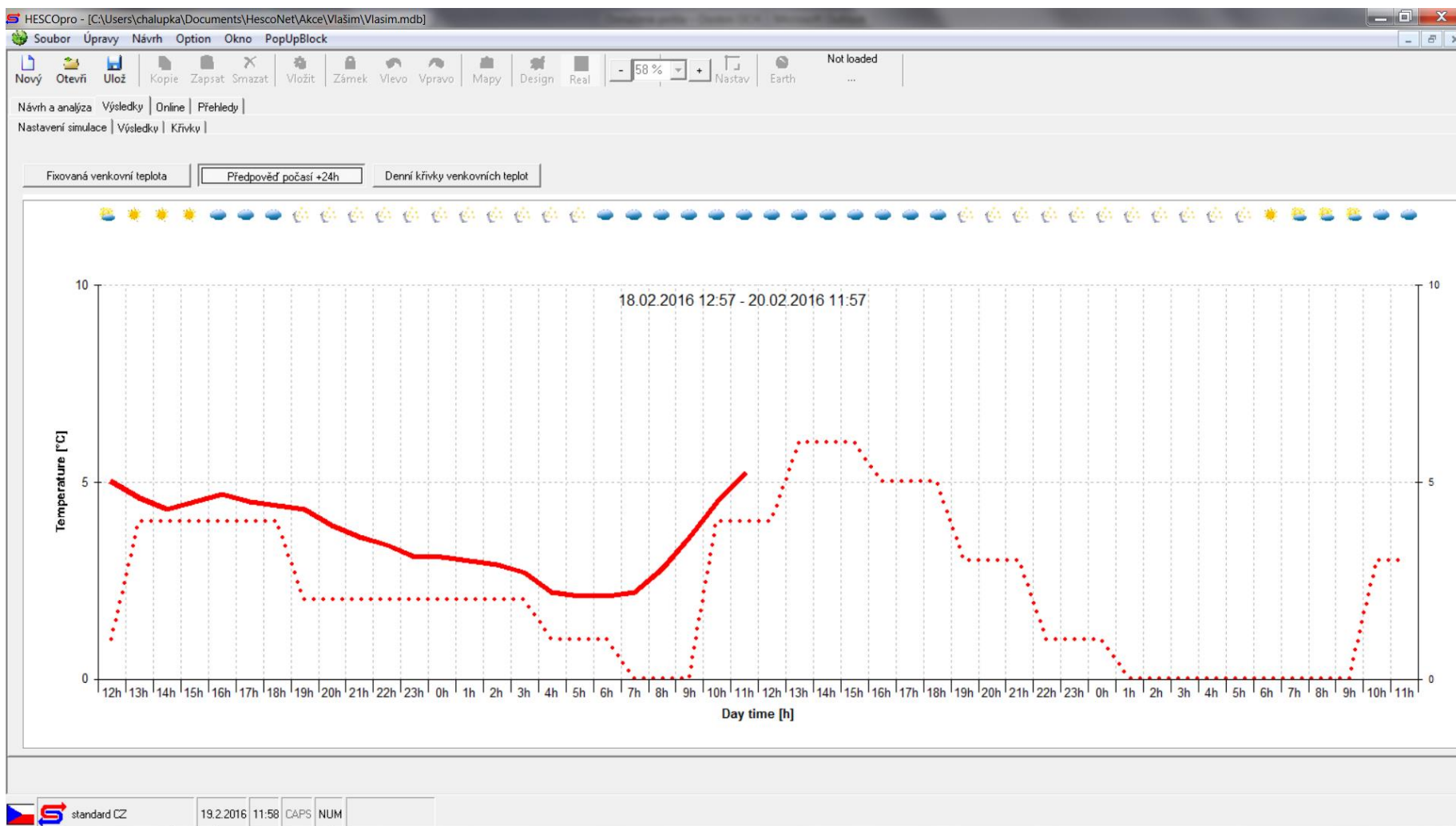
Soustavy dálkového rozvodu tepla s kilometry teplovodních rozvodů a stovkami m³ teplé vody mají velkou setrvačnost. Pokud využijeme data z předpovědi počasí, víme, jakou energii bude třeba v následujících hodinách vyrobit a umíme aktivně řídit spotřebu stanic, můžeme udržet vysokou efektivitu provozu po celý rok.

HeatReduction - Omezení vytápění

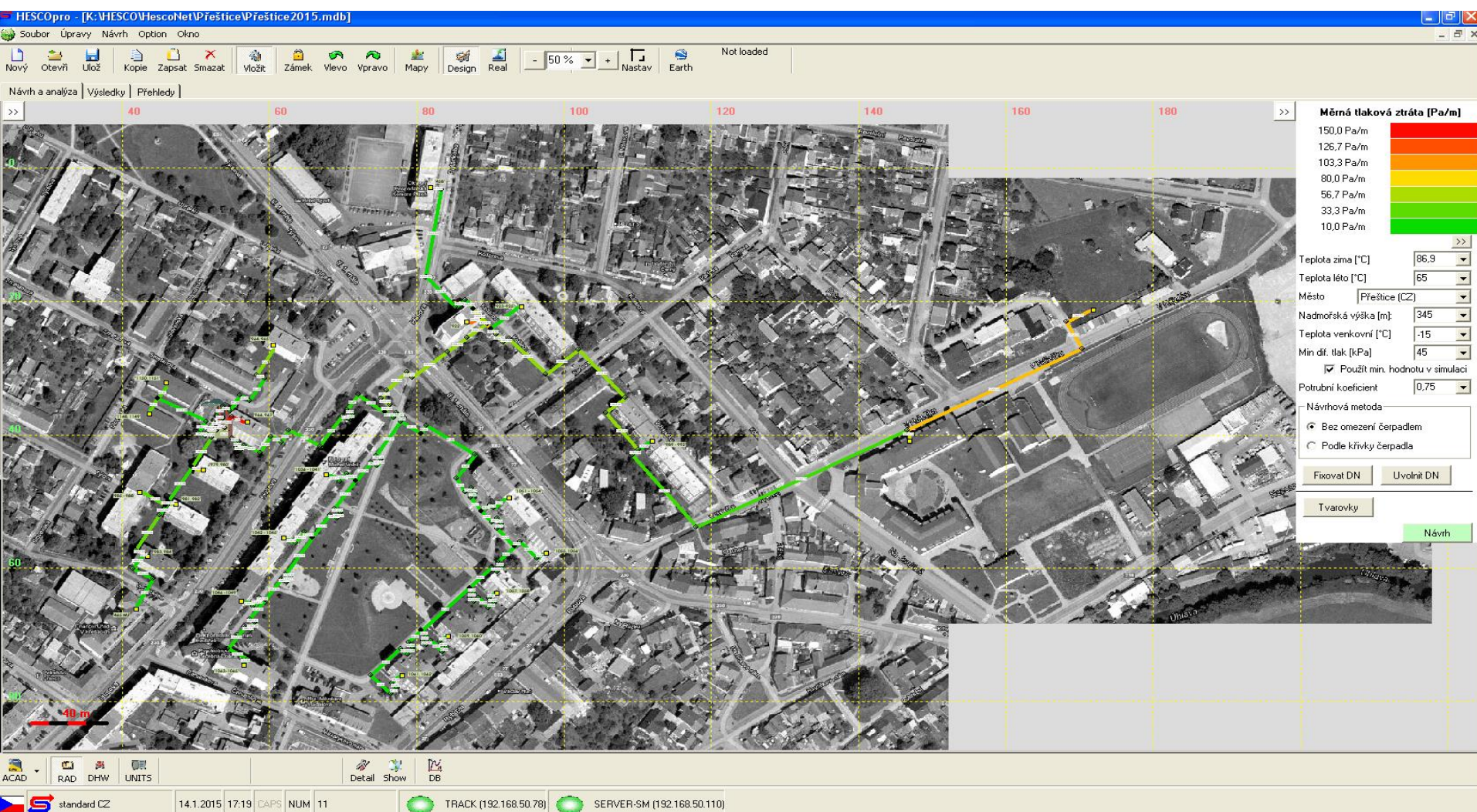
Tato funkce zajišťuje útlum v případě nedostatečného výkonu na zdroji, který může nastat preferencí provozu ze zařízení, které dodávají teplo s nižší cenou např. kogeneračních jednotek.

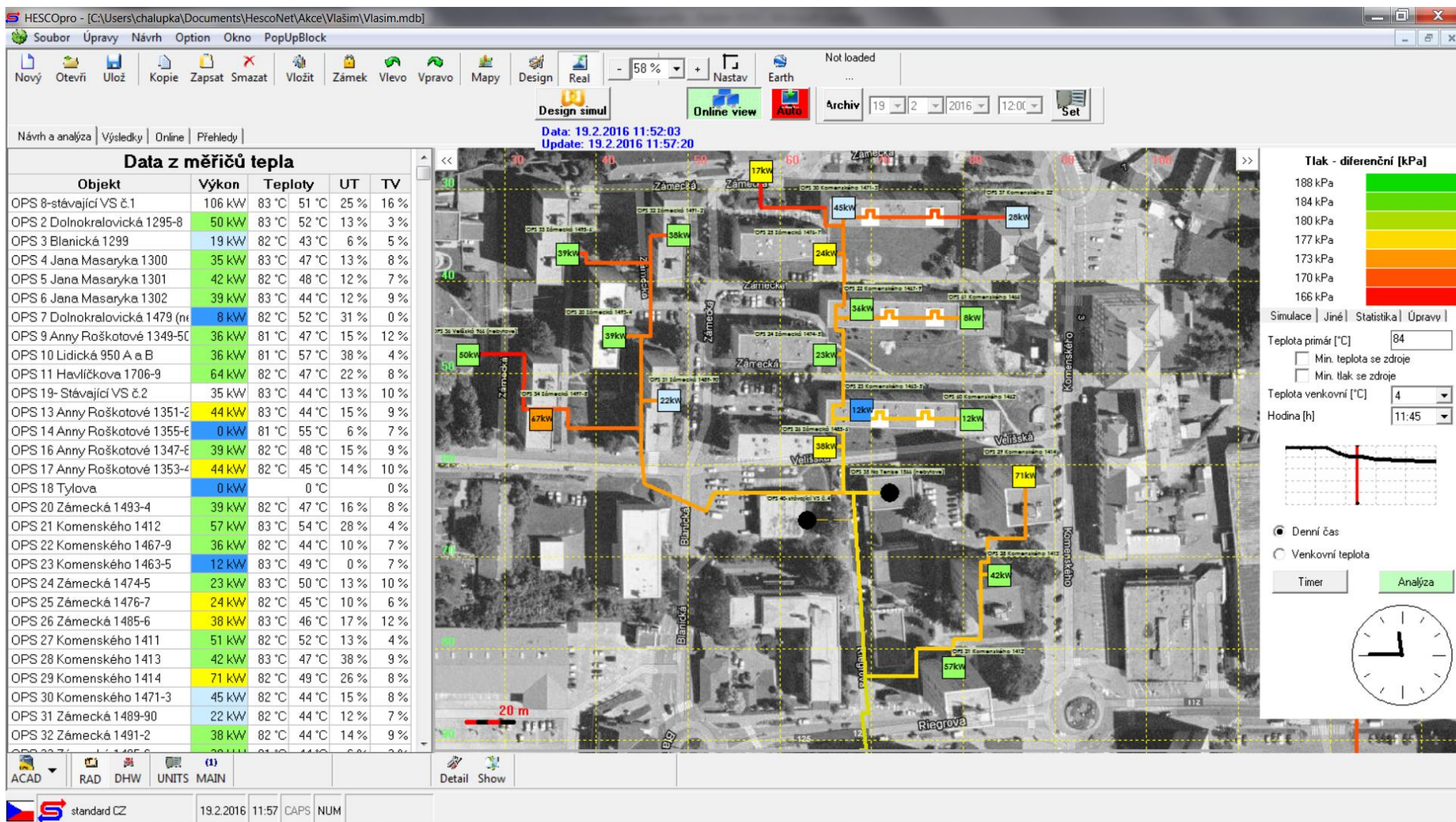
Řízení zdrojů tepla dle předpokládané spotřeby tepelné energie – využití SW aplikace HESCONet

Soustava je řízena s využitím optimalizačního SW HESCONet, který umožní plánovat provoz zdrojů, predikce dle budoucích klimatických podmínek umožní zvýšení odběru z kogenerace, tj. nahřátí teplovodu pouze před očekávanou odběrovou špičkou.



Propojení všech tří kogeneračních jednotek





HESCOpro - [C:\Users\chalupka\Documents\HescoNet\Akce\Mladá Boleslav\Mladá Boleslav - 2015-11-06.mdb]

Soubor Úpravy Návrh Option Okno PopUpBlock

Nový Otevřít Uložit Kopie Zapsat Smazat Vložit Zámek Vlevo Vpravo Mapy Design Real 64 % Nastav Earth Not loaded

Návrh a analýza Výsledky Online Přehledy

Položka sítě [718]

Obecné informace

Z114E-BONDY

Vzdálenost od zdroje [m] 1654

Technické informace

Návrh průtok/výkon

Dopravní čas od zdroje [h:m:s] 0:31:55
Dif. tlak [kPa] 192.58

Provoz průtok/výkon

Dopravní čas od zdroje [h:m:s] 0:35:48
Min temp design/real 90/71.85
Dif. tlak [kPa] 160.03

Tyb budovy

Typ budovy [-] ADMIN
GJ celkem 0
Výkony z hodnot 0
Zpátečka z hodnot 0

Topení

Tep. vstup [°C] 60
Tep. výstup [°C] 80
Výkon [kW] 2400
Dochlazení výměníku dt [°C] 12
Náběh výměníku dt [°C] 10
Tep. prostoru COMFORT [°C] 22
Tep. prostoru ECO [°C] 19
Tep. zima/léto [°C] 13
Typ [-] RAD
Prim. průtok [l/s] 0

Teplá voda

Tep. vstup [°C] 10
Tep. výstup [°C] 55
Výkon [kW] 188
Dochlazení výměníku dt [°C] 15

Tlak - diferenční [kPa]

386 kPa
332 kPa
277 kPa
223 kPa
169 kPa
114 kPa
60 kPa

Design | Jiné | Statistika | Úpravy |

Teplota zima [°C] 130
Teplota léto [°C] 80
Město Mladá Boleslav (CZ)
Nadmořská výška [m] 230
Teplota venkovní [°C] -13
Min dif. tlak [kPa] 60
☒ Použít min. hodnotu v simulaci
Potrubní koeficient 0.9

Výpočet
☐ Počítat okružovací body

Návrh

TOPENÍ - křivka TOPENÍ - časové plány TV - profil spotřeby Tlakový diagram Poznámky & soubory

ABSOLUTNÍ TLAK
RELATIVNÍ TLAK

Uložit jako obrázek

Z114E-BONDY

Pressure [kPa]

Distance [m]

Design [-13°C] Real [0°C] Ground

1000
875
750
625
500
375
250
125
0
-125
-250

0 175 350 525 700 875 1050 1225 1400 1575 1750

ACAD RAD DHW UNITS MAIN Detail Show

standard CZ 19.2.2016 11:47 CAPS NUM TRACK (192.168.50.78) SERVER-SM (192.168.50.110)

Předpověď počasí přepočtená na vývoj budoucí spotřeby tepla v soustavě CZT (pohled na dispečink SW HESCOnef)

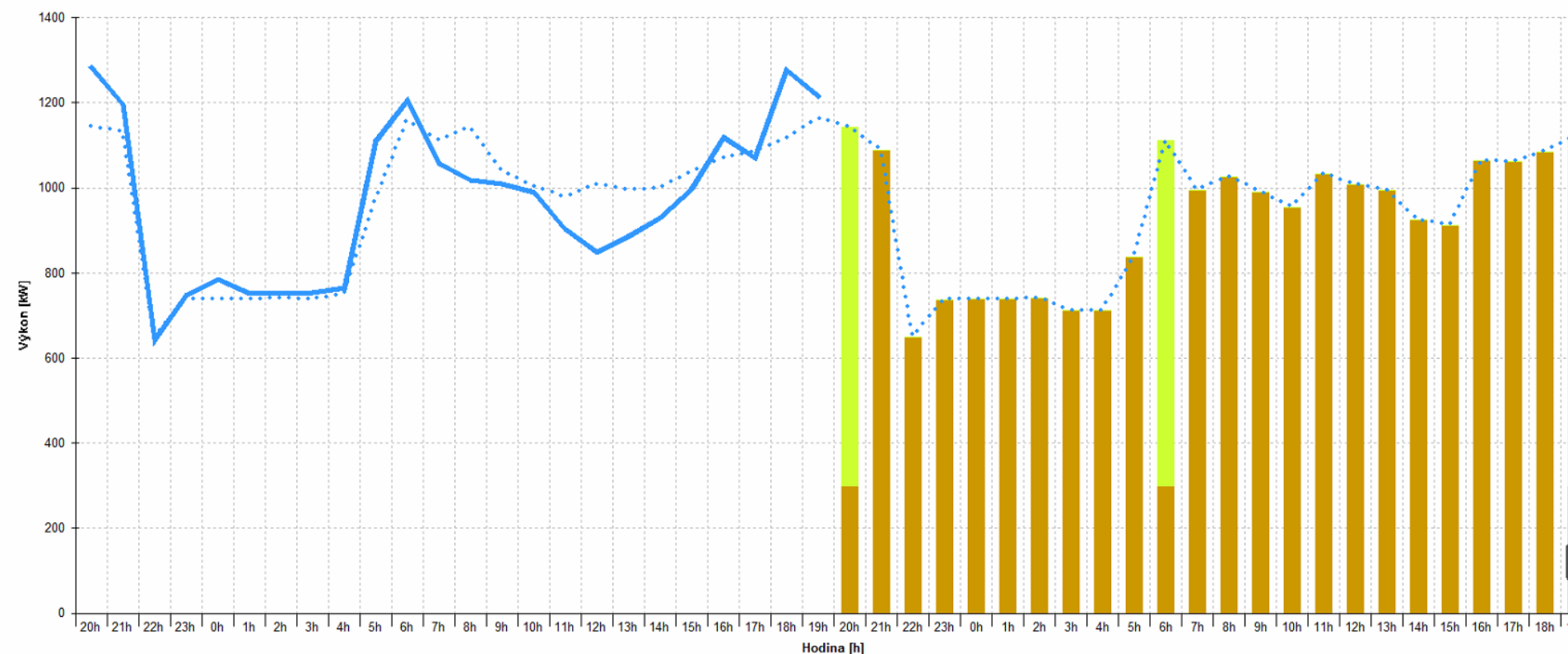
Soubor Upravy Návrh Option Okno
 Nový Otevři Ulož Kopie Zapsat Smazat Vložit Zámek Vlevo Vpravo Mapy Design Real - 36 % + Nastav

základ. šíř. 49.356418
 základ. dél. 19.595506

Návrh a analýza Výsledky Online Přehledy
 Nastavení simulace Výsledky Křivky

Poslední výpočet:	Další výpočet za:	Zápis předpovědi:	Statistika OM:	Úspěšnost předpovědi:	Tem (5.12.2017 - 6.12.2017):	Typ provozu zdroje:
7.12.2017 19:14:08	8 min	7.12.2017 19:14:08	7.12.2017 19:14:06	93 %	Top. sezóna ANO (0,1°C)	zima

06.12.2017 20:14 - 08.12.2017 19:14

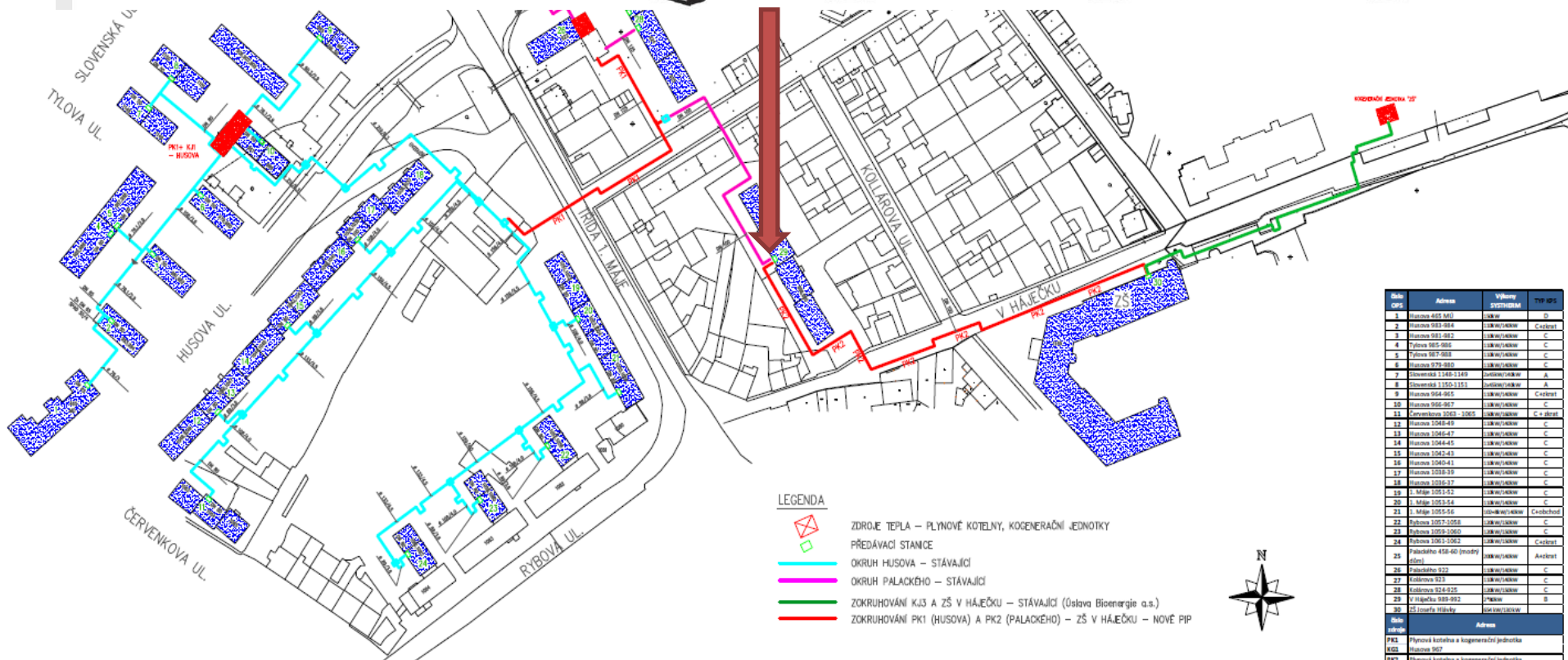
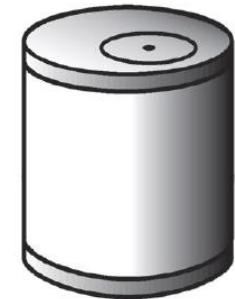
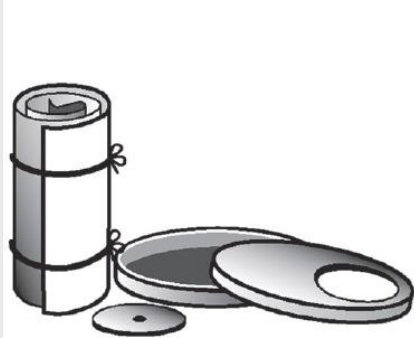


T výstupní/zpátečka [°C] Q [l/s] DP [kPa] P příkon/odběr [kW] Plánování zdrojů [kW]

Způsoby zvýšení odběru tepla z KGJ

Doplnění o akumulčního zásobníku 40 m³

Využití tepelné akumulace zásobovaných objektů
pozitivní motivace odběratelů



Doplnění tarifů do MT

Plynové kotle jsou spouštěny pokud dodávka tepla z KGJ nestačí odběrové špičce. Vyšší odběry jsou ráno cca. 6:30-9:30 a večer 18:00 – 22:00.

O tom, že bude potřeba tepla vyšší než je výroba z KGJ **víme dle předpovědi počasí a předchozího chování soustavy.**

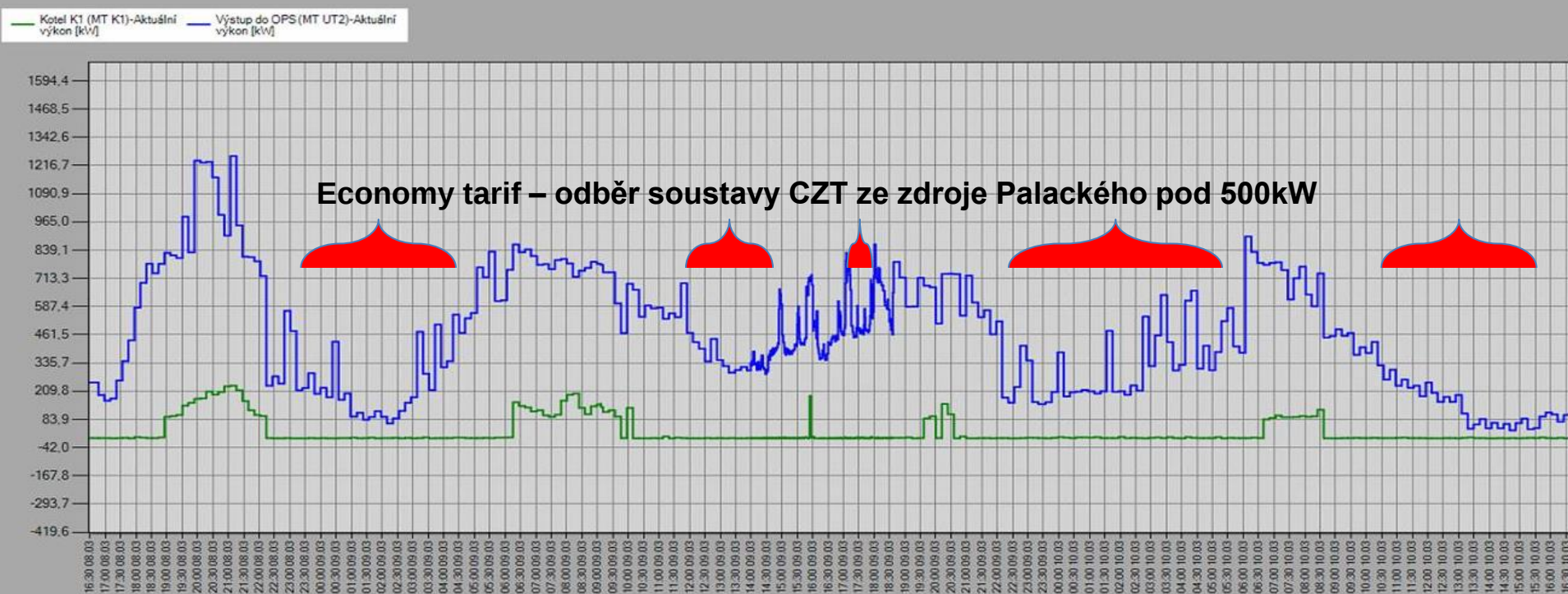
Cílem je pomocí tarifů v MT zvýšit odběr tepla do UT mimo odběrovou špičku. Tu pak překlenout bez spuštění plynových kotlů.

Návrh doplnění SW předávacích stanic - reakce SW na info o Economy tarifu

Pokud je splněna podmínka, že v příštích 24 hodinách bude potřeba tepla pro vytápění, pak bude přebytečný tepelný výkon využít pro nabití objektu které jsou právě v útlumovém režimu.

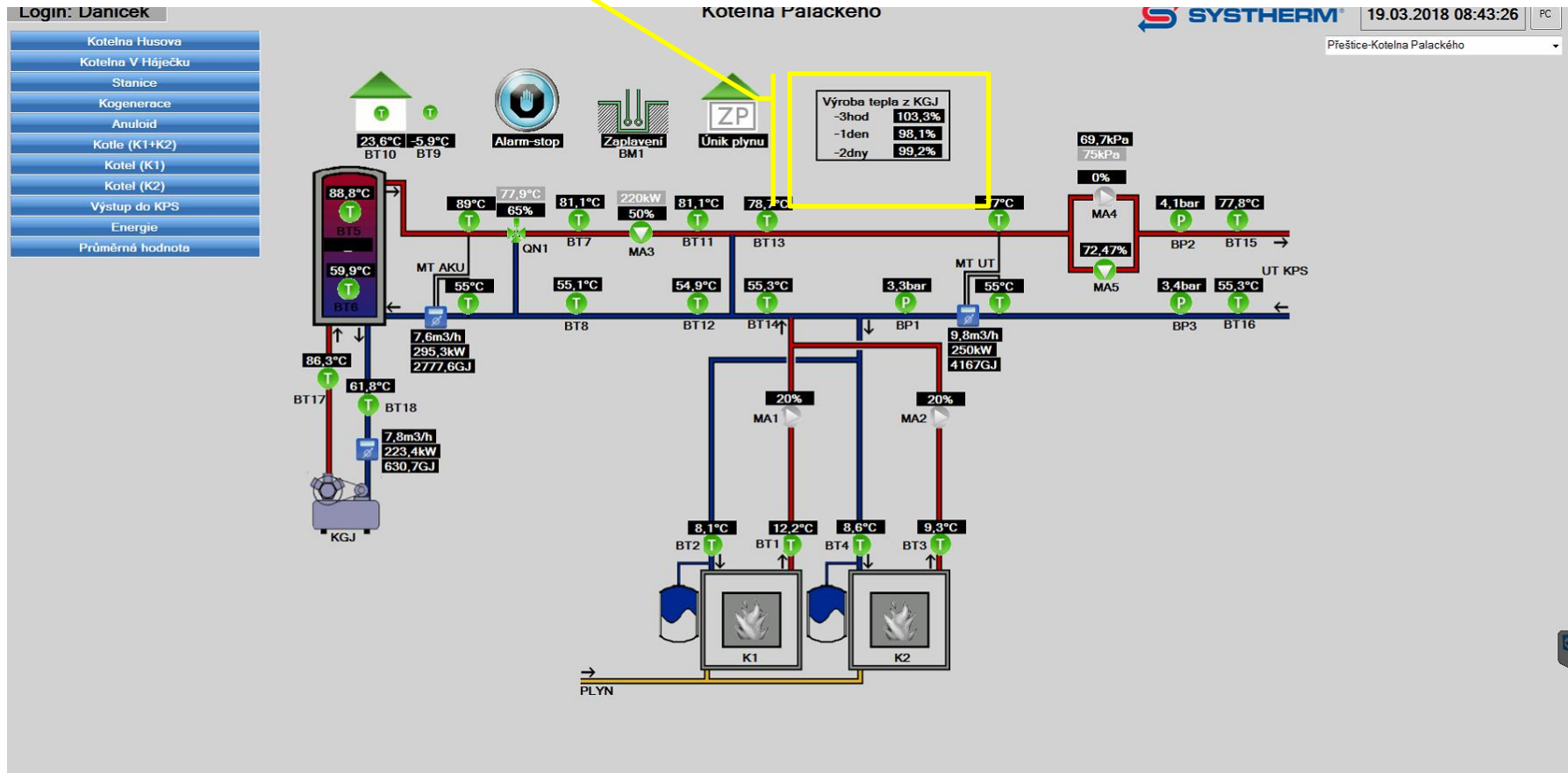
Po dobu platnosti Economy tarifu bude dočasné zvýšení ekvitemnní teploty do otopných těles o 1-3°C (nastavitelné)

Snížení teploty v Komfort režimu o 1-3°C – úměrné době platnosti předchozího Economy tarifu. Tím dojde ke srovnání tepelné bilance objektu



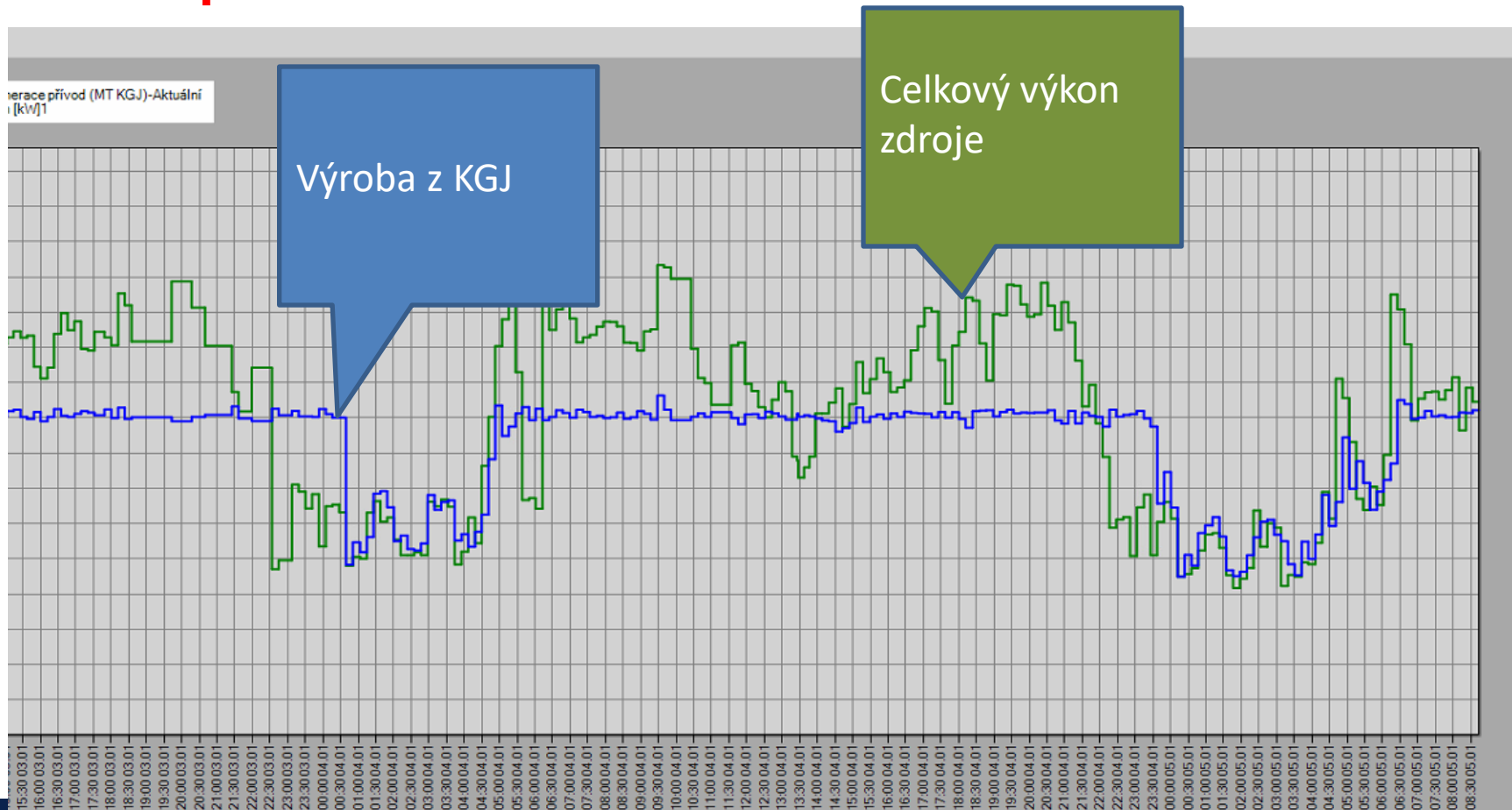
Provoz zdroje CZT Palackého sledování odběru z KGJ

Sledování výroby z KGJ





Průběh dodávky tepla z kotelny Husova – plovoucí výkon dle spotřeby CZT. Zdroj Husova hlídá dP v soustavě. Při vyšších teplotách než -4°C , dochází v noci k podkročení minimálního odběru tepla z KGJ



Noční útlum - pokles odběru pod výkon zdrojů KGJ

energie přívod (MT KGJ)-Aktuální
[kW]



Noční útlum - průběh

Po dobu útlumu je
chlazeno do vzduchu
300kWx5 hod
1,5MWh=3,6GJ c

5:30 konec útlumu vytápění v KPS
náběh odběru KPS - zapnutí plynového
kotle

0:30 až 5:30 pokles odebíraného
výkonu z KGJ o cca 300kW

0:30 plné nabití akumulace KGJ v kotelně

Noční útlum nastaven cca od 22:00 do 5:30

*Návrh řešení pro max. využití tepla z
KGJ. SW nástroje aplikované do WHC
a SW KPS*

- *Zvýšení teploty primáru + otevření
zkratů (nárůst tepelné ztráty v
rozvodech)*
- *2 tarify – podpora odběratelů využívat
odpadní teplo z KGJ*

M-Bus Module Generation 4	Version:: 1.1
Topic: Interface Description	2008-10-06

- M-bus secondary address can be set (only possible in module slot 1)
- Date and the time can be set
- Tariff clock switching times can be set
- Direct tariff control with M-bus command

Názorná ukázka příkazu volby tarifu přes M-Bus modul. Na displeji měřiče se při volbě tarifu 1 před zobrazením spotřeby znázorní dole na řádku dvě čárky těsně nad sebou, při zvolení tarifu 2 jedna čárka dole a druhá nahoře a při tarifu 3 tři čárky nad sebou.

Datei	Bearbeiten	Suchen	Daten	Parametrierung	NTA/DSMR	Optionen...	Fenster	Info...
Adresse	Initialisieren	Auslesen	300 Baud	1200 Baud	2400 Baud	4800 Baud	9600 Baud	Selektieren

Gesendet: 68h 05h 05h 68h 53h 21h 51h 0Fh B1h 85h 16h	Volba tarifu 1
Empfangen: E5h (OK)	
Gesendet: 68h 05h 05h 68h 73h 21h 51h 0Fh B2h A6h 16h	Volba tarifu 2
Empfangen: E5h (OK)	
Gesendet: 68h 05h 05h 68h 53h 21h 51h 0Fh B3h 87h 16h	Volba tarifu 3
Empfangen: E5h (OK)	

Děkuji za pozornost