



DYMOS nové generace

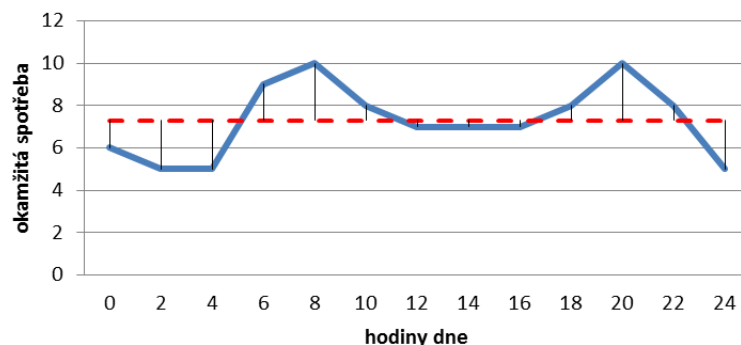
Nová aplikace
pro řízení teplárenských soustav

Obsah prezentace

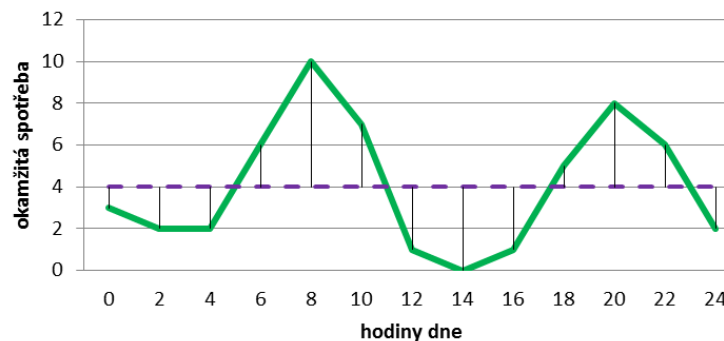
- Nové trendy v oblasti řízení teplotních soustav
- Systém DYMOS nové generace
 - Výsledek 30 letého vývoje
 - Využití v denní přípravě provozu zdrojů, denní analýze hydraulických poměrů, provozu OČ, řízení výstupních teplot včetně akumulčních jevů
- Nejvýznamnější aplikace systému DYMOS
 - Pražská teplotní, a.s.
 - Teplárny Brno, a.s.
 - Elektrárny Opatovice, a.s.
 - Teplárna Košice, a.s.
- Hlavní technologické přednosti
 - Neuronový model spotřeby
 - Souběžné zobrazení měřených a predikovaných veličin
 - Originální řešení přenosu teplotních změn v HV sítích
 - Možnost implementace individuálních řídicích a optimalizačních algoritmů
- Další nové vlastnosti systému DYMOS

Nové trendy v oblasti změny průběhu spotřeb tepla

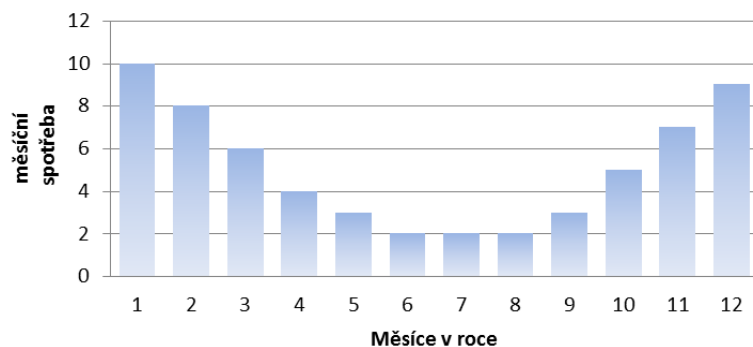
Denní diagram spotřeby tepla - klasická budova



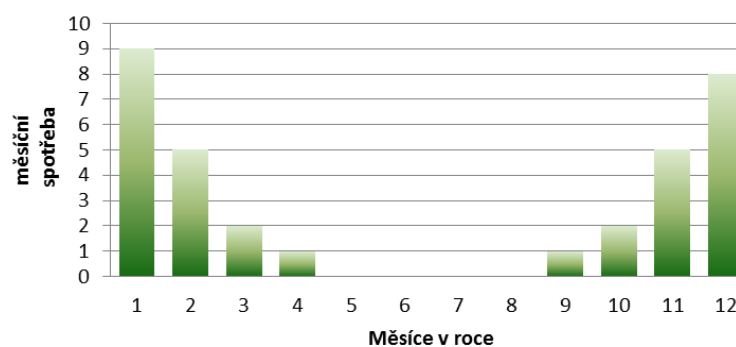
Denní diagram spotřeby tepla - moderní budova



Roční diagram spotřeby tepla - klasická budova



Roční diagram spotřeby tepla - moderní budova



Obecným trendem kromě dalšího poklesu spotřeby bude výrazné zašpičatění odběrových diagramů, a to v ročním i denním profilu.

System DYMOS nové generace



- ! Optimalizace provozu teplotních soustav není tak v současné době jen otázkou provozu s co nejlepšími účinnostmi, nejmenšími tepelnými ztrátami a nejmenší čerpací prací ale je čím dál více **otázkou obchodní** a otázkou **tariface** vstupů a výstupů teplotního procesu a jejich **časové synchronizace** a schopnosti soustavy se s těmito změnami vyrovnat
- **Účinným pomocníkem se může stát DYMOS nové generace**
 - Výsledek více jak 30 letého vývoje a nasazení nejrůznějších výpočtových a optimalizačních nástrojů v oblasti tepelně-hydraulických výpočtů tepelných sítí
 - Primárně je systém určen pro zpracování **denní přípravy provozu** teplotních soustav na jeden popř. více dní dopředu.
 - Proces sestavení přípravy provozu v sobě zahrnuje zadání předpovědi počasí, výpočet spotřeby tepla, přerozdělení dodávaného výkonu mezi jednotlivé zdroje se zohledněním jejich výrobních možností a preferencí a přenosových schopností distribučních sítí.
 - Technologicky je systém DYMOS založen na jiném SW produktu MOP firmy ORTEP. Díky tomu systém nalézá své uplatnění rovněž denní analýze předpokládaného vývoje tlakových poměrů v síti a optimalizaci provozu oběhových čerpadel.
 - Systém je důsledně dynamický v tom smyslu, že respektuje předchozí skutečné natopení sítě a díky sofistikovanému modelu šíření teplotních změn v síti je přímo předurčen pro řešení nejrůznějších akumulačních úloh spojených s řízeným natápěním popř. nedotápěním sítě.

Nejvýznamnější aplikace systému DYMOS

■ Pražská teplotárenská soustavy, a.s.

- Využíváno ke každodenní predikci požadované dodávky tepla z EMĚ, tzv. nominace
- Nominace - Tabulka po hodinách dnes, zítra, dalších 7 dní - nasazení zdrojů
- Operativa - Dnešek - Možnosti kompenzace disparity - Stanovení dodatečné korekce
- Hydraulika

■ Brněnská teplotárenská soustavy

- Využíváno ke každodenní predikci dodávek tepla, přerozdělení výkonu v soustavě, ke stanovení výroby elektřiny s dopadem na krátkodobý trh s elektřinou, možnost plánování spotřeby plynu s dopadem na možnost obchodování s plynem

■ Opatovická a Košická teplotárenská soustava

- Využíváno v každodenní přípravě provozu horkovodní tepelné sítě a sladění požadavků na výrobu elektřiny a tepla, využívání řízeného natápění, směšovacích stanic a v případě TEKA i zkratů a statického akumulátoru
- Denní příprava provozu - dnes + zítra, někdy + So, Ne až Po
- Podklad pro přípravu zdroje - varianty základní a optimální
- Opět je to otázka hydrauliky, teplot a akumulačních jevů

Ukázka 5 denní predikce chování Pražské teplotenské soustavy včetně zobrazení tlakového diagramu, barevného zobrazení cest a pracovních oblastí OČ

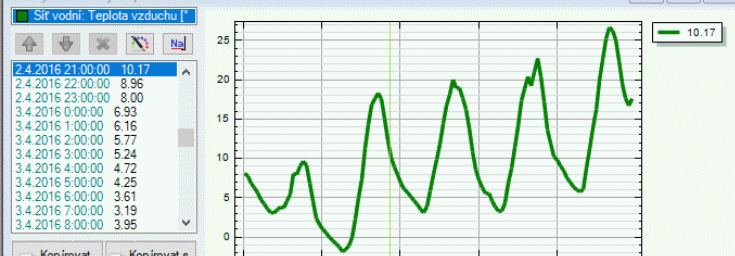


*2_201604-do DTA prednasky.model (D:\Product\Work\HAI\PREMOS_Praha\Demo) - PREMOS(NG)

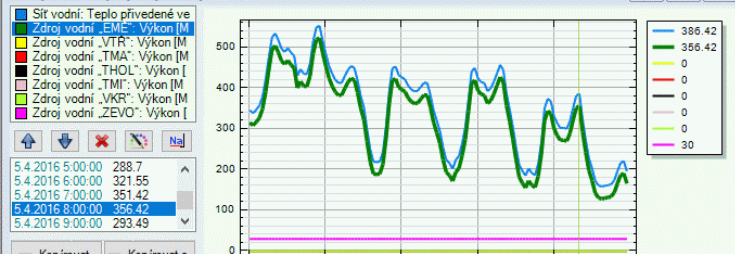
Soubor Otevřít Zobrazení Editace Výpočet Nástroje Nastavení Okno nápověda



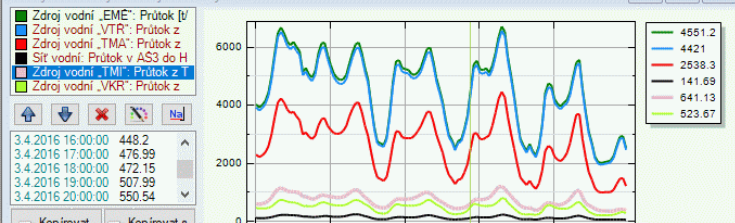
Výsledné řady: Teplota vzduchu



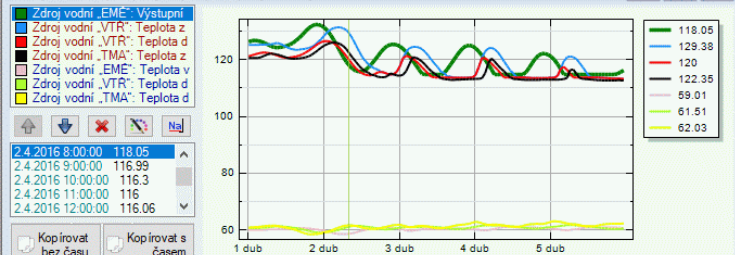
Výsledné řady: Výkony - Zdroje



Výsledné řady: Průtoky - Přenosy



Výsledné řady: Teploty - Výstupní teploty ze zdrojů



Tlakový diagram (výška)

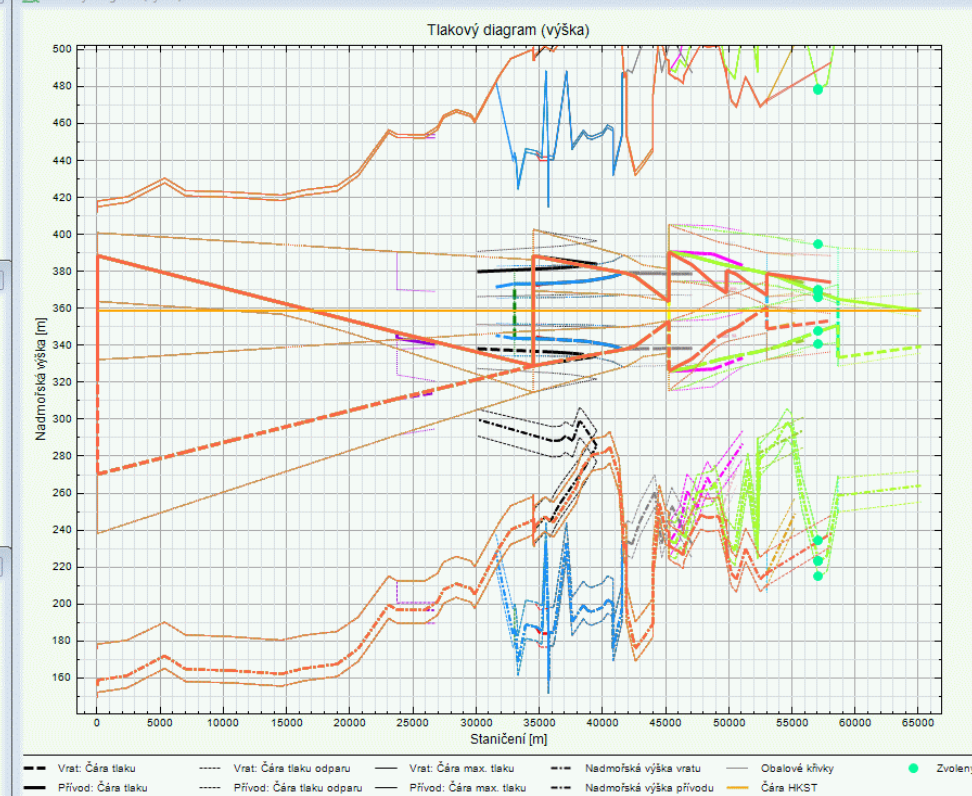


Diagram čerpadla EMĚ_C01 (vrat)

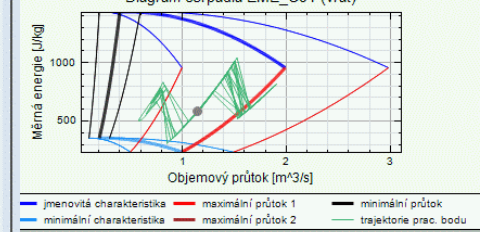
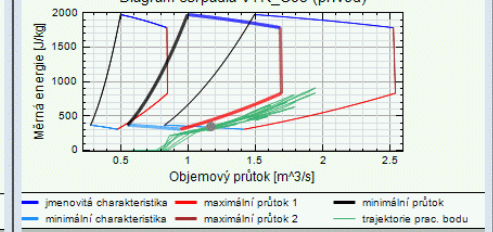
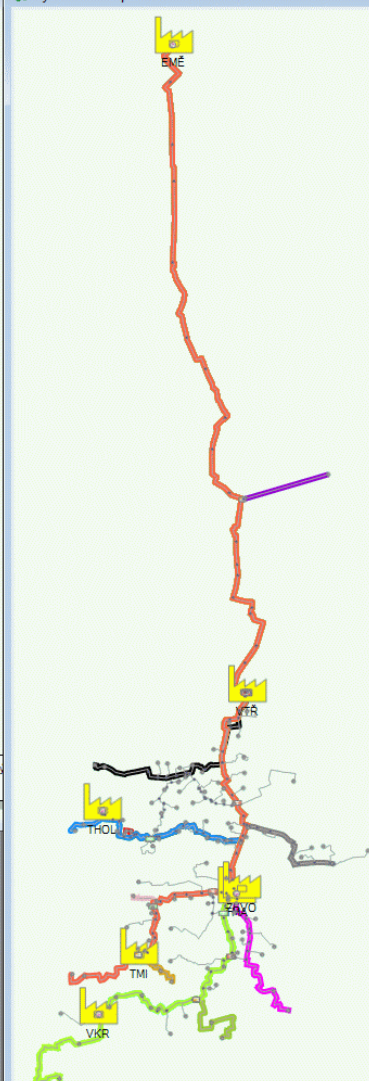


Diagram čerpadla VTR_C03 (přívod)



Výsledková mapa

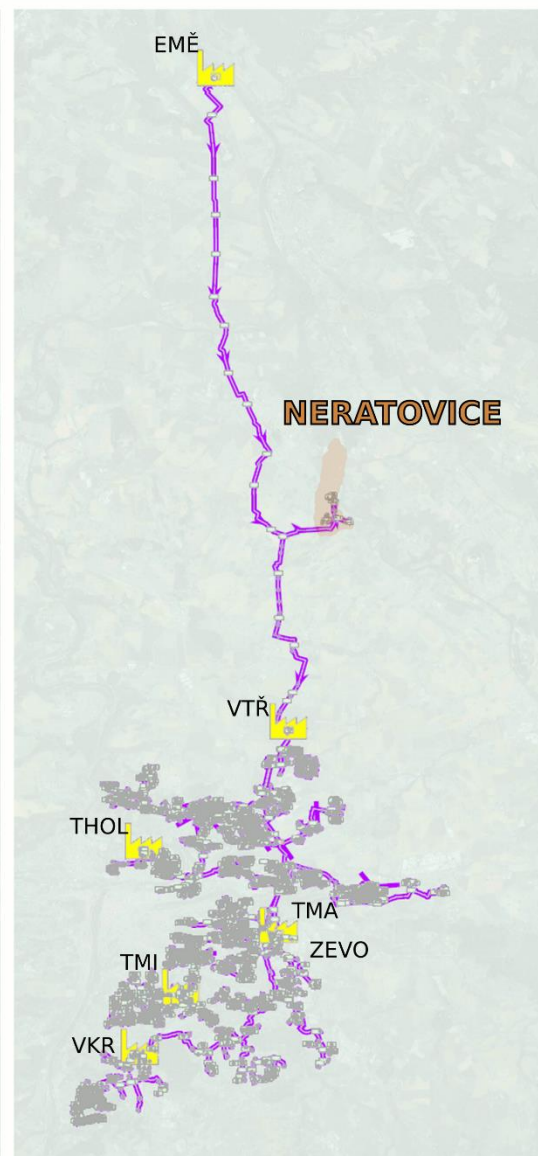
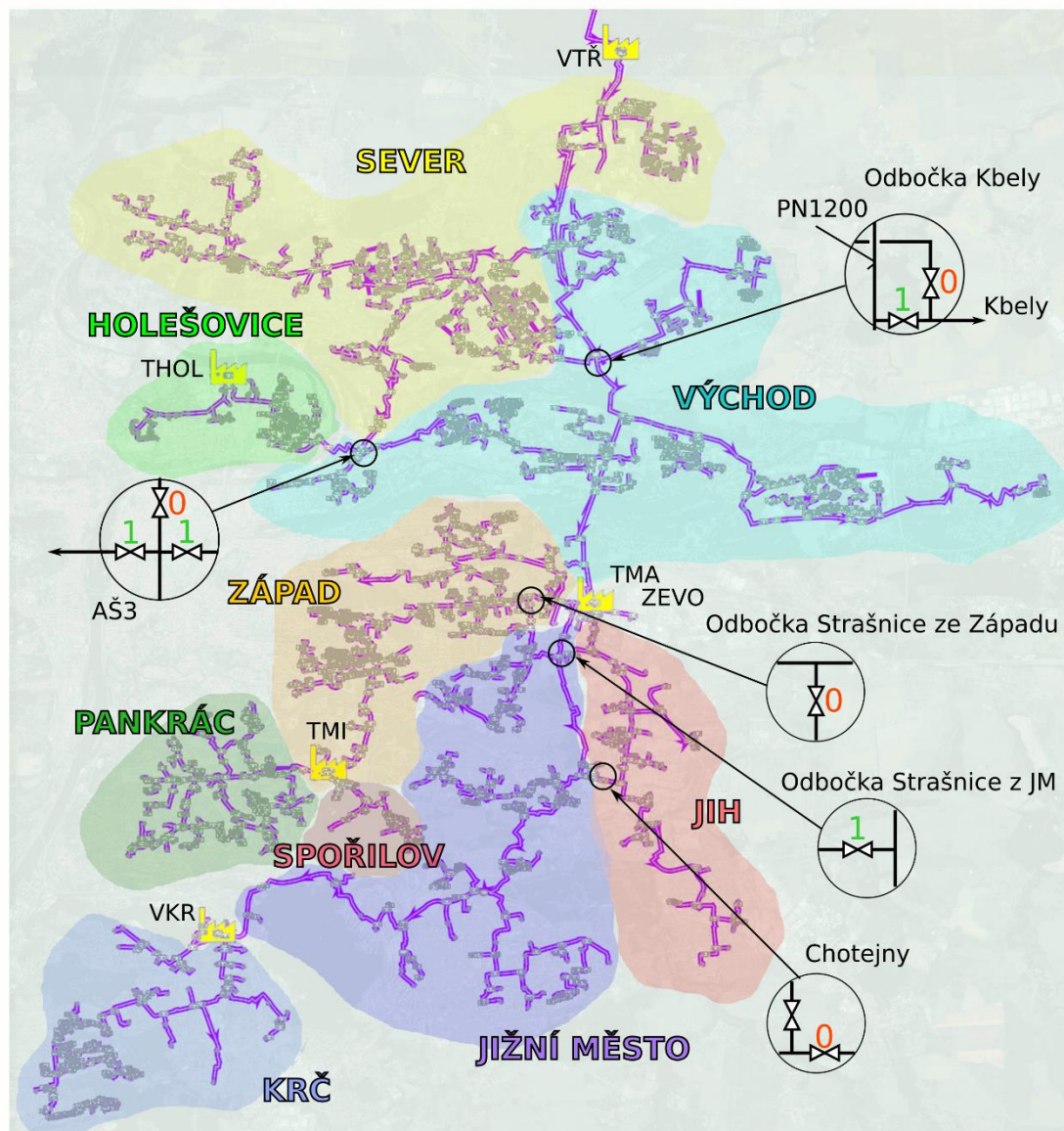


DYMOS a využití technologie

- ! Vzhledem k dlouhodobému vývoji a rozsáhlým zkušenostem z nasazení v různých lokalitách je v současné době v ORTEP k dispozici SW produkt světové úrovně minimálně srovnatelný s nejlepšími obdobnými konkurenčními produkty.
- Vznikl nový SW , které je aplikovatelný, jak s pomocí ORTEP nebo ve formě licencí a zákazník si to naplní sám
- Řešené problematiky
 - Výpočet optimální výstupní teploty - ať už ekvitemně nebo včetně akumulčních jevů
 - Výpočet hydrauliky - provoz OČ, atd..
 - Predikce dodávky tepla včetně přerozdělení výkonu mezi zdroji
- Systém využívá celou řadu originálních postupů a špičkových technologií.
Mezi ty nejvýznamnější patří
 - Neuronový predikční model spotřeby
 - Výpočtový model pohybu teplotních změn v síti
 - Systém souběžného zobrazení měřených a predikovaných hodnot
 - Možnost individuálního rozšíření systému o další optimalizační algoritmy, které jsou schopny řešit individuální potřeby každého zákazníka

Pražská teplotárenské soustava

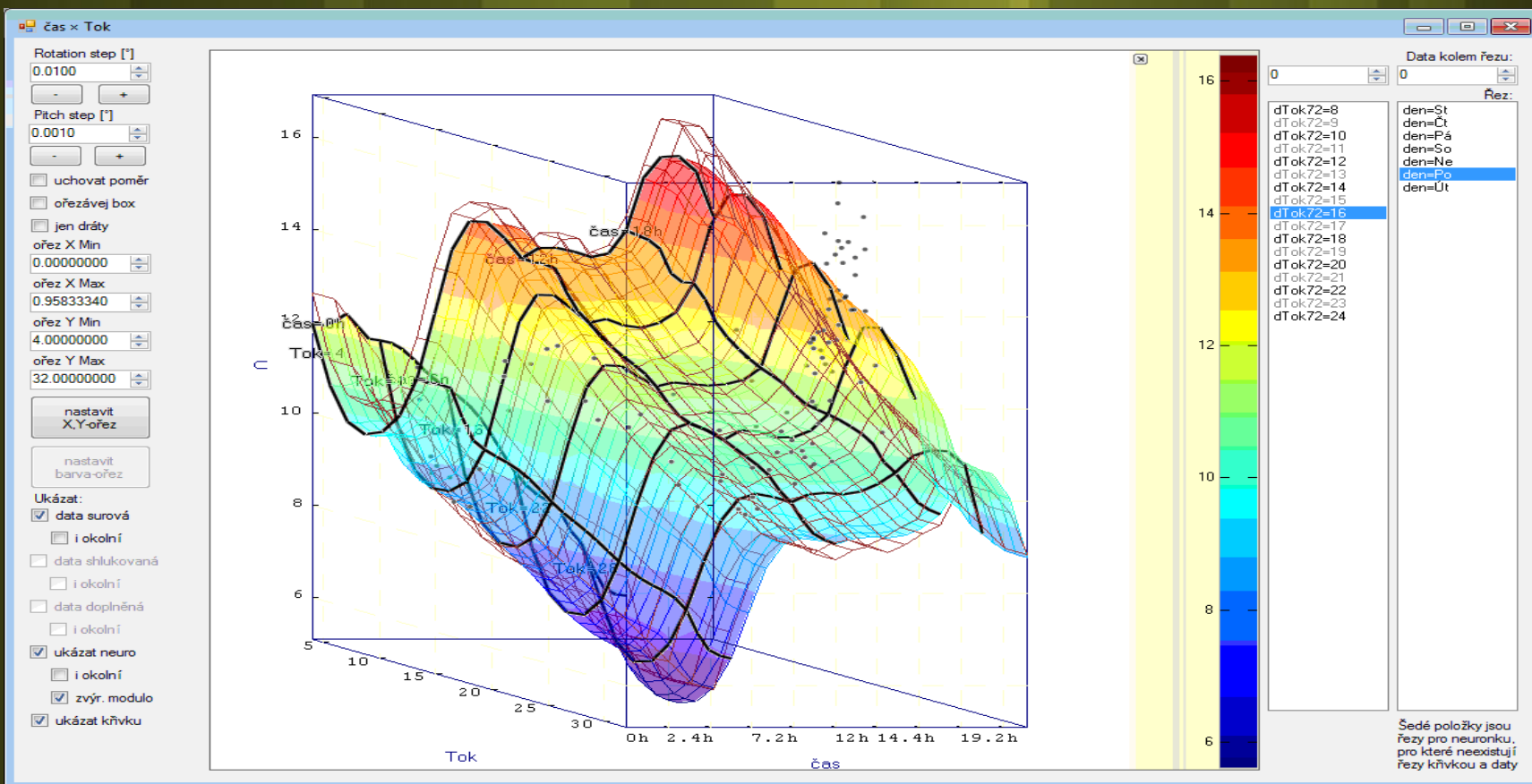
10 spotřebitelských lokalit, 10 neuronových modelů



Neuronový model spotřeby - 3D zobrazení výkonové závislosti



- Výkonová závislosti U [MW] (barevná plocha) a po částech lineární model (drátový graf) pro pondělí a letní sezónu v závislosti na denním čase a venkovní teplotě



Neuronový model - Srovnání predikce a měření brněnské teplárenské soustavy



Venkovní teplota [°C]
měření/predikce

Dodávka páry [MW]
měření/predikce

Dodávka tepla v HV
měření/predikce



Souběžné zobrazení měřených a predikovaných veličin

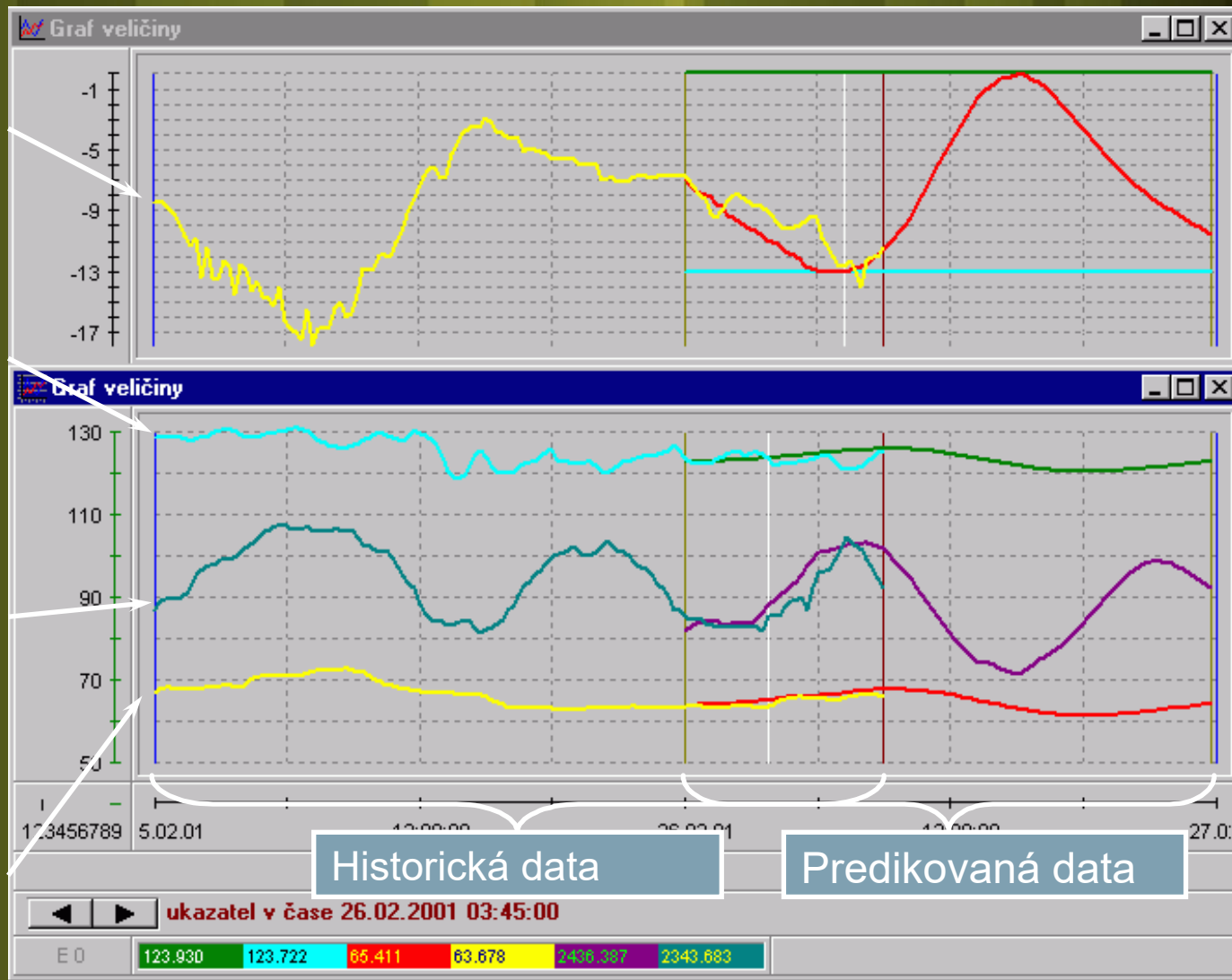


Venkovní teplota [°C]
měření/predikce

Výstupní teplota ze zdroje [°C]
měření/predikce GVT

Průtok [t/h]
měření/predikce model

Vratná teplota [°C]
měření/predikce model



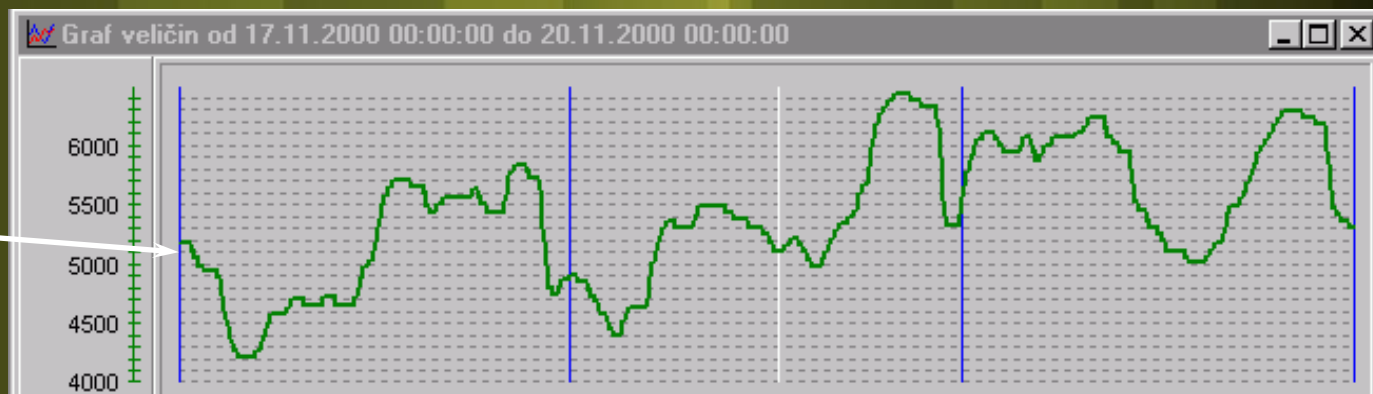
Historická data

Predikovaná data

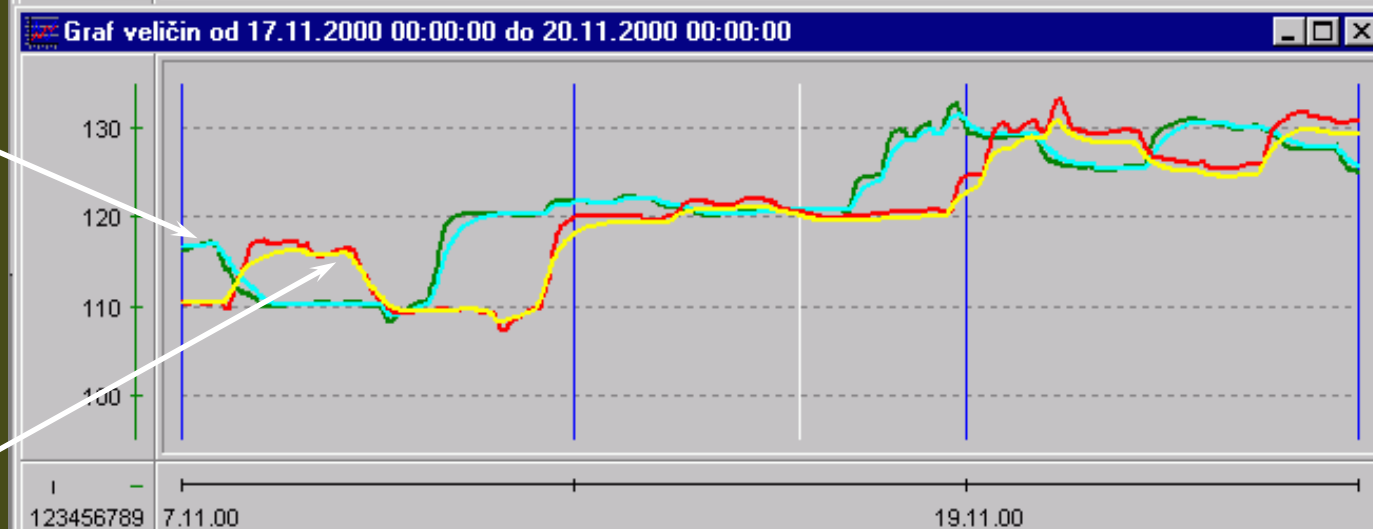
Dynamika přenosu teplot



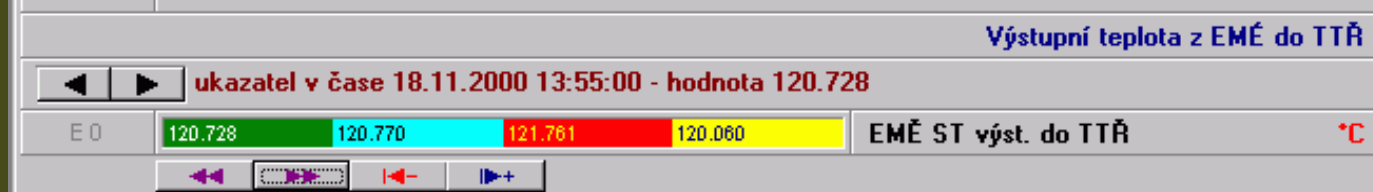
Průtok tepelným
napáječem [t/h]



Teplota na začátku
tepelného napáječe, zdroj
EMĚ [°C] měření/model



Teplota na konci 34 km
dlouhého tepelného
napáječe, zdroj TTŘ [°C]
měření/ model



Děkuji za pozornost