



Dispečerské řízení ČEPS

ČEPS Dispatch Control



VEDEME ELEKTRINU NEJVYŠŠÍHO NAPĚTÍ
WELL UNBUNDLED CONNECTIVITY

kV
220/400

Dispečerské řízení ČEPS

ČEPS Dispatch control



Akciová společnost ČEPS je na základě licence č. 13010001 udělené Energetickým regulačním úřadem výhradním provozovatelem přenosové soustavy České republiky. Její úlohou je:

ČEPS, a joint-stock company, is the sole Czech Transmission System Operator under exclusive licence No. 13010001 granted by the Energy Regulatory Office. ČEPS is specifically responsible for:

- poskytovat všem uživatelům přenosové a systémové služby za nediskriminačních podmínek a za konkurenceschopné ceny;
- zajistit propojení s elektrizačními soustavami sousedních zemí;
- dispečersky řídit zařízení přenosové soustavy a systémové zdroje na území ČR.
- the provision of transmission and system services under non-discriminatory conditions and at competitive prices;
- interconnection with the transmission systems of neighbouring countries;
- the reliable operation of transmission system facilities and the dispatch of system generating sources within the Czech Republic.

Dispečerské řízení přenosové soustavy zahrnuje:

- přípravu provozu – plánování provozu elektrizační soustavy a výroben, zpracování predikcí spotřeby, bilance výkonů a energie v soustavě a plánování struktury a objemu podpůrných služeb;
- operativní řízení provozu – realizace plánů stanovených přípravou provozu při současném řešení vlivu nepředvídaných provozních událostí na elektrizační soustavu;
- zabezpečení provozu – analýza plánovaných i neplánovaných stavů elektrizační soustavy a zpracování nápravných opatření pro udržení kritéria N-1;
- hodnocení provozu – analýza a vyhodnocení provozu elektrizační soustavy.

Dispečink ČEPS zajišťuje operativní řízení, čímž přispívá k naplňování základního poslání společnosti ČEPS, kterým je zajišťování bezpečného a spolehlivého provozu elektrizační soustavy ČR.

Hlavními úkoly dispečinku ČEPS jsou:

- **dispečerské řízení přenosové soustavy (PS)**, které představuje manipulace v PS, spolupráci s výrobcí elektřiny, dispečinky distribučních soustav (DS) a provozovateli okolních přenosových soustav v rámci synchronně propojeného evropského systému CE (Continental Europe) ENTSO-E a realizaci sjednaných kontraktů na přenos elektřiny;

The dispatch control of the transmission system comprises:

- operational planning – scheduling and dispatch of generation within the Czech power system, scheduling of generation by individual power plants, preparing electricity consumption predictions, forecasting the power and energy balance and planning the structure and volume of ancillary services;
- real-time control – execution of prepared plans concerning operational planning and the management of unforeseen situations within the Czech power system (PS);
- operation security – analysis of planned and unplanned situations within the Czech power system and preparing of measures to ensure the N-1 criterion;
- operation evaluation – analysis and evaluation of Czech power system operation.

The ČEPS National Control Centre provides real-time control of PS operation, thus contributing towards successfully carrying out the Company's basic mission – ensuring the safe, secure and reliable operation of the Czech power system.

The key responsibilities of the ČEPS National Control Centre are as follows:

- **Dispatch control of the transmission system (TS)** which comprises relevant actions to be taken within the TS, cooperation with electricity generators and the control centres of individual distribution systems (DSS), cooperation with neighbouring transmission system operators (TSOs) within the CE (Continental Europe) ENTSO-E interconnected network, and the execution of contracts for electricity transfer;

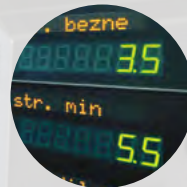
DISPEČINK / NATIONAL CONTROL CENTRE

5 dispečerů / control engineers
24 hodin denně / hours a day
7 dní v týdnu / days a week
365 dní v roce / days a year



Dispečeri ČEPS řídí a kontrolují 24 hodin denně 7 dní v týdnu v reálném čase přes 5 500 km vedení nejvyššího napětí a 40 rozvodů.

ČEPS control engineers manage and monitor more than 5500 km of high-voltage power lines and 40 substations 24 hours a day, 7 days a week.



Dispečink ČEPS zajišťuje standardy kvality elektřiny v předávacích místech. Zejména se jedná o udržení frekvence 50 Hz a o předepsané napětí.

The ČEPS National Control Centre maintains electricity quality standards at exchange points, namely 50 Hz frequency and required voltage.



Dispečeri zajišťují bezpečný a spolehlivý přenos cca 66 000 000 000 kWh pro výrobce, distributory a zahraniční partnery.

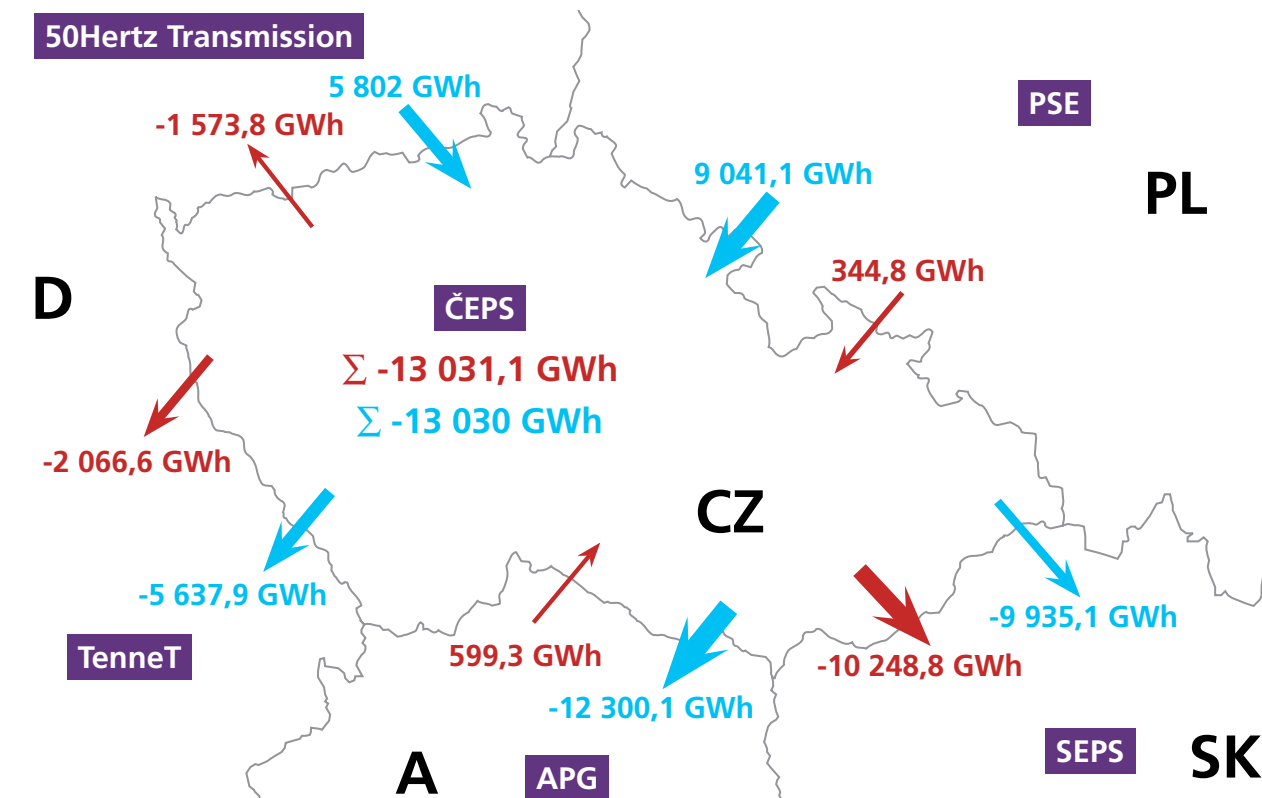
Control engineers maintain safe and reliable transfer of approximately 66,000,000,000 kWh of electricity for producers, distributors and foreign partners.



Dispečeri aktivně dennodenně spolupracují s 12 zahraničními partnery v rámci projektu TSC (TSO Security Cooperation). Skrze videokonferenci plánují provoz nebo řeší nápravná opatření.

Control engineers actively cooperate on a daily basis with 12 foreign partners under the TSC project (TSO Security Cooperation). They plan operations and corrective measures through video conferencing.

Zahraníční spolupráce - roční toky energie (2015)
International Cooperation - Annual Energy Flows (2015)



- **Plánované výměny přes přenosovou soustavu, zahrnuté do regulačního salda ČR**
Planned exchanges through the transmission system (controlled by the Central Control Centre)
- **Skutečné výměny přes přenosovou soustavu, zahrnuté do regulačního salda ČR**
Real exchanges through the transmission system (controlled by the Central Control Centre)

- **udržování trvalé rovnováhy mezi výrobou a spotřebou elektřiny** v elektrizační soustavě ČR při respektování plánů výměn elektřiny sjednaných se sousedními provozovateli přenosových soustav;
- **zajišťování spolehlivého přenosu elektřiny při dodržování kvalitativních parametrů elektřiny** na úrovni přenosové soustavy v reálném čase;
- **prevence a řešení poruchových a havarijních stavů v PS a jejich analýzy.**

Povinnosti, odpovědnosti a práva provozovatelů přenosových soustav (TSO) jsou zakotveny ve směrnících a nařízeních EU a v závazných pravidlech vyplývajících především z členství v CE ENTSO-E. Multilaterální dohoda uzavřená v rámci UCTE (nyní v kompetenci ENTSO-E), která vstoupila v platnost 1. 7. 2005 (Multilateral Agreement - MLA) činí pro všechny členské TSO právně závaznou zejména tzv. **Operation Handbook**. Promítá se v energetickém zákoně (zákon č. 458/2000 Sb.) a dalších českých energetických právních normách, včetně vyhlášek a Kodexu přenosové soustavy, který je každoročně aktualizován a schvalován Energetickým regulačním úřadem. Kodex přenosové soustavy kromě jiného obsahuje podmínky poskytování přenosových a systémových služeb, pravidla přípravy provozu a operativního řízení provozu, havarijní plány a metodiky certifikace.

Ke splnění svých úkolů využívá dispečink následující prostředky:

- **Dispečerské pokyny** – provozní instrukce a operativní pokyny dispečera, aktivace podpůrných služeb.
- **Technické prostředky** – zejména dispečerský řídicí systém, telekomunikační propojení se všemi řízenými a spolupracujícími objekty, řídicí systémy rozvodů, systémy chránění a vlastní zařízení PS, tj. rozvodny a vedení zvláště vysokého napětí.

- **Maintaining the balance between electricity supply and demand** at all times within the Czech power system whilst respecting electricity exchange schedules agreed with neighbouring transmission system operators;
- **Ensuring reliable electricity transmission whilst maintaining electricity quality parameters** at the transmission system level in real time;
- **Preventing and tackling failure and emergency situations in the TS and the analysis of such situations.**

TSO obligations, responsibilities and rights are set out in EU Directives and Regulations as well as in binding rules associated in particular with CE ENTSO-E membership. According to the UCTE Multilateral Agreement which entered into force on July 1, 2005, **the Operation Handbook** is now under the purview of ENTSO-E and it is a key legally binding document for all member TSOs. The rules contained in it have been incorporated into the Czech Energy Act (Act 458/2000) and other Czech energy legislation, including Regulations and the Grid Code which is annually updated and then approved by the Energy Regulatory Office (ERÚ). The Grid Code specifies conditions for the provision of transmission and system services, rules for operational planning and real-time control, preparation of emergency plans and certification methods.

The Control Centre employs the following tools to meet the above responsibilities:

- **Dispatch instructions** – operation instructions and real-time instructions provided by the control engineer, the enabling of ancillary services procured;
- **Technical tools** – namely the dispatch control system, telecommunications links with all directly controlled and cooperating facilities, substation control systems, protection systems including those protecting TS facilities, i.e. substations and extra-high-voltage power lines;

- **Obchodní postupy** – nákupy regulační energie prostřednictvím vyrovnávacího trhu a ze zahraničí, přerozdělení výkonu mezi elektrárnami atd.

Výše uvedené prostředky zajišťují standardní plnění systémových a přenosových služeb na úrovni přenosové soustavy ČR.

Základní principy řízení a fungování PS

V elektrizační soustavě fungují fyzikální **Kirchhoffovy zákony**:

- První Kirchhoffův zákon říká, že součet proudů vstupujících do uzlu se rovná součtu proudů z uzlu vystupujících.
- Druhý Kirchhoffův zákon zjednodušeně říká, že elektrický proud protéká nejvíce tou větví elektrického obvodu, která mu klade nejmenší odpor.

Skutečné fyzikální toky v přenosové soustavě se řídí uvedenými zákony a dochází k rozdílu mezi skutečnými a sjednanými toky elektřiny. Nežádoucí rozdíly mezi fyzikálními a sjednanými toky nazýváme **kruhovými neplánovanými toky**. Ty mohou blokovat část přenosové kapacity, a tím přispívat ke snížení možného obchodního využití přeshraničních kapacit. Navíc zvyšují ztráty v sítích PS a mohou významným způsobem negativně ovlivnit její spolehlivost.

Základní úlohu v procesu udržování spolehlivě fungující soustavy zastává operativní dispečerské řízení, jež v každém okamžiku vyrovnává výkyvy mezi odběrem a výrobou elektřiny, a tím zajišťuje spolehlivý přenos elektřiny při respektování základního kritéria spolehlivosti, tzv. kritéria N-1.

- **Commercial procedures** – the purchase of regulation energy in the balancing market or from abroad, and the redispatching of generation plants etc.

Such tools and procedures allow system and transmission services of the required quality to be provided at the Czech TS level.

Basic principles for TS management and its smooth functioning

Any power system is subject to **Kirchhoff's physical laws**:

- Kirchhoff's first law states that the algebraic sum of all currents flowing into a node is equal to the algebraic sum of all currents leaving that node.
- Kirchhoff's second law states (when simplified) that electric current prefers to flow through that path of an electrical circuit with the lowest resistance.

Real power flows within the transmission system are governed by the above physical laws and do not always correspond to contracted power flows. The undesirable differences between physical and scheduled power flows are known as **loop unscheduled flows**. Loop unscheduled flows may block a certain amount of transmission capacity, thus reducing the potential commercial utilisation of cross-border capacities. In addition, loop flows bring about increased system losses and may negatively impact the operational safety of the transmission system.

Real-time dispatch control plays a key role in maintaining the smooth operation of the transmission system by balancing the supply of electricity with demand on a minute-by-minute basis and ensuring reliable electricity transmission whilst complying with the basic reliability criterion, i.e. the N-1 criterion.



Základní displej SCADA/EMS – mapa rozvoden

Basic SCADA/EMS display – map of substations

Kritérium N-1 zjednodušeně vyjadřuje schopnost přenosové soustavy pracovat spolehlivě i po výpadku kteréhokoliv prvku PS, ať už se jedná o vedení, transformátory nebo největší elektrárenský blok pracující do PS.

Dispečerské řízení

Operativní řízení přenosové soustavy se provádí z dispečinku vybaveného automatizovanými řídicími systémy, které splňují evropské standardy spolehlivosti a kvality.

The N-1 criterion reflects the capability of the transmission system to continue reliable operation after an outage in any of its elements – from a single power line or transformer to the largest generating unit connected to the TS.

Dispatch control

Real-time operation of the transmission system is controlled and managed from the ČEPS National Control Center, which is equipped with automated control systems conforming to European reliability and quality standards.

Dispečerský řídicí systém

Dispečerský řídicí systém poskytuje dispečerovi podporu jak ve standardních situacích, tak při řešení rozsáhlých systémových poruch. Umožňuje mu dálkově ovládat rozvodny přenosové soustavy. Automaticky vyrovnává odchylku mezi výrobou a spotřebou elektřiny při dodržení plánu jejího vývozu a dovozu směrem z i do České republiky. Pomáhá dispečerovi i při řízení toků elektřiny a napětí v přenosové soustavě. Dispečer může před rozhodnutím o manipulaci – například před vypnutím vedení – provádět simulační výpočty, které mu poskytnou informace o dopadech zamýšleného vypnutí na ostatní prvky sítě. Sofistikované výpočetní moduly, implementované v řídicím systému, mu v obtížných situacích i navrhnou řešení. Při přetěžování vedení doporučí jiné zapojení vedení (rekonfigurace) či přerozdělení výkonu mezi elektrárnami (redispečink). Těmito opatřeními je možné uvést PS zpět do bezpečného stavu.

Role dispečerů

Úkolem dispečerů je udržovat rovnováhu mezi výrobou a spotřebou v reálném čase, udržovat toky v PS v bezpečných mezích a řešit neočekávané poruchové stavy. Dispečeré vyhodnocují získané informace a odpovídajícím způsobem na ně reagují. Prostřednictvím nakoupených podpůrných služeb vyrovnávají výkonovou bilanci a provádějí manipulace v PS. Tyto činnosti jsou zajišťovány z velké části automaticky, prostřednictvím dispečerského řídicího systému, a na základě součinnosti s partnery na řízených a spolupracujících objektech.

Dispatch control system

The dispatch control system provides support for the control engineer both in standard situations and when forced to cope with large system failures. The control system allows the remote control of all the substations within the transmission system. A further function of the control system involves the automatic balancing of electricity demand with generation whilst complying with the schedule of exports from and imports to the Czech Republic. The control system provides the control engineer with support for the management of power flows and voltage within the transmission system. The control engineer, prior to deciding on what action to take, for example the tripping of a power line, can execute simulation calculations which provide him with information on the impact of the intended tripping on other system elements. Sophisticated computation modules within the control system suggest solutions for difficult situations. When a certain power line is overloaded, the control system recommends the reconfiguration of the network or the redispatching of generating plants; by applying these measures, the transmission system can be returned to a safe operational state.

Role of control engineers

Control engineers are responsible for maintaining the balance between electricity supply and demand in real time, maintaining power flows in the transmission system within safety limits and tackling unexpected emergency situations. Control engineers evaluate the information obtained and respond appropriately, restoring the power balance by utilising purchased ancillary services and taking other actions. Such actions are usually taken automatically via the dispatch control system or in cooperation with partners at directly controlled and/or cooperating facilities.

DISPEČINK / NATIONAL CONTROL CENTRE

Přes 5 500 km vedení 400 a 220 kV /
Over 5,500 km of 400 and 220 kV power lines

vedení 400 kV / 400 kV power lines 3 617 km
vedení 220 kV / 220 kV power lines 1 909 km

Úkolem dispečerů je udržet
vyrovnanou výkonovou bilanci
jak v době maximální spotřeby
elektriny (cca 11 000 MW), tak
v době minimální spotřeby
(cca 5 000 MW).

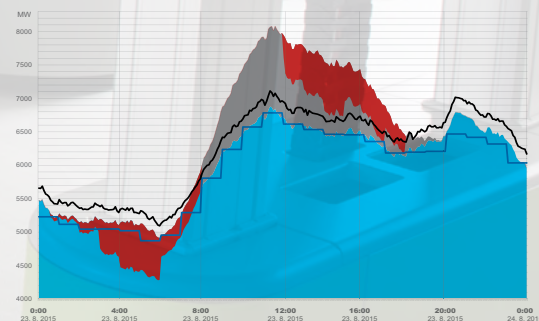
The task of control engineers is to
maintain a balanced power output
balance during peak consumption
periods (approximately 11,000 MW)
as well as minimum consumption
periods (approximately 5,000 MW).

Do 15 minut musí dispečink ČEPS
nahradit výpadek největšího bloku
(1000 MW).

The ČEPS National Control Centre
must respond to the biggest
power unit (1000 MW) in less than
15 minutes.



Zatížení ČR - Naměřené / Load - Measured (MW)
23. 8. 2015

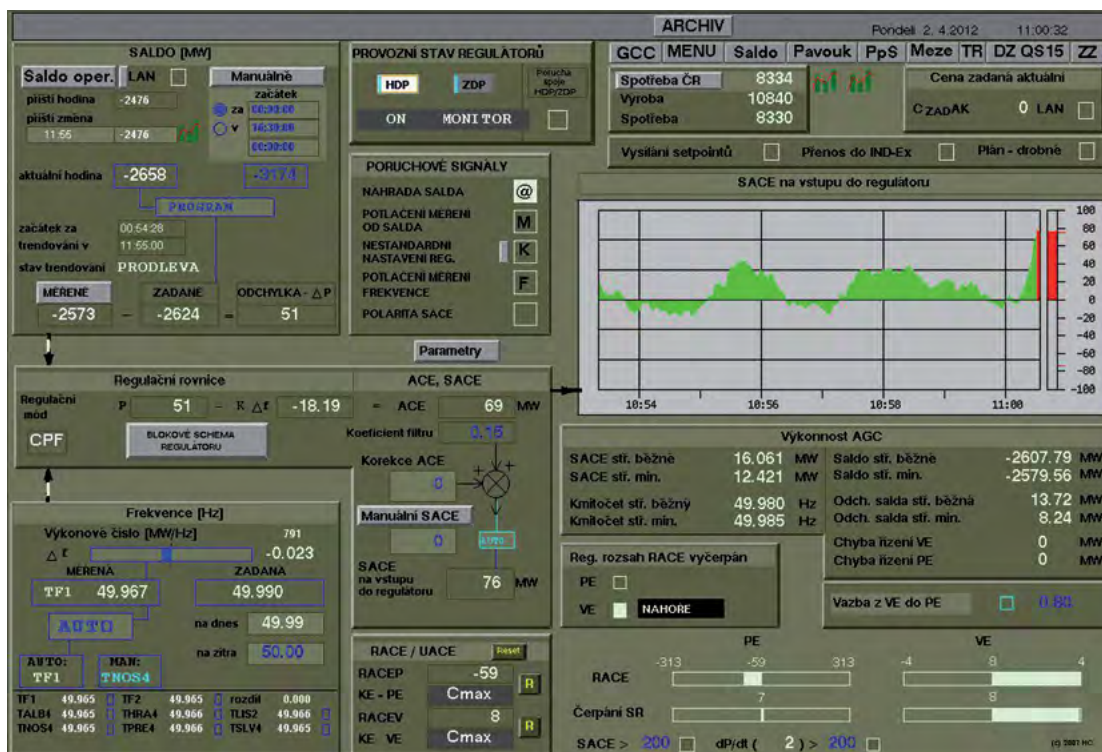


- Zatížení bez FVE / Load without PhPS* production
- Výroba FVE / PhPS* production
- Čerpání / Pumping
- ~ Skutečné zatížení / Real load
- ~ Plánované zatížení / Scheduled load

*PhPS - Photovoltaic Power Station

Profesionální, dobře vyškolený personál má zásadní vliv na kvalitu dispečerského řízení. Musí být schopen v každém okamžiku operativně řídit jak standardní provoz přenosové soustavy, tak řešit mimořádné situace a systémové poruchy. Pro tyto účely společnost ČEPS realizuje společně se zahraničními TSO rozsáhlý tréninkový program na tréninkových simulátorech v zahraničí. Pro výcvik dispečerů v prostředí identickém s dispečerským řídicím systémem využívá vlastní dispečerský tréninkový simulátor.

Highly professional and well-trained staff are of vital importance for the quality of dispatch control. They are expected to efficiently manage both the standard operation of the transmission system and unforeseen abnormal situations or system failures. A specially designed training programme involving foreign training simulators is organised by ČEPS jointly with foreign TSOs. In addition, ČEPS's own training simulator provides an environment identical to the ČEPS control system and is used for the training of the Company control engineers.



Hlavní displej AGC, regulátoru odchylny salda předávaných výkonů a frekvence (obrázek z řídicího systému TRIS)
Principal display of AGC, a load frequency controller (image from the TRIS control system)

Partneři dispečerů jsou:

- obsluhy dispečinků u výrobců nebo operátorů elektráren;
- dispečeré distribučních soustav;
- dispečeré sousedních provozovatelů přenosových soustav;
- stálé služby pracovníků TDC ČEPS a obsluha místně ovládaných rozvodů PS ČEPS.

Činnosti dispečerského řízení zahrnují:

- plánované manipulace stanovené denní přípravou provozu sítě;
- regulace výkonové rovnováhy a kmitočtu;
- koordinace napájení uzlových oblastí DS;
- aktivace nakoupených podpůrných služeb;
- regulace napětí a jalových výkonů;
- monitoring přenosové soustavy;
- řešení případných poruchových stavů PS;
- koordinace provozu se zahraničními provozovateli přenosových soustav (TSO);
- predikce a detekce úzkých míst;
- dálkové ovládání zařízení;
- využívání predikčních modelů provozu soustavy;
- využívání vyšších funkcí dispečerského řídicího systému, jako jsou síťové výpočty, redispečink, rekonfigurace, kontingenční analýza, předpověď úzkých míst atd.;
- vedení operativní evidence a dokumentace událostí a poruch;
- provádění síťových výpočtů;
- realizace zkoušek;
- sběr, zpracování a archivace dat z přenosové soustavy.

The following staff work in partnership with ČEPS control engineers:

- duty staff in the control rooms of power generators or power plant operators;
- distribution system control engineers;
- control engineers of neighbouring transmission system operators;
- ČEPS permanent duty personnel and duty staff at locally controlled substations within the ČEPS TS.

Dispatch control comprises the following:

- scheduled events in compliance with day-ahead operational planning;
- power balance control and frequency control;
- coordination of supply to nodal areas;
- enabling of purchased ancillary services;
- voltage and reactive power control;
- monitoring the transmission system;
- tackling possible emergency situations within the TS;
- operation coordination with neighbouring transmission system operators (TSOs);
- prediction and detection of bottlenecks;
- remote control of TS facilities;
- use of predictor models for TS operation;
- utilisation of the more sophisticated functions of the dispatch control system, such as network calculations, redispatching, reconfiguration, contingency analysis, prediction of bottlenecks, etc.;
- maintaining operational records and documentation on all events and failures;
- execution of network calculations;
- execution of tests;
- collection, processing and archiving of data from the transmission system.

Prevence havarijních stavů a jejich řešení

Za účelem předcházení **poruchovým stavům** je nutné provoz přenosové soustavy plánovat, a to jak v dlouhodobém, tak i v krátkodobém horizontu. Přesto reálný provoz přináší události, které nebylo možné předvídat a na které musí dispečer okamžitě reagovat.

Za účelem předcházení a řešení mimořádných stavů v PS má společnost ČEPS zpracovány **havarijní plány**, které pravidelně aktualizuje. Jejich součástí je plán obrany proti vzniku a šíření poruch a rovněž plán obnovy pro případ rozsáhlých poruch typu blackout. Zde jsou uvedeny technické postupy a prostředky pro případ řešení mimořádných situací, a to včetně krizové komunikace.

Oblast výkonové rovnováhy

V oblasti řízení výkonové rovnováhy vznikají rozdíly mezi plánovanou a skutečnou výměnou se zahraničím. Tento rozdíl signalizuje nesoulad mezi výrobou a spotřebou elektřiny a dispečer musí tento rozdíl vyrovnat. Aby byla zajištěna spolehlivost provozu a systémových služeb, dispečink neustále vyhodnocuje předpokládané zatížení elektrizační soustavy, plán zahraniční spolupráce a stav nakoupených podpůrných služeb. Významné narušení výkonové rovnováhy může být způsobeno změnami počasí, poruchovostí ve výrobnách elektřiny, špatně predikovatelnou výrobou zdrojů OZE (např. fotovoltaické a větrné elektrárny) apod.

Běžné **výkyvy mezi odběrem a výrobou** v elektrizační soustavě mají dispečeré možnost korigovat pomocí podpůrných služeb, zejména aktivací sekundární regulace a minutových záloh, jež jsou aktivovány instrukcemi z řídicího systému ČEPS.

Emergency situation prevention and management

In order to avoid the occurrence of **emergency situations** within the transmission system, both short-term and long-term operational planning is necessary. Real-time operation, however, brings from time to time unpredictable situations to which the control engineer must respond immediately.

ČEPS prepares **emergency plans** which are regularly updated in order to avoid and manage abnormal situations in the TS. A defence plan (against failure occurrence and spread) and a restoration plan (for the restoration of power supplies after a system blackout) are parts of any emergency plan. Technical tools and procedures, including emergency communication, intended for the management of emergency situations are described below.

Dispatch of generation

Differences between the scheduled and actual balance of cross-border exchanges often occur. These differences are caused by imbalance between supply and demand which must be corrected by the ČEPS Control Centre. In order to maintain reliable TS operation and the provision of system services, the ČEPS Control Centre evaluates on a continual basis the expected load on the power system, scheduled cross-border exchanges and the current status of purchased ancillary services. Significant disturbances of supply-demand balance may occur due to unexpected weather changes, failures at generating plants, hard-to-predict generation at RES plants (e.g. photovoltaic and wind plants) etc.

Ordinary **fluctuations in the balance between supply and demand** within the Czech power system can be corrected by means of ancillary services, particularly secondary and tertiary control, i.e. changes in power plant generation; ancillary services are enabled following instructions from the ČEPS control system.

V případě potřeby je možné využít také regulační schopnosti vodních elektráren, a to 5 minutovou zálohu z přečerpávacích vodních elektráren, nebo 15 minutovou zálohu z plynových elektráren.

K obstarání regulační energie můžou dispečeri využít:

- aktivaci podpůrných služeb;
- vyrovnávací trh s elektrickou energií;
- nákup regulační energie ze zahraničí;
- havarijní výpomoc ze zahraničí;
- smlouvy na snížení výkonu.

Havarijní výpomoc je realizovatelná do cca 15 minut. ČEPS má se sousedními provozovateli PS uzavřeny havarijní smlouvy o vzájemné výpomoci a spolupráci pro řešení mimořádných stavů v PS. Vyrovnávání výkonové bilance elektrizační soustavy ČR prostřednictvím havarijní výpomoci ze zahraničí je výjimečné a slouží pouze ke krátkodobé regulaci v řádu hodin.

Oblast řízení sítí

Prevence a řešení havarijních stavů v oblasti řízení sítí zahrnuje koordinaci vypínání vedení a zdrojů, předpovědi úzkých míst pomocí modelů (tzv. DACF – Day Ahead Congestion Forecast), změny v zapojení sítě neboli rekonfigurace, změny výkonu zdrojů vyvedených do PS neboli redispečink sjednaný na smluvní bázi, koordinaci opatření a přímou spolupráci (např. přeshraniční redispečink) se zahraničními partnery.

The regulation capability of hydropower plants, quick-start reserve at pumped-storage plants available within minutes following instructions from the Control Centre, or the operating reserve at gas-fired plants available in full within 15, 30 or 60 minutes can be utilised, if necessary.

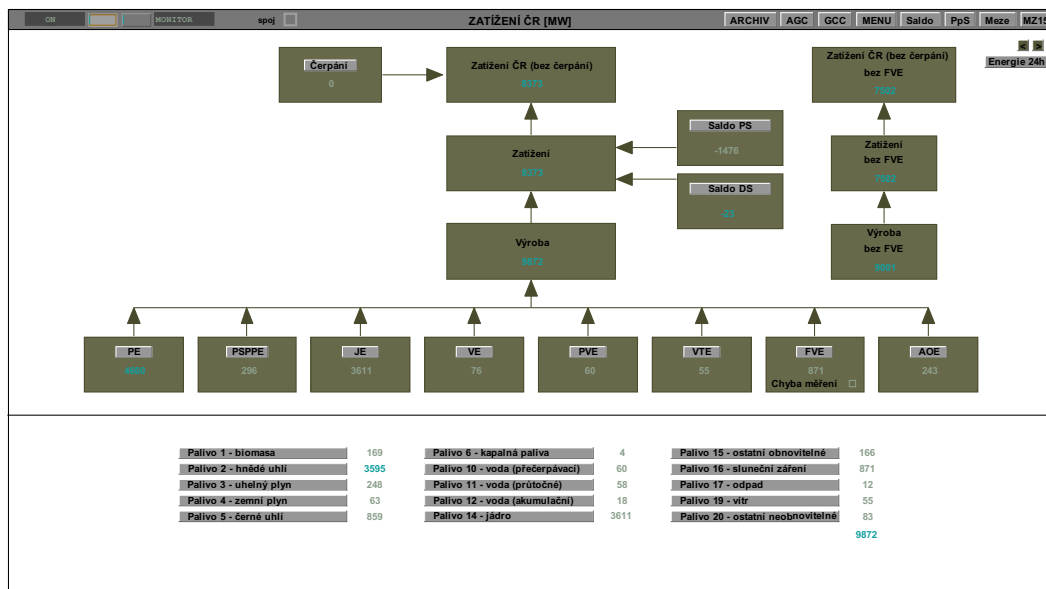
The following tools can be used by control engineers **to procure regulation energy:**

- ancillary services enabling;
- balancing electricity market;
- purchase of regulation energy from abroad;
- emergency assistance from abroad;
- contracts for output reduction or consumption change.

Emergency assistance is available within approximately 15 minutes. ČEPS has emergency contracts in place with TSOs in neighbouring countries which provide for mutual assistance and cooperation in tackling emergency situations within the TS. Emergency assistance from abroad to settle the imbalance between supply and demand is used only in exceptional circumstances and only for short-term regulation, i.e. in the order of hours.

Network management

Network management for emergency situation prevention and management comprises the coordination of power line tripping and generating unit outage, the day-ahead congestion forecast using models (DACF – Day Ahead Congestion Forecast), changes in network configuration, changes in the output of power plants connected to the TS, i.e. redispatching on a contractual basis, the coordination of the various measures available and direct cooperation (e.g. cross-border redispatching) with foreign partners.



Online monitorování výroby na jednotlivých skupinách elektráren, salda a zatížení (obrázek z řídicího systému TRIS)

On-line monitoring of generation at individual power plant groups, balance and load (image from the TRIS control system)

Pro efektivní podporu při rozhodování v uvedených situacích má dispečer k dispozici následující informace a nástroje:

- **Kontingenční analýza** – online výpočet probíhající v řídicím systému, který zobrazuje možná přetížení vedení na základě simulovaného výpadku libovolného prvku sítě.
- **RAAS (Realtime Alarming Awareness System)** – varovný systém fungující na základě online výměny dat se zahraničními partnery, informuje o energetické situaci v participujících TSO.

A number of special tools can be used by the control engineer **to support decision-making in the above situations** including:

- **Contingency analysis** – on-line calculation performed within the control system which highlights potential power line overload due to the simulated outage of any system element.
- **RAAS (Real-time Awareness and Alarming System)** – a system based on on-line data exchange with foreign partners; it provides information on the energy situation in participating TSOs' areas.

- Programy na **redispečink a rekonfiguraci** – doporučují možnou změnu zapojení sítě nebo přerozdělení výroby v případě přetížení sítě nebo nedodržení kritéria N-1.
- **TSC - TSO Security Cooperation** - společný projekt 13 evropských TSO, motivem je koordinované řešení problémů v propojených sítích, na které stále více dopadá nepříznivý vliv kolísavé výroby z OZE. Další snaha spolupracujících TSO efektivně předcházet problémům a řešit případné poruchy. K tomu se mj. využívá například společný výstražný systém či unikátní SW řešení CTDS pro předpovědní výpočty chování sítě.
- **POKR** – tým specialistů, se kterými dispečer spolupracuje při řešení neobvyklých stavů v PS.
- **Sítový výpočet** – umožňuje předem analyzovat situaci v přenosové soustavě po provedení dispečerem zamýšlených manipulací nebo opatření.

Řešení mimořádných stavů

Pro případy mimořádných stavů v ES ČR má dispečink právo (vyplývající ze zákona č. 458/2000 Sb. a vyhlášky č. 219/2001 Sb.) vyhlásit situaci předcházení stavu nouze a v nejzávažnějších případech vyhlásit stav nouze v ES ČR. Mezi mimořádné prostředky pro řešení havarijních situací patří frekvenční plán, vypínací plán a regulační plán.

- Programmes for **redispatching and reconfiguration** – programmes offering possible changes in network configuration or generation redispatching in situations where network overloading or the non-fulfilment of the N-1 criterion occurs.
- **TSC - TSO Common project of 13 TSO from Europe**, the motivation is to search for coordinated solutions to problems arising in interconnected power networks impacted by ever-increasing non-controllable power output from renewable electricity sources, as well as efficiently avoid potential problems and cope with possible system failures. A common alarming system and the CTDS - a unique SW tool for the forecast assessment of network behaviour are used for these purposes, together with other tools.
- **POKR** – the team of specialists which cooperates with dispatchers in the event of emergency situations.
- **Network calculation** – calculations facilitating the analysis of a hypothetical situation in the TS following the intended actions of the control engineer.

Tackling emergency situations

In the event of an emergency situation within the Czech power system, the ČEPS National Control Centre is entitled (in compliance with the Energy Act and Regulation 219/2001) to declare a situation intended to avoid a state of emergency and, in the worst-case scenario, declare a state of emergency in the Czech power system. Extraordinary tools available for tackling emergency situations include the frequency plan, supply restriction schedule and regulation plan.

Mezníky historie dispečinku

Landmarks in the history of the ČEPS Control Centre

2

Rozhodující význam pro rozvoj přenosové soustavy a pro vybudování celostátní elektrizační soustavy mělo období let 1949 až 1950, kdy se radiální přenosové soustavy české a moravskoslezské spojily na napěťové hladině 110 kV.

The period 1949 to 1953, when the Czech and Moravian-Silesian radial transmission systems were interconnected at the 110kV voltage level, was of key importance to the development both of the transmission system and the national power system.

- V letech 1952-1953 vznikl **Státní energetický dispečink** v Praze, nejprve v budově tehdejšího Ministerstva paliv a energetiky v Lazarské ulici.
- In 1952-1953 **the State Energy Control Centre** was established in Prague, in the building of the then Ministry of Fuel and Energy in Lazarská Street.
- V roce 1958 vzniká **Československý státní energetický dispečink** se sídlem v Praze v Jungmannově ulici, který řídil oblastní dispečink Čechy v Praze na Bohdalcí (vznikal postupně od roku 1945), oblastní dispečink Morava (vznikl v roce 1949) a oblastní dispečink Slovensko (vznikl v roce 1948). Tato organizační struktura zůstala zachována až do **31. 3. 1994** pod různými názvy, naposledy **Společné**
- In 1958 **the Czechoslovak State Energy Control Centre** was created with headquarters in Jungmannova Street, Prague. This Control Centre was in charge of the Bohemia Regional Control Centre in Prague-Bohdalec (which developed gradually, beginning in 1945), the Moravia Regional Control Centre (established in 1949) and the Slovakia Regional Control Centre (established in 1948). This organisational structure was maintained until

řízení elektrizační soustavy České a Slovenské republiky na základě smlouvy o sdružení ČSED.

- **V říjnu 1992** založili čtyři provozovatelé středoevropských přenosových soustav - ČEZ (od roku 1998 ČEPS), maďarský MVM (nyní MAVIR), Slovenské elektrárne (nyní SEPS) a polský PSE - **sdružení CENTREL**. Jeho cílem bylo připravit synchronní připojení jejich soustav k soustavám západoevropským.
- **31. 3. 1994 bylo ukončeno Společné řízení** elektrizačních soustav ČR a SR – Slovenský energetický dispečink přešel z funkce oblastního dispečinku na dispečink národní.
- **Od 1. 4. 1994** zajišťoval řízení elektrizační soustavy ČR **Ústřední dispečink Divize přenosové soustavy ČEZ** (ÚD DPS), pod který nadále spadaly dva oblastní dispečinky (český - ČED a moravský - MED).
- **18. 10. 1995** byly přenosové sítě čtyř členů CENTREL synchronně připojeny k západoevropské kontinentální soustavě **UCPTE**, od roku 2001 zvané **UCTE**.
- **V srpnu 1998** byla rozhodnutím valné hromady ČEZ **vyčleněna Divize přenosové soustavy** do 100% dceřiné společnosti ČEPS.
- **V září 1999 ČEPS zahájila činnost samostatného provozovatele přenosové soustavy** v souladu s trendem liberalizace energetiky v EU a s otevřením trhu s elektřinou v České republice.
- **V listopadu 1999 se ČEPS přemístila do nového sídla**, které vzniklo rekonstrukcí původního objektu rozvodny 22 kV z roku 1928, v Praze 10 na Bohdalci.
- **8. 2. 2000** byl uveden do provozu **Ústřední dispečink v sídle ČEPS**. Oblastní dispečink pro Čechy (vzhledem ke spojení obou dispečerských pracovišť) tím prakticky

31 March 1994, under different names, the last of them being **Common Management of the Power System of the Czech and Slovak Republic**.

- **In October 1992** the **CENTREL Association** was established by four Central European transmission system operators - ČEZ (from 1998 ČEPS), MVM in Hungary (now MAVIR), Slovenské elektrárne (now SEPS) in Slovakia and PSE in Poland - with the aim of preparing for the synchronous interconnection of their transmission systems with those in Western Europe.
- **On 31 March 1994** the **common management** of the Czech and Slovak power systems **came to an end** – the Slovakia Regional Energy Control Centre became the Slovakia National Energy Control Centre.
- Commencing **1 April 1994**, the **National Control Centre part of the Transmission System Division of ČEZ** (the Czech power company) took over the management of the Czech power system thus assuming responsibility for the two Regional Control Centres (ČED for Bohemia and MED for Moravia).
- **On 18 October 1995** the transmission networks of the four CENTREL members were synchronously interconnected with the **UCPTE** Western European network, renamed **UCTE** in 2001.
- **In August 1998** the Annual General Meeting of ČEZ agreed to **split its Transmission System Division** from the rest of the company to form a wholly owned subsidiary to be known as ČEPS.
- **In September 1999 ČEPS commenced its business activities as an independent Transmission System Operator** in accordance with the trend towards energy sector liberalisation in the EU and the opening up of the Czech electricity market.

zanikl. Jedno hlavní pracoviště v současnosti plní funkci řízení sítí a salda předávaných výkonů směrem k zahraničí, řízení vykoupených podpůrných služeb i funkce bývalého oblastního dispečinku Čechy.

- **V květnu 2001 se ČEPS stala zakládajícím členem organizace UCTE** sdružující systémové operátory přenosových soustav kontinentální Evropy.
- **V prosinci 2007 byl zahájen provoz nového sjednoceného dispečerského řídicího systému TRIS**, který významně zvýšil kvalitu dispečerského řízení. Dokončena byla kompletní modernizace dispečerského sálu hlavního dispečerského pracoviště v sídle společnosti. Velkým přínosem bylo zvýšení komfortu zobrazení aktuálního stavu přenosové soustavy na nové zobrazovací stěně.
- **1. 7. 2008 se přenosové soustavy České republiky, Maďarska, Polska a Slovenska staly samostatnými kontrolními bloky plně zodpovědnými za řízení své oblasti.** Přešly tak do pozice obvyklé v Evropě, kdy provozovatel přenosové soustavy vystupuje samostatně vůči jednomu ze dvou evropských koordinačních center (v případě ČEPS vůči koordinačnímu centru provozovanému pro severní část synchronní zóny společností Amprion se sídlem v německém městě Brauweiler).
- **19. 12. 2008 nahradila UCTE a ETSO nová organizace ENTSO-E.** ČEPS byla zakládajícím členem.
- **1. 9. 2009 došlo k propojení krátkodobého trhu s elektřinou mezi Českou a Slovenskou republikou,** který je organizován OTE, tzv. market coupling.

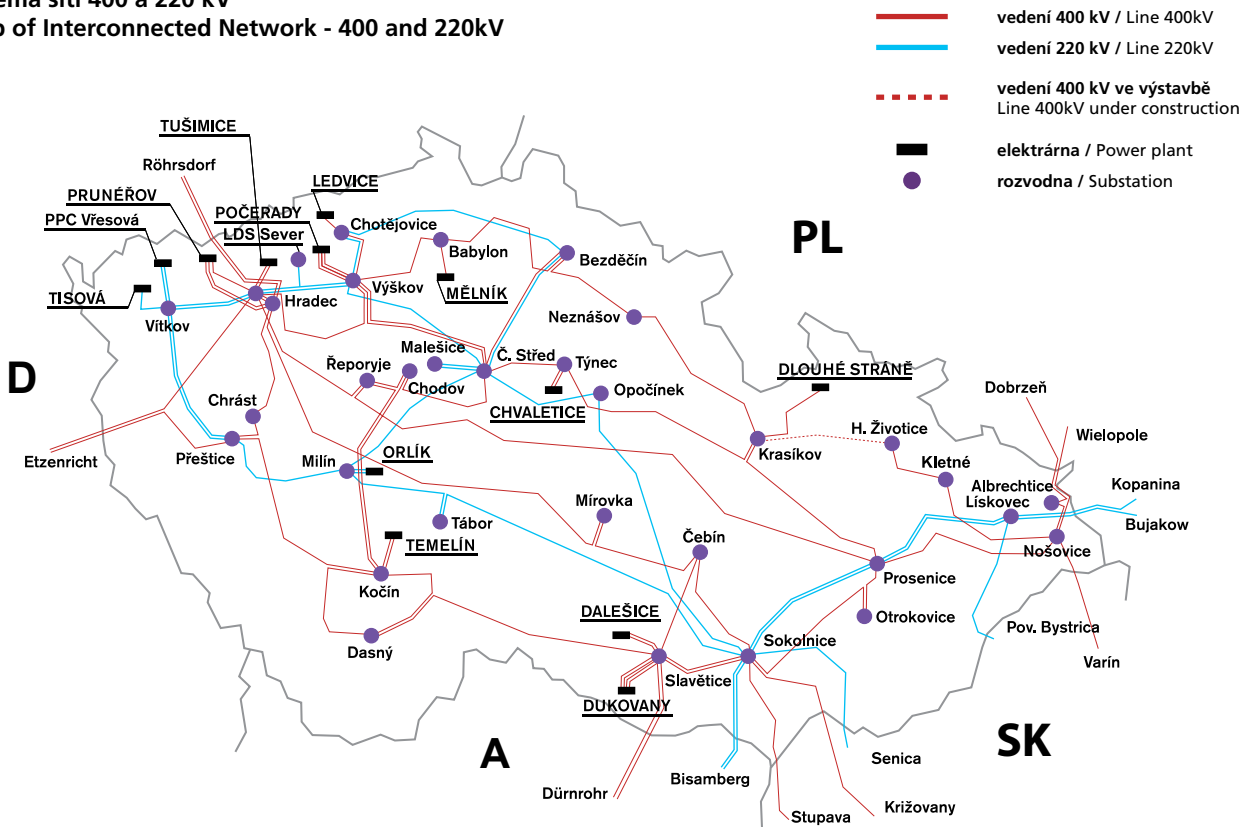
- **In November 1999 ČEPS's headquarters were relocated** to a specially reconstructed 22kV substation built in 1928 at Bohdalec, on the outskirts of Prague.
- **On 8 February 2000 a new National Control Centre**, based at ČEPS's headquarters, came into operation. The Bohemia Regional Control Centre was subsequently merged with, and transferred its responsibilities to, the new National Control Centre which is presently responsible for network management, the management of the balance of cross-border exchanges and purchased ancillary services.
- **In May 2001 ČEPS became a founding member of UCTE**, an organisation linking the transmission system operators of Continental Europe.
- **In December 2007 a new integrated dispatch control system (TRIS) was put into operation** which significantly enhanced the quality of dispatch control. In addition, the modernisation of the control room at the National Control Centre at ČEPS's headquarters was completed and the display of the current state of the transmission system was significantly improved via the installation of a new mimic panel.
- **On 1 July 2008 the transmission systems of the Czech Republic, Hungary, Poland and Slovakia became independent control blocks** fully responsible for operation control in their respective areas. The four transmission systems thus acquired a status, already common in Western Europe, by which a Transmission System Operator acts as an independent party vis-a-vis one of the two European Coordination Centres, in ČEPS's case the Coordination Centre North in Brauweiler, Germany run by Amprion.

- **1. 12. 2010** došlo k **rozšíření vnitrodenního trhu s přeshraničními kapacitami** (intra-day) v rámci regionu střední a východní Evropy (CEE). ČEPS se stala „single point of contact“, tedy jediným místem pro přidělování přeshraniční kapacity v rámci vnitrodenního (intra-day) energetického trhu pro sedm provozovatelů přenosových soustav.
- **V dubnu 2011** byl uveden v rámci TSC do provozu **videokonferenční systém** pro usnadnění vzájemných rozhovorů pracovníků útvarů přípravy provozu a dispečinků.
- **V lednu 2012** byla podepsána smlouva o **vytvoření projektu e-GCC** mezi ČEPS, a.s., a SEPS, která rozšiřuje a zefektivňuje možnosti zahraniční výměny regulační energie. Roční testovací provoz systému e-GCC odstartoval v březnu.
- **V květnu 2012 se ČEPS, a.s., zapojila do projektu IGCC**, který rozšiřuje možnost online výměny regulační energie s dalšími evropskými provozovateli přenosových soustav.
- **V září 2012 se k tzv. market coupling připojilo Maďarsko.**
- **23. 4. 2013** došlo k **připojení maďarského provozovatele přenosové soustavy MAVIR** do česko-slovenského projektu GCC (e-GCC).
- **1. 7. 2013** byla v Mnichově zahájena činnost nové společné kanceláře iniciativy **TSC** (12 provozovatelů přenosových soustav z Evropy), která analyzuje provozní data z celého regionu 24 hodin denně, 7 dní v týdnu.
- **On 19 December 2008 ČEPS became a founding member of ENTSO-E which replaced former UCTE.**
- **On 1 September 2009 the day-ahead electricity markets of the Czech Republic and Slovakia were coupled;** the joint market is organised by OTE, the Czech energy market operator.
- **On 1 December 2010 the intra-day market for interconnector capacity allocation was expanded** to cover the entire CEE region. ČEPS became “the single point of contract”, i.e. the only centre for the allocation of available transfer capacity on interconnectors via the intra-day electricity market to the seven transmission system operators.
- **On April 2011, in the frame of TSC, the Video Conferencing System** was put into operation. The goal of this Video Conferencing System is to ease discussions between TSO operational planning engineers and dispatches.
- **In January 2012** a contract was signed between ČEPS, a joint stock company, and SEPS **to create the e-GCC project** that will expand and streamline the process of foreign regulation of energy transfer. A one-year trial of the e-GCC system began in March.
- **In May 2012 ČEPS participated in the IGCC project** which expands the possibilities for online transfer of regulation energy between European transmission system operators.
- **In September 2012 Hungary joined the market coupling scheme.**

- **V srpnu 2014** byla ukončena kompletní výměna dispečerského řídicího systému TRIS, současně byl zprovozněn **nový dispečerský telefonní systém**.
- **V listopadu 2014** byla v rámci iniciativy TSC založena organizace **TSCNET Services GmbH**, která nově poskytuje servisní služby v oblasti denních a vnitrodenních predikcí bezpečného provozu.
- **19. 11. 2014** došlo k propojení denních trhů mezi Českou a Slovenskou republikou a Maďarskem s Rumunskem (tzv. **4M market coupling**).
- **V dubnu 2015** započala výstavba transformátorů s řízeným posuvem fáze (**PST transformátory**) v rozvodně Hradec u Kadaně.
- **On 23 April 2013 the Hungarian transmission system operator MAVIR joined** the joint Czech–Slovak project GCC (e-GCC).
- **On 1 July 2013** a new joint office from the **TSC** initiative (a group of 12 European transmission system operators) was launched, analyzing operational data from the whole region 24 hours a day, 7 days a week.
- **In August 2014** the TRIS dispatch control system was completely refurbished and **a new dispatch telephone system** was set up.
- **In November 2014 TSCNET Services GmbH** organization was established as part of the TSC initiative to provide daily and day-to-day prediction services for safe operation.
- **On 19 November 2014** the daily markets of the Czech Republic, Slovakia, Hungary and Romania were merged (forming the so-called **4M market coupling**).
- **In April 2015** construction of phase-shifting transformers (**PST**) in Hradec u Kadaně begun.

Schéma sítí 400 a 220 kV

Map of Interconnected Network - 400 and 220kV

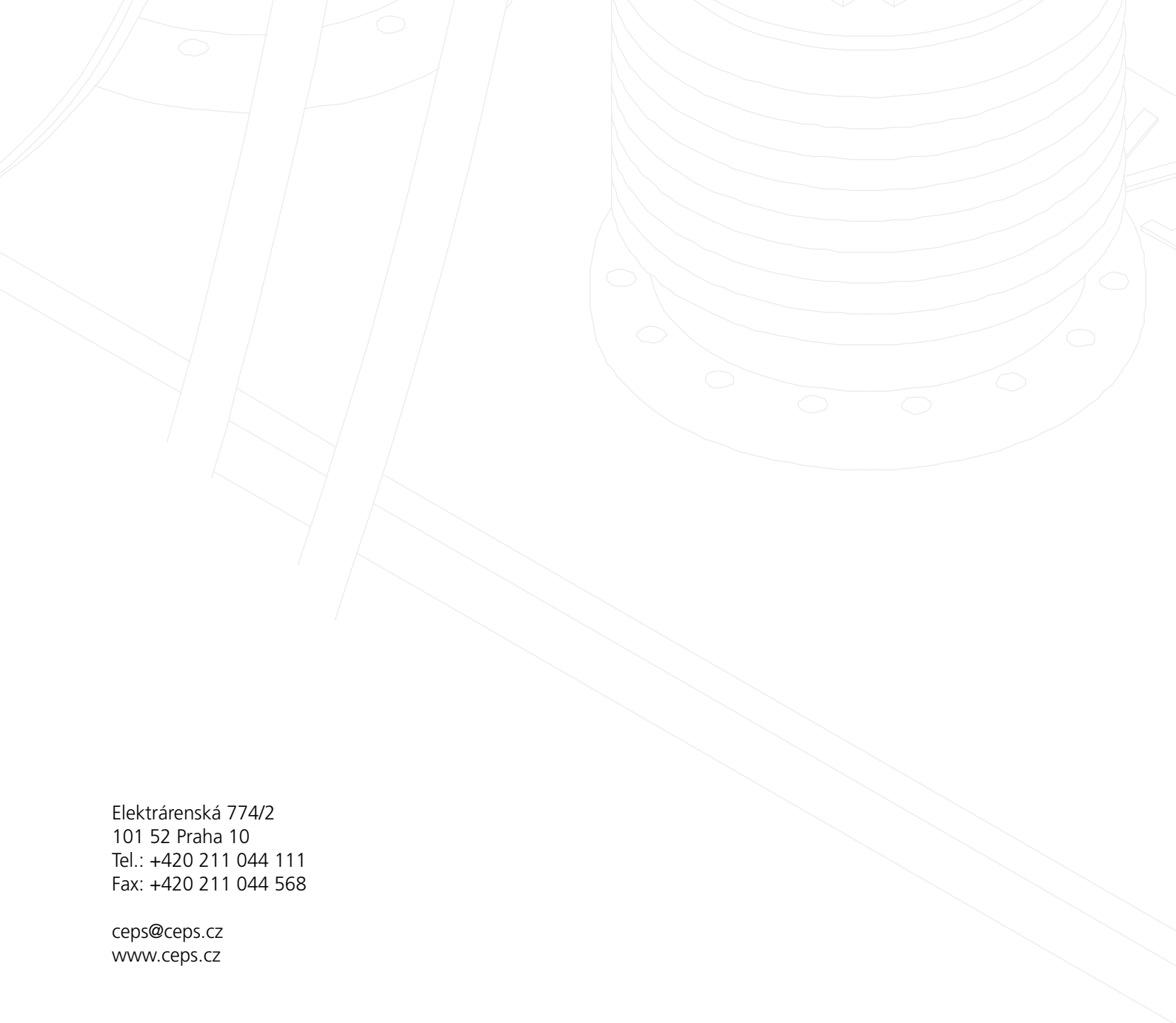


Elektrizační soustava České republiky je souborem veškerých zařízení potřebných pro výrobu, přenos, transformaci a distribuci elektřiny, včetně elektrických přípojek a přímých vedení. Dále ji tvoří systémy měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky.

Přenosová soustava ČEPS je částí elektrizační soustavy ČR, kterou tvoří veškerá přenosová zařízení o napěťové hladině 400 kV, 220 kV a vybraná zařízení 110 kV, včetně systémů měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky. Soustava slouží k zajištění přenosu elektřiny pro celé území ČR a propojení s elektrizačními soustavami sousedních států. Přenosová soustava je přes transformátory 400/110 kV a 220/110 kV propojena s distribuční soustavou.

The Czech power system consists of a set of all plants and equipment necessary for electricity generation, transmission, transformation and distribution, including direct lines, as well as metering, control, protection, information and telecommunications systems.

The ČEPS transmission system is part of the Czech power system comprising all transmission facilities and equipment at the 400kV and 220kV voltage levels and selected 110kV facilities and equipment, including metering, control, protection, information and telecommunications systems. The transmission system is used for electricity transfer throughout the Czech Republic and for interconnection with the power systems of neighbouring countries. The system is interconnected, via 400/110kV and 220/110kV transformers, with the distribution system.



Elektrárenská 774/2
101 52 Praha 10
Tel.: +420 211 044 111
Fax: +420 211 044 568

ceps@ceps.cz
www.ceps.cz