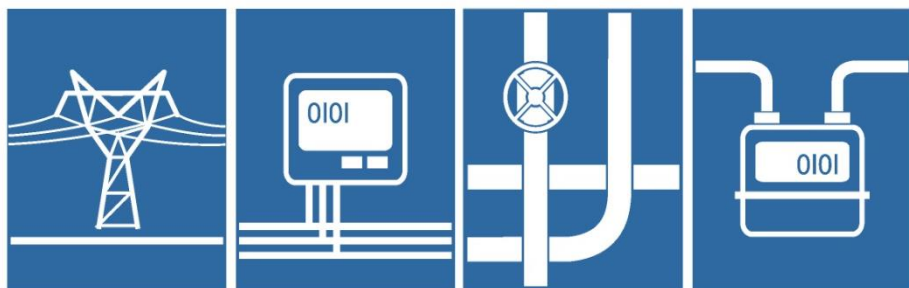


Očekávaná dlouhodobá rovnováha mezi nabídkou a poptávkou elektřiny a plynu



Výhled do roku 2050 – výsledky řešení z roku 2015
prezentace hlavních výsledků



Zpracováno ve spolupráci s EGÚ Brno, a. s.

Obsah

Úvod

Elektroenergetika

Závěry
a doporučení

Varianty
rozvoje
energetiky

Plynárenství

Diskuse

- Operátor trhu (OTE, a. s.) vytváří dlouhodobé výhledy zabezpečení rovnováhy mezi nabídkou a poptávkou elektřiny a plynu v souladu s energetickým zákonem
- roční řešení reaguje na hlavní téma (aktuální problémy, aktuální trendy)
- sada nejdůležitějších otázek ale dlouhodobě neměnná:
 1. Jaká bude **poptávka po všech formách energie**?
 2. Jaká bude **dostupnost zdrojů primární energie**?
 3. Jak zajistit spolehlivý **import potřebných zdrojů primární energie**?
 4. Jak zajistit optimální **spolehlivost chodu energetických soustav**?
 5. Jak zajistit co nejnižší **emise škodlivin a skleníkových plynů**?
 6. Jak zajistit co nejnižší, nebo přinejmenším **přijatelné ceny pro odběratele**?

Úvod – zasazení studie do kontextu

- rozvoj energetiky koncipuje EU – směrnice, nařízení, akční plány, knihy
- rozvoj české energetiky detailněji rozpracovává **Státní energetická koncepce**
- účastníci trhu a subjekty české energetiky disponují vlastními strategickými dokumenty
- **studie Dlouhodobé rovnováhy pod gescí OTE, a. s.:**
 1. **dále rozpracovává návrhy** EU a především **SEK** až na úroveň technických řešení a provozu
 2. **integruje vize** EU, **koncepce české decizní sféry** a **nám známé dílčí plány** jednotlivých subjektů
 3. analyzuje možné směry vývoje elektroenergetiky, teplárenství a plynárenství a upozorňuje na **souvislosti a rizika budoucnosti české energetiky**
- studii zpracovává **pod gescí OTE společnost** EGÚ Brno od roku **2002** pro elektroenergetiku; od roku 2010 pak i pro plynárenství

Dlouhodobá rovnováha mezi nabídkou a poptávkou elektřiny a plynu

- zahrnuje **komplexní popis očekávané situace v ES ČR v širokém rozsahu časové perspektivy** od podrobného rozboru stavu soustavy v nejbližším roce až po rámcové strategické výhledy v horizontu přes 30 let
- řešeno je spektrum **oblastí: energetika jako celek – bez zkratk:**
 1. **Predikce ekonomiky, demografie a poptávky po elektřině a plynu**
 2. **Primární energetické zdroje**
 3. **Ekonomika provozu, investice a trh**
 4. **Environmentální otázky provozu energetiky**
 5. **Provoz elektroenergetické a plynárenské soustavy**
 6. **Elektrické a plynárenské sítě**
 7. **Zasazení do středoevropského prostoru a vazby na politiky ČR a EU**

Obsah

Úvod

Elektroenergetika

Závěry
a doporučení

Varianty
rozvoje
energetiky

Plynárenství

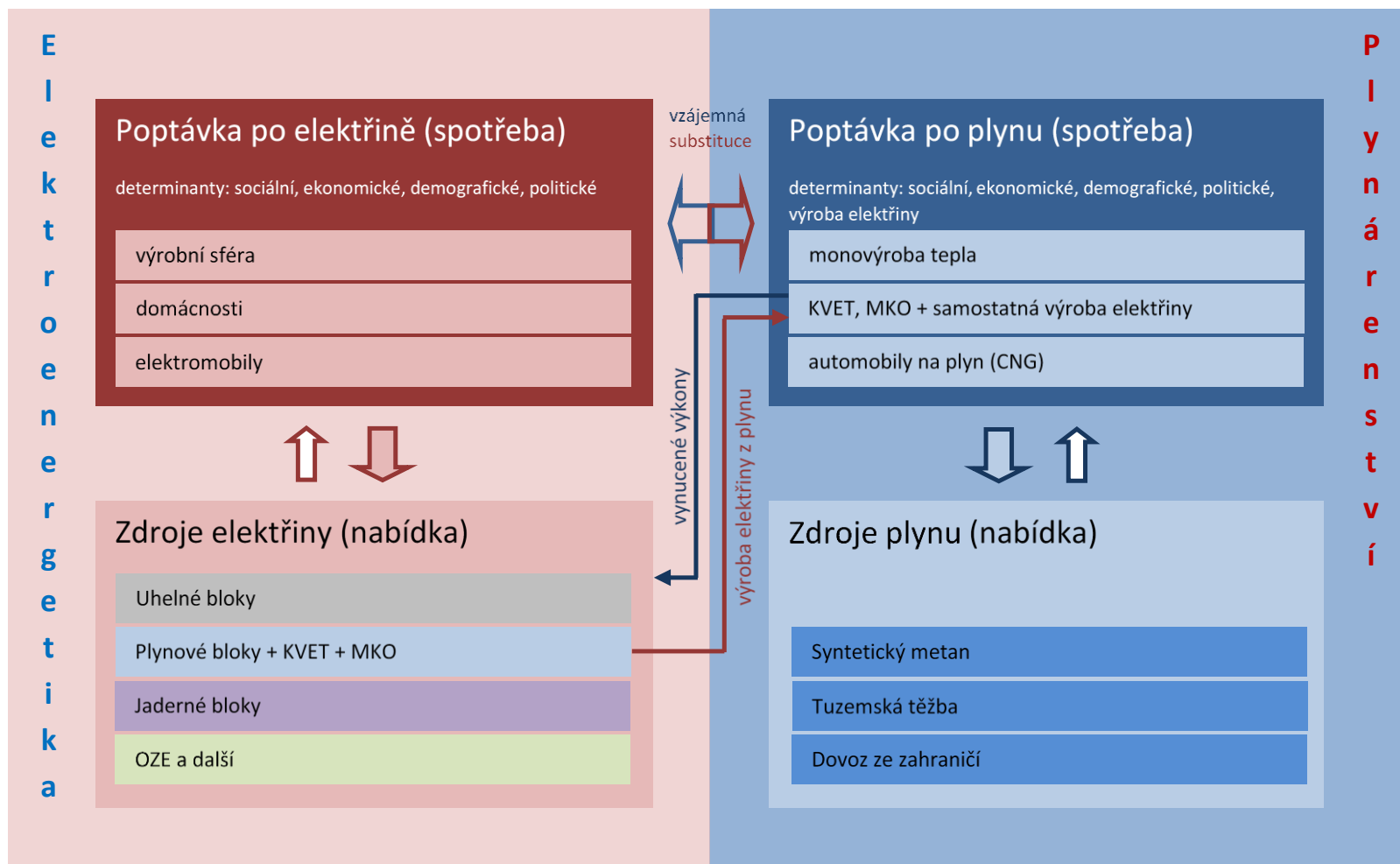
Diskuse

Varianty rozvoje energetiky

- nestabilní prostředí – mnoho stupňů volnosti → *Variantní řešení*
- řešíme pořád jeden stejný problém – jak zajistit fungování energetiky?
- při řešení jsou zohledňovány **diskuse a hlavní trendy**
- variantnosti rozvoje **energetiky ČR**: reaguji na aktuální témata v daném roce

	Elektroenergetika	Plynárenství
2013	cenová úroveň povolenek na emise CO ₂	
2014	míra zajištěnosti domácí primární energií	míra růstu spotřeby zemního plynu
2015	míra emisí skleníkových plynů	
2016	míra rozvoje decentralních zdrojů výroby elektřiny a tepla (ještě není stanoveno)	

Varianty rozvoje – vztah dvou oblastí



Varianty rozvoje energetiky

- problém je řešen jako *Case Study* pro energetiku:

	CO SE STANE, KDYŽ...	DŮSLEDKY/PŘEDPOKLADY	VARIANTA
Hlavní kritéria diferenciace variant rozvoje: 1. míra emisí oxidu uhličitého 2. míra aplikace úsporných opatření	... nedojde k výstavbě žádných nových zdrojů v ES ČR?	➤ v jistém okamžiku nastane nedostatek výrobních kapacit	Nulová
	... vývoj bude probíhat v souladu se SEK 2015?	➤ diverzifikovaný rozvoj využití zdrojů primární energie ➤ prolomení jen na lomu Bílina	Koncepční
	... bude i nadále výrazně využíváno fosilních zdrojů primární energie?	➤ vysoké využití domácího uhlí a vyšší využití fosilních zdrojů primární energie obecně ➤ prolomení i na lomu ČSA	Fosilní
	... budou splněny cíle Roadmap 2050 v oblasti emisí oxidu uhličitého?	➤ vysoké úspory ve spotřebě energií ➤ téměř bez využití fosilních zdrojů v roce 2050	Nízkouhlíková

Obsah

Úvod

Elektroenergetika

Závěry
a doporučení

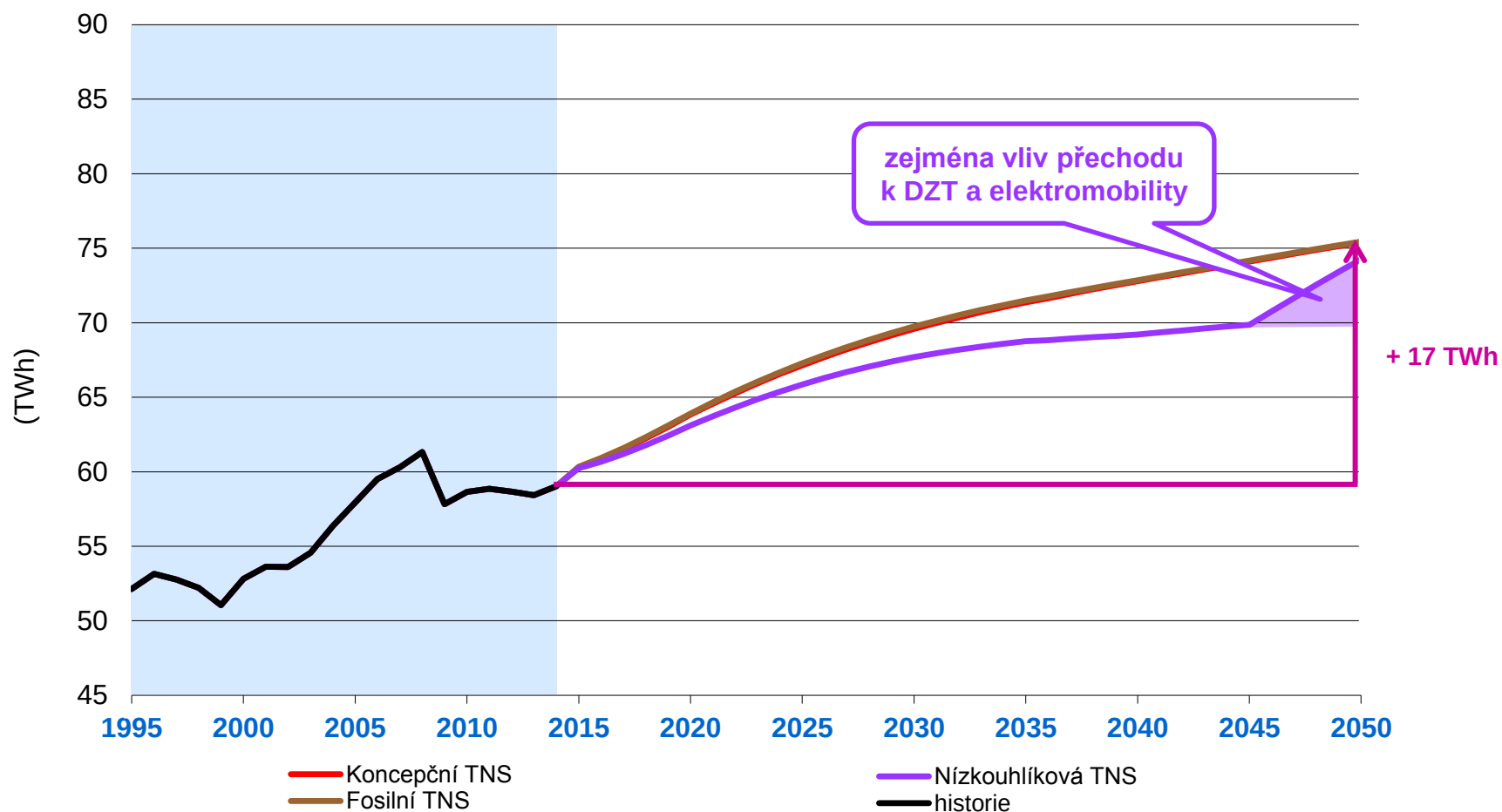
Varianty
rozvoje
energetiky

Plynárenství

Diskuse

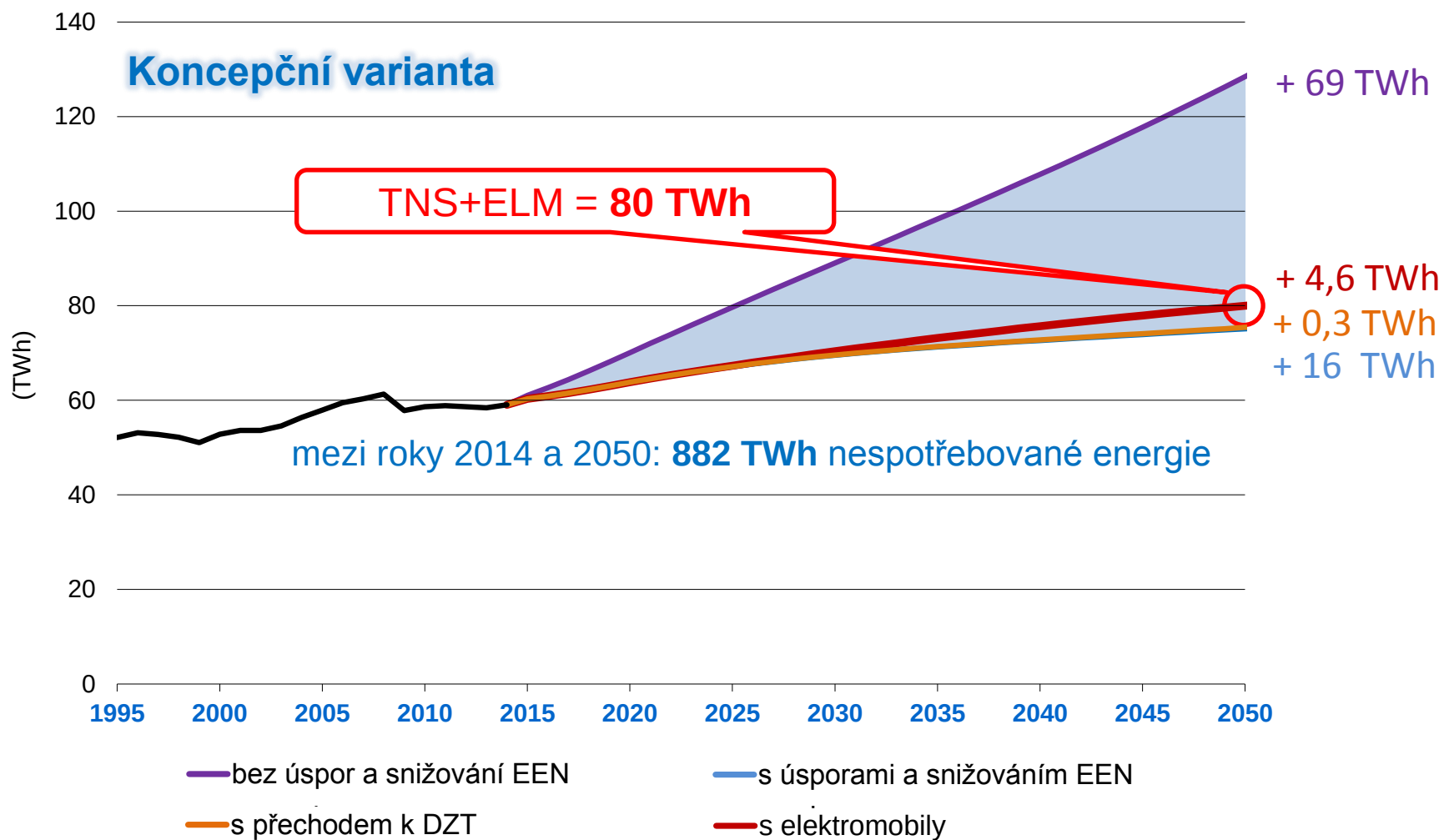
Elektroenergetika – poptávka po elektřině

Predikce tuzemské netto spotřeby (bez elektromobility)



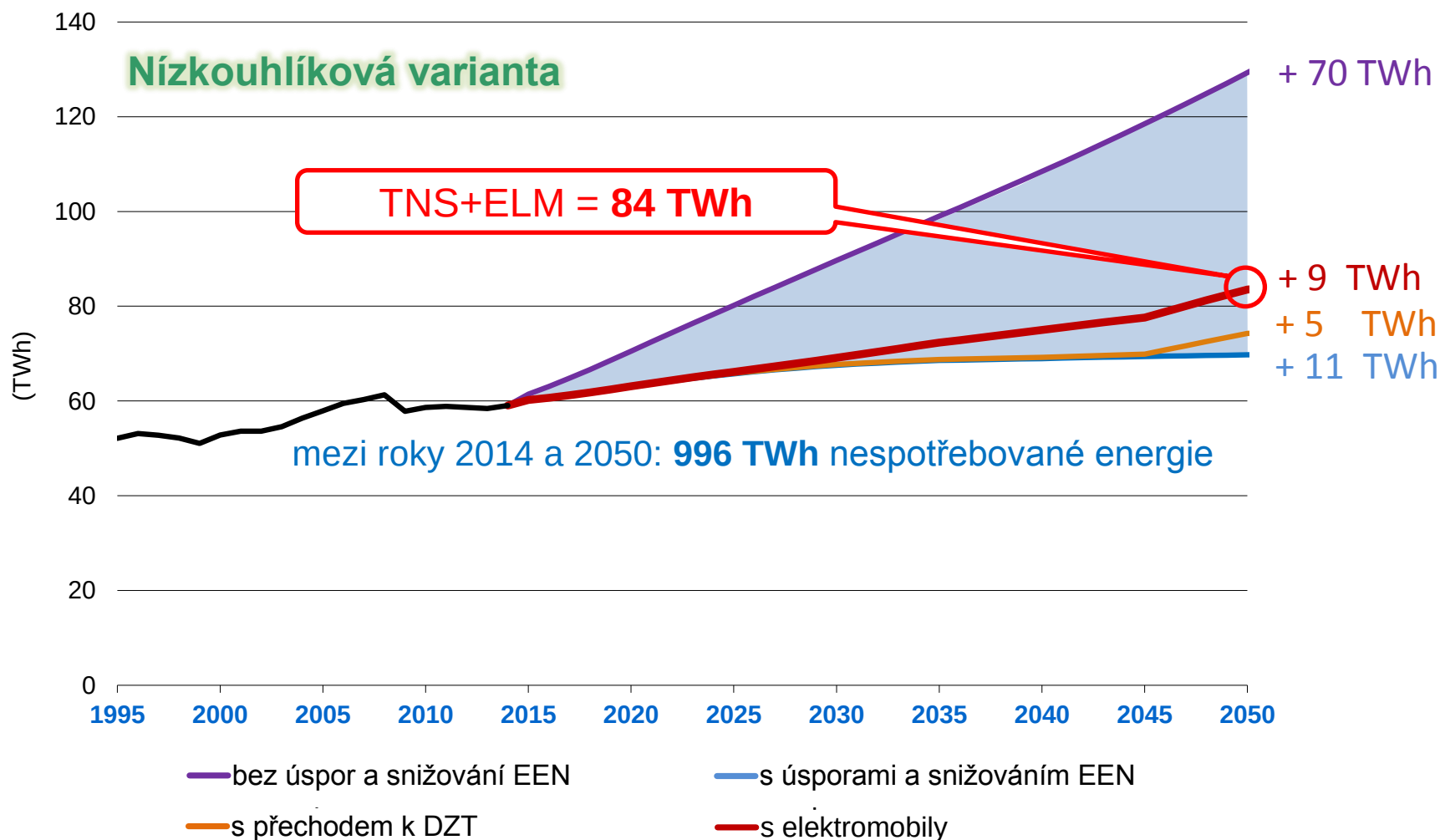
Elektroenergetika – poptávka po elektřině

Predikce tuzemské netto spotřeby s elektromobily – rozklad vlivů



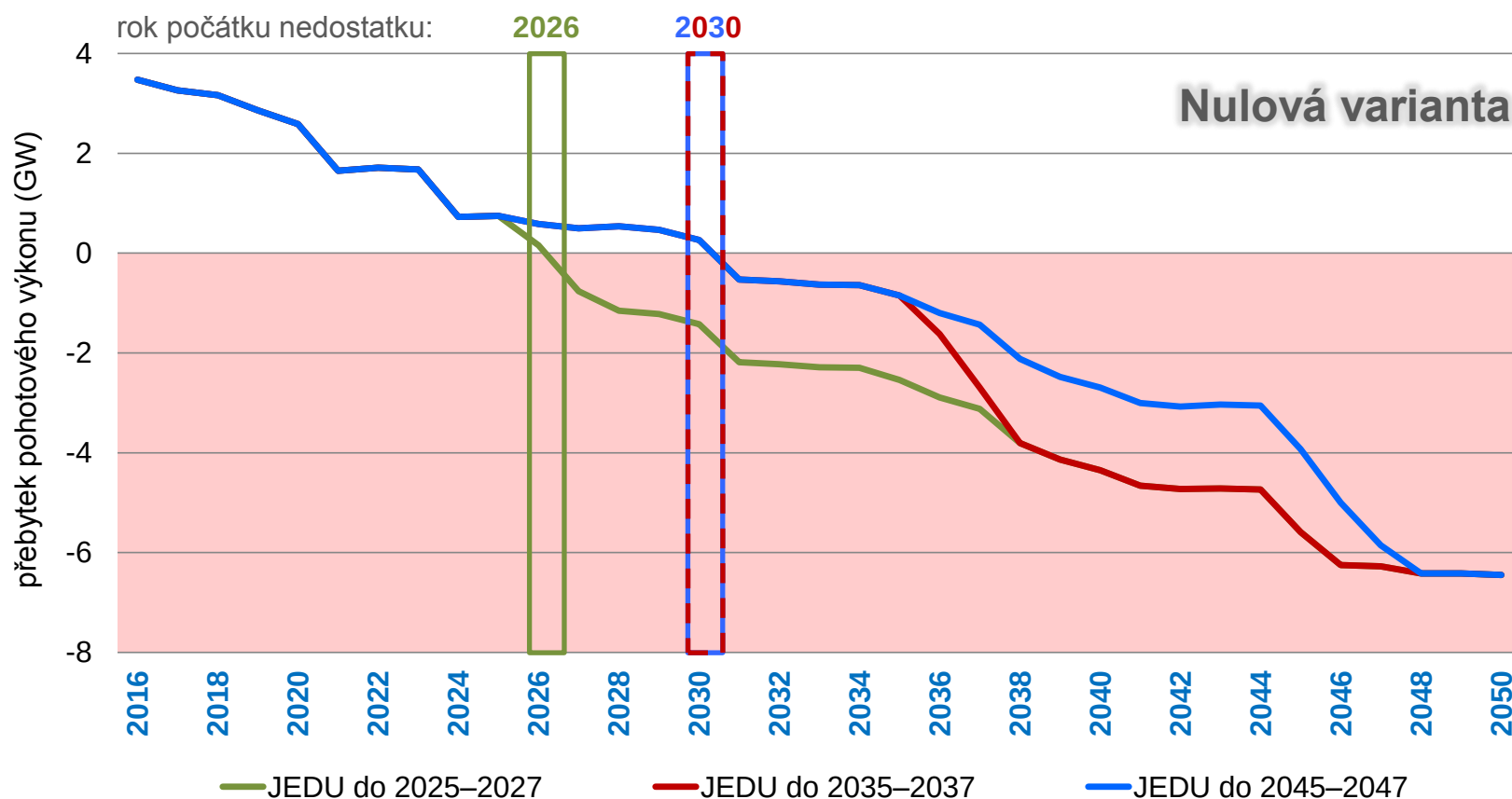
Elektroenergetika – poptávka po elektřině

Predikce tuzemské netto spotřeby s elektromobily – rozklad vlivů



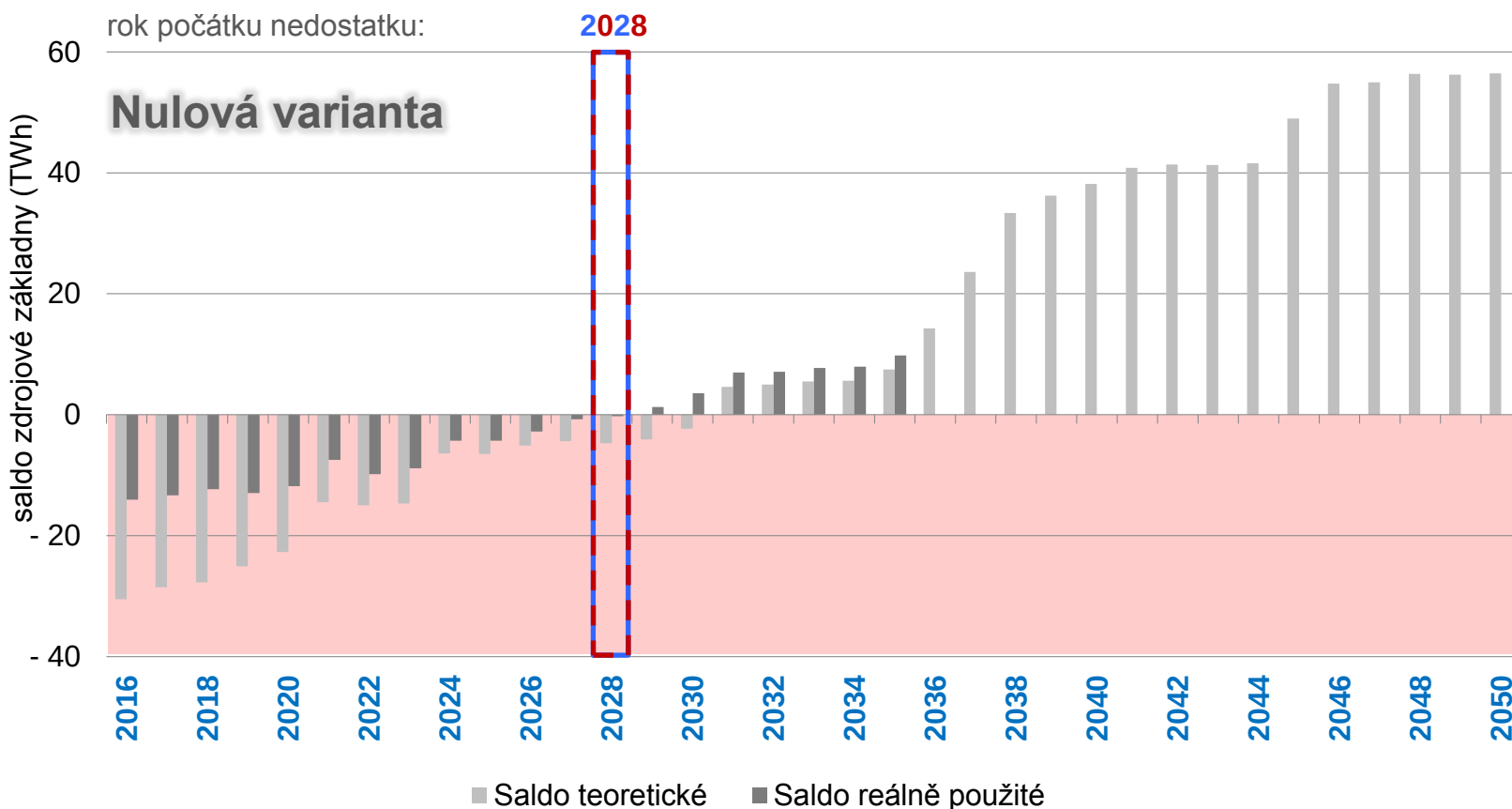
Elektroenergetika – zdrojová základna

- z analýzy spolehlivosti a výkonové dostatečnosti vyplývá **potřeba nového výkonu**
- **přebytky (+) a nedostatky (-) pohotového výkonu** pro tři termíny odstavování stávajících jaderných bloků v Elektrárně Dukovany, pro **variantu Nulovou**:



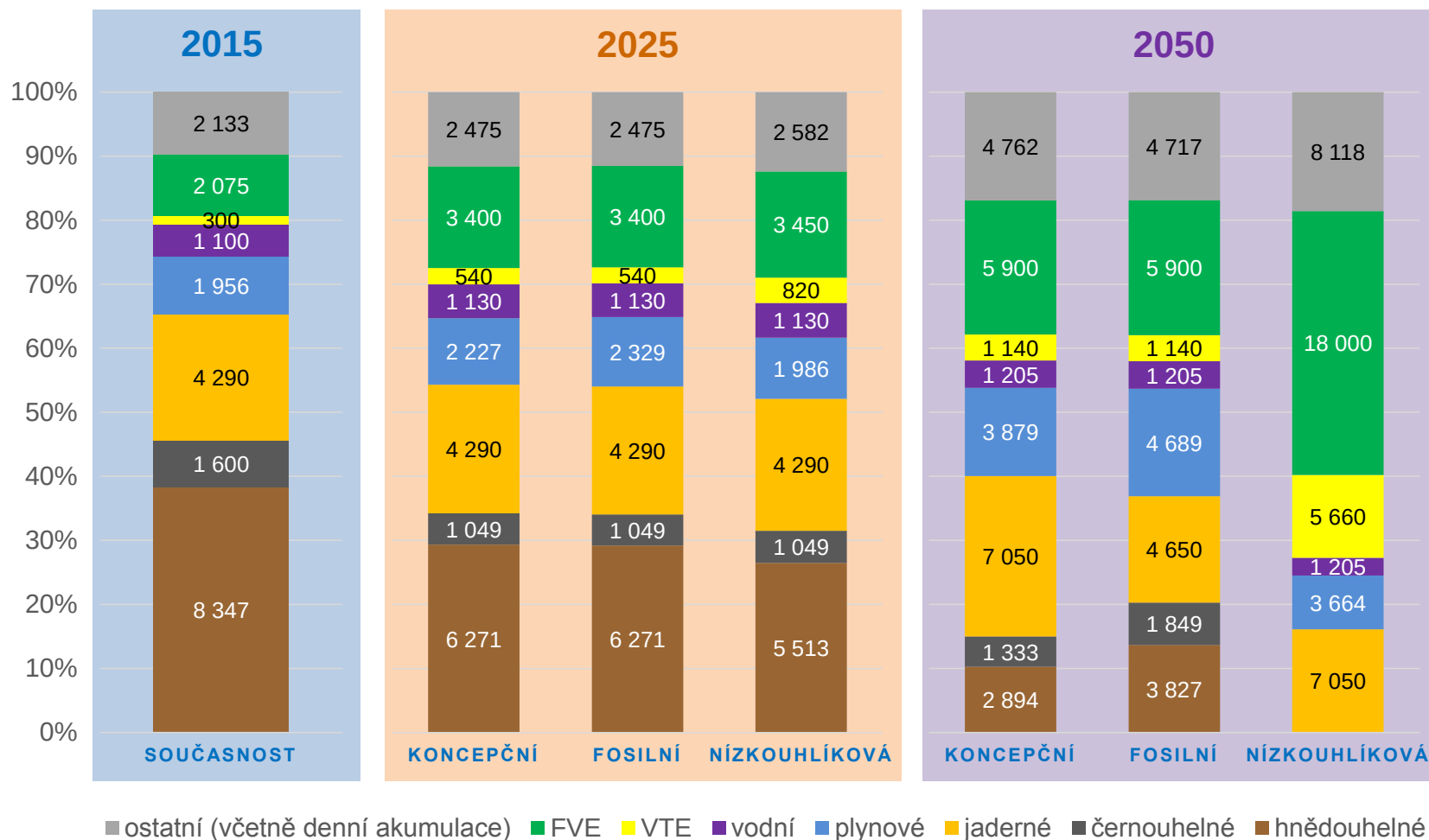
Elektroenergetika – zdrojová základna

- na analýzy spolehlivosti navazují výpočty chodu soustavy zdrojů a aplikují se i **další omezení** (možnost realizovat potřebné saldo, disponibilit hnědého uhlí etc.)
- pro **Nulovou variantu** a pozdější dva termíny odstavování JEDU je při aplikaci všech dalších omezení **soustava provozovatelná do:**



Elektroenergetika – zdrojová základna

Zdrojová základny – instalovaný výkon dle zdroje primární energie (% , MW)



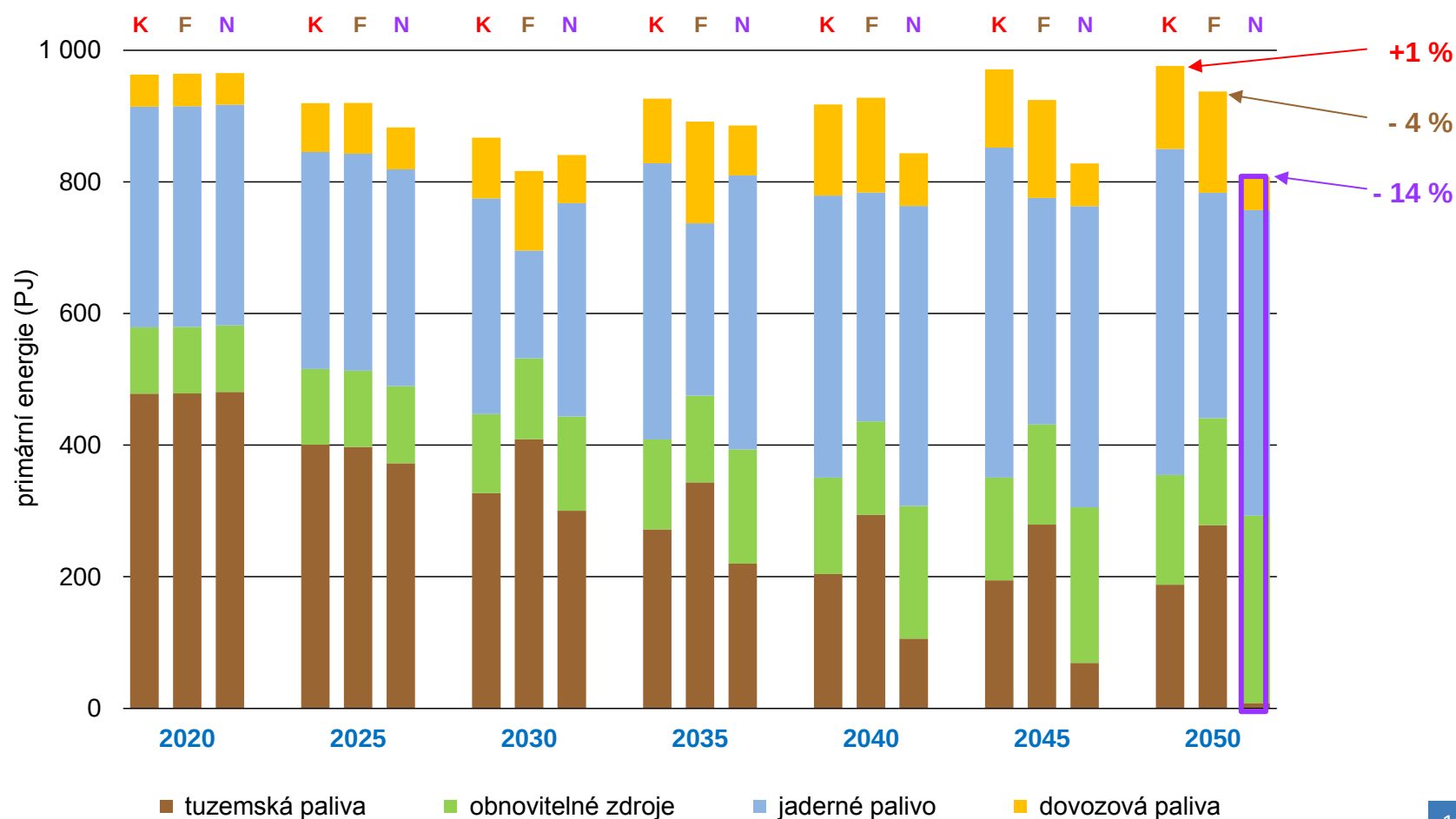
Elektroenergetika – zdrojová základna

- provoz soustavy je podmíněn dalšími opatřeními a to zejména pro variantu **Nízkouhlíkovou**
- shrnutí důležitých **provozních charakteristik a potřebných opatření**:

	Nulová	Koncepční	Fosilní	Nízkouhlíková
odpojování fotovoltaických zdrojů	do 5 % výroby	do 5 % výroby	do 5 % výroby	do 5 % výroby
nové způsoby záporné regulace výkonu	žádné	elektroteplo	elektroteplo	vysoké využití elektrotepla
instalovaný výkon denní akumulace (2050)	0 MW	1 449 MW	1 449 MW	3 658 MW
uplatnění denní akumulace v SR	žádné	10 %	10 %	20 %
instalovaný výkon sezónní akumulace (2050)	0 MW	0 MW	0 MW	3 500 MW
využití jaderných elektráren (2050)	90 %	92 %	98 %	85 %
provozovatelnost zdrojové základny	vyhovuje do roku 2028	dobrá do roku 2050	velmi dobrá do roku 2050	podmíněně dobrá do roku 2050

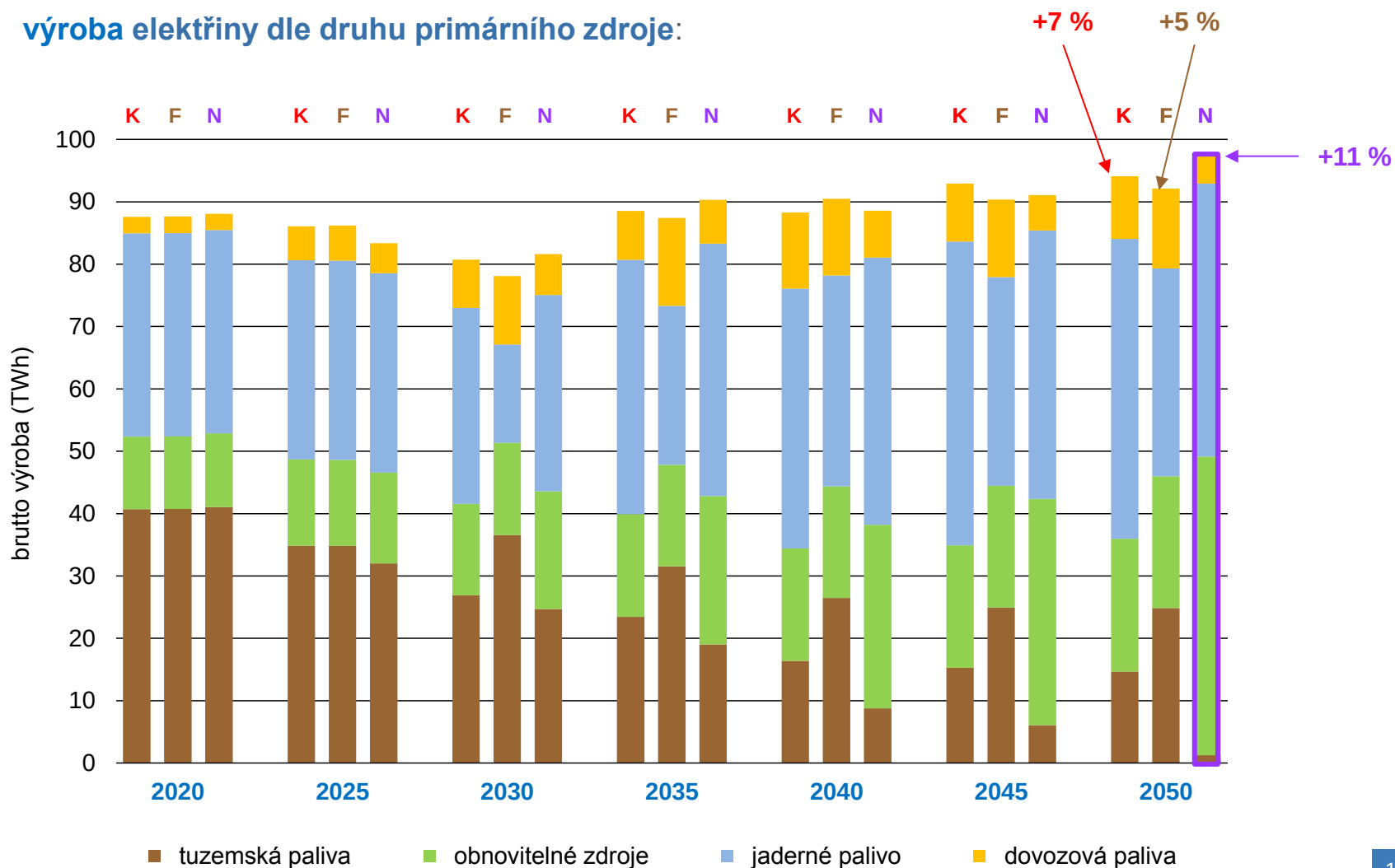
Elektroenergetika – zdroje primární energie

- varianty výrazně liší v celkové spotřebě i struktuře PEZ
- srovnání variant dle **spotřeby primární energie na výrobu elektřiny a na provoz KVET:**



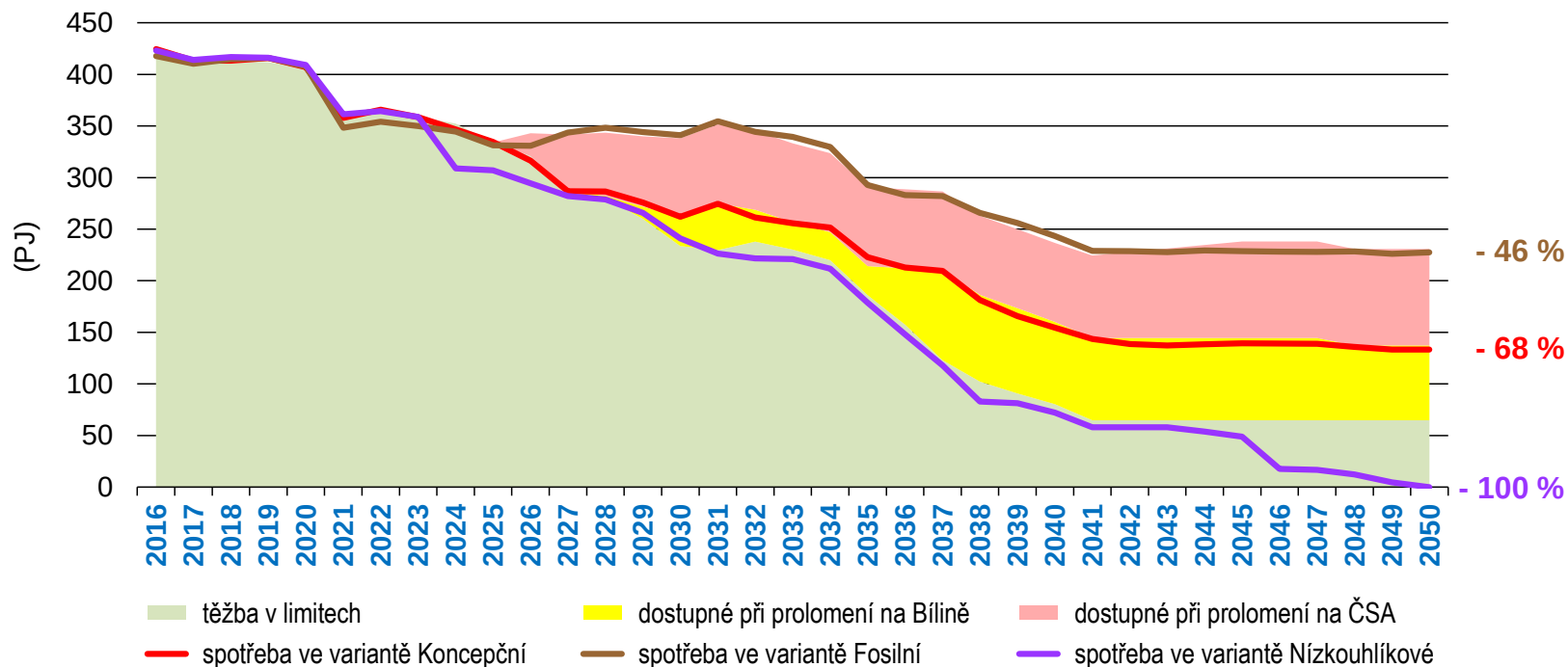
Elektroenergetika – zdroje primární energie

- varianty se liší i ve výrobě elektřiny
- **výroba elektřiny dle druhu primárního zdroje:**



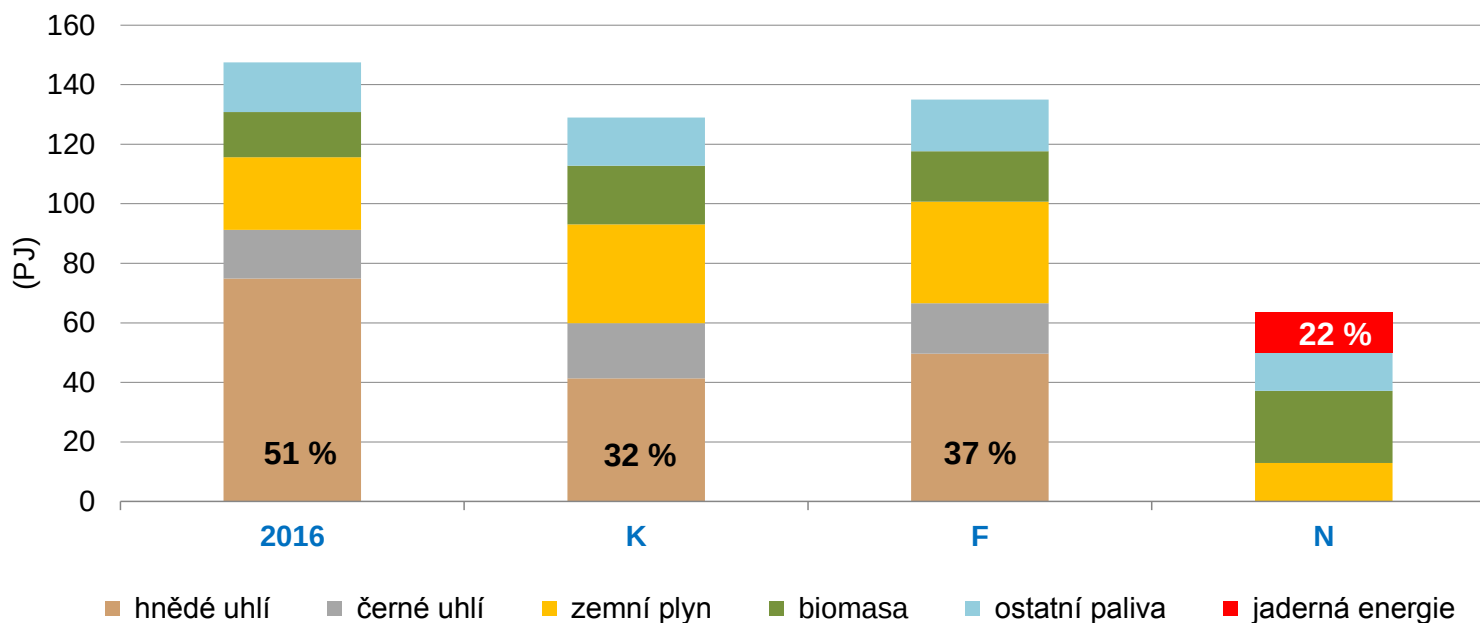
Elektroenergetika – využití hnědého uhlí

- **HU: stále nejvýznamnější PEZ elektroenergetiky a teplárenství ČR** (dle **Koncepční varianty** bude až do roku 2025)
- **tři analyzované trendy:** varianty koncipovány tak, aby využily dostupné zásoby uhlí (včetně provozu KVET)
- **snižování dostupnosti HU – změny v PEZ tepláren:** nejčastěji přechod k ZP a biomase
- **dostupnost a využití HU dle variant:**



Elektroenergetika – teplárenství

- teplárenství je řešeno společně s ostatními zdroji
- ve všech variantách je řešena změna ve struktuře výroby tepla
- **nejvýraznější trend je odklon od HU**
- v Nízkouhlíkové variantě je zavedeno **vytápění Prahy, Českých Budějovic a Brna z jaderných elektráren**
- **dodávky z KVET v CZT dle primárních zdrojů v roce 2050:**

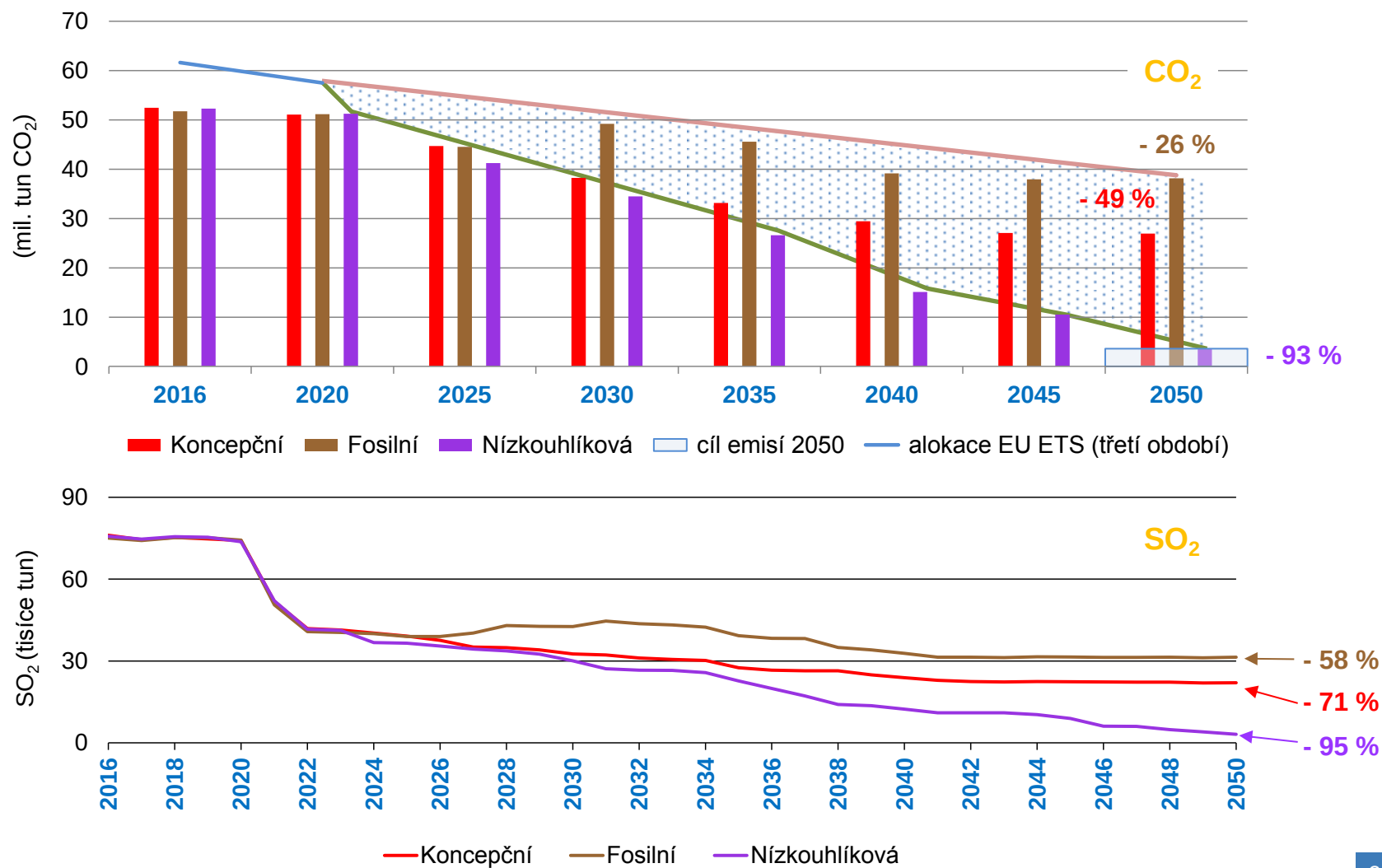


Elektroenergetika – environmentální aspekty

- **všechny varianty splňují požadavky** *Směrnice* Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU ze dne 24. listopadu 2010 o *průmyslových emisích* (integrované prevenci a omezování znečištění)
- varianta **Nízkouhlíková** pak splňuje požadavky dokumentu Roadmap 2050: snižuje emise CO₂ na úrovni 7 % roku 1990
- **dle všech variant očekáváno snižování** všech základních druhů emisí škodlivin a CO₂:
 1. **v počátečním období do roku 2025 nejsou výrazné rozdíly v produkci emisí mezi variantami** – obdobná skladba výrobní základny pro skupinu klasických tepelných zdrojů
 2. **od roku 2025 jsou varianty diferencovány** z důvodu rozdílného zdrojového mixu
 3. **2050: emise CO₂ tak i SO₂ pro variantu Nízkouhlíkovou prakticky eliminovány**

Elektroenergetika – environmentální aspekty

očekávaný vývoj emisí CO_2 a SO_2

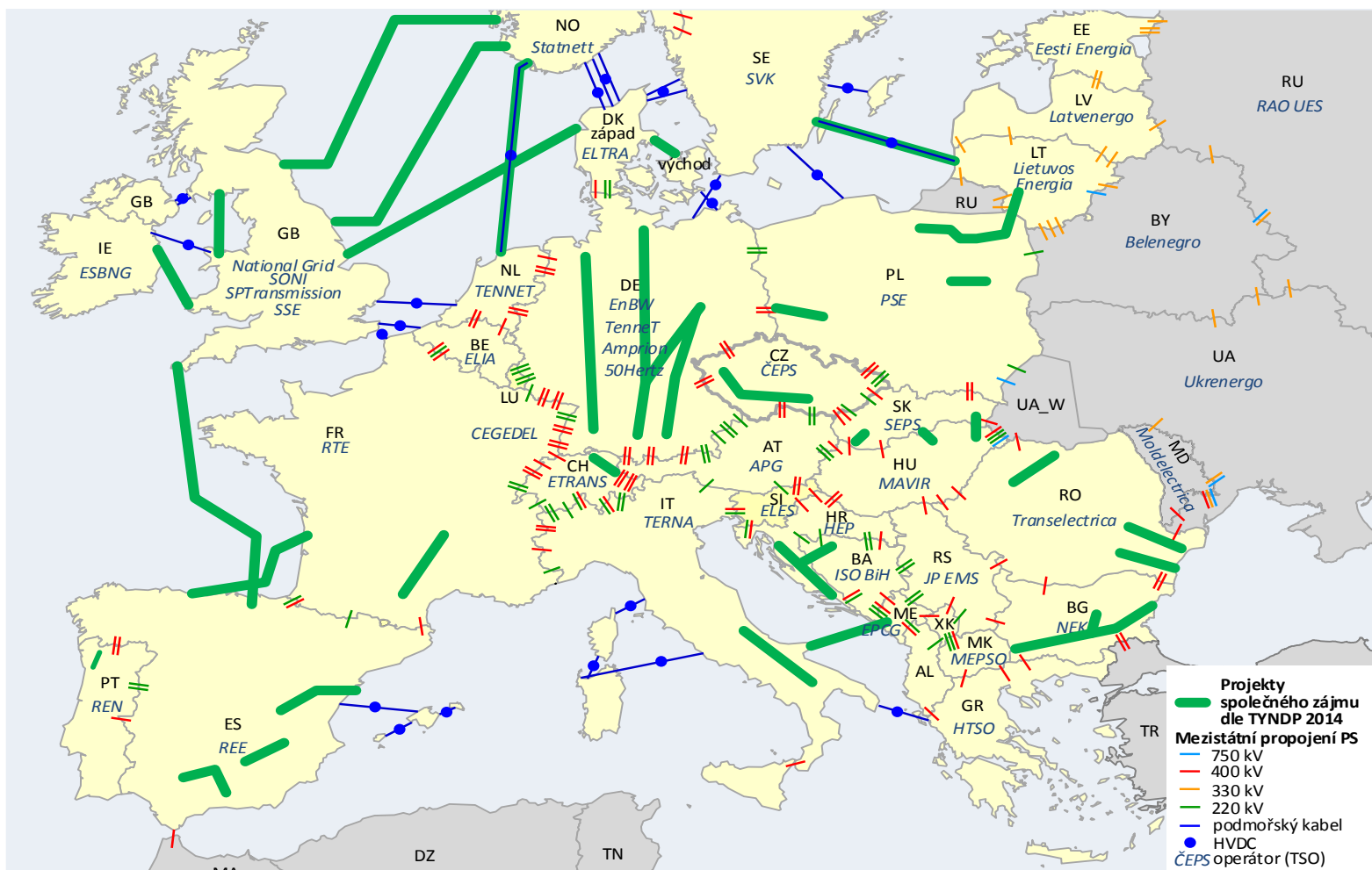


Elektroenergetika – elektrické sítě

- návrh **rozvoje sítí PS a DS**: reakce na specifické **požadavky jednotlivých variant**
- **navržený rozvoj PS**: dán dlouhodobými rozvojovými plány jejího provozovatele
- všechny varianty jsou navrženy tak, aby byl **zajištěn bezpečný provoz dle všech technických charakteristik** (zkratové výkony, kritérium N-1)
- rozdíly v koncepci rozvoje způsobují zejména:
 1. **rozdílná úloha decentrálních zdrojů**: Nízkouhlíková varianta má velmi výrazně více decentrální výroby
 2. **rozdíly v provozu či vyvedení výkony velkých elektráren**: rozdíly v instalaci nových bloků a délky provozu stávajících
 3. **rozdíly z pohledu spotřeby**: především jde o variantně pojatý rozvoj elektromobility, která bude navyšovat maxima výkonu

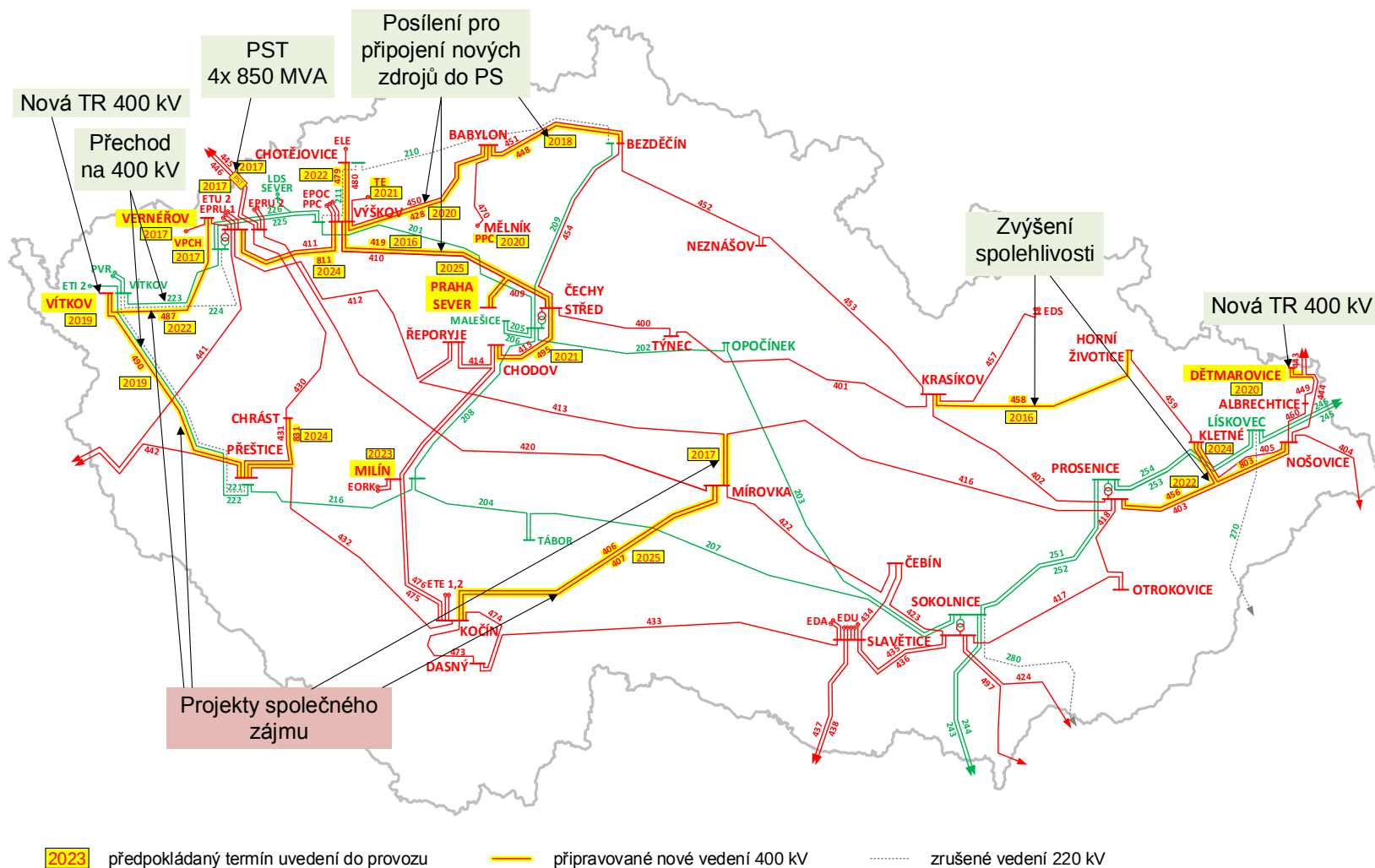
Elektroenergetika – elektrické sítě

Rozvoj síťové infrastruktury v Evropě – projekty společného zájmu



Elektroenergetika – elektrické sítě

Rozvoj sítě ČEPS ve střednědobém horizontu do roku 2025



Elektroenergetika – elektrické sítě

- Délky vedení PS

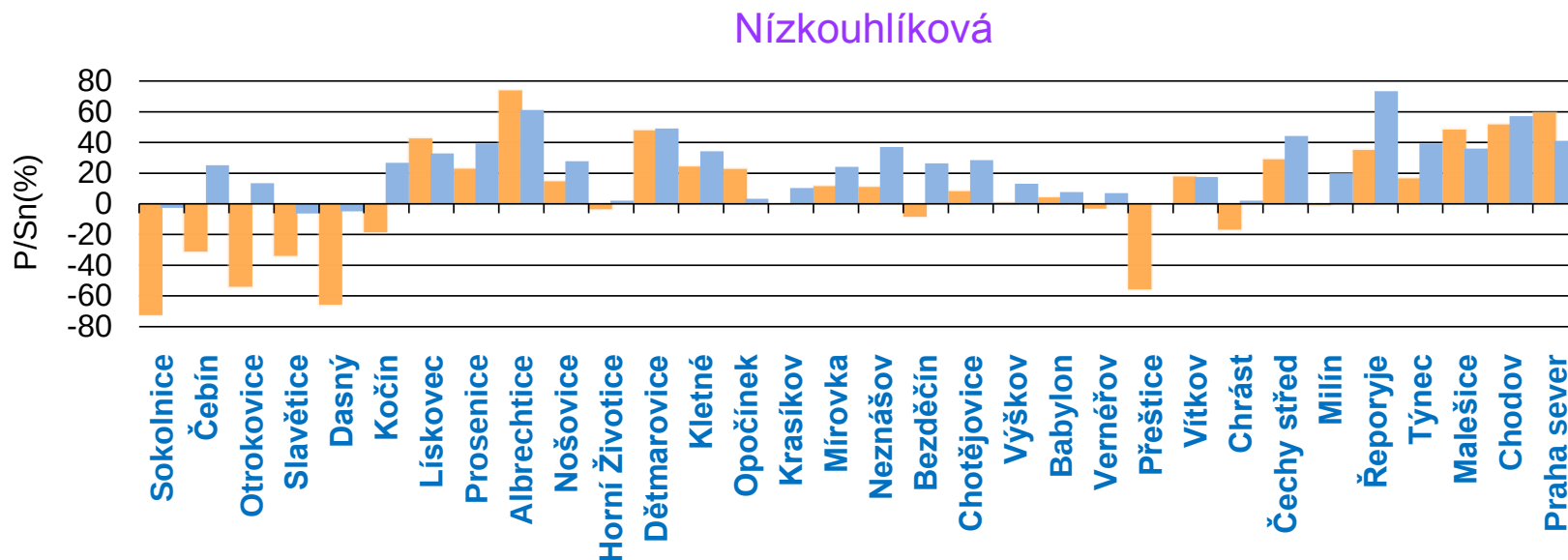
vedení PS	2015	2025	2050
vedení 400 kV	3619 km	4018 km	4151 km
vedení 220 kV	1942 km	1500 km	0 km
celková délka vedení PS	5561 km	5518 km	4151 km

- Transformace PS / DS 110 kV

transformace PS/110 kV	2015	2025	2050
transformátory 400/110 kV	15780 MVA	20250 MVA	24850 MVA
transformátory 220/110 kV	4200 MVA	3200 MVA	0 MVA
celkový výkon tr. PS/110 kV	19980 MVA	23450 MVA	24850 MVA

Elektroenergetika – elektrické sítě

- problémy s nárůstem kapacitního charakteru soustavy (kabely, odlehčování)
- mění se charakter transformace PS-DS – mění se toky objem přenesené energie
- odlehčení vedení neznamena podstatné snížení maximálních toků výkonu
- nízkouhlíkový rozvoj přinese největší změny – největší přesun výroby na nn a vn – největší odlehčení vedení PS – největší problémy s napětím a jalovým výkonem
- **toky výkonu přes transformaci PS/110 kV v roce 2050 (GW, % roku 2015):**



Elektroenergetika – nové technologie

- v energetice aktuálně **TŘI HLAVNÍ NOVÉ TRENDY VÝVOJE:**

1. DŮRAZ NA ENVIRONMENTÁLNÍ ROZMĚR: cílem řešení je nalézt **Bezpečnostně-Technicko-Ekonomicko-Environmentální optimum**; varianty rozvoje diferencovaně kladou důraz na jedno ze čtveřice kritérií optima

2. DŮRAZ NA DECENTRALIZACI A LOKÁLNÍ SOBĚSTAČNOST: budoucí energetika bude **v řádově větší míře využívat lokální výrobu elektřiny** na nejnižší distribuční úrovni; varianty analyzují situaci dle tří scénářů rozvoje decentralní výroby

3. DŮRAZ NA VYUŽITÍ INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ: zejména **vyšší uplatnění intermitentních a lokálních zdrojů si vyžádá zapojení ICT** i na nejnižší distribuční úrovni; varianty předpokládají výrazné zapojení denní akumulace, která bude částečně zajištěna prostředky řízení spotřeby

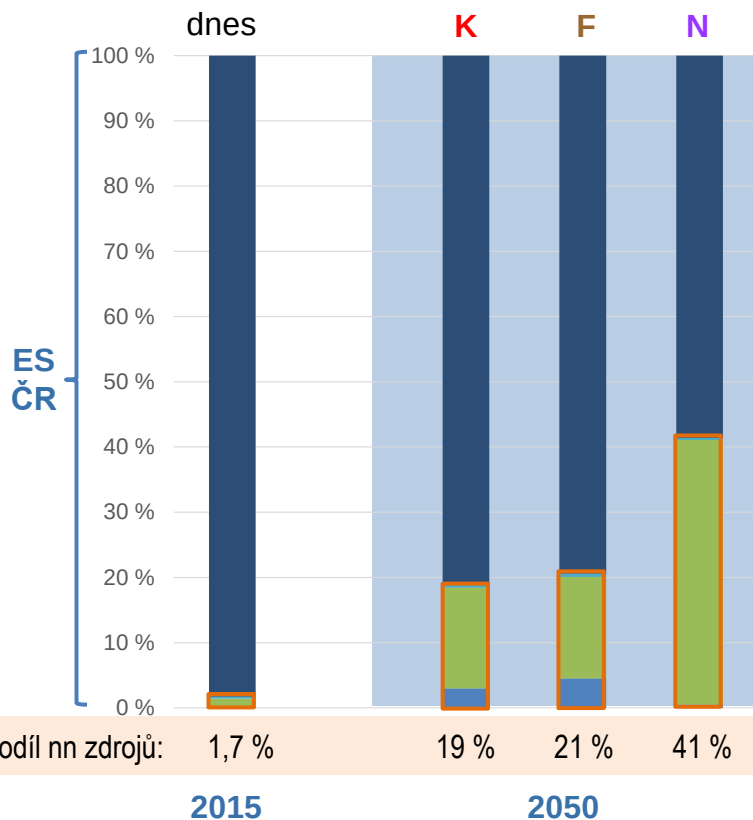
- **všechny navržené varianty předpokládají ve výchozím stavu zachování stávajícího modelu řízení a provozu ES ČR**; tento model se bude vyvíjet v reakci na potřeby ES a dostupnost nových technologií v energetice
- **pro energetiku nejrelevantnější jsou tyto:**

1. inteligentní měření, 2. lokální výroba, 3. Smart Grids a 4. elektromobilita

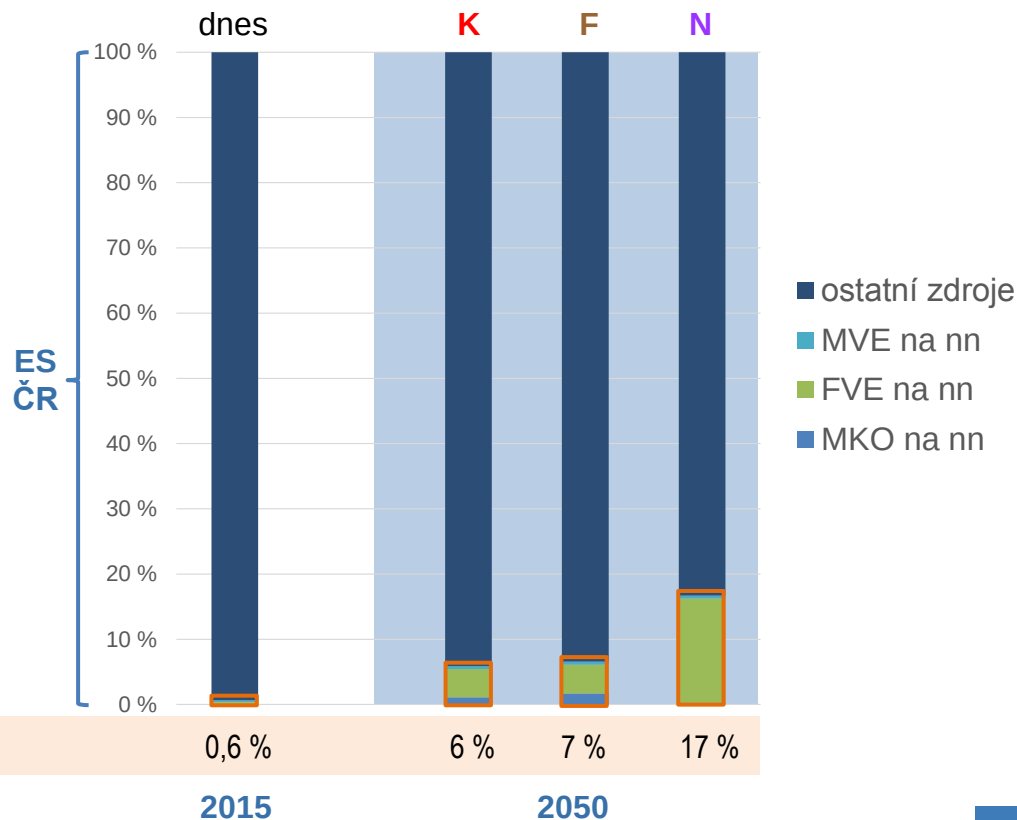
Elektroenergetika – lokální energetika v ES ČR

- za **lokální** je považován **zdroj zapojený do sítí nn**
- všechny navržené varianty předpokládají **vyšší zapojení zdrojů** do sítí nízkého napětí
- ve variantě Koncepční bude většina lokální výroby v OZE ve formě FVE

Instalované výkony

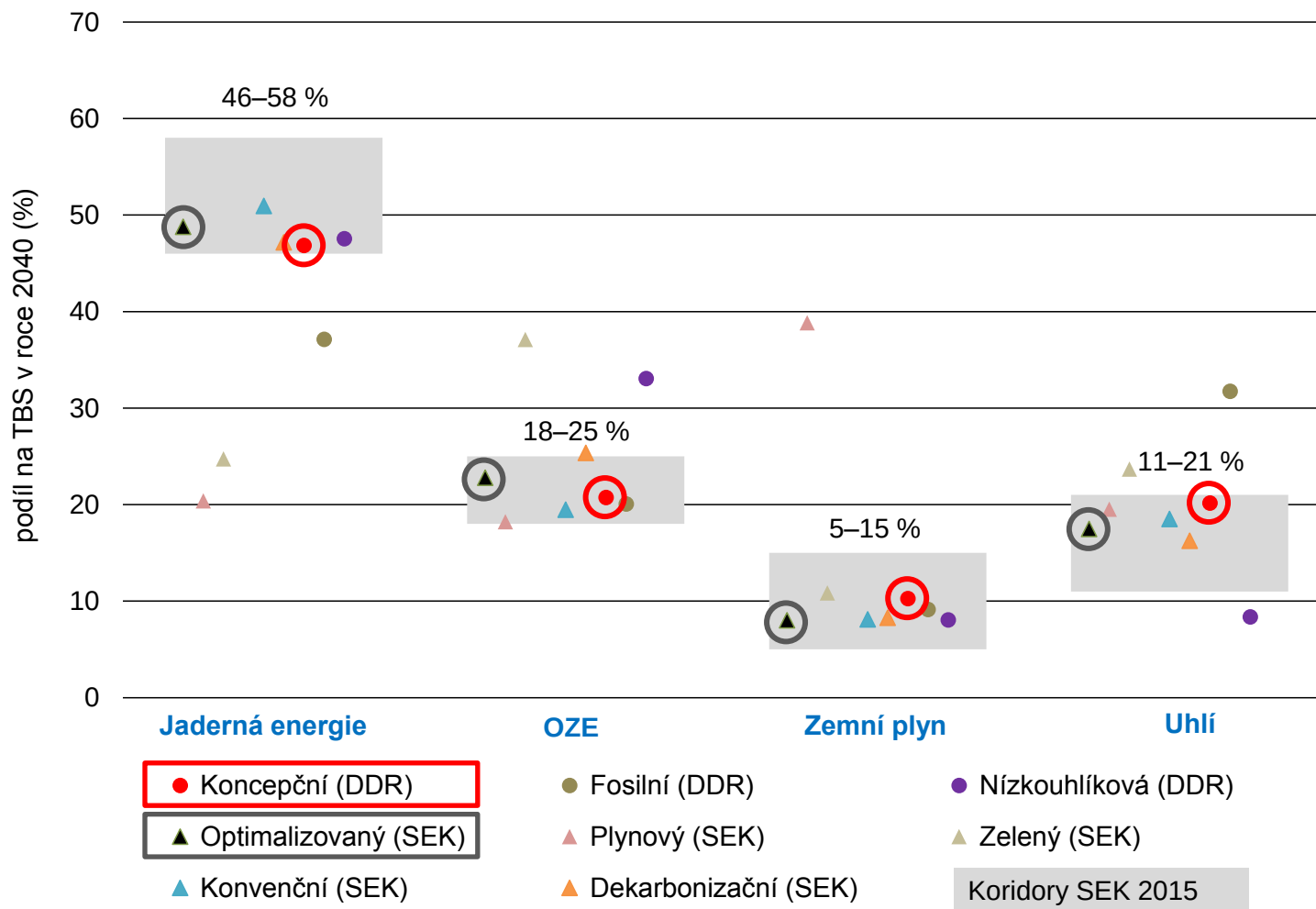


Výroba elektřiny

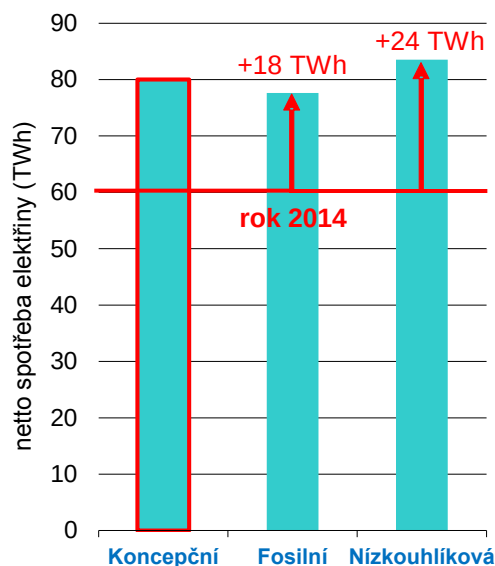


Elektroenergetika – srovnání se SEK

Výroba elektřiny dle primárních zdrojů – rok 2040

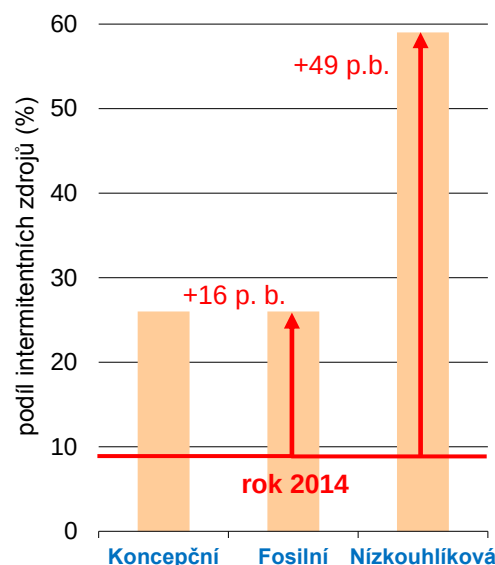


Spotřeba elektřiny – Tuzemská netto spotřeba – rok 2050



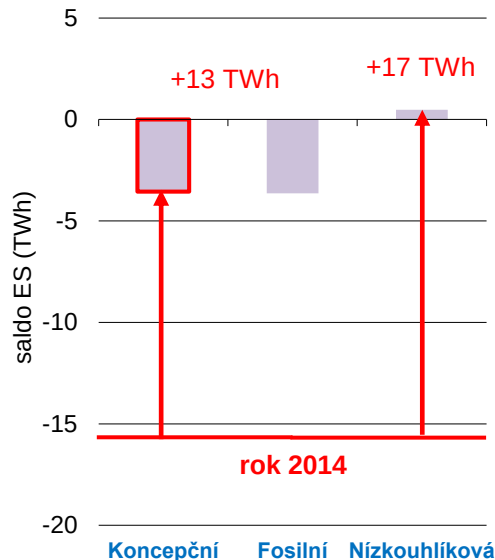
- do roku 2050 všechny varianty počítají s nárůstem tuzemské netto spotřeby, a to v mezích **18 až 24 TWh**
- všechny varianty zahrnují **výrazné úspory** – snižování elektroenergetické náročnosti výrobní sféry i vlivem poklesu měrné spotřeby v domácnostech
- **Nízkouhlíková varianta: největší úspory, ale také výrazný přechod od CZT k DZT** (formou přímého užití elektřiny na vytápění nebo spotřebou pro tepelná čerpadla); **velmi výrazný rozvoj elektromobility**

Podíl intermitentních zdrojů ve výrobě základně ES ČR – rok 2050



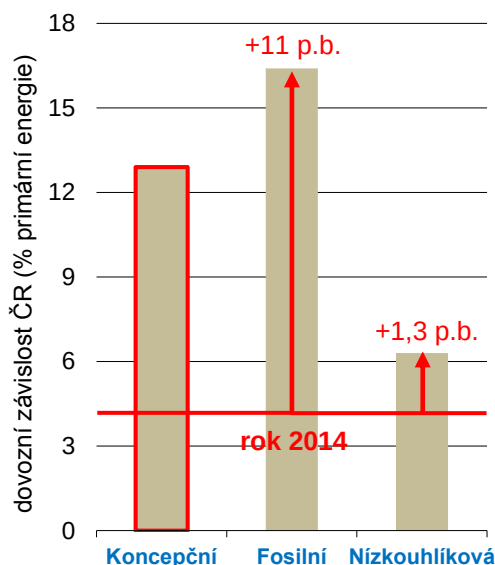
- intermitentní zdroje: **především FVE a VTE**
- **Nízkouhlíková varianta: instalovaný výkon FVE 18 GW a VTE 6 GW, což bude 59 % celkového instalovaného výkonu**
- provoz intermitentních zdrojů si u Nízkouhlíkové varianty vyžádá **7 700 MW nového výkonu v akumulaci**, a to jak na úrovni denní akumulace, tak ve formě sezónní akumulace, např. technologie P2G

Saldo ES ČR (kladná hodnota je dovoz) – rok 2050



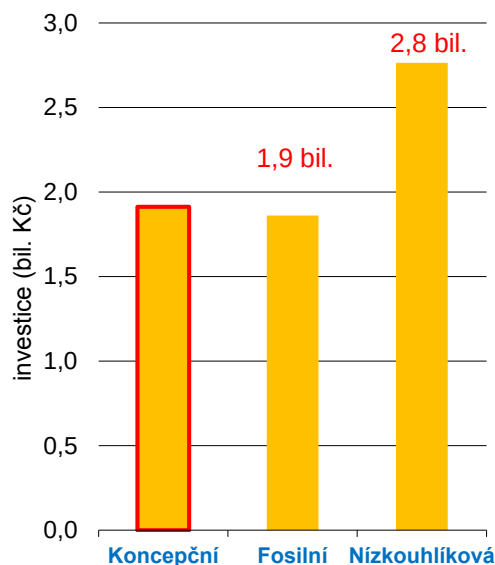
- **ES ČR dlouhodobě exportní soustavou**; spoléhat se v budoucnu na dovoz elektřiny není možné vzhledem ke spíše deficitnímu charakteru okolních soustav
- **Koncepční a Fosilní varianta zůstanou exportní**, výjimkou bude u Koncepční varianty období okolo roku 2035, u Fosilní okolo roku 2030, kdy bilance bude přechodně neutrální
- **ES ČR v Nízkouhlíkové variantě** bude na konci období **mírně závislá na dovozu** elektřiny ze zahraničí

Závislost na dovozu primární energie elektroenergetiky a teplárenství ČR – rok 2050



- **závislost elektroenergetiky a teplárenství na dovozových primárních zdrojích** (zemní plyn, topné oleje) **se prohloubí**
- vlivem útlumu spotřeby uhlí stoupne dovozní závislost ČR z dnešních 5 % až na 16 % u Fosilní varianty
- **Nízkouhlíková varianta má nejnižší nárůst závislosti**: maximálně využívá domácích, především obnovitelných zdrojů

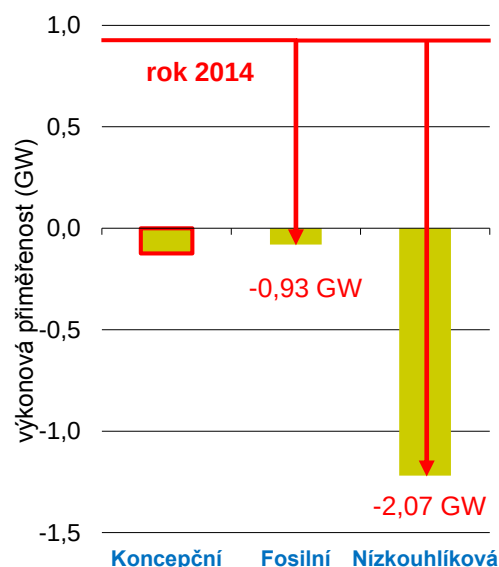
Investice do ES ČR (kumulovaně mezi roky 2014 a 2050)



- **Koncepční a Fosilní:** investice z velké části na **rekonstrukce** již existujících prvků ES ČR
- **Nízkouhlíková:** bude třeba vynaložit značné finanční prostředky na **akumulační zařízení a na realizaci automatických systémů řízení** vzhledem k rozvoji decentralizované a intermitentní výroby
- průměrné výrobní náklady (v cenách 2013):

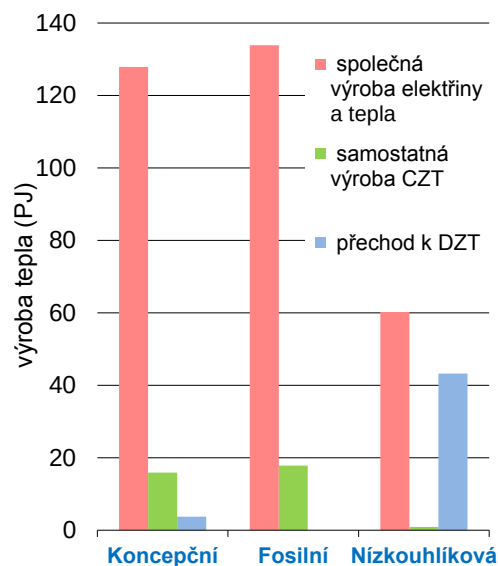
Koncepční	111 EUR/MWh
Fosilní	113 EUR/MWh
Nízkouhlíková	187 EUR/MWh

Výkonová přiměřenost ES ČR dle metodiky ENTSO-E – rok 2050



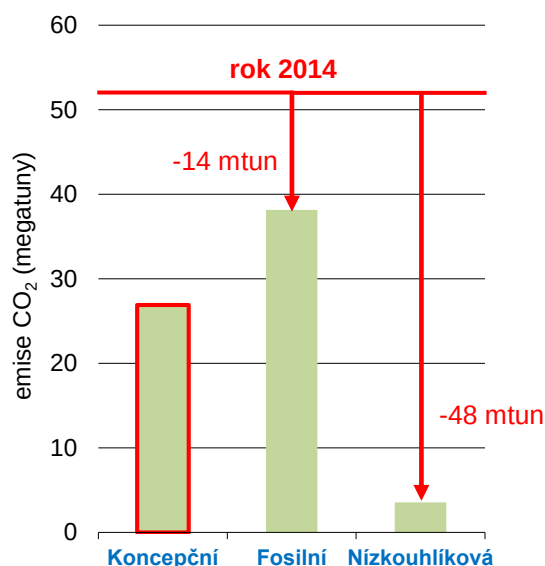
- dojde-li k vyřazení bloků JE Dukovany v rozmezích **let 2025 až 2027, hrozí již v této době riziko výkonové nedostatečnosti** až 1 GW instalovaného výkonu v sezónním maximu zatížení
- **Nízkouhlíková varianta** principiálně založená na výrobě z OZE **výkonovou dostatečnost výrazně zhoršuje**
- **nedostatky výkonové bilance může přechodně kompenzovat přiměřený import elektřiny**, z dlouhodobého pohledu je však takové řešení nepřijatelné

Struktura výroby dodávkového tepla v ČR – rok 2050



- dojde k **decentralizaci výroby tepla** (nejvýrazněji v Nízkouhlíkové variantě)
- energetika bude více využívat malých kogeneračních výroben (elektrické výkony řádu jednotek kW) typu **mikrokogenerace a malé kogenerace**
- vedle přechodu na jiné palivo než hnědé uhlí se u **Nízkouhlíkové varianty počítá s využitím tepla z jaderných elektráren** pro České Budějovice, Prahu (ETE) a Brno (EDU).

Emise CO₂ ES ČR – rok 2050



- **ve všech rozvojových variantách dochází k velmi výraznému poklesu emisí CO₂** v důsledku odklonu od uhelné energetiky
- snížení emisí je dále způsobeno nutností výrazného **zlepšení emisních parametrů zdrojů dle směrnice 2010/75/EU**
- **nejméně výrazné snížení je patrné u varianty Fosilní**, která počítá s prolomením limitů na dvou lokalitách a s nejvyšším využitím uhelných zdrojů.

Vybrané výsledky analýz pro horizont roku 2050 – elektroenergetika

1. **dlouhodobě je očekáváno** přibližování ČR ekonomické a společenské úrovni EU a s tím související **růst spotřeby elektřiny**
2. **poptávka po elektřině naroste mezi roky 2015 a 2050 o přibližně 25 %**, při započtení vlivu elektromobility pak o 33 %
3. **nízkoemisní energetika pravděpodobně přinese vyšší růst poptávky po elektřině** než návrh dle SEK
4. **prosazení cílů na snižování emisí oxidu uhličitého** dle dokumentu Roadmap2050 způsobí **nárůst poptávky o dalších 6 p.b.**
5. **přebytková bilance elektroenergetiky** by bez další investiční aktivity **skončila v roce 2028**
6. ani **extrémní nárůst výroby z OZE** (Nízkouhlíková varianta) nezajistí výraznější podíl OZE na dodávce elektřiny, která nepřekročí 40 %

Vybrané výsledky analýz pro horizont roku 2050 – elektroenergetika

7. **jaderná energetika je pro široké spektrum okolností velmi vhodný a prakticky nenahraditelný** bezemisní zdroj elektrické energie
8. výrazný nárůst OZE bude vyžadovat **výrazný nárůst akumulace elektřiny a to rovněž ve formě akumulace sezónní**
9. **zajištění rovnováhy bude vyžadovat demand-side management a akumulaci na lokální úrovni**
10. **splnění cílů nízkoemisní až bezemisní energetiky** mezi roky 2015 a 2050 bude pro sektor elektroenergetiky a teplárenství **investičně náročnější přibližně o 50 %**
11. **výrobní náklady elektřiny by v roce 2050 v důsledku toho byly vyšší o přibližně 70 %**

Obsah

Úvod

Elektroenergetika

Závěry
a doporučení

Varianty
rozvoje
energetiky

Plynárenství

Diskuse

Plynárenství – poptávka po plynu

- predikce založeny na analýzách a predikcích vývoje:

1. uplatnění plynu v nových oblastech:

- a) **výroba elektřiny:** monovýroba, KVET i MKO
- b) **náhrada hnědého uhlí:** energetické uhlí a tříděné
- c) **využití CNG:** v prostředí uplatnění dalších alternativních způsobů (elektromobilita)

2. demografie: počet obyvatel, počet domácností

3. ekonomika: růst HPH, podíl jednotlivých sektorů na ekonomické produkci

4. plynoenergetická náročnost: určeno především vývojem přidané hodnoty

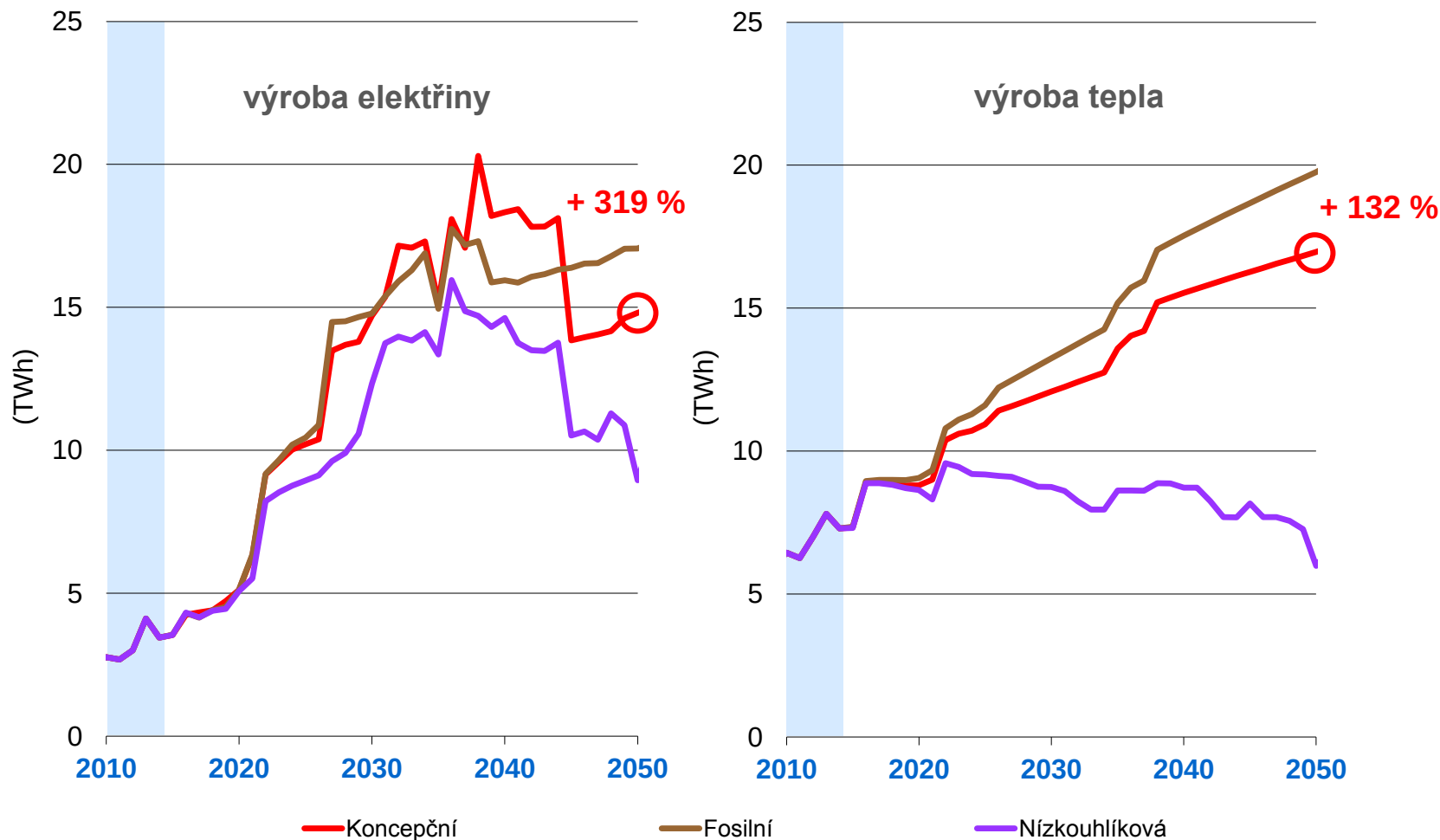
5. aplikace úsporných opatření ve výrobní sféře

6. rozvoj spotřeby v domácnostech: počet odběrných míst

7. aplikace úspor v domácnostech

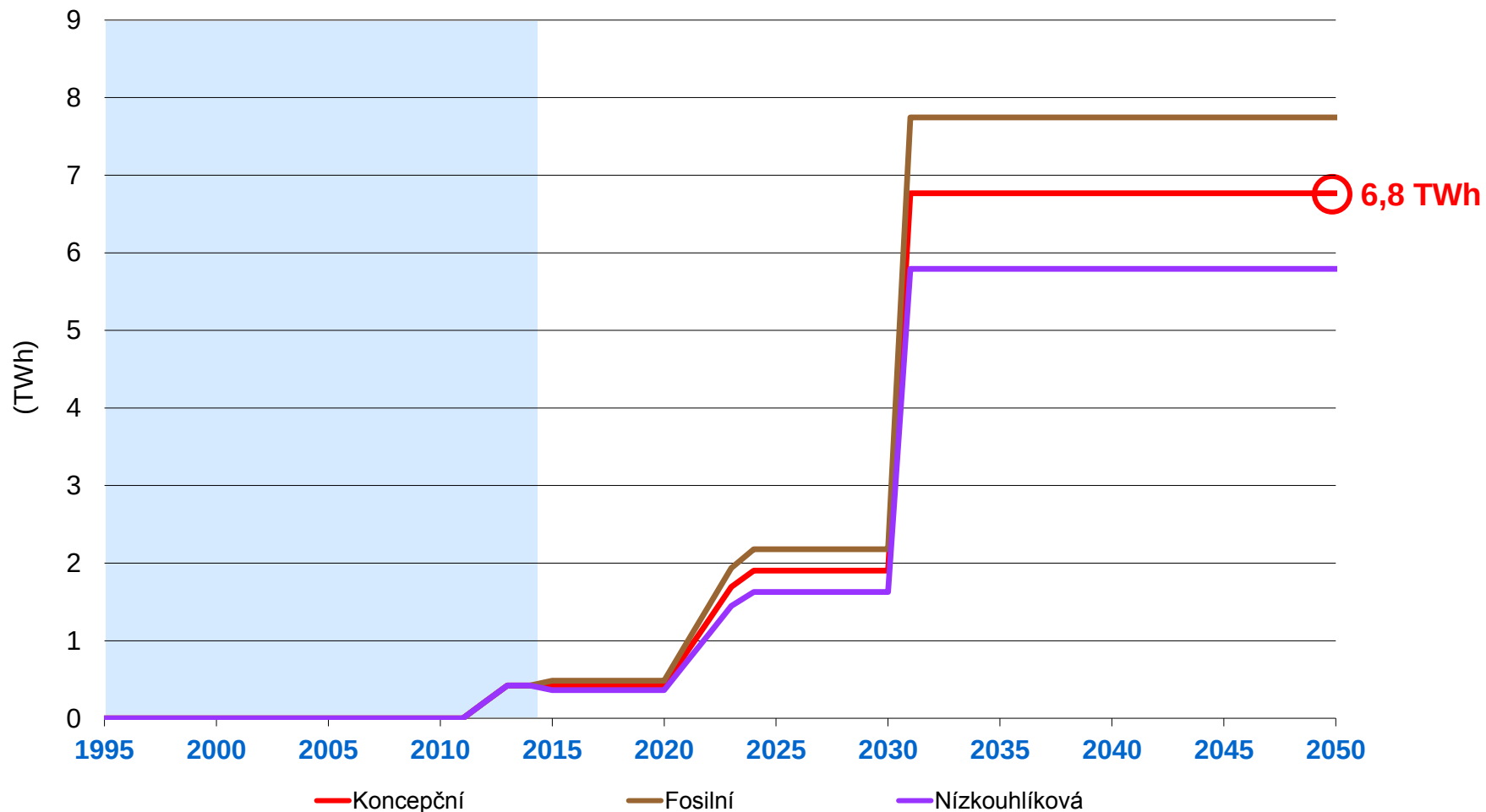
Plynárenství – poptávka po plynu

Predikce spotřeby plynu na monovýrobu elektřiny, KVET a MKO



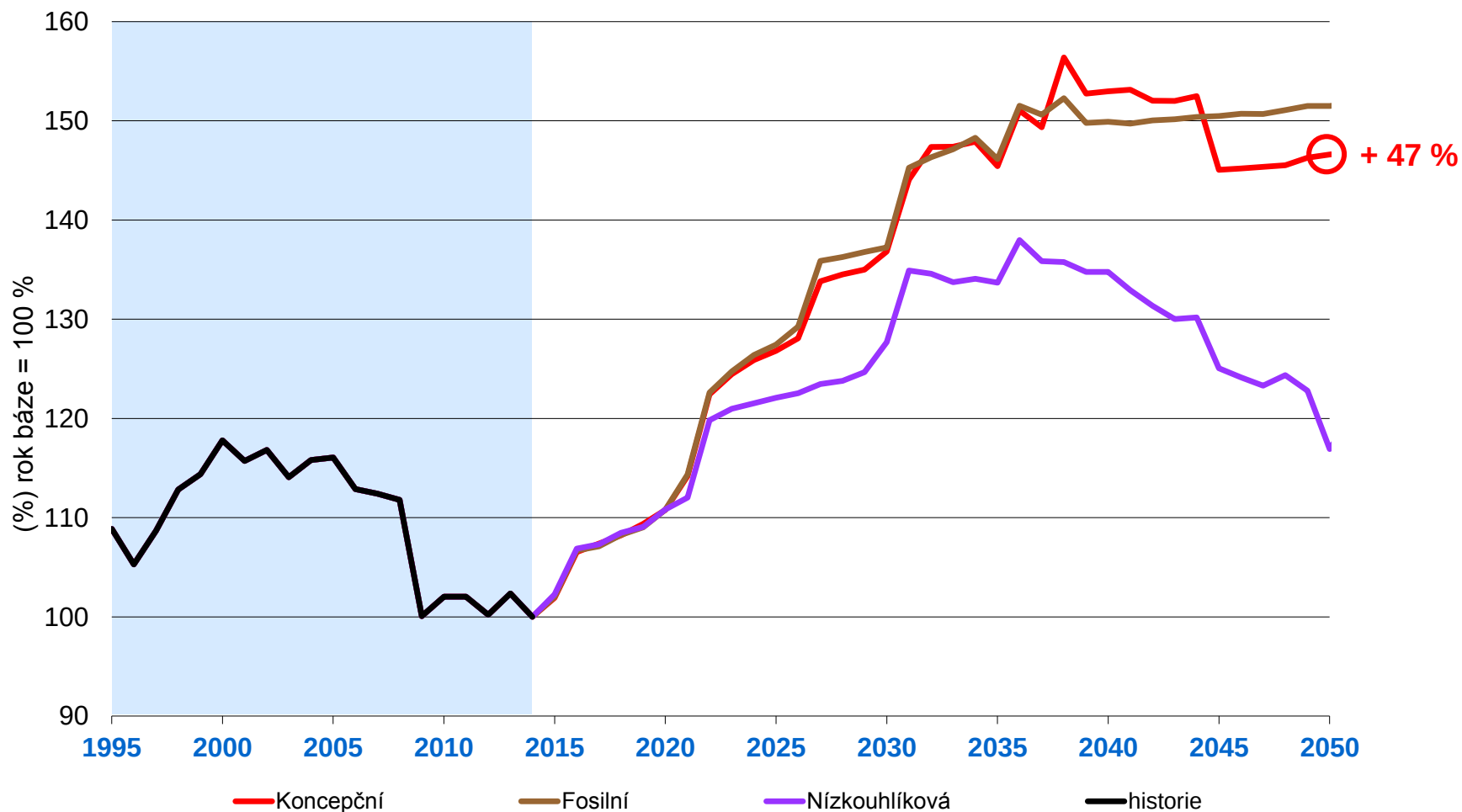
Plynárenství – poptávka po plynu

Predikce spotřeby plynu na náhradu tříděného HU



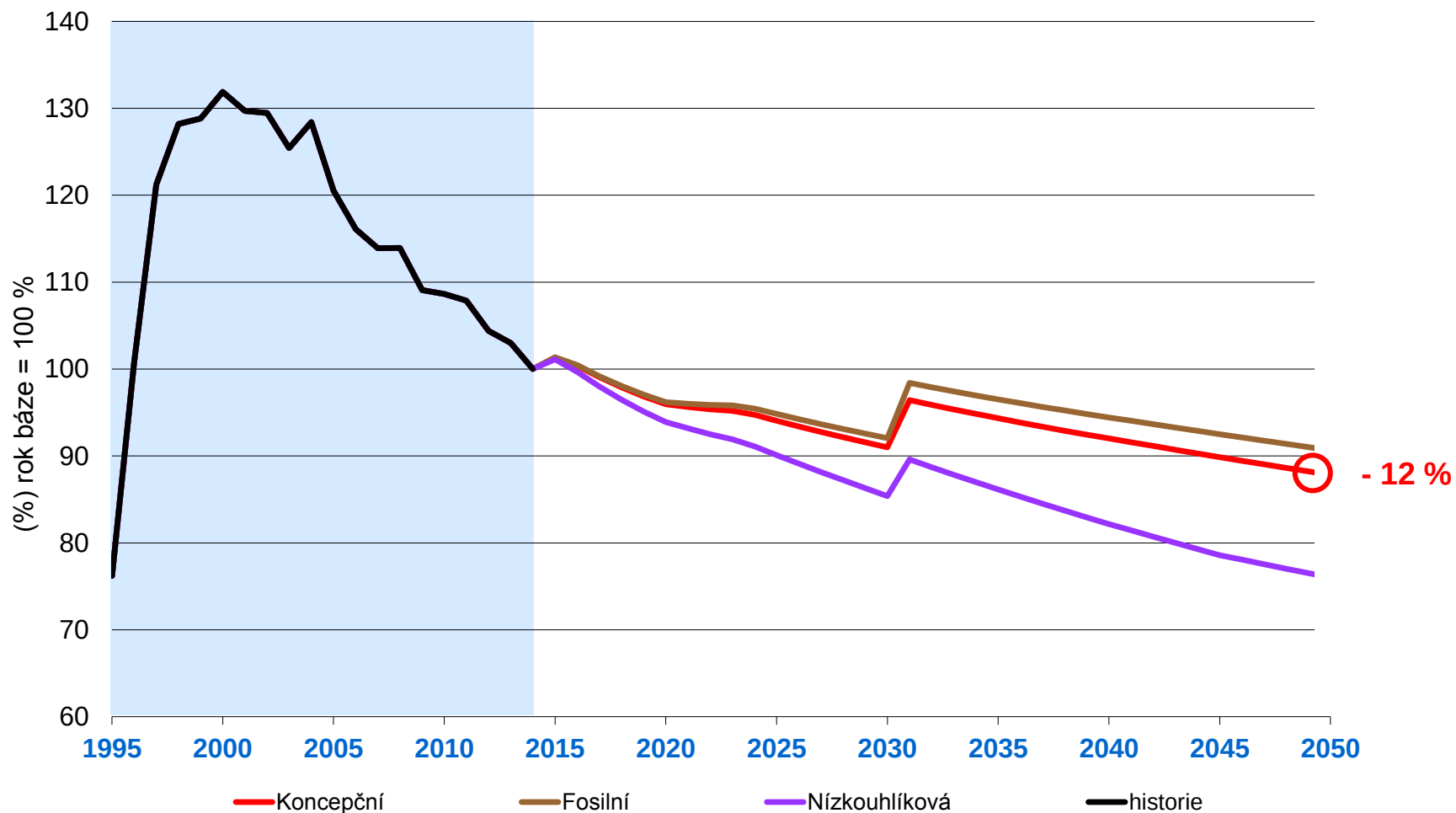
Plynárenství – poptávka po plynu

Predikce spotřeby plynu ve výrobní sféře (rok 2014 = 100 %)



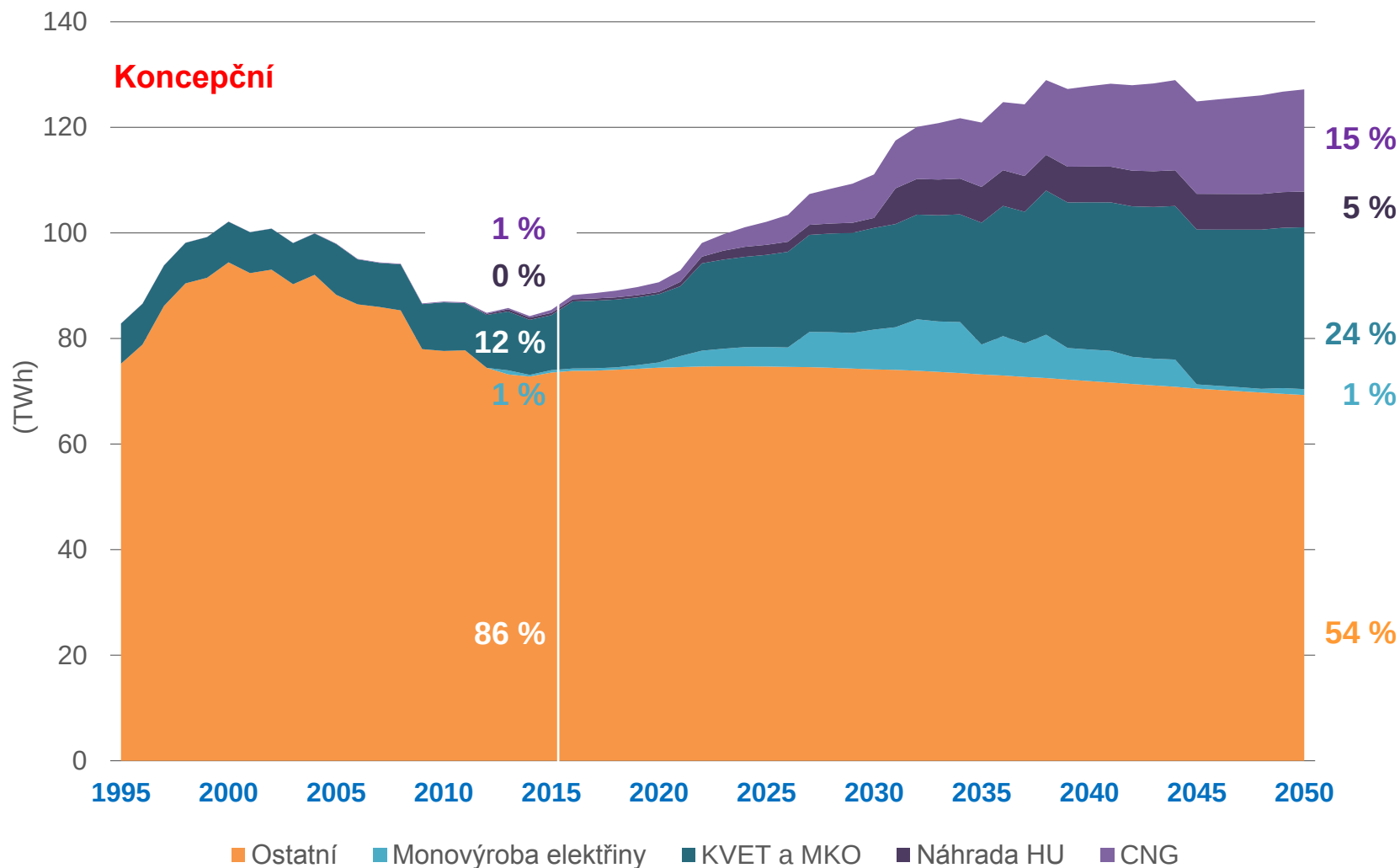
Plynárenství – poptávka po plynu

Predikce spotřeby plynu ve sféře domácností (rok 2014 = 100 %)



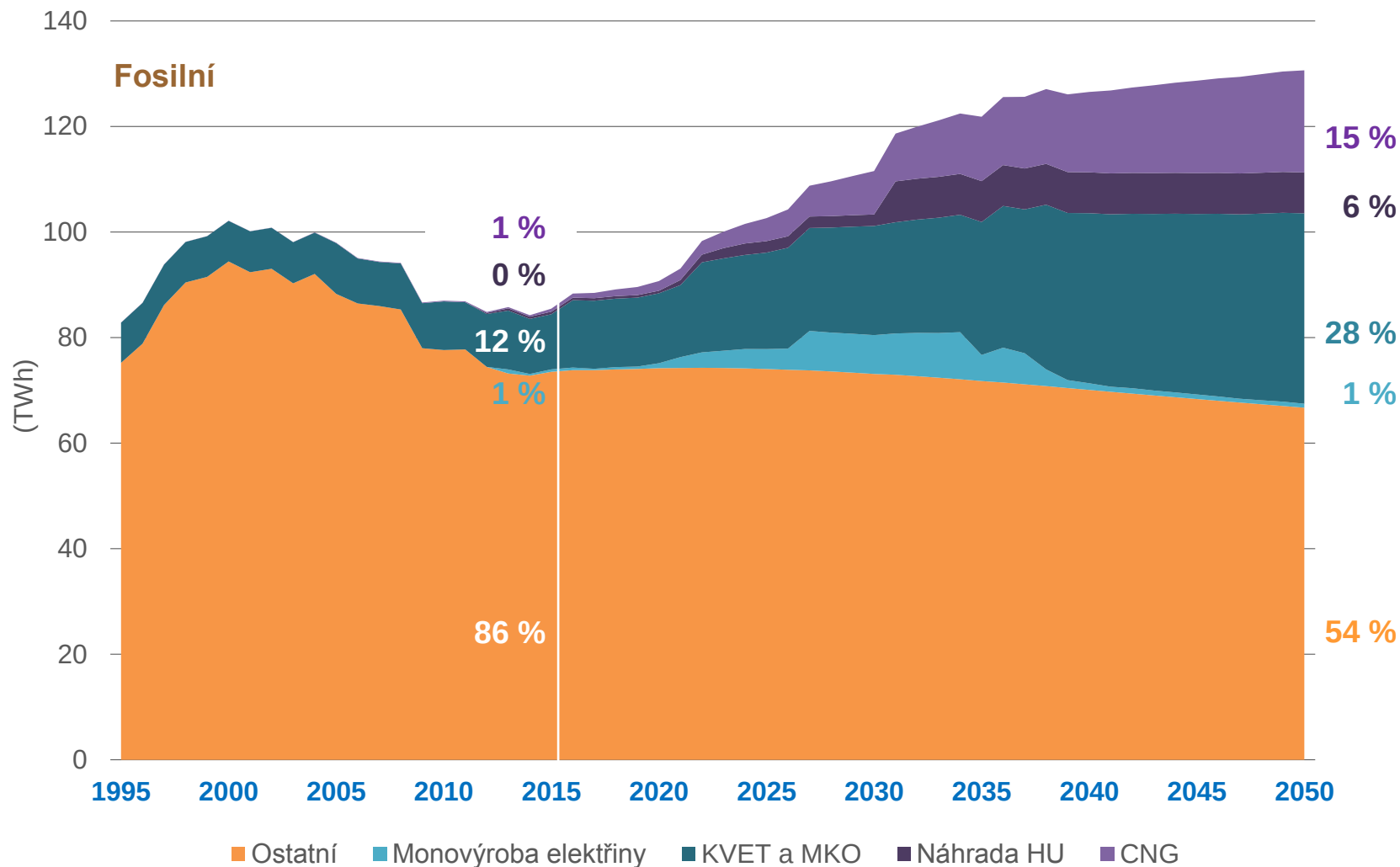
Plynárenství – poptávka po plynu

Vliv vybraných kategorií na vývoj spotřeby plynu – kumulovaně



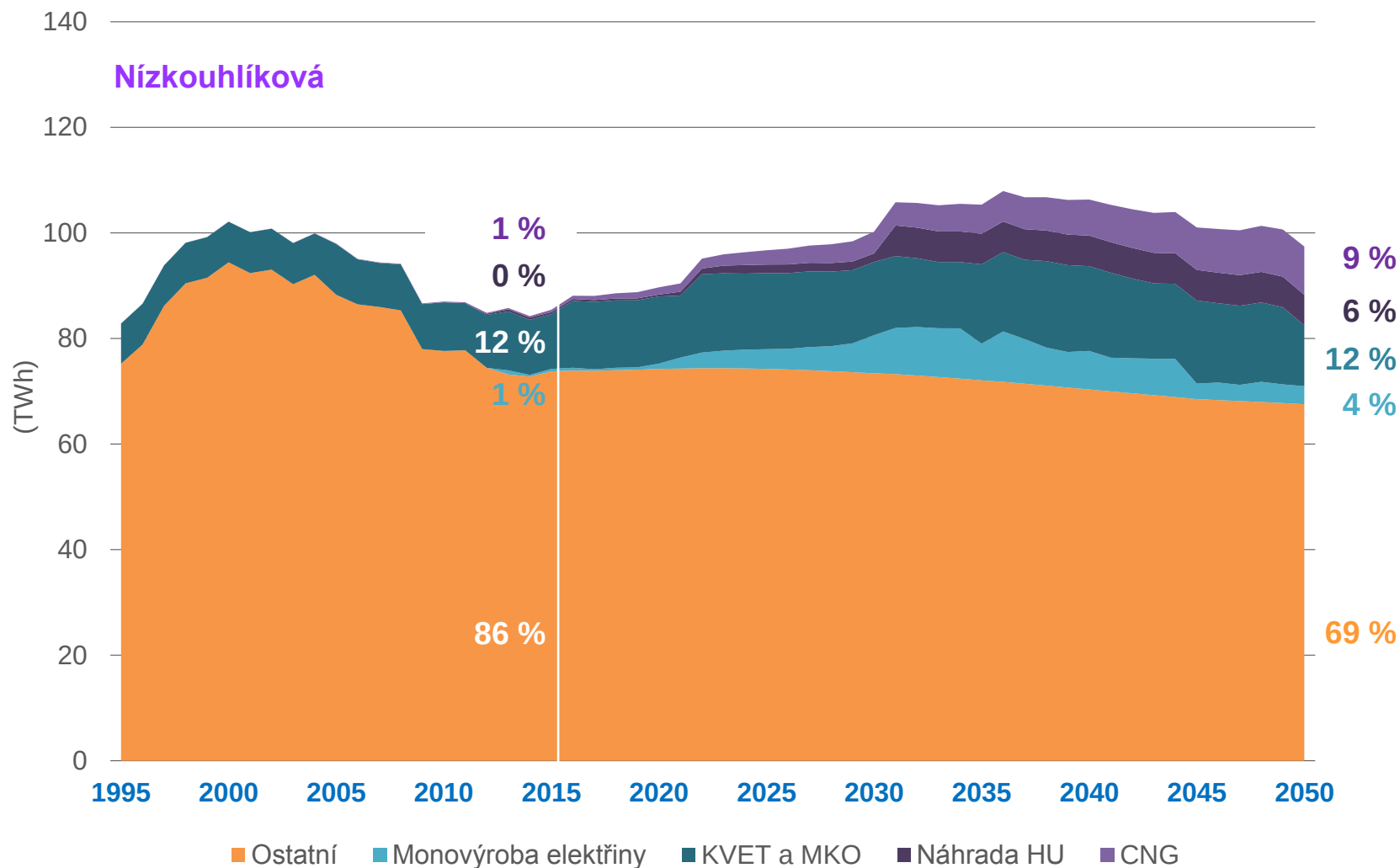
Plynárenství – poptávka po plynu

Vliv vybraných kategorií na vývoj spotřeby plynu – kumulovaně



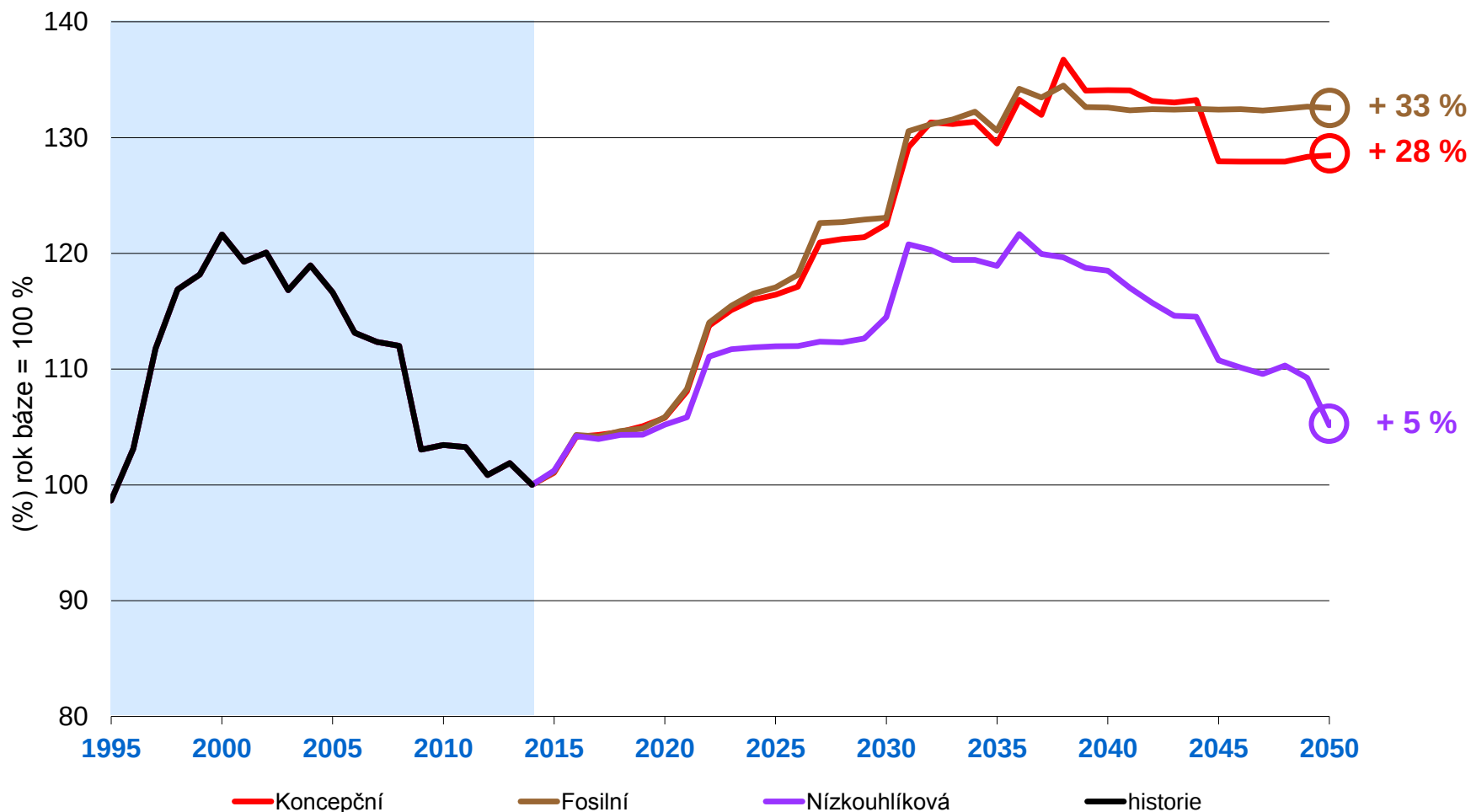
Plynárenství – poptávka po plynu

Vliv vybraných kategorií na vývoj spotřeby plynu – kumulovaně



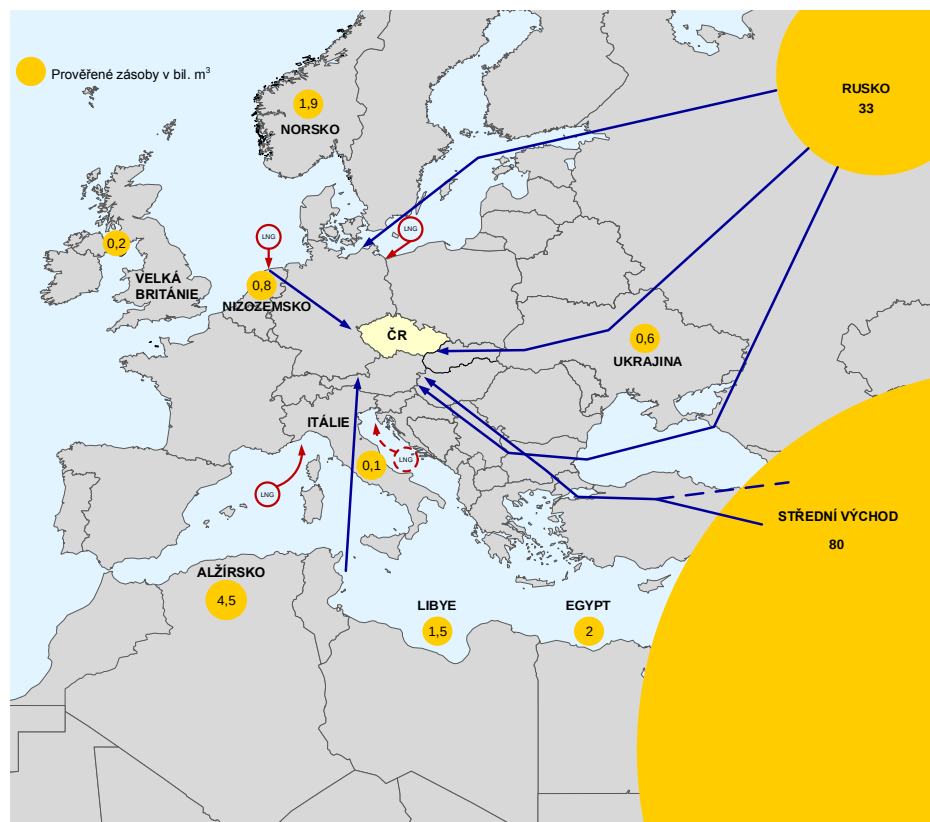
Plynárenství – poptávka po plynu

Predikce celkové spotřeby plynu

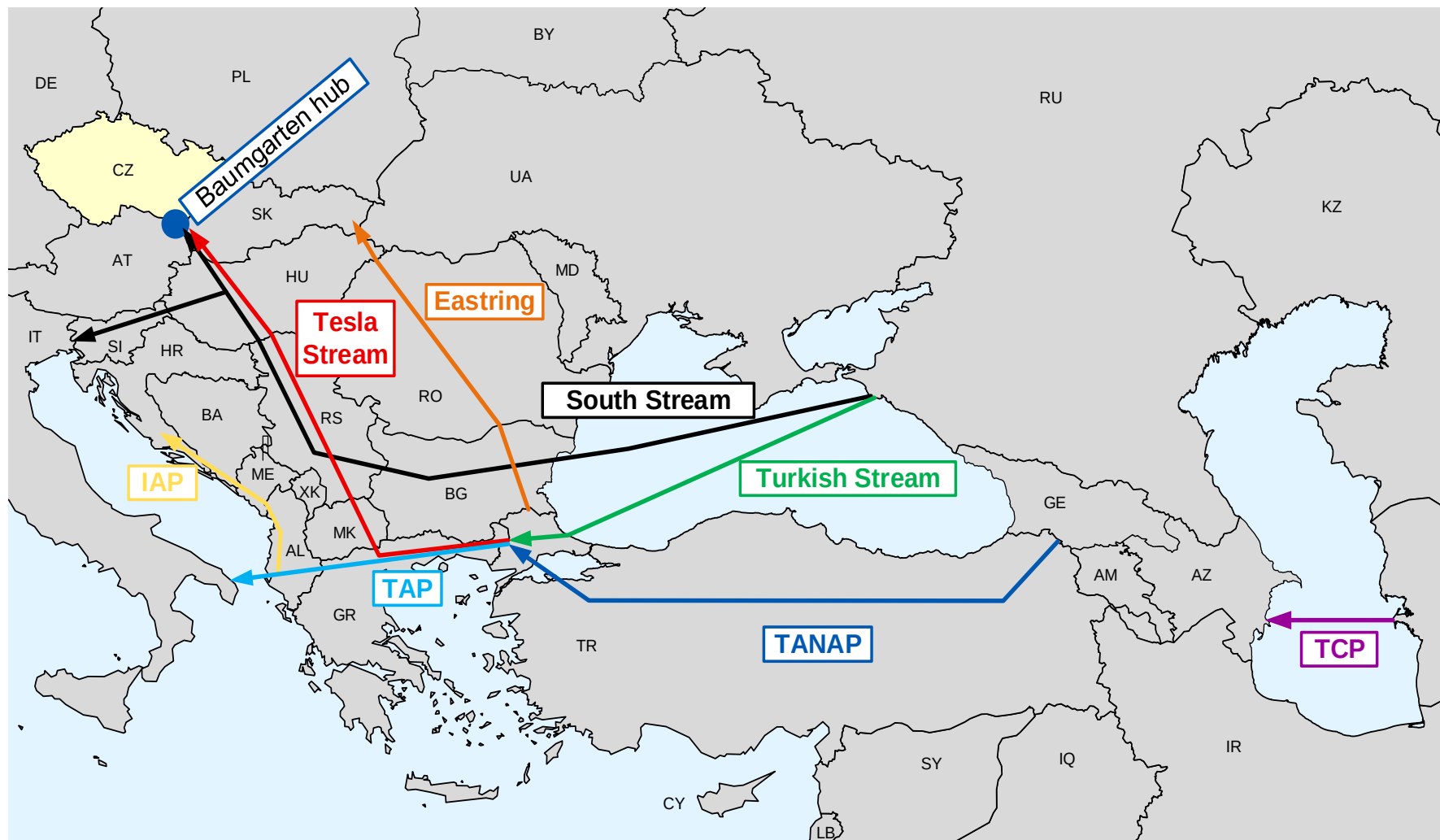


Plynárenství – zdroje dodávek pro ČR

- Česká republika pokrývá **98 % své spotřeby plynu dovozem ze zahraničí**; plyn zajišťován především dlouhodobými kontrakty s Ruskem, část objemu pochází z burzovních obchodů.
- Pro zajištění dodávek plynu ještě **donedávna převládala role infrastruktury ve směru východ – západ**.
- Po zprovoznění plynovodu Nord Stream a navazujících tras OPAL a Gazela však **Česká republika výrazně diverzifikovala možnosti dodávek** a mohla by být zásobena prakticky jen z tohoto nového směru, což poprvé částečně ověřila krize na Ukrajině během přelomu zimy 2013 a jara 2014. **Reverzní chod české plynárenské soustavy je možný od konce roku 2011.**

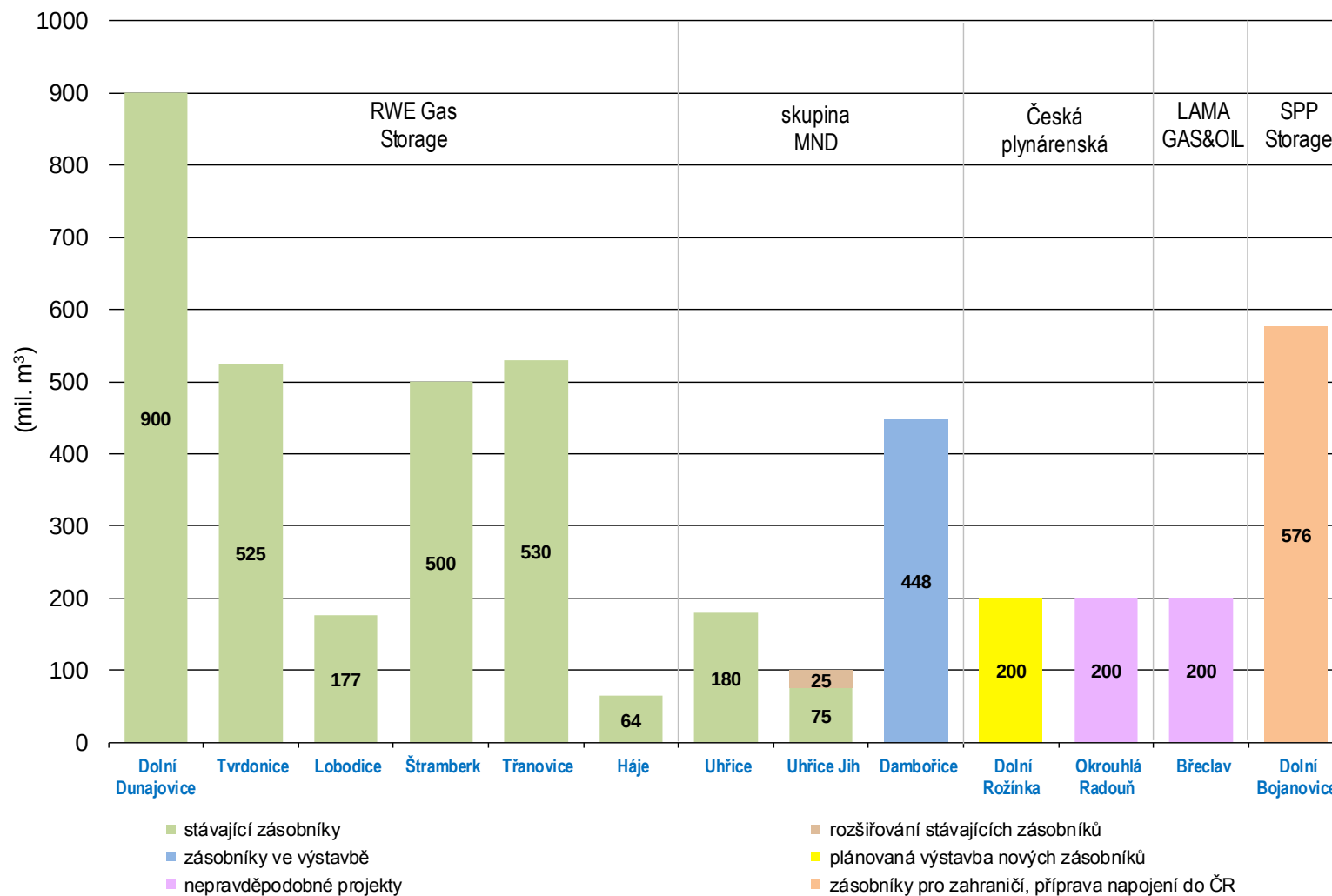


Plynárenství – zdroje dodávek pro ČR



Plynárenství – zásobníky plynu

Aktuální stav a záměry na realizaci nových kapacit

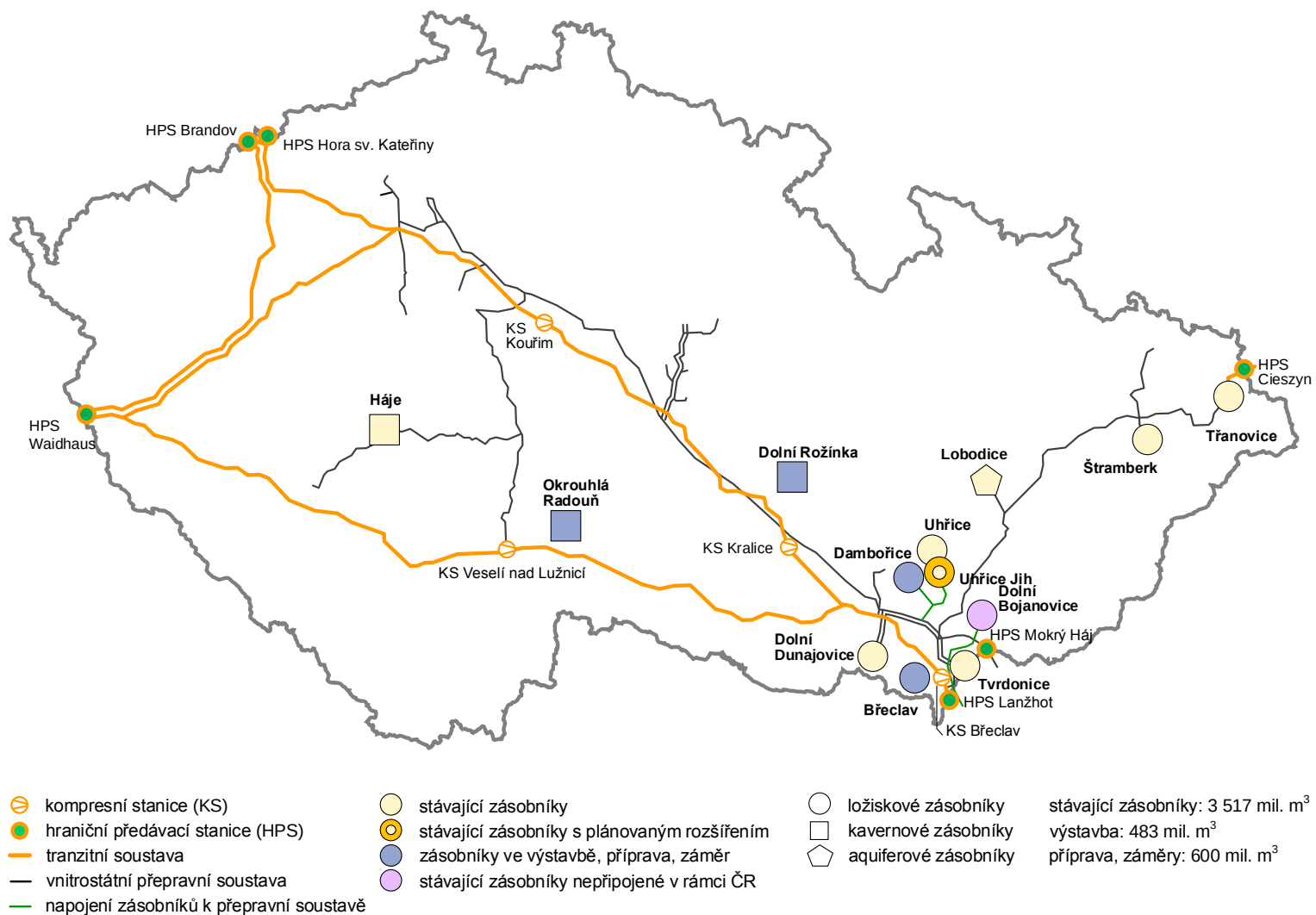


Dnes: 2,95 mld. m³

Navýšení až : 1,65 mld. m³

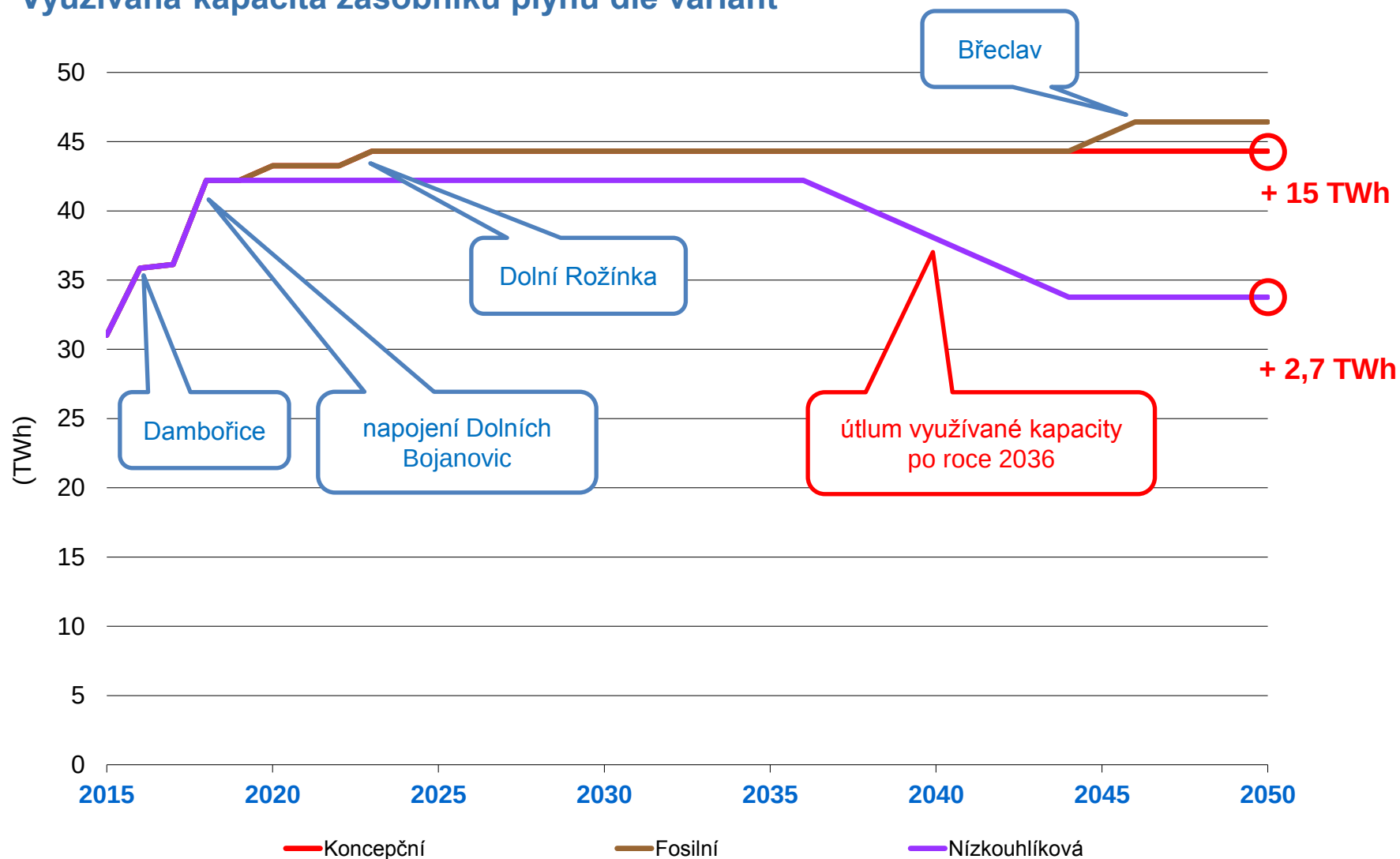
Plynárenství – zásobníky plynu

Současný stav a rozvoj zásobníků plynu a jejich napojení



Plynárenství – zásobníky plynu

Využívaná kapacita zásobníků plynu dle variant



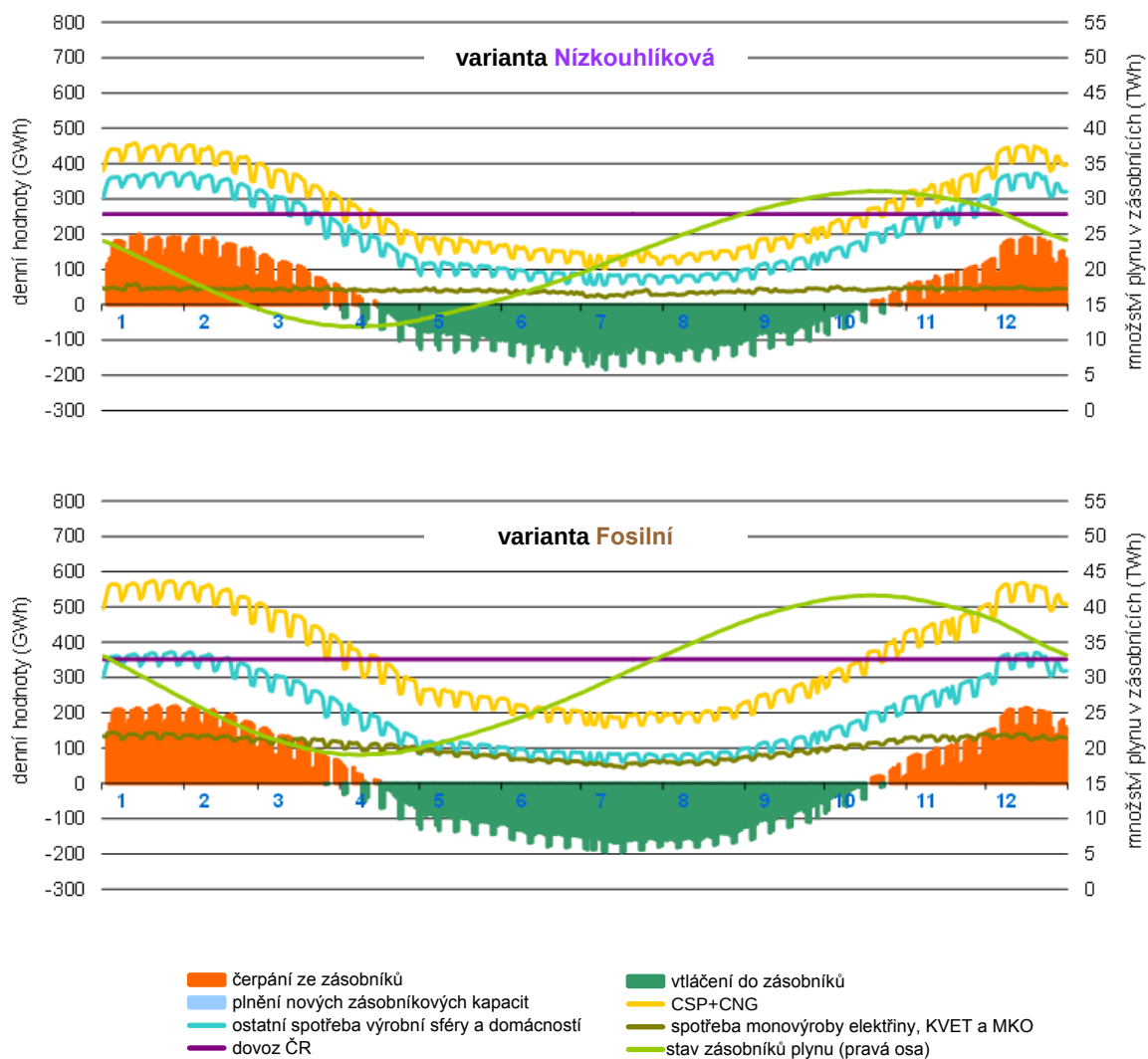
Plynárenství – provoz soustavy

Předpoklady analýzy

- bilance plynárenské soustavy vytvořena v **návaznosti na analýzy provozu a možností rozvoje uvedeného v předchozích kapitolách**
- bilance provedeny pro varianty, volené tak, aby **pokrývaly široké spektrum možných cest vývoje plynárenství**, a to zejména z pohledu rozvoje poptávky po plynu
- bilance provozu plynárenské soustavy byly analyzovány pro čtyři provozní stavy:
 1. **Běžný provoz:** normální teplota, dovoz i provoz zásobníků
 2. Běžný provoz s podnormální teplotou: vysoce podnormální teplota v lednu a únoru
 3. Omezení dovozu: normální teplota, snížení dovozu na 25 % obvyklé hodnoty
 4. **Omezení dovozu s podnormální teplotou:** vysoce podnormální teplota a snížení dovozu na 25 % obvyklé hodnoty

Plynárenství – provoz soustavy

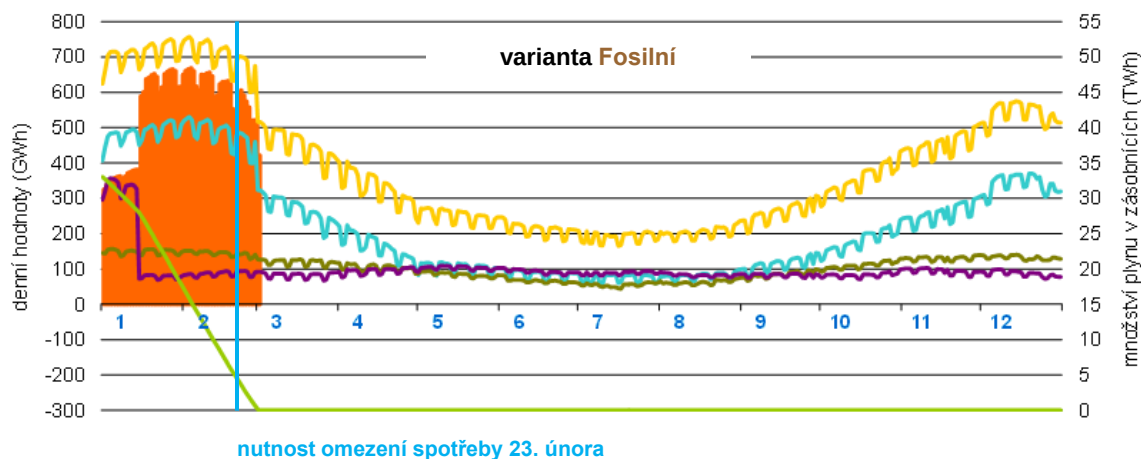
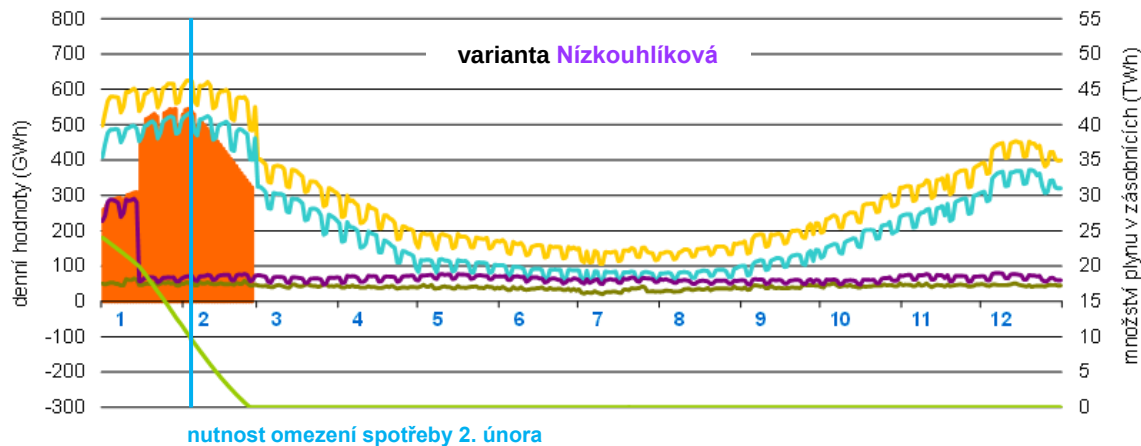
Běžný provoz soustavy – 2050



- srovnání krajních variant z pohledu spotřeby plynu
- ze srovnání je vidět **podstatný rozdíl ve vývoji spotřeby zemního plynu** i nutnost výrazného navyšování využití zásobníků i dovozu plynu ze zahraničí
- varianty se liší spotřebou plynu, a to zejména v segmentu monovýroby elektřiny a KVET
- v běžném provozu **nedojde v žádné z variant k poklesu stavu zásobníků pod 11 TWh**
- **maximální denní spotřeby** plynu na úrovni celé soustavy včetně CNG se pohybují **v rozmezí hodnot 460 GWh** (Nízkouhlíková) **a 580 GWh** (Fosilní)

Plynárenství – provoz soustavy

Provoz se snížením dovozu a s podnormální teplotou (snížení dovozu nastane 15. ledna)



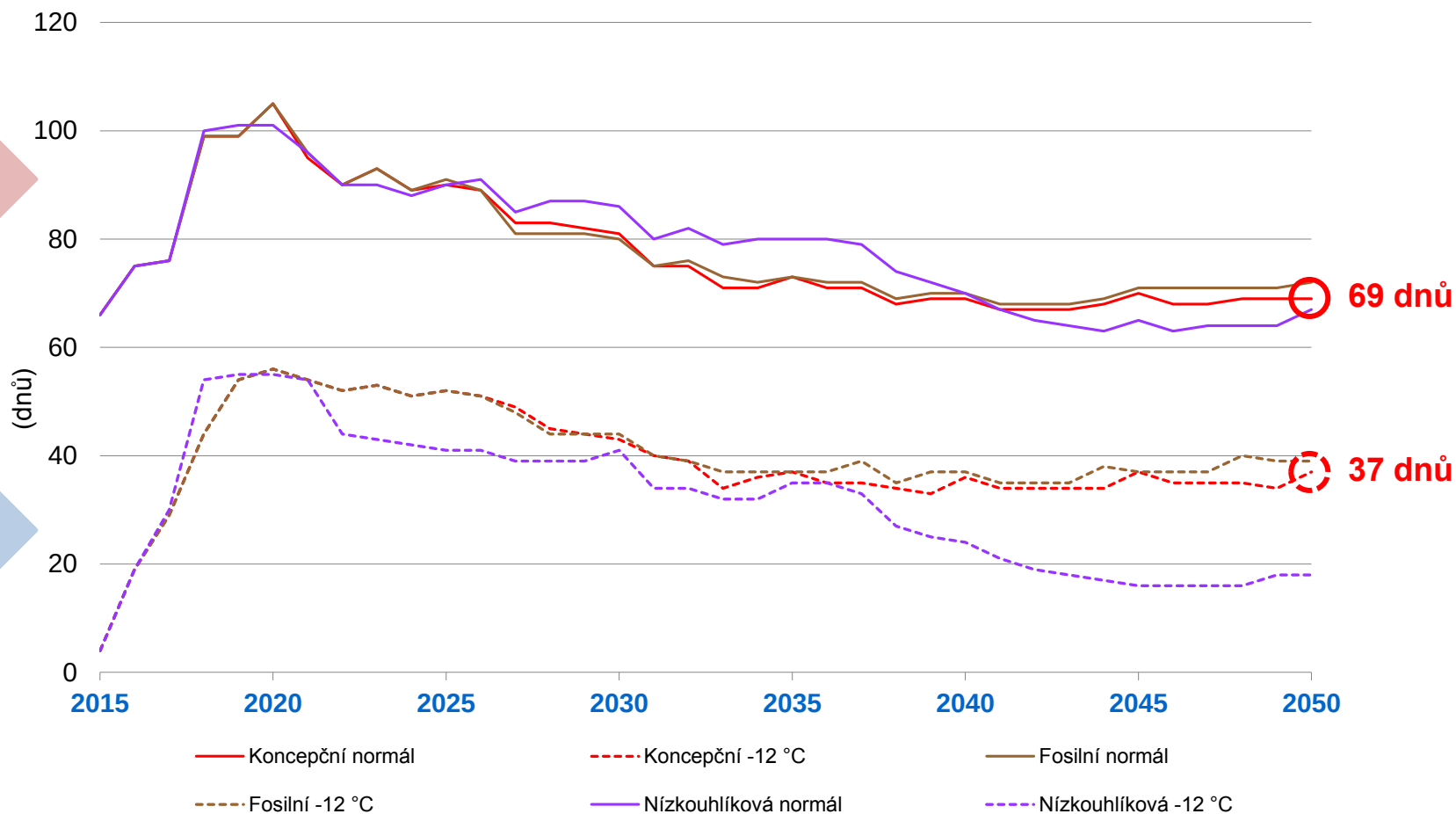
- čerpání ze zásobníků
- plnění nových zásobníkových kapacit
- ostatní spotřeba výrobní sféry a domácností
- dovoz ČR
- vtláčení do zásobníků
- CSP+CNG
- spotřeba monovýroby elektřiny, KVET a MKO
- stav zásobníků plynu (pravá osa)

- srovnání krajních variant z pohledu počtu dnů, po které může za takových okolností soustava dále fungovat na konci sledovaného horizontu
- u obou krajních variant by **došlo k nutnosti omezit spotřebu vlivem nedostatečného výkonu čerpání zásobníků**
- **ve všech variantách je soustava schopna přinejmenším dvou týdnů provozu** (18 ve variantě Nízkouhlíkové) bez nutnosti omezení spotřeby

Plynárenství – provoz soustavy

Shrnutí výsledků analýz

- graf uvádí: **počet dnů bez omezení spotřeby při snížení dovozu o 75 % dne 15. ledna**



Plynárenství – provoz soustavy

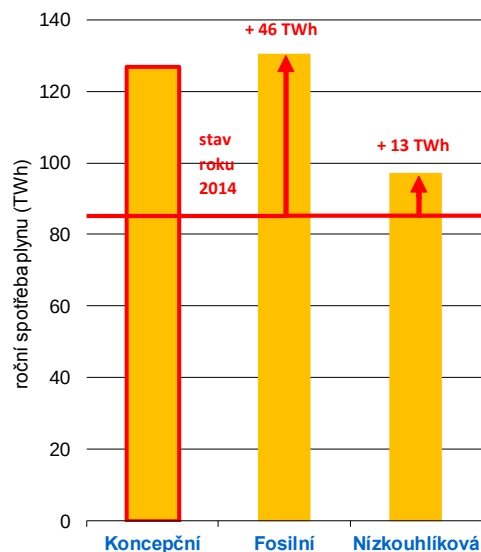
Shrnutí výsledků analýz

- tabulka uvádí: **Poměr kapacity zásobníků k celkové roční spotřebě plynu (%)**

rok	Koncepční	Fosilní	Nízkouhlíková
2015	36	36	36
2016	41	41	41
2017	41	41	41
2018	48	48	48
2019	47	47	48
2020	48	48	47
2021	47	47	47
2022	44	44	45
2023	45	45	44
2024	44	44	44
2025	44	43	44
2030	40	40	42
2035	37	37	40
2040	35	35	36
2045	36	36	34
2050	35	36	35

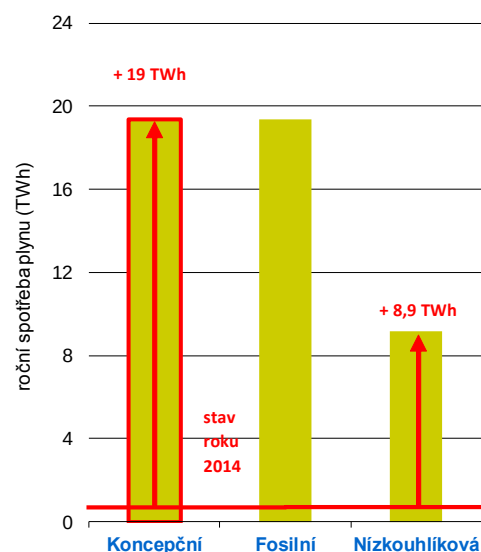
zachování současné úrovně

Celková spotřeba plynu v ČR – rok 2050



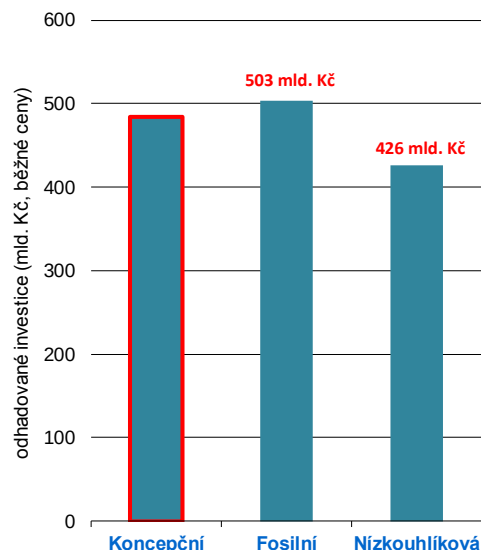
- Rozvoj CSP bude dán dominantně **využitím plynu pro výrobu elektřiny a tepla a využitím ve specifických oblastech** (CNG, MKO, náhrada tříděného uhlí).
- Využití zemního plynu, zejména pro výrobu elektřiny, bude velmi výrazně záviset na budoucnosti politik k ochraně klimatu a ovzduší.
- **CSP s uvažováním spotřeby CNG setrvale poroste.** U Nízkouhlíkové varianty se odklon od plynu v elektroenergetice a teplárenství projeví poklesem spotřeby od roku 2037, Koncepční varianta očekává stagnaci CSP s CNG od roku 2038.

Spotřeba CNG – rok 2050



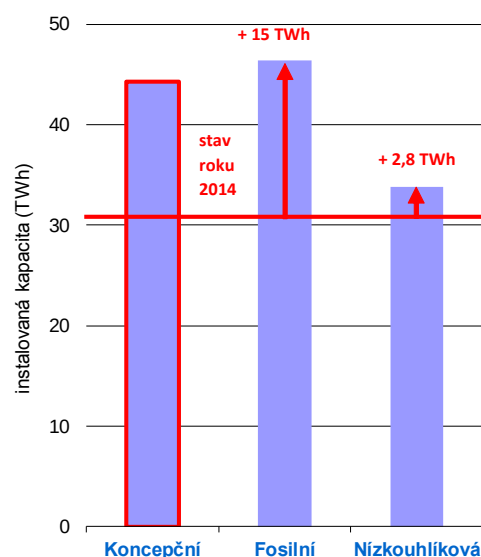
- **Rozvoj CNG je očekáván u osobních vozidel, autobusů a malých nákladních vozidel;** nejvýraznější podíl je očekáván u autobusů.
- Nejvýraznější spotřeba však bude realizována v segmentu osobních vozidel do 3,5 t.
- **Růst spotřeby bude výrazně záviset na politice státu a podpoře v podobě daňových úlev či zvýhodnění**

Investice do plynárenství ČR (kumulovaně mezi roky 2013 a 2050)



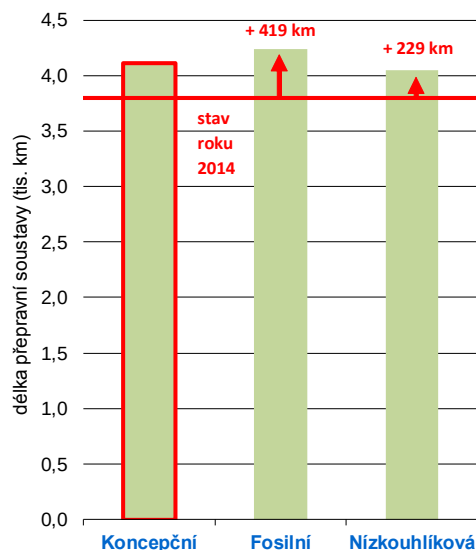
- I pro Nízkouhlíkovou variantu, která předpokládá nejméně intenzivní rozvoj plynárenské infrastruktury, bude v horizontu roku 2050 zapotřebí kumulovaných investic v běžných cenách v odhadované přibližné výši **426 mld. Kč**.
- Významný podíl na výši odhadovaných investic budou tvořit i náklady na **udržování a rozvoj plynárenské distribuční soustavy**.

Kapacita zásobníků plynu – rok 2050



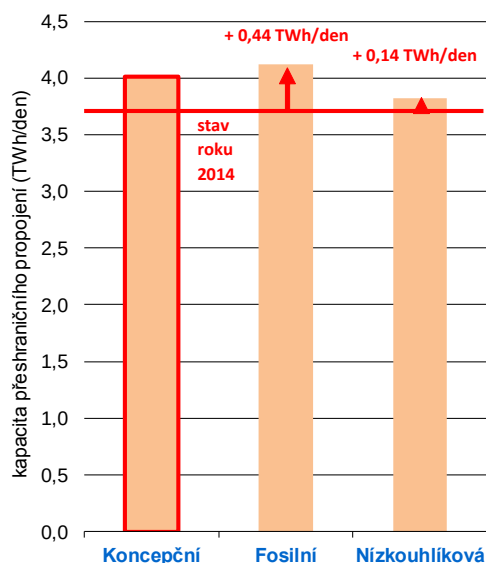
- **Nízkouhlíková varianta počítá ke konci řešeného období s poklesem kapacity o 8 TWh**, což souvisí s poklesem využívání plynu v této variantě na konci řešeného období.
- Prostřednictvím zásobníků plynu bude pokrytí bezpečnostního standardu dodávek navýšeno ze současných 20 % až na 30 %, k čemuž bude kapacita zásobníků dostačovat.
- Při pokračování status-quo v ukrajinsko-ruských vztazích může uskladňovací úloha zásobníků dále výrazně růst.

Celková délka přepravní soustavy – rok 2050



- V závislosti na vyšším zajištění bezpečnosti dodávek bude v rámci vnitrostátní potrubní sítě potřeba posílit některé trasy.
- **Vnitrostátní plynovod Moravia** o délce 210 km má za úkol nejen vyřešit komplikace se zásobováním střední a severní Moravy a Slezska plynem, ale navíc umožní napojení ČR na polský plynovodní systém.
- Aby byly zajištěny dodávky zemního plynu do výroben spalujících plyn, kterých by ve variantě Fosilní mělo být realizováno více, bude třeba vybudovat **nová potrubní vedení i k těmto výrobnám elektřiny**.

Kapacita mezistátního napojení ČR – rok 2050



- Vzhledem k rozvoji spotřeby plynu bude pro případy jejího vyššího nárůstu vhodné navýšit kapacitu mezistátního napojení české plynárenské soustavy na soustavy sousedních států.
- K zajištění vyšší bezpečnosti a operativnosti evropské plynovodní sítě bude potřeba nových propojení mezi soustavami, a to především ve směru **sever–jih**.
- S vzrůstem počtu mezistátních propojení mezi soustavami bude pravděpodobně možné **lépe diverzifikovat zdroje plynu**.

Vybrané výsledky analýz pro horizont roku 2050 – plynárenství

- 1. poptávka po zemním plynu bude výrazně určena jeho uplatněním v nových oblastech:** zejména jde o náhradu energetického, ale i tříděného hnědého uhlí, CNG a při monovýrobě elektřiny
- 2. dle okolností může dojít k nárůstu poptávky v rozmezí 5 až 35 %**
- 3. při prosazení cílů na snižování emisí oxidu uhličitého** dle dokumentu Roadmap2050 by došlo k **dočasnému nárůstu poptávky a od roku 2035 pak dramatickému poklesu prakticky až na dnešní úroveň** (otázkou je rentabilita provozu zařízení na 20 až 25 let)
- 4. rozvoj poptávky musí být podpořen rozvojem zásobníkové kapacity:** doporučuje se zachovat hodnotu poměru kapacity zásobníků k roční spotřebě na současné úrovni okolo 35 %

Vybrané výsledky analýz pro horizont roku 2050 – plynárenství

5. **zásobníková kapacita by měla činit z pohledu dneška optimálních 35 % roční spotřeby zemního plynu:** umožňuje přibližně dva měsíce provozu při snížení dovozu o 75 % v polovině ledna.
6. pro zajištění bezpečného chodu soustavy **je doporučeno realizovat přinejmenším plynovod Moravia** a sledovat a vývoji spotřeby přizpůsobovat další rozhodování o posilování potrubní infrastruktury.
6. **bezemisní energetika bude pro plynárenství menší příležitostí a bude méně investičně náročná: o přibližně 10 % ve srovnání s Koncepční variantou**

Obsah

Úvod

Elektroenergetika

Závěry
a doporučení

Varianty
rozvoje
energetiky

Plynárenství

Diskuse

Závěry a doporučení

- Koncepční varianta dále rozpracovala vývoj navržený v SEK
- platná SEK dle výsledků analýz:
 - je vyváženým a pragmaticky zvoleným rozvojovým směrem
 - proporcionalitou návrhu eliminuje rizika změny trendu
 - lze ji technicky realizovat za ekonomicky výhodných podmínek

Závěry a doporučení

Doporučení pro celkové směřování energetiky ČR

- **na úrovni EU prosazovat transparentní energetickou a environmentální politiku**, která bude:
 - a) sledovat cíl redukce energetické závislosti Evropy
 - b) redukci emisí skleníkových plynů bude prosazovat pouze formou politiky povolenek a úspor
 - c) nebude snižovat potenciál ekonomického růstu
 - d) bude respektovat regionální a přírodní podmínky
- **pro naplnění cílů Státní energetické koncepce z roku 2015 doporučeno:**
 - a) prosadit realizaci velkých zdrojů elektřiny s nízkými emisemi či bez emisí CO₂
 - b) podporovat energeticky a ekonomicky efektivní úspory ve všech oblastech energetiky
- **pro vykazování úspor a vývoje poptávky po energiích:**
 - a) sledovat indukovanou poptávku
 - b) sledovat poptávku přesunutou do zahraničí
 - c) sledovat neměřenou výrobu

Závěry a doporučení

Hlavní rizika pro elektroenergetiku

- 1. prudké navýšení spotřeby v nových segmentech (elektromobilita):** bilanční problémy i problémy s provozem ES
- 2. pokračování v trendu deformací trhu s elektřinou:** růst nákladů na energetiku, který může být integrován do položek státního rozpočtu ČR; růst cen elektřiny
- 3. odkládání rozhodnutí o jaderném programu:** předurčuje budoucí mix tak, že bude více závislý na rychle realizovatelných zdrojích, tedy dojde k prudkému navýšení podílu výroby z plynu
- 4. ponechání nynějšího tarifního systému / odkládání rozhodnutí o novém designu trhu:** velmi negativní dopady do plateb většiny populace; destabilizace distribuce a ohrožení NAP SG

Závěry a doporučení

Doporučení pro elektroenergetiku

- **dlouhodobě očekáván nárůst podílu elektřiny v energetické bilanci**
- **výsledky a potenciál opatření a nových oblastí poptávky je nutno pravidelně analyzovat** (elektromobily, klimatizace, tepelná čerpadla pro vytápění)
- **zachovat soběstačnost české elektroenergetiky ve výrobě elektřiny a poskytování záloh a regulačních výkonů**, a to především s ohledem na velmi nejistý vývoj v EU
- **pokračovat v jaderném programu** tak, jak navrhuje Státní energetická koncepce. Využití jaderné energie navyšuje energetickou soběstačnost a je cestou k nízkoemisní energetice.
- **zajistit pouze částečný přechod k decentrální energetice, a to především za využití obnovitelných zdrojů.**
- **míra decentrální výroby dána:** tržní princip – bezpečnost dodávek – provozovatelnost soustavy

Závěry a doporučení

Hlavní rizika pro plynárenství

1. **rychlé navyšování poptávky:** související především s možnou realizací výroby elektřiny a tepla z plynu ve velkých jednotkách
2. **nerentabilita provozu zásobníků plynu:** snížení provozovatelnosti a bezpečnosti plynárenské soustavy
3. **nerealizace důležitých potrubních tras:** jde zejména o severojižní propojení
4. **malá diverzifikace zdrojů pro ČR – nezapojení ČR do evropských potrubních projektů:** snížení energetické bezpečnosti ČR

Závěry a doporučení

Doporučení pro plynárenství

- **pravidelně analyzovat možnosti vývoje poptávky po plynu, především v dosud nerozvinutých a nových oblastech** a vyhodnocovat potenciál úspor
- **prosazovat integraci ČR do projektů plynovodních tras a tím diverzifikovat zdroje i přepravní trasy plynu** (přístup k polskému LNG a napojení na rakouskou infrastrukturu)
- **aktivně přistupovat k integraci trhů s plynem** v okolních státech a sledovat situaci v oblasti regulatorních změn (v zájmu bezpečnosti a konkurenceschopnosti dodávek) **nenavyšovat neúměrně využití plynových zdrojů při výrobě elektřiny a tepla.** Vyvážený kompromis využití zemního plynu v těchto oblastech nabízí platná Státní energetická koncepce
- **sledovat situaci v uskladňování plynu a zajistit využívání zásobníků plynu v ČR a jejich rozvoj adekvátní předpokládané spotřebě** – v případě špatné rentability provozu zásobníků je pak doporučeno najít způsob, jak jejich provoz zajistit na nekomerční bázi

Obsah

Úvod

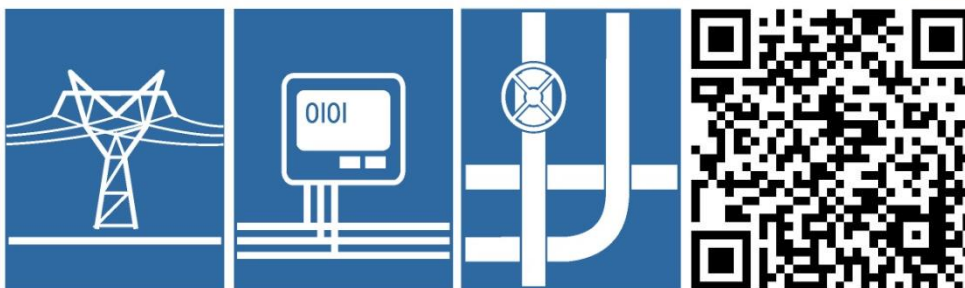
Elektroenergetika

Závěry
a doporučení

Varianty
rozvoje
energetiky

Plynárenství

Diskuse



Při řešení bylo využito výsledků sběru dat od provozovatelů energetických zařízení, uzavřeného v září 2015

<http://www.ote-cr.cz/statistika/dlouhodobavahavaha>



Zpracováno ve spolupráci s EGÚ Brno, a. s.