

# Nové zauhlování Tušimice II s maximálním využitím stávajících technologií

Elektrárna Tušimice II (ETU II) je jedním ze zdrojů výroby elektrické energie společnosti ČEZ, a. s. V elektrárně pracují čtyři bloky, každý o výkonu 200 MWe. Je zásobována hnědým uhlím z lomu Libouš, který se nachází v těsném sousedství elektrárny. ČEZ, a. s. rozhodl o provedení Komplexní obnovy ETU II (KO ETU II), která zabezpečí životnost do roku 2035. Obnova zahrnuje zefektivnění výroby elektrické energie použitím technologií na úrovni BAT (Best Available Technique – nejlepší dostupná technika), plnění Národního programu snižování emisí NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> při podmínkách zvýšení účinnosti elektrárny, snížení výhřevnosti budoucího paliva a zvýšení obsahu popelovin v palivu. Nedílnou částí tepelné elektrárny je systém zauhlování.

V ETU II je zauhlování označeno jako technologický dodavatelský celek DC1. Účelem tohoto celku je dopravit palivo z předávacího místa DNT/ETU do zásobníků v kotelně nebo na venkovní skládku paliva a následně do zásobníků v kotelně. Požadavkem investora je, aby u DC1 bylo v maximální možné míře využito stávajících technologických zařízení, byla provedena jejich revize, repase, optimalizace, výměna opotřebených prvků a případné jejich doplnění za účelem zabezpečení spolehlivého provozu na dalších cca 25 let.

Obnovu zauhlování realizuje BPO spol. s r.o. Ostrov ve spolupráci s firmou NOEN, a.s. Praha. Dopravní systém zauhlování se dělí na dvě části:

- Vnější zauhlování zahrnuje dopravní zařízení od přejímky uhlí na hranici DNT/ETU po úroveň venkovní skládky včetně zařízení pro ukládání a odběr uhlí ze skládky (obnovu realizuje NOEN).
- Vnitřní zauhlování zahrnuje dopravu v uzavřených mostech od skládky do kotelních zásobníků (obnovu realizuje BPO).

## Koncepce zauhlování elektrárny

Základní dopravní cesta paliva do kotelny je řešena dvěma nezávislými linkami A a B. Každá může nezávisle na druhé zauhlovat kotelnou palivem. V důležitých přesypných bodech jsou v dopravní trase vloženy pojízdné dopravníky (T2A a T2B) nebo dvojecestná svodka, které umožňují zapojit do výsledné dopravní cesty různé kombinace dopravníků z linky A a B, nasměrovat dopravu materiálu přímo nad kotelní zásobníky nebo na venkovní skládku a zabezpečit dopravu materiálu ze skládky do kotelny.

Z rozdělovací věže č.1, kde je hranice mezi dopravníky z DNT a elektrárnou, jsou vedeny tři základní linky:

- první přímá, pro zauhlování kotelny – pásové dopravníky T1A-T2A-T6-T7-T8-dvoucestná svodka-T11A-T12A-T13A-kotelní zásobníky,
- druhá přímá, pro zauhlování kotelny – dopravníky T1A- T2A-T3-dvoucestná svodka-T10A-T11A-T12A-T13A-kotelní zásobníky,
- třetí linka pro zauhlování skládky T1A-T2A-T5-SV (shazovací vůz). Odběr uhlí ze skládky je realizován dvěma mostovými kolesovými nakladači (MN1 a MN2) a následná doprava do kotelny je po trasách MN1-T8-dvoucestná svodka-T11A-T12A-T13A-kotelní zásobníky nebo MN2-T22-dvoucestná svodka-T11A-T12A-T13A-kotelní zásobníky.

Pásové dopravníky, které jsou v předchozím popisu uvedeny s indexem „A“, mají svého párového souběžného dvojníka „B“, stejné dopravní trasy lze realizovat s využitím dopravníků v lince „B“.

Dopravní systém zauhlování je dále doplněn dopravní linkou pro kontrolu a kalibraci pásových vah: T1A-T2A-T40-T41-T42-vážící zásobníky Z1, Z2, Z3, materiál zvážený v zásobnících Z1, Z2, Z3 je vrácen zpět do základní dopravní linky po trase šnekové podavače Š1 až Š6-T43-T44-T31-dvoucestná svodka-T1A. Opět platí možnost záměny dopravníků „A“ a „B“.

Jedním z důležitých cílů rekonstrukce dopravních cest systému zauhlování je minimalizovat prašnost. Velkým zdrojem vzniku prašnosti byly ve starém řešení pojízdné dopravníky. V přesypném uzlu z pásových dopravníků T8 a T22 na PD T11A,B byly pojízdné dopravníky T9A,B nahrazeny dvoucestnou svodkou, nad kotelními zásobníky v vnitřním zauhlování byla původní kasáka pojízdných dopravníků T14A,B, T15A,B, T16A,B a T17A,B nahrazena dopravníky T13A,B se shmovacími pluhy. Na všech přesypech mezi pásovými dopravníky jsou pořízena kluzná dopadová lože a uzavřené násypky s dvojitým bočním těsněním. Pro omezení vzniku prašnosti je v dopravních cestách uhlí instalováno skrápěcí zařízení v kombinaci s odsáváním, likvidace sekundární prašnosti je průmyslovým vysavačem.

## Parametry dopravovaného materiálu

- Dopravovaný materiál: hnědé uhlí
- Kusovitost dopravovaného materiálu: do 40 mm
- Měrná hmotnost: 800 kg/m<sup>3</sup>

## Parametry pásové dopravy (PD)

- Výkon jedné dopravní linky: 1 500 t/h
- Šíře PD (mimo T5): 1 600 mm
- Šíře PD T5 (je na něm SV): 1 200 mm
- Rychlost PD (mimo T5): 2,0 m/s
- Rychlost PD T5: 3,15 m/s

## Očekávaný přínos rekonstrukce

Modernizace a ekologizace provozu zauhlování bude splňovat veškeré současné normy a předpisy z oblastí ekologie, hygieny, bezpečnosti práce. Přínos po modernizaci zauhlování:

- Zajištění spolehlivosti a bezpečnosti provozu pro období funkce zařízení cca 25 let.
- Zjednodušení systému zauhlování kotelních zásobníků.
- Celková provozní spolehlivost a bezpečnost zauhlovacího zařízení za ztížených meteorologických podmínek.

- Náhrada již nevyhovujících prvků novými, unifikovanými.
- Zjednodušení systému údržby a skladového hospodářství (unifikace zařízení, snížení množství provozních náplní atd.).
- Snížení požárního nebezpečí především v prostorech zauhlovacích tras.
- Snížení požárního spotřeby elektrické energie.
- Zajištění hygienických požadavků pracovního prostředí obsluh.
- Ochrana okolního pracovního, resp. životního prostředí v areálu elektrárny snížením polétavé prašnosti.
- Ochrana prostorů a zařízení proti výbuchu (NV 406/2004 Sb.).

## Základní technická řešení uplatněná při modernizaci pásové dopravy:

- Na všech pásových dopravnících (s výjimkou linky pro kontrolu vah) jsou instalovány nové poháněcí jednotky.
- Všechny pohony o výkonu 90 kW a větší mají hydrodynamickou rozběhovou spojku.
- U pásových dopravníků jsou osazeny nové poháněcí bubny, přičemž u dopravníků s pohony 200 kW a větší jsou použity bubny s keramickým obložení, ostatní poháněcí bubny jsou pogumované s drážkováním.
- Na pásových dopravnících je provedena přestavba násypek – násypky jsou zakryté, jsou použita dopadová lože s kluznými podpěrnými lištami, které v kombinaci s dvojitým bočním těsněním vytvářejí podmínky pro minimalizaci úniku prachu do okolí.
- Pro čištění dopravního pásu slouží moderní stírače.
- Kluzné plochy ve svodkách jsou vyloženy plastickou hmotou Solidur pro omezení rizika vzniku nálepů a následných závalů.
- Na pásových dopravnících se vyměnily dopravní válečky, samoregulační stolice horní i spodní větve, nové je dopravní pásmo.
- U pásových dopravníků, motoricky napínaných lanovým vrátkem (T3, T5, T6), jsou nové lanové vrátky.
- U pásových dopravníků, které byly v minulosti opatřeny prašným pásem pro svod otěru od stěračů do hlavní svodky (PD T6, T7, T3), je prašný pás nahrazen vibračním podavačem.
- Je provedeno kompletní přezbrojení čidly a snímači. Snímač rychlosti (otáčky), vybočení pásu, polohy napínání, napínací síla (u motoricky napínaných PD), poloha provozní brzdy, teplota vinutí a ložisek elektromotorů

(u motorů na 6 kV), zahlcení přesypu, poloha klapky v dvoucestných svodkách.

- Instalace zařízení pro omezení prašnosti – vysokotlaké mlžení a odsávání, pro omezení sekundární prašnosti je navržen úklid objektů zauhlovacích cest mobilním průmyslovým vysavačem vč. likvidace odsátého materiálu.

#### Příslušenství pásové dopravy

Na PD T1A a T1B jsou nové pásové váhy s obchodní přesností vážení, na dopravnících T1A a T11B jsou repasované technologické pásové váhy. Příslušenstvím dopravníků T1A, B jsou automatické vzorkovače paliva s linkou jemného mletí pro odběr a přípravu vzorků pro následné laboratorní vyhodnocení kvality uhlí. Nad všemi pohony dopravníků nedostupnými mobilním jeřábem jsou instalovány nové manipulační elektrokřadkostroje.

lan výložníku, výměna všech pohonů (pojezd, otoč, zdvih výložníku, pohon výložníkového dopravníku), výměna kabiny pro obsluhu, kompletní obnova snímačů a čidel na SV, instalována nová elektrorozvodna, nový autonomní řídicí systém pro ovládání SV, původní napájení SV prostřednictvím kabelového bubnu bylo nahrazeno energetickým řetězem.

#### Parametry shazovacího vozu

- Typové označení shazovacího vozu: **SVZ 2000/35**
- Dopravní výkon stroje – teoretický: 2 000 m<sup>3</sup>/h
- Šíře výložníkového pásu: 1 200 mm
- Rychlost pásu výložníku: 4 m/s
- Délka výložníkového pásu: 35 m
- Sklon výložníku: +15°, -7,5°
- Šíře skládkového dopravníku: 1 200 mm
- Rychlost skládkového dopravníku: 3,15 m/s

- Rozsah natočení výložníku: ±100°
- Rychlost pojezdu: 4-19,5 m/min (řízeno FM)
- Rozteč kolejí: 5 000 mm
- Napájecí napětí: 400 V, 50 Hz
- Celkový instalovaný výkon: 130 kW
- Celková hmotnost stroje: cca 140 t

Mostový kolesový nakladač je určený pro plynulou nakládku uhlí ze skládky na odtahovou pásovou dopravu. V prostoru venkovní skládky uhlí v ETU II jsou dva mostové nakladače označené jako MN1 a MN2. Mostový nakladač pojíždí nad prostorem skládky po kolejnicích pojezdové dráhy o rozchodu 50 m. Je koncipován pro možnost nakládání v obou směrech pojezdu stroje.

Koleso nakladače je umístěno na pojezdovém vozíku. Vozík při práci pojíždí po mostě a při současném otáčení kola dochází k nabírání materiálu ze skládky. Nabíraný materiál je kolesem vynešen do horní roviny mostu, kde je přesypán na dopravník nakladače. Dopravníkem je materiál přepraven na konec mostu nakladače do místa přesypu. Zde se materiál překládá na stabilní odtahový pásový dopravník, tj. na PD T8 nebo T22.

V rámci rekonstrukce byla na mostových nakladačích (MN) provedena revize ocelové konstrukce, rekonstrukce kola, výměna všech pohonů (koleso, pojezd nakladače, pojezd kolesového vozíku, zdvih rozrušovače, pohon vnitřního dopravníku), modernizace kabiny pro obsluhu, kompletní obnova snímačů a čidel na MN, nové vybavení elektrorozvodny, nový autonomní řídicí systém pro ovládání MN, původní napájení MN prostřednictvím kabelového bubnu bylo nahrazeno energetickým řetězem.

#### Parametry mostového kolesového nakladače

- Typové označení nakladače: **N 2000 × 50**
- Teoretický dopravovaný výkon nakladače: 2 000 m<sup>3</sup>/hod.
- Maximální výška skládky: 11 m
- Maximální šířka skládky: 45 m



Shazovací vůz SVZ 2000/35

#### Skládkové stroje

Shazovací vůz (SV) je stroj doplňující pásovou dopravu, který umožňuje odběr dopravovaného materiálu v libovolném místě střední části pásového dopravníku. Na skládce uhlí v ETU je použit jeden shazovací vůz s označením SV1, který je umístěn na dopravníku T5. Typové označení je SVZ 2000/35.

SV pojíždí po kolejnicích nad střední částí základního dopravníku. Dopravní pásmo základního dopravníku je vedeno přes shazovací smyčku SV, kde dochází k přesypu materiálu do násypky výložníkového dopravníku. Výložníkovým dopravníkem, uloženým na výložníku, je materiál vynášen mimo osu základního dopravníku a je ukládán na terén do prostoru skládky. Výložník je otočný a má nastavitelný sklon, v kombinaci s pojezdem celého SV je tak vytvořena schopnost stroje zakládat materiál do plochy skládky, a to v několika vrstvách.

V rámci rekonstrukce byla na SV provedena revize ocelové konstrukce a výměna závěsných



Mostový nakladač N2000x50

SYSTEM PŘESNOST  
SPOLEHLIVOST

- 1 Těžební zařízení pro povrchové dobývání
- 2 Dálková technologická doprava sypkých hmot
- 3 Zařízení pro manipulaci s materiálem
- 4 Skládková hospodářství
- 5 Ocelové konstrukce
- 6 Výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd nebo společenských věd
- 7 Příprava a vypracování technických návrhů
- 8 Činnost technických poradců v oblasti strojírenství, hutnictví a energetiky
- 9 Specializovaný maloobchod
- 10 Činnost podnikatelských, finančních, organizačních a ekonomických poradců
- 11 Zprostředkování obchodu
- 12 Projektování elektrických zařízení
- 13 Výroba strojů a zařízení pro určitá hospodářská odvětví
- 14 Provádění staveb, jejich změn a odstraňování
- 15 Inženýrská činnost v investiční výstavbě
- 16 Projektování jednoduchých staveb, jejich změn a odstraňování

**Sídlo společnosti**

Noen, a. s.  
Václavské náměstí 56  
110 00 Praha 1  
Tel.: +420 224 032 510  
Fax: +420 224 032 513

**Pracoviště Uničov**

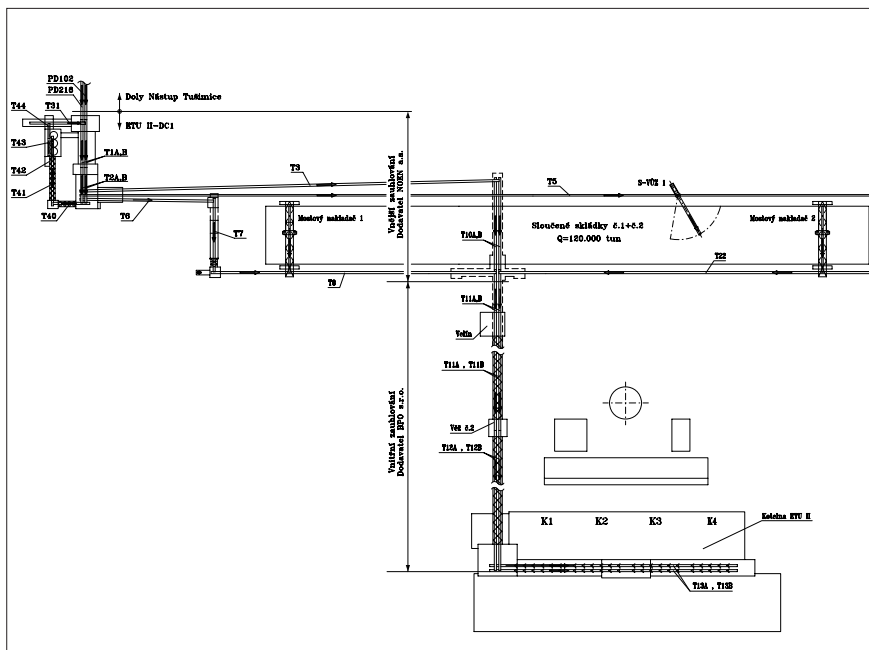
Noen, a. s.  
Stromořadí 420  
783 91 Uničov  
Tel.: +420 585 051 491  
Fax: +420 585 051 273

**Pracoviště Chrudim**

Noen, a. s.  
Továrni 1112  
537 01 Chrudim  
Tel.: +420 469 623 163  
Fax: +420 469 623 191

[noen@noen.cz](mailto:noen@noen.cz)  
[www.noen.cz](http://www.noen.cz)





ETU – Schéma – vnější zauhlování

- Rozpětí stroje: 50 m
- Rozvor pojezdových jednotek: 10 m
- Průměr kola přes břity korečků: 10,8 m
- Hmotnost nakladače: cca 310 tun
- Počet korečků: 10
- Teoretický objem jednoho korečku: 1 000 dm<sup>3</sup>
- Otáčky kola: cca 4,2 ot./min.
- Pojezdová rychlost vozíku kola (řízená frekv. měničem): cca 5 až 20 m/min.
- Šířka dopravního pásu: 1,6 m
- Jmenovitá rychlost dopravního pásu: 2,1 m/sec.
- Pojezdová rychlost nakladače (řízená frekv. měničem): cca 4 až 20 m/min.
- Celkový instalovaný výkon: cca 270 kW
- Uvažovaná součinnost: cca 231 kW
- Základní provozní napětí – přívodní: 3PE ~ 50Hz 6 000 V/IT
- Základní provozní napětí – motorické: 3PE ~ 50Hz 400 V/TN-S

#### Postup realizace obnovy

První verze realizačního projektu pro akci KO ETU II byla předložena v březnu 2007, následně byla na žádost investora a generálního dodavatele provedena změna v systému zauhlování venkovní skládky (spojení pásových dopravníků T5 a T21 v jeden dopravník, zrušen shazovací vůz SV2), konečná verze realizačního projektu byla schválena v říjnu 2007. Realizace díla je rozložena do dvou etap:

- **Etapa „A“** začala v lednu 2008. V této etapě společnost NOEN provedla rekonstrukci pásových dopravníků T1A, T2A, T5, T6, T7, T8, T10A, T22, rekonstrukci kompletní linky pro kontrolu vah, tj. pásové dopravníky T40, T41, T42, 43, T44, T31, včetně šnekových podavačů Š1 až Š6. Dále pak se uskutečnila rekonstrukce příslušenství související s dopravní linkou „A“, tj. instaloval se vzorkovač a linka jemného mletí na dopravníku T1A, dále pak pásová váha na



Pohon 300 kW

T1A, manipulační kladkostroje související s dopravníky linky „A“, přistoupilo se k přestavbě shazovacího vozu SV1 a mostového nakladače MN1 včetně instalace napájecích energořetězí. Od dubna 2009 je podstatná část zařízení rekonstruované linky A v režimu prozatímního užívání ke zkušebnímu provozu v souladu s vydaným rozhodnutím Stavebního úřadu Kadaň.

- **Etapa „B“** – přípravné práce (stavební úpravy před strojní montáží) začaly v listopadu 2008, vlastní rekonstrukce a montáž technologických zařízení probíhá od ledna 2009. V rámci etapy „B“ realizuje firma NOEN obnovu pásových dopravníků T1B, T2B, T3, T10B a příslušenství souvisejícího s pásovou dopravou v lince „B“, tj. vzorkovač na PD T1B, pásová váha na T1B, manipulační kladkostroje související s dopravníky v lince „B“, dále pak rekonstrukce mostového nakladače MN2. Od srpna 2009 probíhají individuální zkoušky jednotlivých zařízení a postupně jsou předávány do zkušební provozu.

**Ing. Petr Froněk,**  
projektant NOEN, a.s.,  
**Ing. Josef Hlůšek,**  
BPO spol. s r.o.

#### New coal handling of Tušimice II with maximum use of the existing technology

The coal handling system is an integral part of thermal power plant. In ETU II the coal handling is marked as technological supplier unit DC1. The purpose of this unit is to transport fuel from the unloading place DNT/ETU into the boiler reservoirs or in the outside fuel stock and then into the boiler room reservoirs. The requirement of the investor is that for DC1 the existing technological facility is used as much as possible, to provide for its inspection, refurbishment, optimisation, worn-out parts replacement and their possible supplementation for the purpose of providing reliable operation for additional 25 years. The article describes the concept of coal handling, expected contribution of the reconstruction and basic technical solution of applying modern belt transport. The author also describes technical parameters of belt transport accessories.

#### Углеподача с максимальным использованием новых технологий на электростанции Тушимце II

Неотделимой частью тепловой электростанции является углеподача. На электростанции Тушимце II углеподача обозначена как технологический поставляемый комплекс DC-1. Задача этого комплекса состоит в поставке топлива из передаточного пункта DNT/ETU непосредственно в накопитель котельной или на открытую складскую площадку и потом в накопитель котельной. По требованию инвестора в проекте DC-1 должно максимально использоваться новое технологическое оборудование, проведена ревизия, оптимизация, замена устаревших или изношенных частей для обеспечения надежной эксплуатации в течение последующих 25 лет. В статье описана концепция углеподачи, предполагаемые выгоды реконструкции и основные технические решения, использованные при модернизации конвейера подачи. Автор отмечает и технические параметры оборудования конвейера подачи.



Kontakt:

**BPO spol. s r.o.**

Lidická 1239, 363 17 Ostrov

[www.bpo.cz](http://www.bpo.cz)

tel.: +420 353 675 111

fax: +420 353 612 416.

# Projekty / stavby / inženýring

## Komplexnost - Rychlost - Spolehlivost

### Projekty:

- průmyslové objekty
- technologické stavby
- dopravní stavby

### Inženýrská činnost v investiční výstavbě

### Dodávky staveb "na klíč" v oblastech:

- modernizace pasových cest
- ekologické stavby
- snižování prašnosti

