



ÚJV Řež, a. s.

Divize  ENERGOPROJEKT PRAHA

## Studie ekologizace uhelných elektráren v Kazachstánu

Ing. Dominik Matouš, Ing. Zdeněk Vlček

ÚJV Řež, a.s. – Divize ENERGOPROJEKT Praha (UJV-EGP)

UJV-EGP byla v roce 2022 oslovena společností ERG (Eurasian Resources Group) pro vypracování všeprofesního návrhu koncepčního řešení pro snížení polutantů NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> a TZL na nové emisní limity na stávajících elektrárnách v Kazachstánu.

Zadáním Investora bylo vypracovat tuto Studii ve dvou variantních řešeních, a to pro celkový počet 8 kotlů v lokalitě Pavlodar a 5 kotlů v lokalitě Rudný. Životnost technologie byla požadována na 30 let provozu uvažující běžné a generální opravy technologií. V jedné z variant byl požadavek zachování stávajících skrápěcích zařízení, tzv. scrubberů, zatímco ve druhé variantě scrubbery měly být demontovány a nahrazeny novou technologií včetně doplnění zařízení pro snížení SO<sub>x</sub> a NO<sub>x</sub>

Tabulka 1 Srovnání emisních limitů

Polutant	Stávající stav [suché spaliny, mg/Nm <sup>3</sup> ]	Budoucí stav emisních limitů [suché spaliny, mg/Nm <sup>3</sup> ]
NO <sub>x</sub>	650 - 850	≤ 180
SO <sub>x</sub>	2000	≤ 150
TZL	80 000/550*	≤ 50

Pozn.: \*Stávající kotle K1-K7 jsou vybaveny skrápěcí technologií, která snižuje emise TZL z 80 000 na cca 550 mg/Nm<sup>3</sup>.

Součástí studie byl také návrh pomocných systému/hospodářství pro provoz těchto technologií (úprava vápence, stáčení a skladování amoniaku, kompresorová stanice, síla apod.).

Dále bylo součástí studie následující:

- technický popis řešení (strojní, stavební, elektro a SKŘ)
- dispoziční řešení,
- generel,
- bilanční schéma vč. PFD,
- návrh dopravy vstupních materiálů (nákladní/vlaková doprava),
- vytipování nejtěžší kusů technologie dovážených z EU
- předběžný HMG realizace této investiční akce,
- požadavky na povolovací dokumentaci (EIA, DSŘ apod. dle Kazašské legislativy),
- identifikace technických rizik,
- technicko-ekonomické vyhodnocení každé varianty včetně OPEX na cca 10 let provozu,
- doporučení pro další projektové činnosti.



Součástí prací byla také návštěva obou elektráren týmem specialistů UJV-EGP. Na místě byly lokality důkladně prohlédnuty pro návrh umístění a způsobu montáže nové technologie, dále byla doplněna potřebná vstupní data, převážně z provozu kotlů a současné skrápěcí technologie, a identifikace okrajových podmínek.

Po návštěvě lokalit, prostudování vstupních dat a uspořádání koncepčního řešení nových technologií byli osloveni s indikativní poptávkou potencionální dodavatelé daných technologií. Po obdržení indikativních nabídek byla jejich technická část zapracována do technického řešení projektu.

#### Popis stávajících elektráren

Tepelné elektrárny s instalovaným výkonem 350 MWe, resp. 270 MWe, jsou umístěné v lokalitě Pavlodar a Rudny a dodávají elektrickou a tepelnou energii do místních závodů, zajišťujících výrobu a zpracování hliníku, resp. železné rudy. Jejich produkce tepla zásobuje blízká města.

#### Technický popis kotlů v lokalitě Pavlodar

Stávající kotle o parním výkonu 320 až 420 tun a parametrech na výstupu 540 °C a 140 bar jsou práškové, uvedené do provozu mezi lety 1964 až 1988. Účinnost kotlů se pohybuje mezi 83 až 90 %. Palivová základna je uhlí, které je dováženo z dolu Ekibastuz pro obě elektrárny. Jako najížděcí palivo slouží mazut. Kotle K1-K7 jsou vybaveny také skrápěcím zařízením, tzv. scrubbery, které fungují na principu rozstřiku vody v reaktoru do proudu spalin. Redukce TZL byla z 80 000 mg/Nm<sup>3</sup> na cca 550 mg/Nm<sup>3</sup>. Nevýhodou je výstupní teplota spalin mezi 50 – 85 °C, která byla již pod rosným bodem a tedy nutnost vložkování některých částí stávajících kouřovodů a části komínu při každé odstávce. Za kotlem K8 je zařazen elektrostatický odlučovač s výstupních koncentrací TZL 450 mg/Nm<sup>3</sup>, který byl uvedený do provozu v roce 2016.





ÚJV Řež, a. s.

Divize  ENERGOPROJEKT PRAHA

Obrázek 1 Elektrárna Pavlodar





ÚJV Řež, a. s.

Divize  ENERGOPROJEKT PRAHA

Obrázek 2 Stávající kouřovody, lokalita Pavlodar





Obrázek 3 Velín, lokalita Pavlodar



#### Navržené varianty v lokalitě Pavlodar

Ještě před samotným popisem navržených variant je důležité říci, že vzhledem ke stáří kotle bylo vyloučeno použití jakékoliv technologie zasahující do tlakového celku kotle (SCR high-dust, primární opatření vč. SNCR). Snahou ÚJV-EGP bylo řešit veškerou technologii až za přírubou kotle na výstupu spalin. Tento návrh byl také prokonzultován a doporučen oslovenými dodavateli technologií.

Navržené varianty byly zvoleny následovně:

#### Varianta 1 – doplnění technologie za stávající technologii, tzv. scrubberů

- DeDust
  - o Stávající scrubbery
  - o Doplnující elektrostatický odlučovač
- DeSOx – Mokrý vypírka
- DeNOx – SCR tail-end



Součástí byl také návrh nových kouřovodů od příruby stávajících scrubberů na výstupu spalin po zaústění do stávajícího komínu, kouřových ventilátorů, pomocného hospodářství vápence a amoniaku, kompresorová stanice, sila apod.

Z důvodu teploty spalin mezi 50 – 85 °C za stávajícími scrubbery, která byla již pod rosným bodem byla nutnost zařadit před doplňující elektrostatický odlučovač parní ohřívák spalin. Nevýhodou této varianty je její neekonomičnost. Dále byl nutný výběr speciálního materiálu pro kouřovody a to sklolaminát.

#### Varianta 2 – stávající scrubbery nejsou uvažovány (budou demontovány)

- DeNOx – SCR high-dust
- DeDust – Elektrostatický odlučovač
- DeSOx – Polosuchá metoda s látkovým filtrem

Součástí byl také návrh nových kouřovodů od příruby kotle na výstupu spalin po zaústění do stávajícího komínu, kouřových ventilátorů, pomocného hospodářství hašeného vápna a amoniaku, kompresorová stanice, sila apod.

*Pozn.: Použití SCR high-dust bylo rozhodnuto samotným investorem i přes varování ze strany UJV-EGP, a to na značný zásah do tlakové části kotle, delší odstávky kotlů, možné zhoršení účinnosti kotlů, nenávratné investice a rizika, které v realizaci mohou nastat.*

#### Závěr

Takto navržené varianty byly odprezentovány a předány investorovi. Obdobné technické řešení bylo také navrženo v lokalitě Rudný. UJV-EGP nicméně podotklo, že ani jedna variant není z jejího pohledu optimální a stále doporučuje následující koncepční řešení v následujícím uspořádání:

- DeDust – Nový elektrostatický odlučovač (stávající scrubbery jsou demontovány)
- DeSOx – Polosuchá metoda s látkovým filtrem
- DeNOx – SCR tail-end
- vč. zavedení spalin do nového komína

Tato studie měla sloužit po další fáze projektu.

V 07/2023 společnost ERG informovala ke změně politického přístupu k ekologizaci všech 47 uhelných elektráren v Kazachstánu. Jedná se o tzv. politiku 8 + 8, tj. do 8 let snížit na všech uhelných elektrárnách TZL pod 20 mg/Nm<sup>3</sup> a za dalších 8 let zbývající polutanty SO<sub>x</sub> a NO<sub>x</sub>.

Mezi UJV-EGP a ERG aktuálně probíhá diskuse o potencionálním pokračování projektových prací.





ÚJV Řež, a. s.

Divize  ENERGOPROJEKT PRAHA

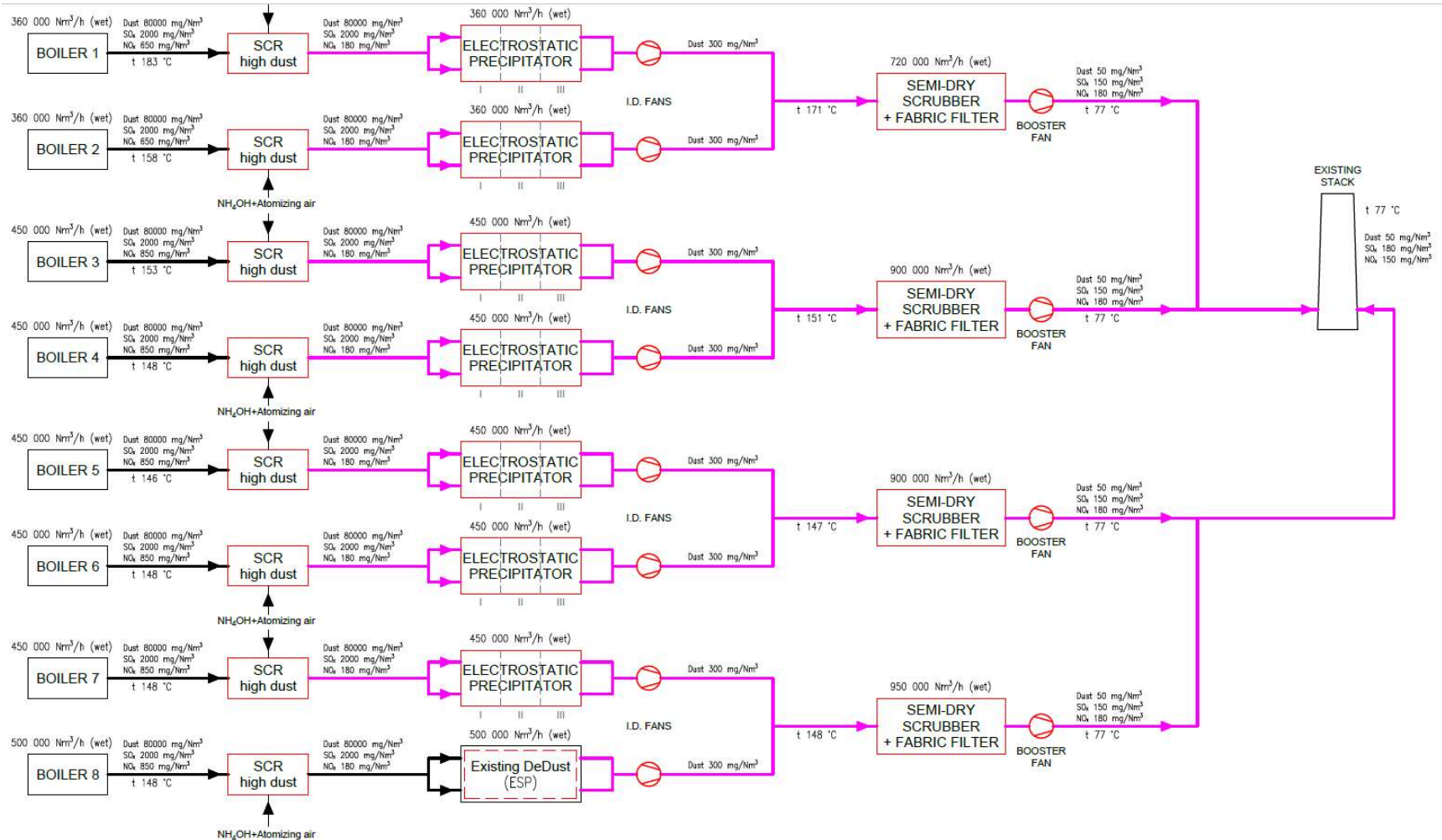
Na níže uvedených schématech je zobrazeno uspořádání jednotlivých technologií pro obě varianty.





ÚJV Řež, a. s.

Divize ENERGOPROJEKT PRAHA



ÚJV Řež, a. s., Hlavní 130, Řež, 250 68 Husinec, Česká republika  
Zápis v obchodním rejstříku vedeném Městským soudem v Praze  
oddíl B, vložka 1833, IČ: 46356088, DIČ: CZ46356088

Pracoviště: Divize ENERGOPROJEKT PRAHA  
Na Žertvách 2247/29, 180 00 Praha 8

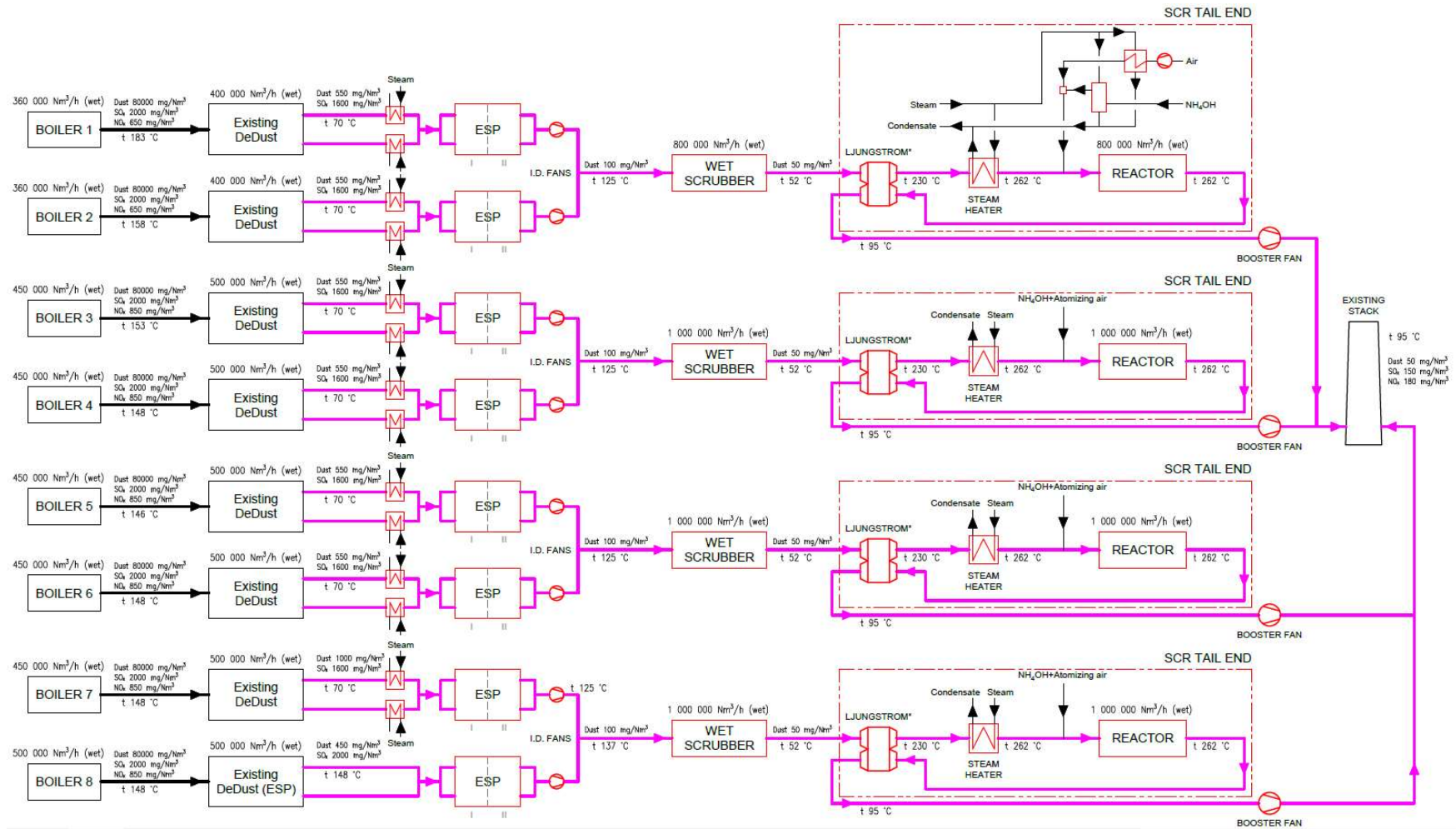
tel.: +420 227 133 313  
fax: +420 227 133 340  
[www.ujv.cz](http://www.ujv.cz)





ÚJV Řež, a. s.

Divize ENERGOPROJEKT PRAHA



ÚJV Řež, a. s., Hlavní 130, Řež, 250 68 Husinec, Česká republika  
Zápis v obchodním rejstříku vedeném Městským soudem v Praze  
oddíl B, vložka 1833, IČ: 46356088, DIČ: CZ46356088

Pracoviště: Divize ENERGOPROJEKT PRAHA  
Na Žertvách 2247/29, 180 00 Praha 8

tel.: +420 227 133 313  
fax: +420 227 133 340  
[www.ujv.cz](http://www.ujv.cz)