

Inovativní přístup k demontáži a montáži kotlů Elektrárny Prunéřov

Součástí rekonstrukce kotelny Elektrárny Prunéřov II, kterou z pozice generálního zhotovitele zajišťuje ŠKODA PRAHA Invest, je i výměna hlavní technologické součásti, čili kotlů 23, 24 a 25. Pro demontáž a montáž těchto částí byl zvolen netradiční postup spouštění a zdvihu. Pro spouštění staré konstrukce včetně závěsů a nosného ocelového roštu s postupným odebráním v úrovni podlahy a zdvih nové konstrukce s postupnou montáží odspodu byla navržena montážní ocelová příhradová konstrukce, na které je umístěna soustava hydraulických lisů. Projekt tohoto řešení je dílem specialistů firmy Excon, a.s. (v subdodávce pro společnost Metrostav, a.s.).



Autor článku: Ing. David Jermoljev, Excon, a.s.

PPK tvoří dvojice příhradových šroubovaných nosníků, na které jsou doprostřed osazeny hydraulické lisy a vnitřní mezerou prochází nosné svazky lan. V nejnižší části střechy, kde již není dostatek místa pro osazení lisů na horní hranu nosníků, byly tyto oddáleny tak, aby se lisy mohly osadit na příčnky při úrovni spodních pasů. Pro montáž konstrukce a osazení lisů byl každý kotel vybaven podvěsným mostovým jeřábem o nosnosti 3,2 tuny s drahami zavěšenými do střešní konstrukce.

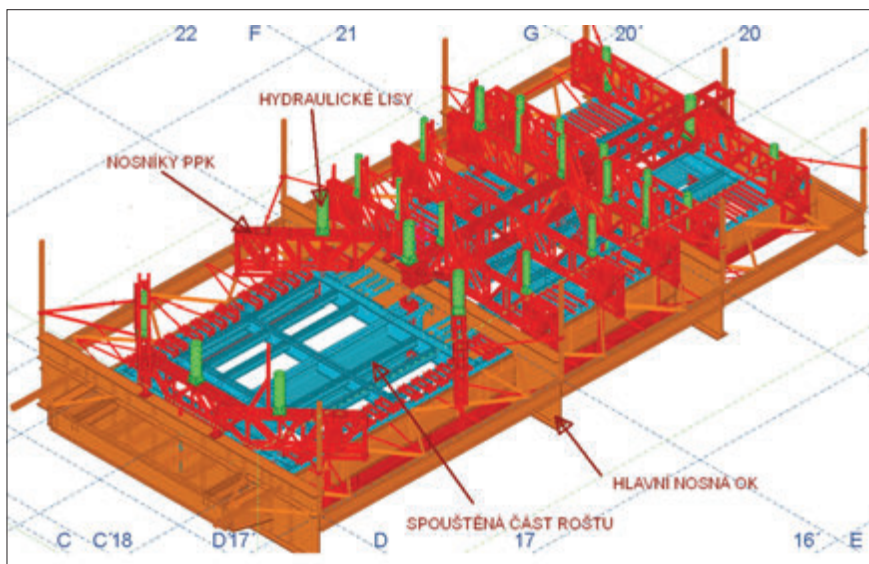
PPK je uložena na příčných nosnících hlavní nosné konstrukce a na podélnících po stranách

	STÁVAJÍCÍ tun	NOVÝ tun
1. TAH	1255	1765
METZITAH	986	785
2. TAH	728	843
CELKEM	2969	3393

Tab. 1 – Rekapitulace hmotností částí jednoho kotle použité pro návrh

roštu kotle. Pro spouštění byly podélníky vytvořeny zesílenými vnějšími dřívky rozpálených obvodových PI profilů, které zůstaly v pozici, zatímco vnitřní dřívky byl spolu se zbytkem roštu spuštěn. Pro zdvih nového kotle byly dřívky původního roštu dozesíleny a rozsnuty směrem od sebe, aby se mezi ně vešel širší nový nosný rošt.

Část prvního tahu (mezi osami D – E) byla spouštěna na šesti lisech o nosnosti 400 tun, část mezitahu a druhého tahu (mezi osami E – G)



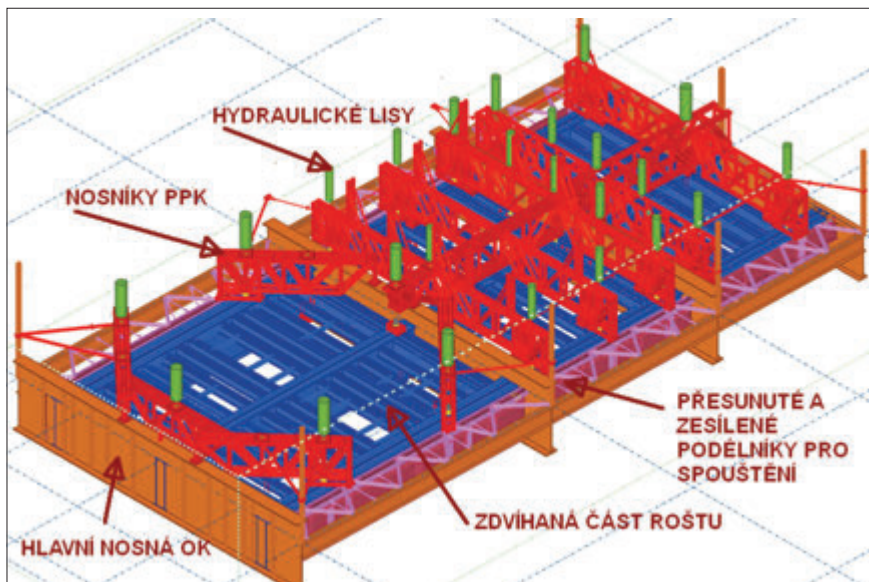
Obr. 1 – Vizualizace příhradové konstrukce (PPK) a lisů pro spouštění stávajícího kotle



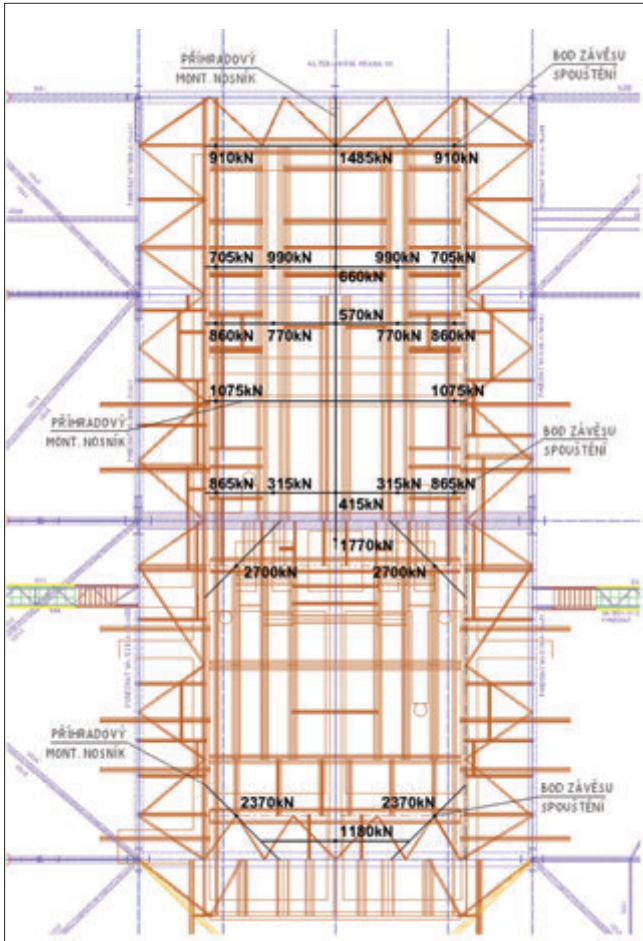
Obr. 2 – Diagonální nosník PPK s liselem



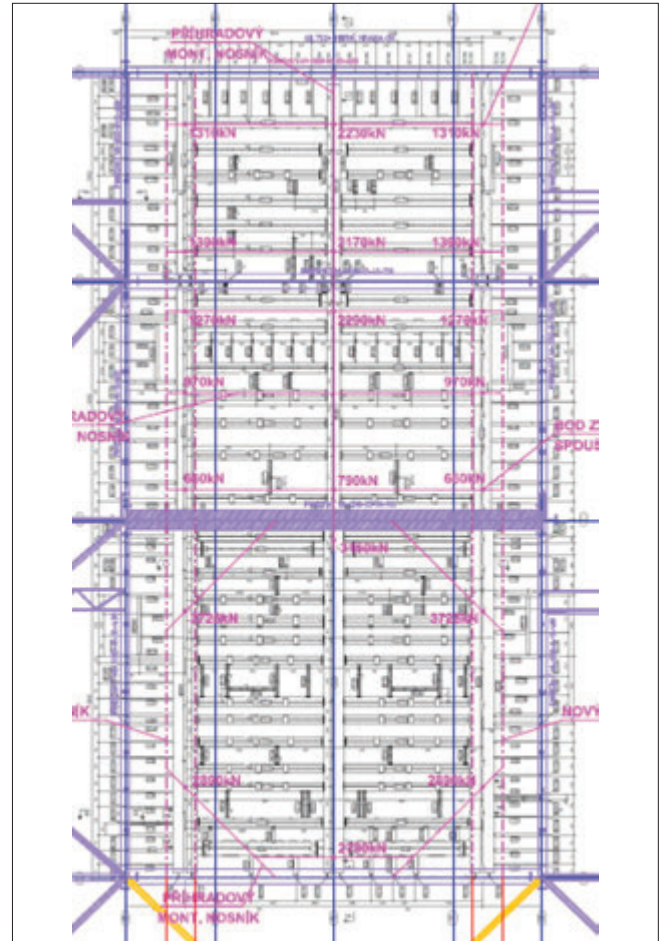
Obr. 3 – PPK po spuštění roštu s kotlem



Obr. 4 – Vizualizace PPK a lisů pro zdvih nového kotle s využitím přesunutých podélníků spouštění



Obr. 5 – Charakteristické síly v lisech pro spouštění



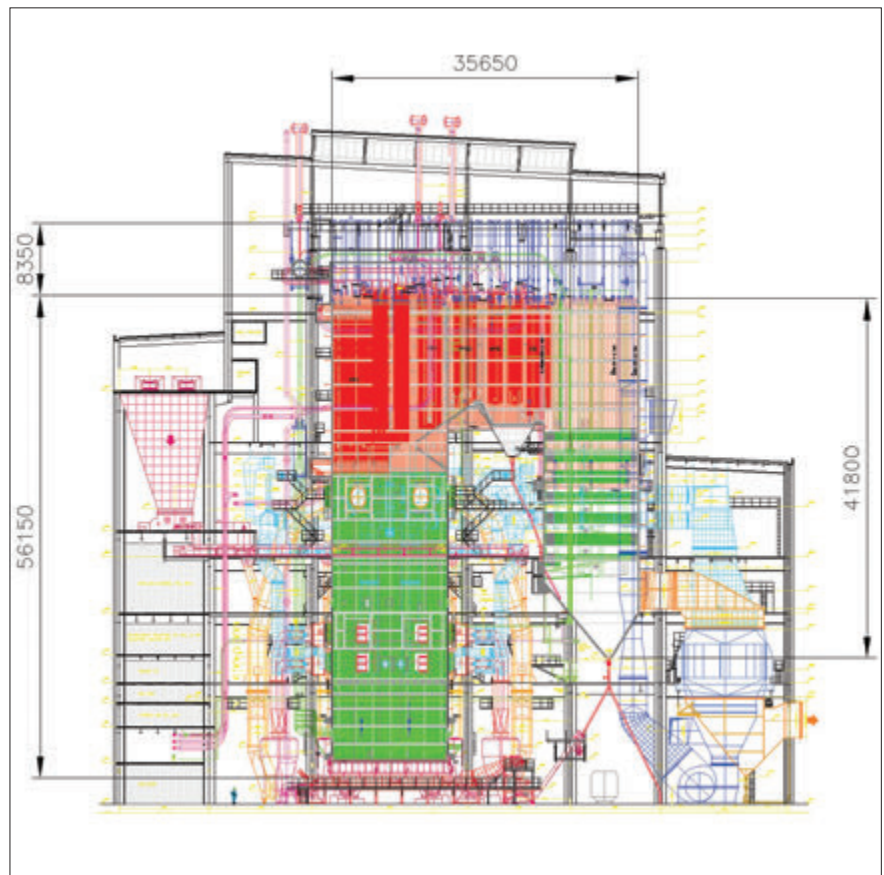
Obr. 6 – Charakteristické síly v lisech pro zdvih

společně na celkem dvaceti lisech o nosnosti 40, 140, 200 a 400 tun. Pro zdvih byl pro část mezi tahu a druhého tahu počet lisů zredukován na čtrnáct díky příznivějšímu uspořádání prvků nosné konstrukce roštu kotle.

Horní hrana nosného roštu kotle je umístěna na úrovni +67,500, membránový strop kotle je podvěšen cca 8,35 metru pod ním. Celková délka spuštění a zdvihu nosného roštu prvního tahu a mezitahu je cca 65 metrů, druhý tah byl spuštěn a je montován na patře +14,0, délka spuštění a zdvihu této části je tedy cca 51 metrů.

Stávající nosná ocelová konstrukce budovy není výměnou kotlů dotčena vyjma demontáže části plošin úrovní +22,2, +28,8 a +42,0 v prostoru pod kotlem. Tyto části OK, u kterých je zapotřebí odstranění pro umožnění průchodu kotle, byly dočasně demontovány a po dokončení montáže kotlů budou navráceny.

Příhradové vazníky jsou navrženy z válcovaných profilů HEA, HEB a UNP. Svařované celky jsou navrženy z důvodu montáže do hmotnosti 1 500 kilogramů, tlačené prvky jsou stykované šroubovaným stykem přes čelní desku, tažené prvky šroubovaným stykem pomocí příložek. Uložení prvků na hlavní konstrukci je vždy kloubové přes centrovací blok, umístěný nad stěnu hlavního prvku aby nevzniklo namáhání kroucením. Výška nosníků je osově 2 000 mm, spodní pas má osu 700 mm nad horní úrovní roštu kotle +67,500 a je tedy zapuštěn pod úroveň hlavních nosníků nosné

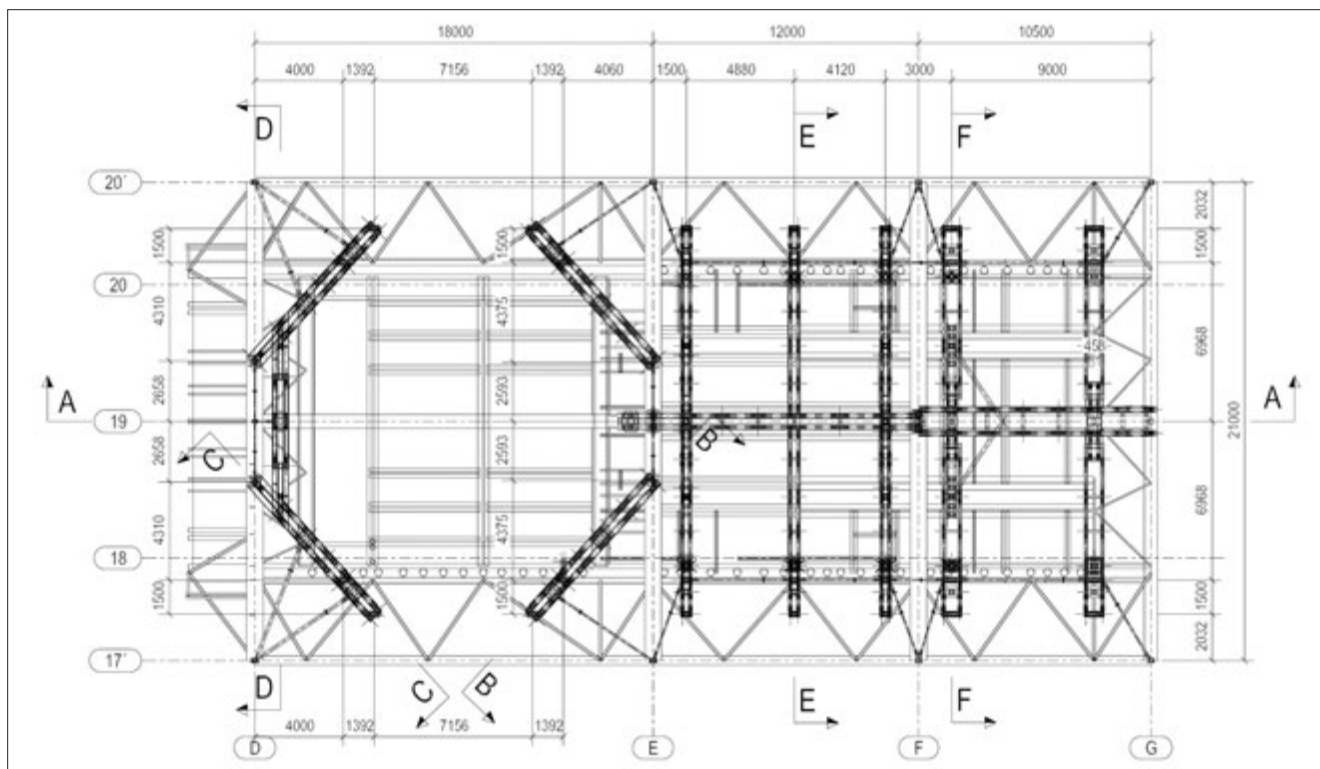


Obr. 7 – Příčný řez kotelnou se základními rozměry kotle

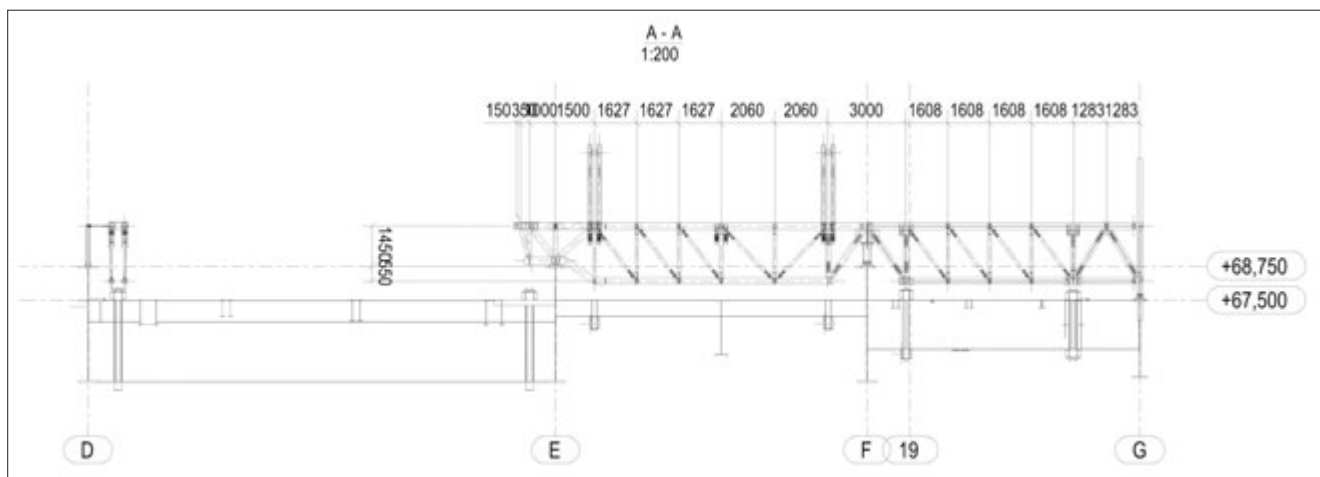
konstrukce na úrovni +68,750. Vzdálenost jednotlivých rovinných příhradových vazníků, tvořící dvojici je pro prvky diagonální a ve středu kotle 500 mm osově, pro prvky kolmé na osu kotle 350 mm osově, resp. 740 mm osově u rozšířených nosníků nad 2. tahem.

Lana závěsů jsou ke konstrukci roštu kotle uchycena pomocí objímek nosníků roštu, spojených tyčemi pevnosti 1 050 MPa. Do horního dílu je zachycen kotevní prvek lana. Nosníky roštu stávajících i nových kotlů jsou v místech objímek závěsů vyztuženy svislými výztuhami.

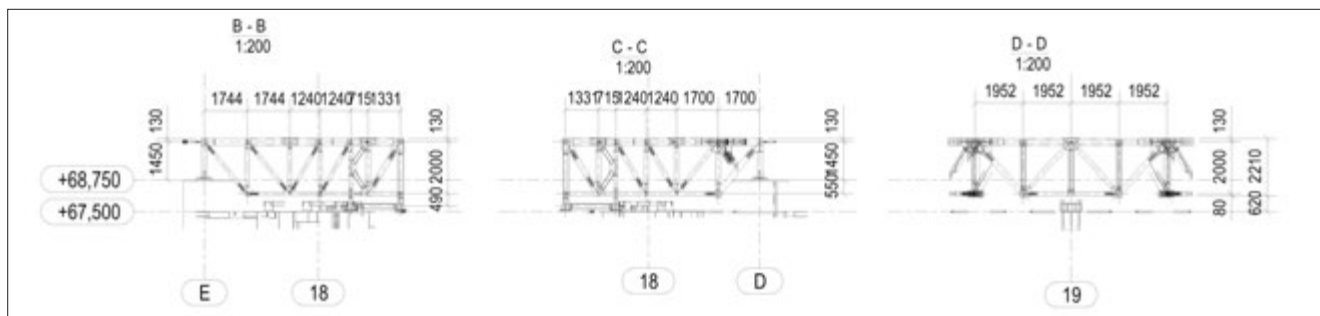
V průběhu procesu zdvihání a postupné montáže těles kotlů byly při každém pohybu vyhodnocovány odečtené tlaky na ovládání hydraulických lisů. Hodnoty byly porovnávány s hodnotami očekávanými, byla sledována symetrie zatížení a maximální hodnoty povolených tlaků. Dále byla



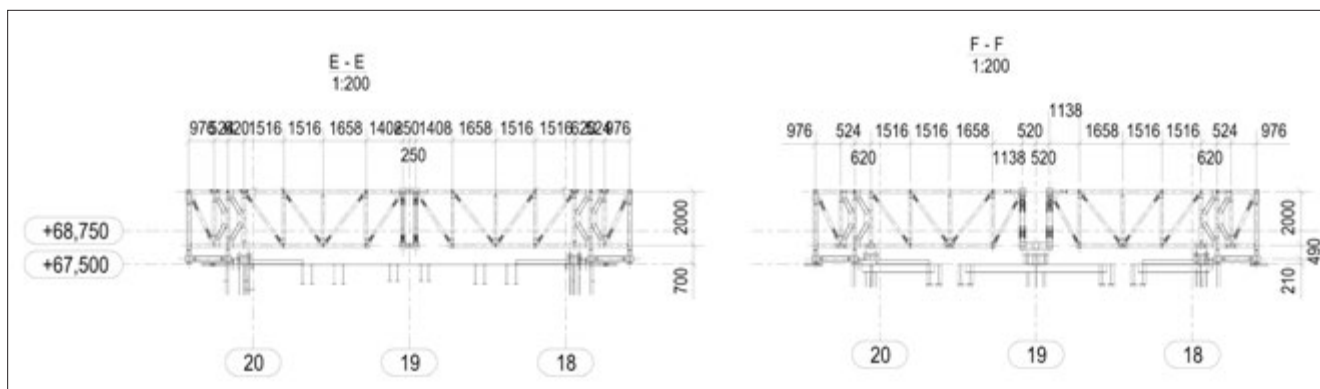
Obr. 8 – Půdorys geometrie PPK



Obr. 9 – Podélný řez v ose kotle



Obr. 10 – Pohledy na nosníky 1. tahu



Obr. 11 – Pohledy na příčné nosníky mezitahu a 2. tahu



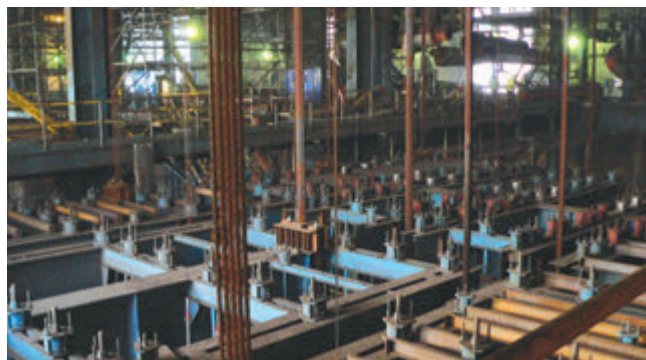
Obr. 12 – Nosník ve středu kotle s lísou na převíslem konci



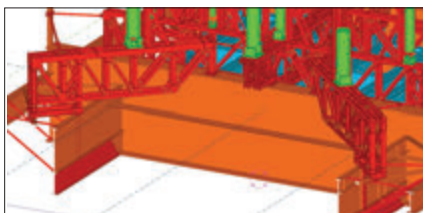
Obr. 13 – Nosníky kolmé na osu kotle



Obr. 14 – Horní část objímky uchycení lan



Obr. 15 – Nosný rošt 2. tahu a mezitahu stávajícího kotle při spouštění



Obr. 16 – Nosníky 1. tahu směrem k mezitahu - model



Obr. 17 – Nosníky 1. tahu směrem k mezitahu



Obr. 18 – PPK a zavěšené části nového kotle v průběhu zdvihu



Obr. 19 – PPK a zavěšené části nového kotle v průběhu zdvihu



Obr. 20 – Nosný rošt prvního tahu po zdvižení do finální pozice

v pravidelných intervalech kontrolována geometrie a svislost montážní konstrukce ve vybraných bodech, aby se vyloučila možnost neočekávané nadměrné deformace, nárůstu počáteční imperfekce, stabilitních problémů stávajících konstrukcí a podobně.

K datu vydání tohoto příspěvku je po demontáži stávajících kotlů v plném rozsahu dokončen celý zdvih všech kotlů do finální polohy. U kotle K23 byly nosníky nového roštu již připojeny ke stávající nosné konstrukci a deaktivovány lanové závěsy, nosná konstrukce tohoto kotle tedy již působí v konečném statickém schéma. U kotle K24 probíhá připojování roštu ke stávající nosné konstrukci, u kotle K25 závěrečná rektifikace polohy.

Na základě získaných zkušeností z realizace v Elektrárně Pruněřov II se jeví využití podélníků stávajících roštů po přemístění a zesílení i pro zdvih jako zbytečně komplikované, jejich přesun s přítomnou montážní příhradovou konstrukcí do ní vnáší geometrické odchylky od teoretické polohy. Diagonálně zvolené nosníky montážní konstrukce pro první tah jsou sice staticky výhodné, neumožní však variabilitu polohy místa zavěšení nosníku, která je vzhledem k hustému systému závěsů kotle a rozměrnému prvku objímky zavěšení vhodná.

Inovativní přístup k demontáži a montáži kotlů elektrárny Pruněřov umožnilo využití moderních technologií „heavy lifting“ místo použití těžkých

mobilních jeřábů a kreativní přístup k využití stávajících konstrukcí. Značnou výhodou použitého postupu oproti standardní montáži shora je zachování zastřešení nad pracovištěm v průběhu zimního období, z hlediska montáže je příznivé statické působení všech prvků ve všech stavech odpovídající působení v provozním stavu. V závěrečné fázi montážního procesu je možné prohlásit zvolenou koncepci nejen za realizovatelnou bez významných obtíží, ale i za schopnou splnit předpoklady pro efektivní realizaci výměny kotlů podle očekávání.



Ing. David Jermoljev,
jermoljev@excon.cz,
Excon, a. s.

Innovative access to the dismantling and assembly of the boilers of Pruněřov II Power Plant

Part of the reconstruction of the Pruněřov II Power Plant boiler plant, which ŠKODA PRAHA Invest is securing from the position of general contractor, is also the replacement of the main technological parts, or boilers 23, 24 and 25. The untraditional lowering and lifting procedure was chosen for the dismantling and assembly of these parts. An assembly steel truss structure on which a set of hydraulic presses are mounted was designed for lowering the old structure, including the suspension and supporting steel grate with gradual withdrawal at floor level and lift of the new structure with gradual assembly from below. The project of this design is the work of specialists of Excon, a.s. (in a subcontract for Metrostav, a.s.).

Инновационный подход к демонтажу и монтажу котлов электростанции Прунержов II

Составной частью реконструкции котельной на электростанции Прунержов II, которую в позиции генерального изготовителя обеспечивает ŠKODA PRAHA Invest, является и замена главной технологической части, т.е. котлов 23, 24, и 25. Для демонтажа и монтажа этих частей был выбран нетрадиционный подход спуска и подъема. Для спуска старой конструкции, включая подвески и несущую стальную решетку, с постепенным снижением до уровня пола и подъем новой конструкции с постепенным монтажом снизу была разработана монтажная стальная конструкция, на которой размещена система гидравлических прессов. Этот проект является результатом творческой и инженерной работы специалистов фирмы Excon, a.s. (в качестве субподрядчика компании Metrostav, a.s.).