

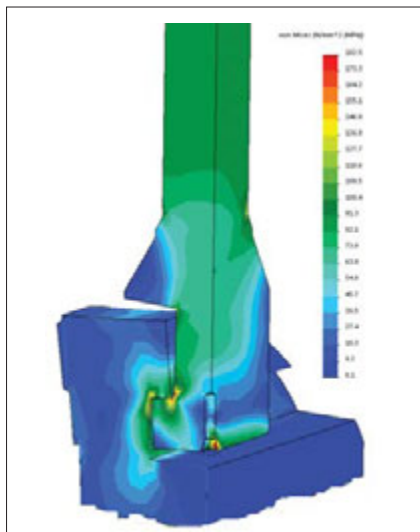
# Dodávky českých armatur do Turecka

Společnost ARMATURY Group a.s. se podílela na stavbě nové elektrárny Yunus Emre v Turecku dodávkou armatur v celkovém počtu 2 200 kusů. Generálním dodavatelem stavby je společnost Vítkovice Power Engineering a.s., která zabezpečuje výstavbu elektrárny na klíč. Výstavba uhelné elektrárny o výkonu 2 x 145 MW „Yunus Emre“ v turecké provincii Eskisehir je jednou z největších zakázek v historii společnosti a patří zároveň mezi velmi významné české projekty v zahraničí s ohledem na potenciální rozvoj energetického průmyslu v Turecku. V článku jsou popsána specifika těchto armatur, autor se zaměřuje i na problematiku heterogenních svarových spojů.

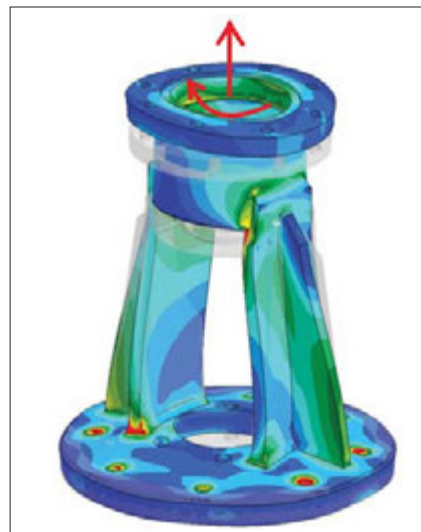
Za tímto stavba samotné elektrárny začala již v listopadu 2011, dodávky armatur od společnosti ARMATURY Group probíhaly v průběhu roku 2013. Výrobě armatur v Dolním Benešově předcházely osobní konzultace s generálním dodavatelem stavby, který přesně specifikoval požadavky investora. Po prostudování technických specifikací jsme dodávku rozdělili na standardní sortiment a speciální armatury. U nich bylo následně nutné provést úpravy tak, aby armatury vyhovovaly předepsaným požadavkům a specifickým provozním podmínkách provozu.

## Speciální vysokotlaková šoupátka S43 s materiálem P91

Nejnáročnější armaturou v projektu bylo šoupátko DN 400 pro pracovní teplotu +570°C, které bude navařeno do potrubí z materiálu X10CrMoVNb9-1 (P91) s přípojovacími rozměry



Obr. 2a – Výpočet, závěs klínu



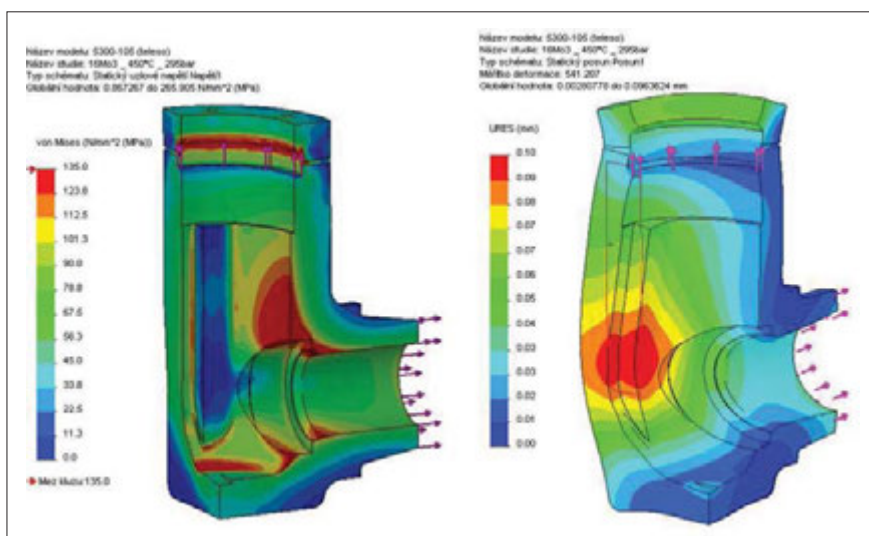
Obr. 2b – Výpočet napětí ve třmeni



Obr. 1 – Originální materiálové řešení

406,4 x 36 mm. Armaturu bylo možné řešit klasickým způsobem, tj. vyrobit šoupátko ze stejného materiálu jako potrubí. Vzhledem k materiálu P91 je však toto řešení nákladné a přináší s sebou i technická rizika spojená se svařováním tlustostěnných materiálů z materiálu P91. Jen samotný výkovek středu tělesa by vážil 2 100 kg. Proto jsme navrhli zákazníkovi originální řešení, tj. armaturu v provedení základní těleso + nástavec z materiálu 14MoV6-3 a hrdla (doměrky) z materiálu X10CrMoVNb9-1 (P91), viz obr. 1.

Toto provedení je výhodné především z ekonomických důvodů. Naši technici však museli vyřešit jednak problematiku dimenzování tělesa z materiálu 14MoV6-3 na požadované vysoké tlakové (PN 320) a teplotní (+570°C) parametry



Obr. 3 – Další výsledky výpočtů



Obr. 4 – Svařování heterogenního spoje v ARMATURY Group Dolní Benešov



# Český svářečský ústav s.r.o.

Divize inspekcí - inspekční orgán č. 4005

Areál VSB – TU Ostrava, 17. listopadu 2172/15

708 33 Ostrava - Poruba



## INSPEKČNÍ CERTIFIKÁT

Číslo:

11C - 2170

Pro výrobce:	ARMATURY Group, a.s.	IČ:	25572881
Adresa výrobce:	Bolatická 39		747 21 Kravaře, Česká republika

### ROZSAH KVALIFIKACE POSTUPU SVAŘOVÁNÍ

Norma:	ČSN EN ISO 15614-1	Akred. postup:	IMP č.2
Doplňkové požadavky:	PED 97/23/EC; ČSN EN 13445, ČSN EN 13480, ČSN EN 12516 minimální teplota kovu $T_m + 20\text{ °C}$	Registrační č.:	1R-2170
		č. WPQR:	1P-2170

#### Základní materiál(y)

Označení dle standardu:	X10CrMoVNb9-1 + 15 128		
Skupina materiálů:	6.4 + 6.1 dle TNI CEN ISO/TR 15608		
Jiné materiály:	dle ČSN EN ISO 15614-1, odst. 8.3.1.1, tab. 3		
Tloušťka t	Průměr	Úhel odbočky	Velikost koutového svaru
22,7 + 91 mm	D > 70 mm	$\alpha \geq 60\text{ °}$	bez omezení

#### Metoda svařování (dle EN ISO 4063)

Označení metody svařování:	111	Stupeň mechanizace:	Ruční	Rozsah kvalifikace metody:	17,5 + 70 mm
Poloha svařování (dle EN ISO 6947):	Všechny vyjma PG a J-L045				

#### Druh svarového spoje

Tupý na plechu		Oboustranný		T-tupý na plechu		Koutový na plechu	Tupý na trubce		Koutový na trubce
Jednostranný s podložním	bez podložní	s vydrážkováním	bez vydrážkováním	jednostranný	oboustranný		s podložkou	bez podložky	
ANO	NE	ANO	ANO	NE	NE	ANO	ANO	NE	ANO

#### Svařovací materiály (SM)

Index SM	Typ	Označení	Norma: Klasifikace
A	Elektroda	Thermanit P24	EN ISO 3580-A: E ZCrMo2VNb B 42 H5

#### Další specifikace metod svařování

Oblast svaru	Metoda svařování	Index SM	Druh proudu/polarita	Způsob přenosu kovu	Teplotní příkon (kJ·mm <sup>-1</sup> )
kořen	111	A	DC/+	-	0,5 + 1,6
výplň	111	A	DC/+	-	0,7 + 2,1

Zvláštnosti metod svařování -

#### Tepelné zpracování (TZ)

Teplota předehřevu	Teplota interpass	Dohřev (teplota/vydrž)	Tepelné zpracování po svařování (teplota/vydrž)
min. 260 °C	200-280 °C	min. 100°C / 12°C·h <sup>-1</sup>	730 °C / 4 h.

Ve shodě s dosaženými výsledky všech zkoušek je výrobce oprávněn provádět svařování v uvedeném rozsahu, a to na pracovištích, která jsou pod stejným technickým a jakostním dozorem výrobce. Změny mimo stanovený rozsah vyžadují novou kvalifikaci postupu svařování.

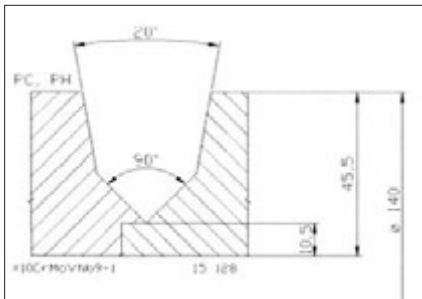
Platnost od:	18.09.2013	Místo vydání:	Ostrava	Razítko a podpis:	Approved by Directive 97/23/EC Annex 1, 3.1.2 Procedure
Datum vydání:	18.09.2013				
Razítko a podpis:					
Schválil:	doc. Ing. Drahomír Schwarz, CSc.				ANB CWS ANB 3 Notified Body by Article 13 PED 97/23/EC
					prof. Ing. Jaroslav Koukal, CSc.

Schválení postupu svařování bylo provedeno ve smyslu bodu 3.1.2 přílohy č. 1 k nařízení vlády č. 26/2003 Sb., u tlakových zařízení kategorií II, III, IV, stanovených k posuzování shody podle § 12 odst. 1 zákona 22/1997 Sb. ve znění pozdějších předpisů, citovaným nařízením vlády.

Nedílnou součástí inspekčního certifikátu jsou příslušné dokumenty :  
 Inspekční zpráva, WPQR č. 1P - 2170 a WPS č. 1S - 2170  
 Výsledky inspekce se týkají pouze předmětu inspekce. Tento dokument je možno reprodukovat pouze jako celek.

Obr. 5 – Inspekční certifikát svařování





Obr. 6 – Provedení svarové hrany zkušební vzorku

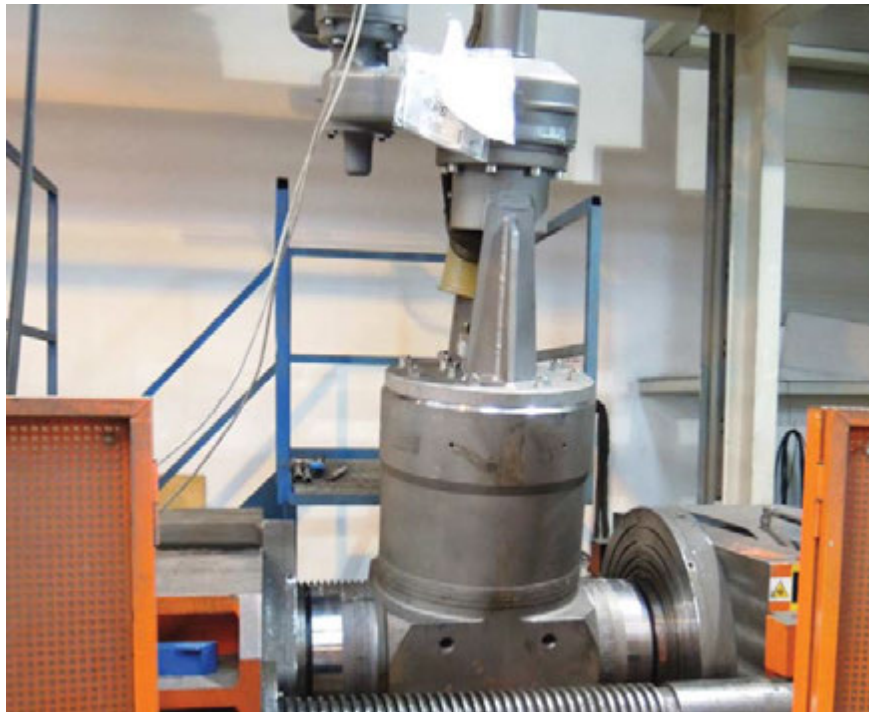
a jednak problematiku vzniklého heterogenního svarového spoje. Šoupátko bylo proto podrobena náročným pevnostním výpočtům prováděným na speciálním SW a HW (obr. 2, a, b a 3).

Výpočty prokázaly, že šoupátko vyhovuje náročným provozním parametrům a odpovídá všem požadavkům evropských standardů. Těsnící plochy sedel a klínu jsou navařeny tvrdnavarem Stellit 6, který je nejvhodnější právě pro použití páry. Víkový spoj je proveden jako tlakotěsné víko utěsněné tvarovaným grafitovým kroužkem. Jištění nárůstu tlaku v meziprostoru tělesa jsme vyřešili provrtáním vstupní desky klínu. Šoupátko je ovládané elektropohonem AUMA (typ SA) přes čelní převodovku AUMA (typ GST).

#### Problematika heterogenního svarového spoje

Obecně platí, že nejslabším místem energetického zařízení, které je namáhané za vysokých teplot a tlaků, jsou svarové spoje. V našem případě je provedení svarových spojů zkomplikováno nutností provedením heterogenního spoje materiálů 14MoV6-3 a X10CrMoVNB9-1. Tyto dva materiály jsou zařazeny (podle směrnice TNI CEN ISO/TR 15608) do dvou různých podskupin 6.1 a 6.4. Podle normy ČSN EN ISO 15 614-1 pro „Stanovení a kvalifikaci postupů svařování kovových materiálů“ je nutné při kombinaci základních materiálů provést kontrolní svarový spoj.

V souladu s ČSN EN ISO 15 614-1 jsme zvolili technologii svařování 111 (ruční obloukové svařování) se svarovou hranou s provedením na zámek (obr. 4). Toto provedení slouží ke



Tlaková zkouška šoupátka S43 AG v provozovně Kravaře, ARMATURY Group a.s.

snadnějšímu ustavení a dodržení sousostí jednotlivých dílů, usnadnění provedení nejnáročnější práce svařeče v kořeni svaru, protože po tepelném zpracování je možné kořen svaru odebrat obráběním. Tímto provedením jsme dosáhli plného průvaru svaru v požadované kvalitě.

#### Náročnější částí bylo stanovit detailnější průběh svařování, a to:

- přídavný materiál,
- předehřev pro svařování,
- Interpass teplotu,
- parametry svařování s ohledem na tepelný příkon,
- celkový tepelný režim při svařování,
- tepelné zpracování,
- kontrolní operace nedestruktivní a destruktivní kontroly,
- výběr nejlepších svařečů, kteří tento proces zvládnou fyzicky provést.

Všechny tyto hlavní proměnné veličiny se nám povedlo ve spolupráci s Českým svářečským ústavem dovést do zdárného konce. Důkazem je vystavený inspekční certifikát č. 11C-2170 (obr. 5), který naši firmu opravňuje provádět svařování v uvedeném rozsahu pro danou technologii svařování. Vedle speciálních armatur dodala společnost ARMATURY Group na stavbu nové elektrárny Yunus Emre v Turecku standardní sortiment průmyslových armatur. Byly to především armatury v rozsahu DN 15-1400 a PN 16-320, a to kulové kohouty K91, uzavírací a regulační ventily V46 a V40, uzavírací a regulační klapky L32 a L35, šoupátka S43 a další v celkovém počtu 2 200 kusů.



**Ing. Ludmila Hoňková,**  
svářečský inženýr EWE  
**Ing. Vladimír Vašíček,**  
ředitel pro výzkum a vývoj  
ARMATURY Group a.s.

#### Supplies of Czech valves to Turkey

The ARMATURY Group a.s. company participated in the construction of the new power plant Yunus Emre in Turkey by a supply of valves in the total number of 2,200 pieces. The general contractor of the civil engineering project is the Vítkovice Power Engineering a.s. company which provides the construction on a turn-key basis. The project titled "2 x 145 MW" Yunus Emre (Eskisehir) ranks among the largest contracts in the history of the company and it is also one of the most important Czech projects implemented abroad considering the potential development of the energy sector in Turkey. The article describes the specifics of these valves and the author focuses on the issues relating to heterogeneous welded joints as well.

#### Поставки чешской арматуры в Турцию

Компания ARMATURY Group a.s. принимала участие в строительстве новой электростанции Юнус Эмре в Турции и поставила арматуру в количестве 2200 штук. Генеральным подрядчиком строительства является компания Vítkovice Power Engineering a.s., которая обеспечивает строительство электростанции под ключ. Проект под названием "2 X 145 MW" Юнус Эмре (Eskisehir) является одним из самых больших заказов в истории компании и принадлежит к самым значительным чешским проектам за границей, имея ввиду потенциальное развитие энергетической промышленности в Турции. В статье описана специфика поставленной арматуры. Особое внимание автор обращает на проблематику гетерогенных сварных швов.



# WE CREATE WORLD OF VALVES

## DODÁVÁME ARMATURY A POTRUBÍ PRO ENERGETIKU

Kompletní dodávky armatur a potrubí do vyšších technologických celků  
Silné technické a výrobní know-how • Vlastní vývoj a konstrukce  
Moderní výrobní základna • Řízená kvalita • Důraz na bezpečnost,  
ekodesign a spolehlivost armatur • Certifikace dle EN, API, GOST  
Technická pomoc a poradenství • 24 hodinový servis

## JSME DLOUHODOBÝ PARTNER ELEKTRÁREN

JE Dukovany (ČR) • JE Temelín (ČR) • JE Mochovce (Slovensko)  
JE Jaslovské Bohunice (Slovensko) • JE Kalininská (Rusko)  
JE Kudan Kulam (Indie) • JE Tian Van (Čína)

## MÁME REFERENČNÍ ZAKÁZKY V 65 ZEMÍCH SVĚTA

### ARMATURY Group a.s.

Nádražní 129, 747 22 Dolní Benešov, Česká republika

tel.: +420 553 680 111, fax: +420 553 680 333

e-mail: [agroup@agroup.cz](mailto:agroup@agroup.cz)

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

 **ARMATURY**<sup>®</sup>  
Group