

# Dodávky servomotorů pro dostavbu jaderné elektrárny Mochovce

Po mnoha diskuzích o využitelnosti a bezpečnosti jaderné energetiky se naši východní sousedé rozhodli pro jádro a dostaví třetí a čtvrtý blok své jaderné elektrárny v Mochovcích. Mnohé názory proti tak musely ustoupit do pozadí před zastánci tohoto způsobu výroby elektrické energie na Slovensku. Konkrétně se jedná o výstavbu dvou tlakovodních reaktorů typu VVER 2 × 440 MW. Výstavba třetího a čtvrtého bloku elektrárny začala v roce 1987, ale o pět let později byl projekt zastaven. Nyní probíhající dostavba by měla být dokončena v roce 2014. V souvislosti s dostavbou elektrárny dostala příležitost i společnost ZPA Pečky, a.s., která je tradičním dodavatelem servomotorů pro jadernou energetiku. V článku je popsána dodávka těchto servomotorů a jejich bližší specifikace.

Na 1. a 2. bloku JE Mochovce jsou použity servomotory ZPA Pečky. Jejich kvalita a spolehlivost byla přitom hlavním důvodem, proč se s firmou ZPA Pečky uvažovalo jako o jednom z možných dodavatelů servomotorů i pro 3. a 4. blok. Nutno podotknout, že ne na celý rozsah 3. a 4. bloku byly naše servomotory ve skladech v Mochovcích. Původní servomotory nebyly použitelné, a proto musely být nahrazeny novými.

Vývoj servomotorů na podmínky jaderných elektráren trval přes pět let. První dodávka těchto typů se uskutečnila v roce 1990 na jaderné elektrárně Temelín. Původní provedení se dále zdokonaluje a existují již další tři provedení. Současně byla rozšířena výkonová řada. Uzavírací servomotory byly dále v loňském roce rozšířeny o regulační typy. Vývoj těchto servomotorů je prováděn ve vlastní vývojové konstrukci.

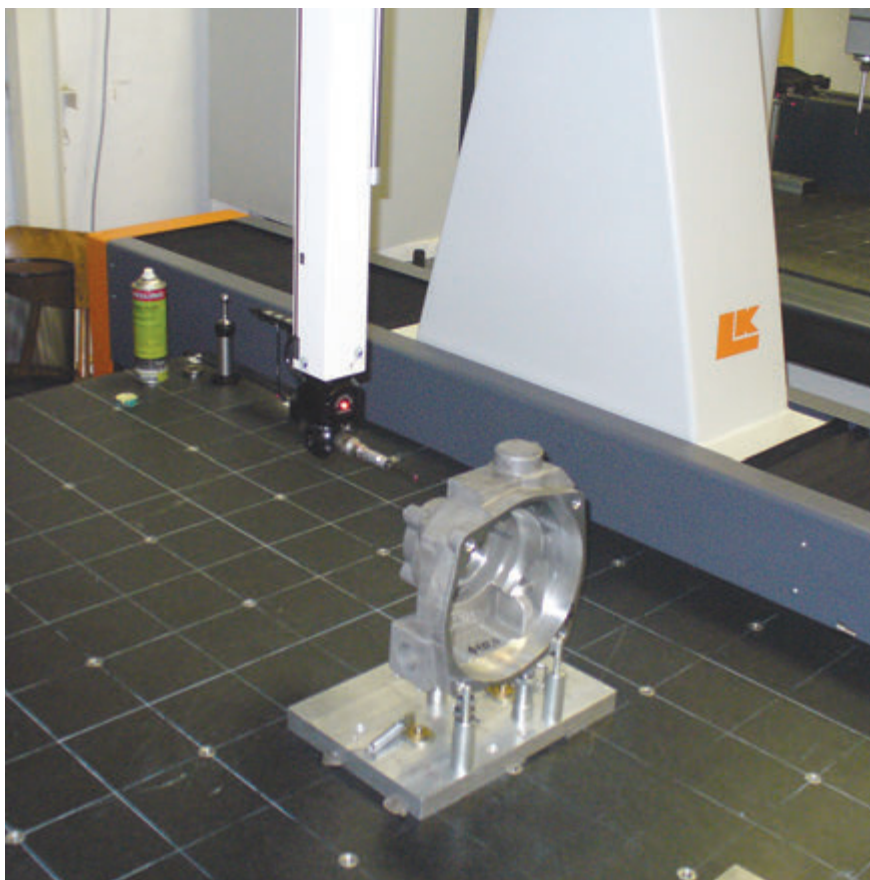
ZPA Pečky dodávala a dodává servomotory pro dostavbu 3. a 4. bloku JE Mochovce prostřednictvím výrobců a dodavatelů armatur a vzduchotechnických zařízení. Jednalo se především o společnost Arako, LDM, Modřany Power (dříve Modřanská potrubní), Moravia Systems, Mostro, MPower Engineering, MSA, PolnaCorp. a ZVVZ. Některé dodávky zajišťovaly tyto společnosti přímo pro Slovenské elektrárny, některé prostřednictvím společnosti Královo-polská RIA. Celkem šlo do Mochovců přes tisíc kusů servomotorů. Především se jednalo o typ servopohonu MOA (mimo aktivní zónu) a MOA OC (do aktivní zóny).

Práce na projektu JE Mochovce začaly v roce 2009. Jednalo se především o splnění náročných auditů ze strany Slovenských elektráren a doplnění technických podmínek. U všech produktů musela být striktně dodržena zadávací dokumentace, která vychází z technických podmínek servomotorů. Ani v této oblasti se však vývoj nezastavil. Oproti minulosti jsou k dispozici modernější a spolehlivější elektromotory, mikrosplínače, vysílače a řada dalších prvků.

Na výrobky pro JE je kladen zvýšený důraz na jejich kvalitu. Kontrola kvality začíná již při příjmu materiálu do závodu. Během výroby je předepsána 100% kontrola dílů. Jejich kontrola probíhá na třísouřadnicových programovatelných měřících zařízeních. Před aplikací povrchové úpravy je každý servomotor nastaven na požadované hodnoty. Následně je několikrát přezkoušena jeho funkčnost a výsledky jsou uvedeny do zkušebního protokolu. Nároky na zkoušky servomotorů jsou rok od roku přísnější. Minimální hodnoty, které jsou požadovány, však servomotory ZPA Pečky několikrát násobně překračují i nyní.



Chladicí věže bloků 1 a 2 Jaderné elektrárny Mochovce



Pracoviště rozměrové kontroly odlišků s přístrojem Metris LK Integra



Servomotor MOA pro JE Mochovce – otočný víceotáčkový, typ: 52020 – 26, určení: mimo aktivní zónu, jmenovitý moment: 20 až 2 000 Nm, rychlost přestavení: 25 až 100 ot/min., napájecí napětí: 3 x 400 V



Servomotor MOA OC pro JE Mochovce – otočný víceotáčkový, typ: 52070 – 74, určení: aktivní zóna, jmenovitý moment: 20 až 630 Nm, rychlost přestavení: 16 až 100 ot/min, napájecí napětí: 3 x 400 V. Na základě požadavku Slovenských elektráren byly vyvinuty nové typy servomotorů, a to plně regulační s možností oddělené elektroniky pro řízení signálem 4 až 20mA s novým typem regulátoru ZP2RE6. Hmotnost servomotorů MOA OC se pohybuje v rozmezí 45 až 364 kg podle provedení a použitého materiálu (litina nebo hliník). Povrchová úprava se provádí dle přání zákazníka. Standardně se používá dvousložkový email do tloušťky nátěrů 240 mikronů.



Části servomotoru připravené k montáži



Snímek z testování provozních vlastností servomotoru

### Servomotory dodávané po jadernou elektrárnou Mochovce

Servomotory pro použití v hermetických bez-obslužných zónách jaderných elektráren je schopno dodávat pouze několik výrobců na světě. Musí splňovat všechny definované požadavky kladené na tato zařízení a odpovídat všem normou daným standardům ověřovaným zkouškami (odolnost vůči působení radiačního záření gama, seismická odolnost, elektromagnetická kompatibilita, odolnost proti dekontaminačním roztokům apod.). Lze uvést, že každý díl, z kterého se servomotor skládá, prochází při výrobě stoprocentní kontrolou. Elektrický servomotor i proces výroby, montáže a zkoušek podléhá certifikaci státních zkušebních ústavů zaměřených na jadernou energetiku. Ke každému servomotoru existuje kompletní dokumentace, zachycující výsledky provedených měření a nastavení při montáži.



Jsme tradičním výrobcem servomotorů, jehož počátky sahají do 50. let minulého století.

Naše výrobky jsou používány k ovládní průmyslových armatur, dálkovému ovládní vzduchotechnických klapek, žaluziových uzávěrů apod. Servomotory nacházejí uplatnění při výstavbě energetických, teplárenských, chemických, hutních, vodohospodářských a potravinářských staveb.



## VÝROBA A PRODEJ ELEKTRICKÝCH SERVOMOTORŮ

- otočné, pákové, táhlové • krytí až IP 67
- možnost elektronického řízení

Pro speciální armatury, umístěné v jaderných elektrárnách nabízíme:

- **Servomotor MOA OC – otočný víceotáčkový**  
Určení: pod obálku reaktoru
- **Servomotor MOA – otočný víceotáčkový**  
Určení: do obslužné zóny
- **Servomotor MOKA – otočný jednotáčkový**  
Určení: do obslužné zóny

Tyto servomotory se používají v jaderných elektrárnách: v České republice, na Slovensku, v Německu, v Rusku, na Ukrajině, v Litvě, v Bulharsku a v Číně.

Veškeré servomotory splňují požadovanou kvalifikaci a seismickou odolnost.



## ZPRACOVÁNÍ PLECHU

- řezání • lisování • ohraňování
- svářečské práce • prášková lakovna



## VÝROBA DMYCHADEL

Námi vyráběná Rootsova dmychadla mají uplatnění v jaderné energetice, v dopravě výbušných plynů, destilačních zařízeních apod.





Snímek z expedice servomotorů

Provozní podmínky servomotorů:

- teplota 70 °C,
- tlak 0,1 MPa,
- vlhkost 95%,
- úroveň radiace 1 Gy/h.

Při velké havárii reaktoru se provozní podmínky mohou změnit následovně:

- teplota 150 °C,
- tlak 0,5 MPa,

- vlhkost – parovzdušná směs
- radiace až  $1 \times 10^3$  Gy/h.

Při zachování těchto podmínek musí servomotor spolehlivě vykonat ještě 10 cyklů (zavřít nebo otevřít armaturu).

**Jaroslav Fiedler,**  
obchodní ředitel,  
ZPA Pečky, a.s.

### Supplies of servo drives for the completion of Mochovce nuclear power plant

After numerous discussions on the usability and safety of nuclear power engineering, our manufacturing neighbours decided on the core and to complete the 3rd and 4th units of the nuclear power plant in Mochovce. Many opinions that were expressed gave priority to promoting this method of producing electricity in the Slovak Republic. In particular, this concerns the construction of two VVER 2 × 440 MW pressure reactors. The construction of the 3rd and 4th units of the power plant started in 1987, but 5 years later the project was stopped. Now they should be completed in 2014. In relation to the completion of the power plant, ZPA Pečky, a.s. was given this opportunity as they are a traditional supplier of servo drives for nuclear power engineering. The article describes the delivery of these servo drives and the detailed specification.

### Поставки сервомоторов для достройки Атомной Электростанции Моховце

После долгих дискуссий о недостатках, преимуществах и безопасности атомной энергии наши восточные соседи решились на достройку 3 и 4 блоков своей Атомной Электростанции Моховце. Многочисленные противники использования ядра вынуждены были уступить перед сторонниками этого типа производства электрической энергии. Конкретно, речь идёт о строительстве двух водо-водяных реакторов типа VVER 2 × 440 MW. Строительство 3 и 4 блоков Атомной Электростанции началось в 1987 году, но через 5 лет проект был остановлен. Проходящая сейчас достройка должна быть завершена в 2014 году. В связи с достройкой электростанции акционерное общество «ZPA Pečky» получило возможность участвовать в поставках. Эта фирма является традиционным поставщиком сервомоторов для атомной энергетики. В статье описана поставка сервомоторов и их подробная спецификация.

### O SPOLEČNOSTI ZPA PEČKY, A.S.



Firma je tradičním dodavatelem servomotorů pro jadernou energetiku. Společnost se v minulosti podílela svými dodávkami na výstavbě jaderných zdrojů například: Dukovany a Temelín (Česko), Jaslovské Bohunice a Mochovce (Slovensko), Nord III a Nord IV (Německo), Smolenská, Kurská, Kalininská, Kolská, Novovoronežská (Rusko) Chmelnickaja, Južnoukrajinskaja, Rovenskaja a Zaporožská (Ukrajina), Ignalinskaja (Litva), Kozloduj (Bulharsko) a Shen-Tou (Čína) a Kudan Kulan (Indie).

Mimo uvedené typy servomotorů v článku pro jadernou elektrárnu Mochovce společnost ZPA Pečky dodává ještě i servomotor MOKA (otočný jednotáčkový, typ: 52325-29, určení: mimo aktivní zónu, jmenovitý moment: 16 až 1 000 Nm, pracovní zdvih 90°, doba přestavení: 10 až 160 sec./90°, napájecí napětí: 3 x 400V, přídatná výzbroj: odporový a proudový vysílač, místní ovládání).



Servomotor MOKA

#### Další typy servomotorů:

- **Jednotáčkové** (určené pro ovládání armatur s pracovním rozsahem 0 až 360° jako jsou kulové kohouty, uzavírací klapky nebo trojcestné kulové kohouty)
- **Víceotáčkové** (určené k ovládání armatur s víceotáčkovým pohybem např.: šoupátek, hradítek a ventilů)
- **Pákové** (určené k ovládání armatur s pracovním rozsahem 0-120° např.: žaluziových klapek, uzavíracích klapek ovládaných přes táhlo, ventilů uzavíracím i regulačním režimem)
- **Táhlové** (určené k ovládání armatur s táhlovým pohybem např. uzavírací a regulační ventily)

Tyto servomotory nacházejí uplatnění v energetických, teplárenských, chemických, hutních, vodo hospodářských a potravinářských provozech, a to i v prostředí s nebezpečím výbuchu. Není výjimkou, že servomotory spolehlivě fungují v provozu po dobu 20 i 30 let při splnění podmínek pravidelné údržby. ZPA Pečky má vlastní vývojovou základnu. V současnosti pracuje v ZPA Pečky 250 zaměstnanců. Mimo výrobu servomotorů společnost ZPA Pečky realizuje výrobu elektrických rozvaděčů a výrobků z plechu. Pro tyto účely byla využita výrobní zařízení, lze jmenovat např. CNC obráběcí centra, stroje na výrobu ozubení, laserové stroje a vodní paprsek na řezání plechu, ohraňovací lisy, vysekávací lisy, svařovnu a práškovou lakovnu. Oddělení kontroly výroby jsou vybavena i třísořadnicovými programovatelnými měřicími zařízeními.

Nad rámec svých možností je společnost ZPA Pečky schopna zajistit další činnosti s pomocí dceřiných firem. Jedná se například o:

**TOS-MET slévárna a.s. Čelákovice** (výrobu odlitků ze šedé a tvárné litiny o hmotnosti 5 až 12 000 kg).

**TRANSPORTA Czech Republic a.s. Chrudim** (nerotační obrábění dílů o velikosti 3 150 x 1 600 x 1 800 mm do hmotnosti 8 tun, rotační obrábění do maximálního průměru 2 000 mm nad ložem a 1 600 mm nad suportem, při maximální délce 12 000 mm do hmotnosti 10 tun).

**ZPA-PRAGA a.s. Hrádek nad Nisou** (výroba kuželových soukolí, čelních ozubení a drážkových profilů)



CNC obráběcí centrum