

Reportáž z návštěvy firmy Tvel v městě Elektrostal

V době vrcholících oslav 95. vzniku založení závodu společnosti Tvel v ruském Elektrostalu jsem navštívil spolu se skupinou dalších českých žurnalistů závod, ve kterém se vyrábí jaderné palivo pro reaktory, a to nejen ruské konstrukce. OAO Mašinostrojtělnyj zavod se nachází cca 60 kilometrů od Moskvy. Kdo zná dopravní zácpy v hlavním městě Ruské federace nebo stav komunikací za hranicí tohoto megaměsta, toho nepřekvapí, že nám cesta z Českého domu trvala snad tři hodiny.

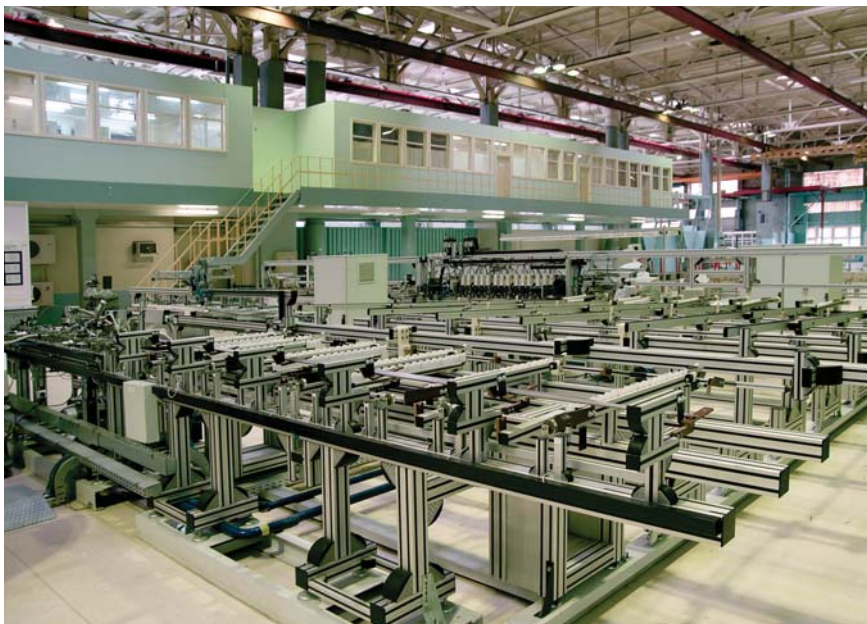
První zastávka byla v místním podnikovém muzeu, která je rozdělaná na část do roku 1945 a do současnosti. První část nás nenechala na pochybách, že zde byl v době války jeden z největších muničních skladů a továrna na zbraně v Evropě možná na světě. I díky tomuto městu a nasazení obyvatel, kteří nepolevili ani přes časté bombardování v dodávkách zbraní a munice na frontu, se podařilo zastavit postupující hitlerovská vojska. I zde se vyráběly obávané „katuše“. Nejen z důvodu eliminace důsledků bombardování, ale i z hlediska bezpečnosti při výrobě zbraní byl závod v Elektrostalu rozmístěn na obrovské ploše a plný nízkopodlažních objektů, které jsou od sebe velmi daleko.

V druhé části muzea jsme se již seznámili s novodobou historií a současností továrny, která se postupem let přetřansformovala na výrobu palivových článků. Po řadě konstrukčních úprav zahájila v roce 1954 továrna výrobu palivových článků pro potřeby jaderné energetiky. První palivové soubory pro Obninskou jadernou elektrárnu byly vyrobeny 30. dubna 1954. Firma vyrábí palivové články nejen pro reaktory typ VVER, ale obecně pro PWR a BWR, čili nejen pro sovětský, ale i západní design.

Jak zjišťuji, společnost Tvel je držitelem normy ISO 14001, vstoupila na západní trhy v roce 1996 a každý rok probíhají audity. Na „kontrolu“ zde chodí zástupci všech odběratelů, tedy samozřejmě i z české strany. Celkem se zde vyrábí 23 typů palivových kazet, když uvnitř jsou palivové články různých velikostí a tvaru, podle přání odběratele. Jaderné palivo pro reaktory vyvinuté v západních zemích PWR a BWR se zde vyrábí ve spolupráci s firmou Areva.

Vyrábějí se zde i palivové články pro různé vědecké účely a výzkumné reaktory. Jaderné reaktory pro vědecké účely jsou instalovány i v České republice, například výzkumný reaktor LVR-15 a zařízení LV-0 v Řeži u Prahy. Jedná se o výzkumný reaktor VVR-S s tepelným výkonem 4 MW, který byl postaven v roce 1959 za pomoci sovětských specialistů. Kromě paliva pro jaderný výzkumný reaktor Ústavu jaderného výzkumu Řež a. s. dodává TVEL jaderné palivo pro výzkumné reaktory i v Polsku, Uzbekistánu, Maďarsku, Kazachstánu, na Ukrajině, v Bulharsku, Vietnamu, v Libyi a v řadě dalších zemí.

Jak jsem již zmínil, plocha závodu v Elektrostalu je obrovská. I proto nám cesta z muzea do hal na výrobu jednotlivých palivových článků autobusem trvala snad čtvrt hodiny. Cestu jsem trávil



Výrobní hala OAO Mašinostrojtělnyj zavod



Skupina českých novinářů v OAO Mašinostrojtělnyj zavod ve městě Elektrostal

studováním firemního časopisu, který vychází v nákladu 8 tisíc kusů a je zdarma distribuován, a to stávajícím i bývalým zaměstnancům. Před vstupem do výrobních hal jsme se oblékli do bílých pláště, nasadili pokrývku hlavy a nafasovali dozimetry.

Vstupujeme do haly, kde se z již upravené uranové rudy vyrábějí palivové články. V první fázi dochází k míchání určitých příměsí se vstupním materiálem, především se jedná o pojiva. Po důkladném promíchání je prášek dále upravován – především za účelem k dosažení požadované vlhkosti. Lisování probíhá na automatu belgické firmy. Následuje spékání, které probíhá v peci v atmosféře vodíku. Články v ní získají potřebnou pevnost. Vodíková pec, ve které může spékání probíhat 24 nebo až 72 hodin a finální teplota spékání dosahuje 1 750 stupňů Celsia, je dodávkou americké firmy.

Po operaci spékání přichází na řadu broušení s přesností tří setin milimetru, kontrola laserovým mikrometrem, vizuální kontrola, kamerové snímání vadných článků... Ty se v maximálním množství 20 % vracejí zpět do výroby. Za rok se na jedné lince vyrobí 250 tun těchto „tabletek“, přičemž v Elektrostalu jich mají sedm. Je zajímavé sledovat manipulaci s těmi malými články, které disponují tak obrovskou energií. Rukama zaměstnanců zde prochází materiál, ve kterém bude za čas probíhat štěpná jaderná reakce při teplotách několika tisíc stupňů Celsia...

Jak zjišťuji od svého průvodce, ve městě Elektrostal žije přes 150 tisíc lidí, z toho 4 tisíce pracují v jaderné části továrny (továrnu založil Nikolaj Vtorov – jeden z největších ruských průmyslníků a nejbohatších Rusů počátku 20. století). Město bylo dříve absolutně energeticky, průmyslově i potravinově nezávislé.



Informační centrum závodu TVEL v městě Elektrostal



Nasazování pláště kazety na svazek palivových tyčí

Jdeme dál do haly č. 46... Tablety se přesně zdokumentují a v souborech určitého počtu kusů se předávají dále. Zde se z článků a tyčí vyrábějí svazky pro výrobu palivových kazet. Palivové tyče dodává v potřebné délce a kvalitě OAO Čepeckij mechanický zavod v městě Glazov. Každý krok, každá manipulace s palivovými články nebo tyčemi se precizně dokumentuje. Neustále probíhají laboratorní rozborů a vše se váží. Procházím se kolem jedné takové váhy a mávnu nad ní rukou. Digitální displej toto okamžitě zaznamená, což svědčí o tom, jak jemnou toleranci hmotnosti jsou schopny tyto měřicí zařízení zaznamenat.

Palivová tyč je slitinou niobu a zirkonia. Svazek tyčí se opatří spodní zátkou, palivové články se v další fázi vsunují do tyčí, a to pomocí vibračního zařízení, další zařízení je pak zatlačí a zafixuje do potřebné pozice. Kontroluje se vše... Vzdálenost pláště od článku, vysává se případně prach nebo jiné nečistoty, které se tam mohly v procesu výroby dostat. Po svaření horní zátky se provádí kontrola hermetičnosti kolem svarových spojů, ultrazvuková kontrola a kontrola geometrie...

Přemísťujeme se autobusem dále – do haly, kde se palivové tyče montují do kazet. Nejdříve jdeme k lince na lakování svazků tyčí. Jak zjišťuji, dělá se to pro snadnější následnou kompletaci. Následuje sušení, spojení do vyšších skupin (svarování spodního dílu), nasazování pláště na tyče a přivaření horního dílu. Pro VVER 440 je v kazetě 126 tyčí, pro VVER 1000 celkem 312. Po čtyřech kusech se pak kazety dávají do speciálních přepravních kontejnerů a distribuují se zákazníkům do celého světa.

A ozáření... Věřím, že přístroj fungoval dobře. Po tříhodinové prohlídce závodu mi můj dozimetr naměřil 1 mikrosievert (mikroSv) - miliontinu sievertu. Pro představu, jak velkou dávku představuje 1 mSv – milisievert, čili tisícina silvertu), lze uvést následující příklad. Průměrná dávka z přírodních zdrojů (zemské kůry a kosmu pozadí) je 2,2 mSv. Pokud absolvujete jednoduché rentgenové vyšetření, můžete obdržet dávku od 0,5 až 10 mSv.

Ing. Stanislav Cieslar,
šéfredaktor časopisu All for Power



Kazeta jaderného paliva