

# Neutronová-spektrometrie (výlet k reaktoru LR-0)

P. Souček, T. Bautkinová, J. Viktora, T. Gruntorád, L. Dvořák  
Gymnázium Nymburk, Gymnázium Botičská, Gymnázium Havířov-  
Podlesí, Gymnázium Nad Kavlírkou  
pa.soucek@seznam.cz, Deliriosaurus@gmail.com,  
galactic.cookie@gmail.com, gruntorad.pri2@seznam.cz,  
ladislav.dvorak9@seznam.cz

## 1 Úvod

Náš miniprojekt byl díky neočekávané odstávce na reaktoru LVR-15 zrušen a nahrazen obsáhlou exkurzí na reaktoru LR-0, která byla velmi zajímavá a poučná. Přestože jsme byli značně zklamáni z nemožnosti realizace našeho měření, dozvěděli jsme se spoustu zajímavých a užitečných informací o výzkumném reaktoru s nulovým výkonem.

## 2 Exkurze

Na exkurzi nás provázel ing. Ján Milčák, ředitel provozu reaktoru LR-0. Nejprve jsme byli proškoleni o radiační ochraně, načež jsme se v pláštích a návlecích odebrali na operátorovnu reaktoru, kde jsme si prohlédli řídicí pult a byli jsme obeznámeni se složitostí iniciačních sekvencí - práce operátora není vůbec jednoduchá. Poté jsme se přesunuli do haly reaktoru, kde jsme si prohlédli model palivové kazety a různé typy ionizačních komor. Dále nám byla odsunuta stínící plošina a nahlédli jsme do srdce samotného reaktoru. Když jsme se nabažili pohledu do reaktoru, sestoupili jsme dolů do bunkru, kam se většina exkurzí vůbec nedostane, kde jsme viděli neutronový zdroj, kalibrační koule (z počátku jsme nikdo nevěděli, na co takové železné koule můžou být, ukázalo se, že na kalibraci) a stěnu reaktoru zvenku, zhlédli jsme také nosné pilony reaktoru a přívodní potrubí od zásobníku moderátoru.



### 3 Historie

Na místě dnešního LR-0 byl v šedesátých letech vybudován těžkovodní reaktor nulového výkonu TR-0, který byl v provozu mezi lety 1972 a 1979. Avšak vzhledem ke změnám v celosvětové politice jaderné energetiky byl reaktor přestavěn v roce 1980 na lehkovodní typ. Tak vznikl reaktor LR-0. Od té doby až do současnosti slouží LR-0 hlavně pro výzkum aktivních zón, skladovacích mříží a modelových experimentů reaktorů typu VVER-1000 a VVER-440. Do trvalého provozu byl reaktor uveden v červnu 1983.



### 4 Konstrukce

V palivových proutcích, obsahujících uran U235, probíhá štěpení tepelných neutronů. Reakce je řízena buď výškou hladiny vody, sloužící jako moderátor, nebo experimentálním klastrem. Ve vodě je rozpuštěná kyselina boritá, která slouží jako absorbátor neutronů. Tepelný výkon reaktoru (maximálně 1 kW) nestačí k ohřátí vody ani o jeden stupeň celsia.

K bezpečnostním prvkům patří například logika výběru dvou správných signálů ze tří paralelně zapojených aparatur. Bezpečnostní řetězec, jehož součástí jsou všechna důležitá zařízení, se v případě poruchy okamžitě rozpojí a odstaví reaktor.

Průměr	3.5 m
Výška	6.5 m
Maximální výkon	1 kW
Tlak	Atmosférický
Teplota	Pokojevá
Typ palivových kazet	VVER-1000 (Temelín), VVER-440 (Dukovany)
Aktivní délka pal.článku	1250 mm
Tablety	UO <sub>2</sub>
Obohacení	1.6-4.4%
Stínění	Betonový bunkr, kadmiový plech, pojízdné plošiny a vrata

### 5 Poděkování

Děkujeme našemu garantovi Vojtěchu Motyčkovi za rychlé zřízení náhradního programu. Děkujeme řediteli provozu LR-0, panu Ing. Jánmu Milčákovi za skvělou exkurzi. Dále děkujeme Ing. Vojtěchu Svobodovi cSc. za organizaci Týdne vědy.