

## OBSAH :

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1      | ÚVODNÍ ČÁST .....  | 7  |
| 1.1    | NÁVRH USPOŘÁDÁNÍ PĚTIDENNÍHO VÝCVIKOVÉHO KURSU .....                         | 7  |
| 1.2    | NÁVRH USPOŘÁDÁNÍ DVOUDENNÍHO VÝCVIKOVÉHO KURSU .....                         | 8  |
| 1.3    | ORGANIZAČNÍ POKYNY .....   | 8  |
| 2      | EXPERIMENTÁLNÍ METODIKY .....  | 9  |
| 2.1    | SPOUŠTĚNÍ A PROVOZ REAKTORU VR-1 VRABEC .....                                | 9  |
| 2.1.1  | Popis OZ a jeho funkce .....   | 9  |
| 2.1.2  | Spouštění a provoz reaktoru .....  | 11 |
| 2.1.3  | Předváděné manipulace .....  | 13 |
| 2.2    | STUDIUM VLASTNOSTÍ DETEKTORŮ NEUTRONŮ PRO ŘÍZENÍ<br>JADERNÉHO REAKTORU ..... | 14 |
| 2.2.1  | Úvodní část .....  | 14 |
| 2.2.2  | Teoretická část .....  | 14 |
| 2.2.3  | Mrtvá doba detektoru .....   | 16 |
| 2.2.4  | Zadání úlohy .....   | 17 |
| 2.2.5  | Potřebné vybavení .....  | 17 |
| 2.2.6  | Postup měření .....  | 17 |
| 2.2.7  | Bezpečnostní rozbor .....  | 21 |
| 2.3    | MĚŘENÍ ZPOŽDĚNÝCH NEUTRONŮ .....   | 21 |
| 2.3.1  | Úvodní část .....  | 21 |
| 2.3.2  | Základní informace o zpožděných neutronech .....                             | 22 |
| 2.3.3  | Zadání úlohy .....   | 23 |
| 2.3.4  | Potřebné vybavení .....  | 23 |
| 2.3.5  | Postup měření .....  | 24 |
| 2.3.6  | Vyhodnocení naměřených výsledků .....  | 24 |
| 2.4    | MĚŘENÍ REAKTIVITY .....  | 26 |
| 2.4.1  | Základní definice .....  | 26 |
| 2.4.2  | Velikost reaktivity, jednotky měření .....                                   | 27 |
| 2.4.3  | Metody měření reaktivity .....   | 27 |
| 2.4.4  | Výchozí fyzikální rovnice .....  | 27 |
| 2.4.5  | Metoda SOURCE JERK (SJ), Odstřelení zdroje .....                             | 28 |
| 2.4.6  | Metoda ROD DROP (RD), Pád tyče .....   | 32 |
| 2.4.7  | Metoda násobení zdroje .....   | 33 |
| 2.4.8  | Metoda kladné periody .....  | 34 |
| 2.4.9  | Metoda inverzní kinetiky .....   | 37 |
| 2.4.10 | Bezpečnostní rozbor .....  | 38 |
| 2.5    | KALIBRACE TYČÍ .....   | 39 |
| 2.5.1  | Metoda INVERSNÍ ČETNOSTI .....   | 41 |
| 2.5.2  | Metoda vzájemné kalibrace .....  | 43 |
| 2.5.3  | Metoda kladné periody .....  | 44 |
| 2.6    | KRITICKÝ EXPERIMENT (KE) .....   | 46 |
| 2.6.1  | Úvodní část .....  | 46 |
| 2.6.2  | Teoretická část .....  | 46 |
| 2.6.3  | Postup měření .....  | 47 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 2.6.4  | Bezpečnostní rozbor  | 49 |
| 2.7    | URČENÍ VLIVU RŮZNÝCH MATERIÁLŮ NA REAKTIVITU REAKTORU        | 49 |
| 2.7.1  | Úvodní část  | 49 |
| 2.7.2  | Teoretická část  | 49 |
| 2.7.3  | Zadání úlohy   | 50 |
| 2.7.4  | Potřebné vybavení  | 50 |
| 2.7.5  | Postup měření  | 51 |
| 2.7.6  | Vyhodnocení změřených výsledků                               | 51 |
| 2.8    | MĚŘENÍ HUSTOTY TOKU TEPELNÝCH NEUTRONŮ                       | 52 |
| 2.8.1  | Úvodní část  | 52 |
| 2.8.2  | Několik poznámek ke spektru neutronů v tepelných reaktorech  | 52 |
| 2.8.3  | Měření aktivačními detektory                                 | 53 |
| 2.8.4  | Měření koronovými počítači typu SNM                          | 57 |
| 2.9    | PŘÍPRAVA A STUDIUM VLASTNOSTÍ FOTONEUTRONOVÉHO ZDROJE        | 58 |
| 2.9.1  | Úvodní část  | 58 |
| 2.9.2  | Stručná informace o fotoneutronových zdrojích                | 59 |
| 2.9.3  | Zadání úlohy   | 59 |
| 2.9.4  | Potřebné vybavení  | 60 |
| 2.9.5  | Postup měření  | 60 |
| 2.9.6  | Vyhodnocení získaných výsledků                               | 60 |
| 2.10   | STUDIUM DYNAMIKY JADERNÉHO REAKTORU.                         | 61 |
| 2.10.1 | Matematický model dynamiky jaderného reaktoru.               | 61 |
| 2.10.2 | Studium odezvy reaktoru na zápornou změnu reaktivity.        | 64 |
| 2.10.3 | Studium odezvy reaktoru na kladnou změnu reaktivity.         | 64 |
| 2.10.4 | Studium odezvy reaktoru na periodickou změnu reaktivity.     | 64 |
| 2.11   | TERMOLUMINISCENČNÍ (TL) DOZIMETRIE NA REAKTORU VR-1          | 65 |
| 2.11.1 | Úvodní část  | 65 |
| 2.11.2 | Teoretická část  | 65 |
| 2.11.3 | Zadání úlohy   | 66 |
| 2.11.4 | Potřebné vybavení  | 66 |
| 2.11.5 | Postup měření  | 66 |
| 2.11.6 | Opatření z hlediska jaderné bezpečnosti                      | 67 |
| 2.11.7 | Vyhodnocení naměřených výsledků                              | 67 |
| 2.12   | CVIČENÍ V DEKONTAMINACI ZAŘÍZENÍ A POVRCHŮ                   | 67 |
| 2.12.1 | Úvodní část  | 67 |
| 2.12.2 | Obecné zásady  | 68 |
| 2.12.3 | Metodika dekontaminace                                       | 68 |
| 2.12.4 | Bezpečnostní rozbor  | 70 |
| 2.13   | PROVĚŘOVÁNÍ NASTAVENÝCH PARAMETRŮ SYSTÉMU ŘÍZENÍ A<br>OCHRAN | 71 |
| 2.13.1 | Úvodní část  | 71 |
| 2.13.2 | Přehledová část  | 71 |
| 2.13.3 | Zadání úlohy   | 72 |
| 2.13.4 | Potřebné vybavení  | 72 |
| 2.13.5 | Postup měření  | 72 |
| 2.13.6 | Vyhodnocení naměřených výsledků                              | 74 |
| 2.14   | MĚŘENÍ VLIVU DUTINY NA REAKTIVITU                            | 75 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 2.14.1 | Úvodní část  | 75 |
| 2.14.2 | Teoretická část  | 75 |
| 2.14.3 | Zadání úlohy   | 76 |
| 2.14.4 | Potřebné vybavení  | 76 |
| 2.14.5 | Postup měření  | 76 |
| 2.14.6 | Vyhodnocení změřených výsledků   | 76 |
| 2.15   | DOZIMETRICKÁ MĚŘENÍ V OKOLÍ ŠKOLNÍHO REAKTORU VR-1<br>(SMĚSNÁ POLE ZÁŘENÍ) | 76 |
| 2.15.1 | Úvodní část  | 76 |
| 2.15.2 | Teoretická část  | 77 |
| 2.15.3 | Potřebné vybavení  | 77 |
| 2.15.4 | Postup měření  | 77 |
| 2.15.5 | Vyhodnocení naměřených výsledků  | 78 |
| 3      | PRAKTICKÁ PŘÍPRAVA NA JEDNOTLIVÝCH<br>ČS. VÝZKUMNÝCH REAKTORECH            | 78 |