

Kapitola 1

Termohydraulické systémové kódy

1.1 Úvod

Systémové termohydraulické kódy (SYS-TH) tvoří nedílnou součást bezpečnostních analýz. Simulace poskytují informace o příslušných parametrech systému, jako jsou tlak, teplota chladiva nebo průtok v kontrolních objemech a teploty materiálů v modelovaných strukturách, to vše v závislosti na čase. SYS TH kódy jsou obvykle založeny na řešení pěti nebo šesti nehomogenních rovnic zachování hmotnosti, energie a hybnosti, obvykle s použitím implicitních nebo poloimplicitních schémat. Prostřednictvím těchto kódů lze simulovat provoz a chování reaktoru, včetně průběhu havárií, a posoudit tak úroveň bezpečnosti jaderné elektrárny [4, 15].

1.2 Oblasti aplikace

Systémové kódy jsou považovány za multifyzikální výpočetní programy schopné simuloval jak základní fyzikální jevy (např. var na stěně trubky), tak i celistvé chování systémů (např. primárního okruhu jaderné elektrárny). Díky tomu je možné pomocí těchto kódů počítat i složité přechodové jevy, které mohou představovat například základní projektové události a nehody na jaderném zařízení. Kromě termohydraulického popisu přenosu hmoty, hybnosti a energie je možné aplikovat SYS-TH kódy na:

- popis transportu plynů (N_2 , H_2 , vzduch, produkty štěpení...),
- transport bórů a těkavých plynů,
- kondukce skrze materiály s konvekcí do tekutin,
- zjednodušený neutronický popis,
- chemický popis reakcí zinku s vodou,
- popis chování paliva,
- popis chování součástek jaderných elektráren jako rotorů či ventilů,
- popis řídících systémů (Instrumentation & Control).

V oblasti jaderného inženýrství se používá řada nejmodernějších termohydraulických kódů. Mezi nejpoužívanější kódy patří RELAP5, TRACE, APROS, POLKA-T, CATHARE, ATHLET a RETRAN. Tyto kódy využívají přístup založený na kontrolních objemech s velkou nodalizací a aplikují nejmodernější termohydraulické modely k popisu fyzikálního chování systému [15].