

## KOKKUVÕTE

Viimastel aastakümnetel on tuumaenergia vallas kogunud populaarsust passiivsed ohutusmehhanismid raskete õnnetusjuhtumite korral. Passiivsed mehhanismid toimivad loodusjõududel nagu gravitatsioon ning on sõltumatud komponentidest nagu elektriühendus või inimtegevus. Üks uuritavatest passiivsetest meetmetest on anumasisene sulatuuma jahutamine, kus reaktorianum on väliselt jahutatud ning üheski protsessi osas ei puutu sulatuum kokku väliskeskkonnaga.

Antud töös uuriti anumasisese jahutamise soojusülekande võimekust väikesele reaktorile CFD simulatsioonide abil. Mudel koostati Star-CCM+ keskkonnas, kus korraga vaadati ühte soojuskoormuse ajahetke. Uuriti nii ühefaasilist kui kahefaasilist juhtu ehk ilma keemiseta ja keemisega. Algtingimustena eeldati, et väljaspool reaktorit on anum veega täidetud natuke üle sulatuuma pinna nivoo ja vesi siseneb reaktorisse 50°C juures.

Tulemustena leiti, et vaadeldes olukorda alates ühest tunnist peale reaktori välja lülitamist (450 kW/m<sup>2</sup>), ei esine juhtu, kus reaktori sein välistemperatuur ületaks selle materjali sulamistemperatuuri. Keskmine veetemperatuur anuma ümber jäi vahemikku 50-63°C ja keemist esines ainult reaktori surveanuma seinal. Kõige kõrgemad veetemperatuurid paiknesid horisontaalse seina juures, vertikaalse seina juures oli näha madalamaid temperatuure. 340 kW/m<sup>2</sup>-st väiksematel soojuskoormustel või reaktori surveanuma külgedel paistis domineerivat mulliline keemine, kõrgematel soojuskoormustel või anuma allosas võis märgata soojusülekande tegurite väärtuste abil ka kilelise keemise teket.

Kuna simulatsiooni tulemustes ei esinenud tingimusi, mida seostatakse reaktorianuma purunemisega või jahutusvedeliku puudulikkusega reaktorianuma ümber, võib järeldada, et passiivne väline jahutamine on rakendatav väikereaktoritele, mille soojusvõimsus on 870MWth või alla selle.

Antud töö andis esialgse jämeda hinnangu anumavälise jahutamise soojusülekandele väikereaktoritel, kuid selle päriselus rakendamiseks on tarvis läbi viia täiendavaid uuringuid.