

Vrednotenje stanja dna rezervoarjev za naftne derivate- napoved preostale dobe trajanja

Aleš Povše¹ – Saša Skale² – Jelena Vojvodić Tuma³

¹Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, Slovenija

²SKALA, Saša Skale s.p., Slovenija

³Inštitut za energetski inženiring, , Dr. Jelena Vojvodić Tuma s.p., Slovenija

Dolgi časovni intervali (običajno vsaj 10 let) med pregledi stanja notranjosti nadzemnih rezervoarjev za skladiščenje naftnih derivatov predstavljajo, v primeru ugotovljenih korozijskih poškodb, pomemben problem za napoved preostale obratovalne dobe rezervoarja.

Stanje dna rezervoarja smo ovrednotili z neporušitvenimi meritvami debeline pločevine z ultrazvokom in meritvami globine korozijskih poškodb z iglo. Zaradi velike površine dna rezervoarja in omejenega časa za meritve je delež površin z izvedenimi meritvami majhen. Nezanestljivost omejenega števila meritev glede na površino dna smo izboljšali z uporabo ekstremne statistike. Ekstremne vrednosti, kot je minimalna debelina pločevin in maksimalna globina korozijskih razjed, se ocenijo iz uporabljenih porazdelitev. Uporabili smo dvojno eksponentno porazdelitev maksimumov (Gumbel-ova porazdelitev) za oceno maksimalne globine korozijskih razjed. Za oceno minimalne debeline pločevin, dna rezervoarja, pa smo uporabili dvojno eksponentno porazdelitev minimalnih vrednosti.

Pri obeh porazdelitvah smo ekstremne vrednosti, minimalno debelino pločevine in maksimalno globino korozijskih razjed, ocenili z gotovostjo 90 %. Meritve hitrosti korozije na dnu nadzemnih rezervoarjev za skladiščenje naftnih derivatov, so nam omogočile razvoj novega modela za napoved preostale uporabne dobe rezervoarja. To nam je omogočilo izračun parametrov eksponentnega empiričnega modela za aktivno raztapljanje jekla. Pri standardnih modelih se hitrost korozije oceni z linearno ekstrapolacijo meritev na začetno (projektno) stanje dna rezervoarja. Pri tem je pomembno tudi upoštevati razliko med dejanskimi in nominalnimi debelinami pločevine dna. Začetno stanje dna je namreč znano samo na podlagi podatkov iz projektne dokumentacije. Ta opredeli zgolj razred in nominalno debelino pločevin, kar pa praktično prepreči zanesljivo linearno ekstrapolacijo debelin pločevine na začetno stanje. Ravno tako pa povzroči nezanesljivost pri opredelitvi limit za odpoved rezervoarja. V našem delu smo izhodno debelino pločevine upoštevali minimalno možno debelino razreda uporabljene pločevine dna in opozorili na razlike pri oceni hitrosti korozije zaradi nezanesljivosti začetnih debelin pločevin, omejenega števila meritev in uporabljenega modela za napoved preostale obratovalne dobe rezervoarja. Nezanestljivost zaradi poznavanja začetne debeline pločevine nam pri linearnih modelih prepreči zanesljivo oceno hitrosti korozije. S stališča linearnih modelov so boljše ocene hitrosti korozije na osnovi meritev globine razjed, kjer je nezanesljivost zgolj pri limiti za odpoved rezervoarja.

Primerjava ocen hitrosti korozije, pridobljenih z linearno ekstrapolacijo in eksponentnimi modeli je pokazala nezanesljivost linearnega modela. Ta zaradi neupoštevanja dinamične narave korozijskih procesov na dnu korozijskih razjed, znatno podceni hitrosti korozije. Pokazali smo, da so uveljavljeni standardni modeli za napoved preostale obratovalne dobe rezervoarjev nezanesljivi. Še posebno v primerih, ko imamo na dnu rezervoarja lokalne korozijske poškodbe. Linearni modeli namreč ne upoštevajo sprememb hitrosti korozije zaradi mehanizma aktivnega raztapljanja jekla na dnu razjed. Predlagani eksponentni empirični model bolje upošteva spremembe hitrosti korozije s časom zaradi aktivnega (pospešenega) raztapljanja materiala na dnu korozijskih razjed, kar je posledica lokalnih mehanizmov korozije. Izmerjene hitrosti korozije so bile bistveno višje od z linearno ekstrapolacijo ocenjenih vrednosti.

Zato predlagan model, v primerjavi s standardnim linearnim modelom, omogoča bistveno bolj zanesljivo in konservativno napoved preostale obratovalne dobe rezervoarja.

Ključne besede: luknjičasta korozija, dno rezervoarja za skladiščenje, časovno odvisna zanesljivost, korozijski model