

Rezime magistarskog rada "KONSTRUKCIJA I ANALIZA NEKIH DIFERENTNIH ŠEMA ZA NUMERIČKO RJEŠAVANJE SEMILINEARNOG PERTURBACIONOG REAKCIONO-DIFUZNOG RUBNOG PROBLEMA "

kandidatkinje Irme Zenunović

U ovom radu konstruisana je diferentna shema za računanje diskretnog numeričkog rješenja za jednodimenzionalni singularno-perturbacioni rubni problem

$$\varepsilon^2 y'' - f(x, y) = 0, y(0) = y(1) = 0.$$

Ova diferentna shema konstruisana je na osnovu reprezentacije tačnog rješenja preko Greenove funkcije, tj. metodom koju je uveo Igor Boglaev 1984. godine. Poslije toga izvršena je analiza ove sheme. Na osnovu diferentne sheme konstruisan je odgovarajući diskretni operator, zatim je pokazana stabilnost konstruisane sheme, egzistencija i jedinstvenost numeričkog rješenja za proizvoljnu podjelu domena. Ovaj dio analize uradjen je na osnovu inverzne monotonosti ovog diskretnog operatora, teorije matrica i odgovarajuće Hadamardove teoreme. Poslije toga procijenjena je vrijednost greške koja iznosi $\mathcal{O}(\ln^2 N/N^2)$ i pokazano je da je metoda ε -uniformno konvergentna. Ovaj dio analize uradjen je na modifikovanoj Shishkinovoj mreži.

Zbog pojednostavljenja analize greške uradjena je modifikacija diferentne sheme, hiperboličke funkcije koje su pojavljuju u diferentnoj shemi zamijenjene su Taylorovim polinomom sa jednim ili dva člana. Opet je izvršena potpuna analiza diferentne sheme, pokazana je stabilnost, egzistencija i jedinstvenost diskretnog numeričkog rješenja. Poslije, ako i u prethodnom slučaju preko koncepta konzistentnosti, pokazana je ε -uniformna konvergencija, te je pokazan red greške koji ponovo iznosi $\mathcal{O}(\ln^2 N/N^2)$ na modifikovanoj Shishkinovoj mreži.

Da bi zamijenili modifikovanu Shishkinovu mrežu, sa jednostavnijom Shishkinovom mrežom, autorica je konstruisala hibridnu shemu na osnovu prethodno dobijenih rezultata u ovom radu. Ponovo je izvršena potpuna analiza, potvrđeni su svi rezultati koji su očekivani, ali ovaj put na Shishkinovoj mreži.

Nakon završene teorijske analize autorica je pristupila izradi numeričkih eksperimentima, gdje je izračunala vrijednost greške E_N i brzinu konvergencije Ord. Za testiranje je koristila programski jezik Julia. Na dva različita primjera testirane su diferentne sheme, na različitim slojno-adaptivnim mrežama. Prvo je testirana linearna diferencijalna jednačina sa poznatim tačnim rješen-

jem, a zatim nelinearna diferencijalna jednačina kod koje nije poznato tačno rješenje.