U V O D

Uporaba matematike v fiziki in tehniki pomeni predvsem reševanje enačb. Toda ta ugotovitev zajema samo problem kot tak, ne pa tudi načina, kako ta problem rešujemo. Pokaže se tako za smoterno, da obravnavamo enačbe splošno v abstraktnih topoloških prostorih in to enotno enačbe zelo različnih tipov, kot n.pr. navadne enačbe, diferencialne in integralske enačbe, funkcionalne enačbe itd. Primer uporabe pomeni potem, da razumemo dan problem kot operatorsko enačbo v primerno izbranem topološkem prostoru.

Če je X linearni topološki prostor in F operator: $X \longmapsto X$, je $Fx = y$ operatorska enačba. Lahko jo prevedemo v obliko $Ax = x$; tu je $Az = Fz + z - y$; $y, z \in X$. Naša naloga je zdaj, poiskati fiksno točko $\bar{x}$ operatorja A. $\bar{x}$ je hkrati tudi rešitev prvotne enačbe.

V pričujoči diplomski nalogi bomo navedli nekaj temeljnih zadostnih izrekov o eksistenci fiksne točke splošnega nelinearnega operatorja. Osnovna in med seboj neodvisna rezultata sta Schauderjev in Banachov izrek. Prvi zagotavlja eksistenco fiksne točke, drugi pa poleg eksistence še enoličnost in možnost aproksimacije z zaporedjem približkov. Pri dokazovanju teh izrekov in njihovih posplošitev bomo rabili nekaj splošnih topoloških dejstev - te bomo navedli v poglavju Pomožni izreki. V zadnjem poglavju pa bomo obravnavali nekaj primerov uporabe naših izrekov za nelinearne integralske enačbe in za robni problem za parcialno diferencialno enačbo drugega reda.

LITERATURA

[1] N. BOURBAKI, Espaces vectoriels topologiques, chap. I, Hermann, Paris, 1966.

[2] KANTOROVIČ, AKILOV, Funkcionalnij analiz v normirovanih prostranstvah, Gosudarstveno izdatelstvo fiziko - matematičeskoj literaturi, Moskva, 1959.

[3] DUNFORD SCHWARTZ, Linear operators, pt. I, General theory, Interscience Publishers, Inc., New York, 1958.

[4] F.F. BONSALL, Lectures on some fixed point theorems of functional analysis, Tata institute of fundamental research, Bombay, 1962.

[5] P.M. ANSELONE (ed.), Nonlinear integral equations, The University of Wiscousin press, Madison, Wis., 1964.

[6] J.S.W. WONG, Two extensions of the Banach contraction mapping principle, J. Math. Anal. Appl., Vol. 22, No. 1, May 1968, pp. 438-443.

[7] W.C. RHEINBOLDT, A unified convergence theory for a class of iterative processes, SIAM J. Numer. Anal., Vol. 5 No.1, March 1968, pp. 42-63.

[8] S.C. CHU, Remarks on a generalisation of Banach's principle of contraction nappings, J. Math. Anal. Appl., Vol. 11, No. 1-3, July 1965, pp. 440-446.

[9] S.C. CHU J.B. DIAZ, A fixed point theorem for "in the large" application of the contraction principle, Atti della Accademia delle scienze di Torino, Vol. 99, 1964-65, pp. 351-363.

[10] T.L. SAATY, Modern nonlinear equations, McGraw-Hill Book Company, New York, 1967.