

ABSTRACT

Dezvoltarea societăților umane la nivel global, atât din punct de vedere economic cât și în corelație cu creșterea continuă a populației și cu tendința de îmbunătățire a condițiilor de trai și confort, au favorizat creșterea din ce în ce mai accentuată a poluanților din apele uzate ce trebuie asimilați de către mediul înconjurător.

Sistemul de canalizare este în mod tradițional conceput să cuprindă în principal rețele de canalizare și o stație de epurare a apei uzate. Rețeaua de canalizare este proiectată să îndeplinească funcția de colectare și transport în timp ce stația de epurare a apei uzate este proiectată să îndepărteze/reducă poluanții din mediul apos la un nivel acceptabil înainte de a fi evacuată în mediul înconjurător, respectiv în emisar. Această abordare ignoră, faptul că, apele uzate “neepurate” după cum apar la intrare în stația de epurare, pot fi preepurate pe durata transportului, în canalul colector, pentru a ușura procesele de epurare din cadrul stației de epurare.

Teza abordează problemele complexe ale epurării apelor uzate prin studierea aspectelor specifice procesului de curgere a apei uzate prin rețeaua de canalizare și a procesului de degradare a substanțelor organice din faza apoasă și biofilmul canalizării.

Metoda propusă în această teză, constă în crearea condițiilor aerobe prin introducerea aerului în mediul apos cu ajutorul unei instalații pneumatice de oxigenare și injecție de nămol activ existent suplimentar în stația de epurare fizico-chimică-biologică. În acest mod se evită apariția condițiilor anaerobe, condiții care ridică probleme legate de miros, aspecte de sănătate și coroziune.

Datorită complexității fenomenelor ce apar în colectoarele instalațiilor de canalizare, care implică intervenția factorilor de natură diferită, se cunosc doar câteva probleme rezolvate în ipoteze mai simple ce permit o abordare științifică. Obținerea unor soluții prin modelarea și simularea proceselor prezintă o importanță și semnificație deosebită, astfel încât în această teză, a fost elaborat un model matematic bazat pe ecuația generală a dispersiei, particularizată la condițiile de curgere prin colectorul rețelei de canalizare care ia în considerare și procesele aerobe de degradare heterotrofă a materiilor organice.

Prin integrarea numerică a ecuației de dispersie a poluanților se obțin rezultate comparabile cu cele obținute în cadrul activității de cercetare experimentală, fapt care a permis calibrarea modelului propus și validarea rezultatelor. Astfel, modelul elaborat poate fi utilizat pentru creșterea eficienței procesului de epurare în stațiile de epurare existente, dar în mod special are aplicabilitate în cazul unor orașe care nu dispun încă de stații de epurare și astfel se poate reduce nivelul de poluare a apei înainte de evacuare în emisar.

The development of human societies at the overall level, both from economic point of view and in correlation with continuous population growth and improvement of living and comfort conditions has favoured a more and more pronounced increase of wastewater pollutants that have to be assimilated by environment.

The sewerage system is traditionally conceived to mainly contain sewage networks and a wastewater treatment plant. The sewerage network is designed to meet the collection and transport function while the wastewater treatment plant is designed to remove/reduce pollutants in the aqueous environment to an acceptable level before discharging in environment, in emissary respectively. This approach ignores the fact that “untreated” wastewaters, as they enter the treatment plant, might be pre-treated during the transport, within the sewer, in order to facilitate treatment processes within the treatment plant.

This paper considers complex issues regarding wastewater treatment, by studying specific aspects of wastewater flowing through the sewage network and organic matters breakdown in aqueous phase and sewage biofilm. The method proposed by this paper consists in developing the aerobic conditions by introducing air in the aqueous environment by means of a pneumatic oxygenation and injection plant for the activated sludge which is excessively present within the physico-chemical-biological treatment plant. This is how one avoids the occurrence of anaerobic conditions, that rise problems of odour, health and corrosion.

Due to the complexity of phenomena that occur within the sewers of the sewerage system, that involve intervention of different factors, only some problems are known to be solved within simpler hypotheses that enable a scientific approach. Obtaining some solutions by process modelling and simulation has a particular importance and significance, so as within this thesis, a mathematical model was drawn up based on the general dispersion equation, customized for flowing conditions in the sewer of the sewerage system that takes into consideration the aerobic processes of organic matter heterotrophic breakdown.

Results comparable to those obtained within experimental scientific research are obtained by numerical integration of pollutant dispersion equation, this leading to the proposed model calibration and results validation. Thus, the elaborated model may be used in order to increase the efficiency of treatment process within the existing treatment plants, but in a particular case, it has applicability in case of towns that do not have treatment plants and this is how one might decrease the water pollution level before its discharge into the emissary.