

**Research Paper**

**مقاله پژوهشی**

**Simultaneous Analysis of Monthly Water Clustering Shiraz Water Subscribers Based on the Value of Their Life Cycle and RFM Model**

**بخش‌بندی مشترکین آب شیراز بر اساس ارزش دوره عمر آن‌ها و مدل RFM**

**Azime Mozafari<sup>1\*</sup> and Razie Ranjbar<sup>2</sup>**

1- Master of Industrial Engineering, Iran University of Science and Technology, Shiraz Water and Wastewater Company, Shraz, Iran.

2- Master of Industrial Engineering, Islamic Azad Shiraz University, Shraz, Iran.

\*Corresponding Author, Email: [azime.mozafari@yahoo.com](mailto:azime.mozafari@yahoo.com)

Received: 10/07/2022

Revised: 14/09/2022

Accepted: 26/11/2022

© IWWA

عظیمه مظفری<sup>۱\*</sup> و راضیه رنجبر<sup>۲</sup>

۱- کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، شرکت آب و فاضلاب شیراز، شیراز، ایران.

۲- کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، شیراز، ایران.

\*نویسنده مسئول، ایمیل: [azime.mozafari@yahoo.com](mailto:azime.mozafari@yahoo.com)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۱۹

تاریخ اصلاح: ۱۴۰۱/۰۶/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۹/۰۵

© انجمن آب و فاضلاب ایران

**Abstract**

**چکیده**

Due to the importance of identifying low water consumption subscribers, in this study, using data mining methods, segmentation and identification of water subscribers based on the life cycle value and RFM model are discussed. First, the values of RFM model indices for Shiraz water subscribers were extracted from the subscribers' database and pre-processed. After weighting these three indicators using hierarchical analysis, subscribers were segmented using self-organizing neural network; Then the lifetime value pyramid was drawn to identify key subscribers and clusters of key and valuable subscribers were identified. The results show that the water supply index is the most important and the recent payment index is the least important in determining the value of subscribers and based on this, subscribers were divided into six clusters. According to the life cycle value pyramid, the most valuable subscribers are located in cluster 3, which are mainly residential, commercial and industrial uses, are mainly residents of Zone 2, most of these subscribers have paid their bills on time and their water's amount is mostly low. By identifying valuable and key subscribers, suggestions were made to improve the service to subscribers by considering their value.

با توجه به اهمیت شناسایی مشترکین کم‌مصرف آب، در این پژوهش با استفاده از روش‌های داده‌کاوی، بخش‌بندی و شناسایی مشترکین آب براساس ارزش دوره عمر و مدل RFM انجام می‌شود. ابتدا مقادیر شاخص‌های مدل RFM برای مشترکین آب شیراز از پایگاه اطلاعات مشترکین استخراج شده و پیش‌پردازش شد. پس از وزن‌دهی به این سه شاخص با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی، مشترکین با استفاده از شبکه عصبی خودسازمان‌ده بخش‌بندی شدند. سپس هرم ارزش دوره عمر برای شناسایی مشترکین کلیدی رسم شده و خوشه‌های مشترکین کلیدی و با ارزش شناسایی شدند. نتایج نشان می‌دهند که شاخص مبلغ آب‌بها دارای بیشترین اهمیت و شاخص تازگی پرداخت دارای کمترین اهمیت در تعیین ارزش مشترکین بوده و بر این اساس مشترکین به شش خوشه تقسیم شدند. طبق هرم ارزش دوره عمر، با ارزش‌ترین مشترکین در خوشه ۳ قرار گرفته‌اند که عمدتاً کاربری مسکونی و تجاری و صنعتی دارند، به‌طور عمده ساکن منطقه ۲ هستند، اکثر این مشترکین قبوض خود را به‌موقع پرداخت نموده‌اند و مبلغ آب‌بهای آن‌ها نیز عمدتاً کم است. با شناسایی مشترکین با ارزش و کلیدی، پیشنهادهایی برای بهبود امر خدمت‌رسانی به مشترکین با در نظر گرفتن ارزشی که دارند، ارائه شد.

**Keywords:** Value of subscribers' lifespan, Hierarchical analysis, Self-organizing neural network, Shiraz Water and WasteWater Company.

**کلمات کلیدی:** ارزش دوره عمر مشترکین، تحلیل سلسله مراتبی، شبکه عصبی خودسازمان‌ده، شرکت آب و فاضلاب شیراز.