

**ОПТИМІЗАЦІЯ ЧАСУ ПРИБУТТЯ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ В  
УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ПАРАМЕТРІВ  
ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ**

*Дмитро Горб*

*Іван Паснак, к.т.н., доцент, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,  
м. Львів, Україна*

Окреслено проблематику щодо необхідності зменшення часу прибуття пожежно-рятувальних підрозділів до місця виклику в умовах воєнного стану. Розглянуто питання впливу параметрів транспортних потоків на час прибуття до місця виклику. Проаналізовано перспективний інструментарій для збору даних щодо параметрів транспортних потоків.

**Ключові слова:** пожежний автомобіль, час прибуття, транспортний потік, безпілотні літальні апарати

**OPTIMIZATION OF THE ARRIVAL TIME OF FIRE AND RESCUE UNITS UNDER  
MARTIAL LAW CONDITIONS BASED ON THE ANALYSIS OF TRAFFIC FLOW  
PARAMETERS**

*Dmytro Horb*

*Ivan Pasnak, Ph.D., Associate Professor, Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine*

The paper outlines the issues related to the need to reduce the arrival time of fire and rescue units to the scene under martial law conditions. The impact of traffic flow parameters on the response time to the emergency location is considered. Promising tools for collecting data on traffic flow parameters are analyzed.

**Keywords:** fire engine, response time, traffic flow, unmanned aerial vehicles.

В умовах воєнного стану діяльність Державної служби України з надзвичайних ситуацій супроводжується низкою нових викликів та завдань [1], зокрема, необхідністю реагування в умовах частково пошкодженої або перевантаженої транспортної інфраструктури. В такому випадку зростають вимоги до ефективності управління силами та засобами, а також до забезпечення мінімального часу прибуття пожежно-рятувальних підрозділів до місця виклику.

Відомо, що поряд із впровадженням оптимальних технічних та організаційних рішень у царині систем протипожежного захисту об'єктів [2] одним із вирішальних чинників зменшення наслідків пожеж та інших надзвичайних ситуацій залишається оперативність реагування. Час прибуття підрозділів безпосередньо впливає на можливість локалізації пожежі на початковій стадії, проведення своєчасної евакуації людей та запобігання подальшому розвитку небезпечних чинників пожежі.

Варто відзначити, що однією із причин збільшення тривалості слідування спеціальних транспортних засобів є транспортні затримки, зумовлені параметрами транспортних потоків, режимами світлофорного регулювання та формуванням черг на регульованих перехрестях. У зв'язку з цим актуальним є отримання достовірних даних щодо інтенсивності, складу, швидкості руху транспортних потоків, а також величини затримок на окремих елементах вулично-дорожньої мережі [3].

Перспективним інструментом збору окреслених даних є використання безпілотних літальних апаратів. Отримані за допомогою дронів відеоматеріали дають змогу в камеральних умовах визначати параметри транспортного потоку, оцінювати закономірності формування черг та аналізувати конфліктні точки руху [4]. Комплексний характер аерозйомки забезпечує охоплення всієї зони перехрестя або проблемної ділянки, що підвищує точність подальших розрахунків і моделювання. Також такий підхід може допомогти оцінити пошкодження транспортної інфраструктури в умовах воєнного стану чи стихійного лиха.

Таким чином, отримані за допомогою безпілотних літальних апаратів дані щодо параметрів транспортного потоку можуть стати передумовою для подальшої оцінки та оптимізації маршрутів руху транспортних засобів оперативних служб. Такий підхід дозволить кількісно оцінити вплив транспортних затримок на оперативність реагування та сформувані обґрунтовані

рекомендації щодо оптимізації маршрутів руху, коригування режимів регулювання руху та визначення пріоритетних напрямків модернізації інфраструктури.

### Список літератури

1. Дії підрозділів ДСНС України в умовах воєнного стану: навчальний посібник / за заг. ред. Мирослава Ковалю. – ЛДУБЖД, 2023. – 308 с.
2. Hulida, E., Parnak, I., Renkas, A., & Sharyy, V. (2020). Engineering method for determining rational fire protection parameters of warehouses. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2(10 (104)), 38–45. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.201819>.
3. Паснак І.В. Розкриття особливостей впливу параметрів вулично-дорожньої мережі на тривалість слідування та безпеку руху спеціальних транспортних засобів / І.В. Паснак // Зб. наук. пр. «Вісник ЛДУ БЖД». – Львів: ЛДУ БЖД, 2015. – №12. – С. 209-216.
4. Parnak I. Justification possibility of using drones to study the parameters of traffic / I.V. Parnak // *Globalization of scientific and educational space. Innovations of transport. Problems, experience, prospects: thesis, 3-12 May 2017, Dresden (Germany) – Paris (France)* / Executive editor: Chernetska-Biletska N. Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, 2017. – P. 156-158.

### References

1. Actions of the SESU Units under Martial Law: Study Guide / edited by Myroslav Koval. – Lviv State University of Life Safety, 2023. – 308 p.
2. Hulida, E., Parnak, I., Renkas, A., & Sharyy, V. (2020). Engineering method for determining rational fire protection parameters of warehouses. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2(10 (104)), 38–45. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.201819>.
3. Parnak, I. (2015). Rozkrittya osoblivostey vplivu parametriv vulichno-dorozhnoyi merezhi na trivalist sliduvannya ta bezpeku ruhu spetsialnih transportnih zasobiv. *Scientific Journal of LSULS*, 12, 209-216.
4. Parnak I. Justification possibility of using drones to study the parameters of traffic / I.V. Parnak // *Globalization of scientific and educational space. Innovations of transport. Problems, experience, prospects: thesis, 3-12 May 2017, Dresden (Germany) – Paris (France)* / Executive editor: Chernetska-Biletska N. Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, 2017. – P. 156-158.