

FABIO PEROSSINI¹
ORCID: 0000-0001-9028-3179
GIUSEPPE CARACCILO²
ORCID: 0000-0002-0211-0735
ANASTASIOS DIMOU³
ORCID: 0000-0003-2763-4217
TOMASZ ŁACHACZ⁴
ORCID: 0000-0001-6824-6558

ZAAWANSOWANE TECHNOLOGIE ZAPEWNIĄCE BEZPIECZEŃSTWO I EFEKTYWNOŚĆ SŁUŻB SZYBKIEGO REAGOWANIA

Wstęp

Projekt “FASTER — First responder Advanced technologies for Safe and efficient Emergency Response” (pol. „Zaawansowane technologie dla bezpieczeństwa i skuteczności służb szybkiego reagowania”; dalej jako: FA-STER) to przedsięwzięcie naukowo-badawcze zainicjowane w maju 2019 r. w ramach programu Horyzont 2020. Głównym celem badań prowadzonych

¹ Fabio Perossini — prezes zarządu w KPEOPLE Research Foundation, członek konsorcjum realizującego projekt “FASTER — First responder Advanced technologies for Safe and efficient Emergency Response”.

Adres do korespondencji: <perossini@kpeople.com>.

² Giuseppe Caracciolo — kierownik projektu w KPEOPLE Research Foundation, członek konsorcjum realizującego projekt “FASTER — First responder Advanced technologies for Safe and efficient Emergency Response”.

Adres do korespondencji: <caracciolo@kpeople.com>.

³ Anastasios Dimou — pracownik naukowy w Centre for Research and Technology Hellas (CERTH), lider projektu “FASTER — First responder Advanced technologies for Safe and efficient Emergency Response”.

Adres do korespondencji: <dimou@iti.gr>.

⁴ Dr Tomasz Łachacz — doktor socjologii, adiunkt w Wyższej Szkole Policji w Szczytnie. Członek konsorcjum projektu “FASTER — First responder Advanced technologies for Safe and efficient Emergency Response”. Autor publikacji z zakresu problematyki bezpieczeństwa państwa i bezpieczeństwa wewnętrznego, zarządzania kryzysowego oraz współpracy polsko-niemieckiej w dziedzinie bezpieczeństwa. Zainteresowania naukowe: bezpieczeństwo wewnętrzne, ochrona ludności i obronność, polsko-niemieckie interakcje w dziedzinie bezpieczeństwa, samorząd terytorialny i problematyka bezpieczeństwa lokalnego.

Adres do korespondencji: <t.lachacz@wspol.edu.pl>.

przez międzynarodowe konsorcjum jest innowacyjne wykorzystanie nowych technologii na potrzeby pierwszych reagujących (pierwszych respondentów) na miejscu katastrofy. Opracowane rozwiązania mają przyczynić się do zwiększenia efektywności ich działań w sytuacjach kryzysowych oraz zapewnić im bezpieczeństwo⁵.

Dlaczego FASTER?

Europa i Japonia doświadczają coraz większej liczby katastrof powodowanych przez zjawiska naturalne, awarie techniczne lub działania ludzkie. Pierwsi respondenci zwykle działają w miejscach niebezpiecznych katastrof, będąc narażonymi na widoczne i ukryte zagrożenia. Ponadto brak odpowiedniej łączności, koordynacji i zasobów w takich sytuacjach prowadzi do nieoptymalnych interwencji.

Wobec tego zasadne jest wykorzystanie szybko postępującego rozwoju technologicznego, aby chronić pierwszych reagujących przed licznymi i nieoczekiwanymi zagrożeniami oraz zapewnić im środki pozwalające nieprzerwanie i skutecznie działać w każdej sytuacji.

FASTER to finansowany ze środków Unii Europejskiej trzyletni projekt, który rozpoczął się w maju 2019 r. i oparty jest na współpracy zespołu obejmującego osiem organizacji pierwszego reagowania, trzy zakłady przemysłowe, cztery firmy z sektora małych i średnich przedsiębiorstw oraz osiem uczelni i ośrodków badawczych z dziesięciu krajów europejskich i Japonii⁶.

Służby szybkiego reagowania (ang. *first responders organisations*) biorą znaczący udział w projekcie, zarówno w etapie koncepcyjnym, jak i pilotażowym. Ponadto, aby stworzyć narzędzia odpowiadające potrzebom ratowników, FASTER wdrożył nowe sposoby ich włączenia w fazę projektową polegające na ich udziale w programie stałej oceny użyteczności i wydajności tych narzędzi. Każdy z podmiotów szybkiego reagowania monitorował opracowywanie technologii w ramach ciągłego procesu współpracy, wymiany informacji i szkoleń.

Opracowane narzędzia

W ramach projektu FASTER opracowano obszerny zestaw technologii mających wspierać pierwszych respondentów w trakcie ich działań⁷:

- a) pojazdy autonomiczne;
- rój ciężkich dronów wyposażonych w kamery pokładowe do tworzenia map 2D zagrożonego obszaru w celu zwiększenia świadomości

⁵ <<https://www.faster-project.eu/>>, 21 stycznia 2022 r.

⁶ European Commission, *First responder Advanced technologies for Safe and efficient Emergency Response*, <<https://cordis.europa.eu/project/id/833507>>, 20 stycznia 2022 r.

⁷ Materiały i wyniki badań konsorcjum FASTER, <<https://www.faster-project.eu/>>, 20 stycznia 2022 r.

sytuacyjnej zespołu reagującego oraz bezpieczeństwa osób poprzez wskazywanie miejsc niebezpiecznych,

- autonomiczne pojazdy terenowe wyposażone w czujniki do wykonywania zadań w niebezpiecznych warunkach, przesyłania wideo RGB⁸ i termowizyjnego z obszaru operacji, wykrywania ofiar i tworzenia map 3D;
- b) narzędzia komunikacyjne:
 - technologie do komunikacji haptycznej (MORSE⁹) oparte na urządzeniach do noszenia (smartwatche) w celu wykrywania określonych gestów, tłumaczenia ich na predefiniowane komunikaty i przekazywania,
 - wsparcie niezawodności komunikacji (ang. *Resilient Communication Support*) obejmujące usługi przekaźnikowe, łączność w sytuacjach awaryjnych i funkcje telekomunikacyjne oparte na technologii 5G,
 - niezawodny sprzęt komunikacyjny (ang. *Resilient Communication Equipment*; dalej jako: ResCuE) do nadawania powiadomień alarmowych na telefony komórkowe w przypadku braku zasilania lub niedostępności sieci,
 - usługi chmury dla sytuacji kryzysowych, która może pomieścić pakiety oprogramowania niezbędne do obsługi usług i aplikacji;
- c) technologie nasobne i Internet Rzeczy:
 - program inteligentnych tkanin (ang. *Smart Textiles Framework*), pas z czujnikami do monitorowania biosygnalów pierwszych reagujących,
 - urządzenia do noszenia dla zwierząt, uprzęż wyposażona w czujniki, które przekładają zachowania zwierząt na konkretne komunikaty i przesyłają je do smartfona opiekuna,
 - lokalna stacja meteorologiczna (ang. *Local Weather Station*), która w terenie pomaga pierwszym respondentom dostosować działania do warunków pogodowych, tj. temperatury, wilgotności oraz prędkości i kierunku wiatru;
- d) rozszerzona świadomość sytuacyjna:
 - Przenośne Centrum Kontroli (ang. *Portable Control Centre*; dalej jako: PCC) do maksymalizowania świadomości sytuacyjnej przez tworzenie interaktywnych map 2D, 3D oraz poprzez analizę danych dostarczanych przez drony, pojazdy autonomiczne i czujniki działające w obszarze operacji,

⁸ RGB — jeden z modeli przestrzeni barw, który opisywany jest współrzędnymi RGB. Nazwa powstała z połączenia pierwszych liter angielskich nazw barw: R — *red* (czerwonej), G — *green* (zielonej) i B — *blue* (niebieskiej), tworzących ten model. Jest to model wynikający z właściwości odbiorczych ludzkiego oka, w którym wrażenie widzenia dowolnej barwy można wywołać przez zmieszanie w ustalonych proporcjach trzech wiązek światła o wspomnianych barwach (czerwonej, zielonej i niebieskiej) — M. Jankowski, *Elementy grafiki komputerowej*, Warszawa 1990, s. 223–224.

⁹ *FASTER tools in action — Testing MORSE (Movement Recognition for first Responders) indoor and outdoor*, <<https://www.faster-project.eu/2021/05/10/faster-tools-in-action-testing-morse-movement-recognition-for-first-responders-indoor-and-outdoor/>>, 19 lutego 2022 r.

- narzędzie do identyfikowania sytuacji w budynku (ang. *Building Situation Tool*) w celu wizualizacji zdarzeń, punktów charakterystycznych i potencjalnie niebezpiecznych miejsc wewnątrz budynków,
- technologia rzeczywistości rozszerzonej (ang. *Augmented reality technology*; dalej jako: AR), która umożliwia obsługę bez użycia rąk i bezpośrednie powiadomienia wizualne na okularach AR oraz zapewnia lepszą świadomość sytuacyjną i wczesną identyfikację zagrożeń,
- zarządzanie działaniami z wykorzystaniem funkcji Chatbot do śledzenia pozycji operatorów w terenie i monitorowania ich działań,
- wyszukiwarka danych z mediów społecznościowych do zbierania istotnych informacji od osób znajdujących się w pobliżu obszaru katastrofy.

Testowanie technologii FASTER

W ramach projektu FASTER zaplanowano trzy testy próbne i trzy pokazy końcowe, których gospodarzami byli użytkownicy końcowi. Odbyły się one w kompleksowych warunkach szkoleniowych, według realistycznych i wymagających scenariuszy. Pokazy miały na celu sprawdzenie, czy opracowane narzędzia pomogą osiągnąć cel, jakim jest zwiększenie bezpieczeństwa i skuteczności działań ratowniczych, poprzez umożliwienie korzystania z omawianych technologii przez pierwszych reagujących. Po testach próbnych, na przeznaczonych do tego spotkaniach, zebrano informacje zwrotne od pierwszych respondentów i przekazano je zespołom technicznym projektu w celu udoskonalenia urządzeń. Wszystko po to, aby zwiększyć ich użyteczność i zgodność z potrzebami reagujących w sytuacjach kryzysowych.

Pandemia COVID-19 stała się poważnym wyzwaniem, ponieważ rozwój projektu FASTER opiera się na współpracy oraz praktycznych testach i pokazach. Aby sprostać ograniczeniom dotyczącym podróżowania i umożliwić wszystkim użytkownikom końcowym przetestowanie narzędzi, zaplanowano siedem dodatkowych ćwiczeń pilotażowych.

Główne pilotaże FASTER

W ramach projektu przeprowadzono pilotaże w:

a) Hiszpanii (Madryt) — w listopadzie 2020 r. przeprowadzono symulację trzęsienia ziemi, podczas której większość technologii FASTER przetestowano w terenie. Gospodarzami ćwiczeń byli: ERICAM (Emergencia y Respuesta Inmediata de la Comunidad de Madrid), ADM-POL (Ayuntamiento de Madrid Police), SUMMA 112 (Servicio de Urgencia Médica de la Comunidad de Madrid) i ESDP (Escuela Española de Salvamento y Detección con Perros)¹⁰,

b) Włoszech (Moncalieri, Turyn) — w styczniu 2021 r. przeprowadzono symulację powodzi spowodowanej przez rzekę Chisola. Jej celem było

¹⁰ *Madrid pilot 17/11/2020*, <<https://www.faster-project.eu/madrid-pilot-3/>>, 22 stycznia 2022 r.

przetestowanie technologii FASTER. Gospodarzem pilotażu była Ochrona Cywilna Regionu Piemont¹¹,

c) Finlandii (Kajaani) — w marcu 2021 r. przeprowadzono symulację wybuchu spowodowanego przez człowieka, sytuacji zakładniczej i wybuchu pożaru. Gospodarzem demonstracji były służby ratownicze Kainuu¹².

Ostateczne demonstracje narzędzi FASTER zaplanowano we Włoszech (styczeń 2022 r.) oraz w Finlandii (marzec 2022 r.) i Hiszpanii (kwiecień 2022 r.).

Dodatkowe działania pilotażowe

Poza głównymi ćwiczeniami zaplanowano działania pilotażowe w:

- Portugalii (Grândola) — 27 maja 2021 r. w obszarze przemysłowym w pobliżu miejscowości Grândola odbyły się warsztaty ewaluacyjne zorganizowane przez MG (Município de Grândola) i INOV (INOV INESC Inovação). Podczas ćwiczeń wykorzystano połączenie demonstracji na żywo, symulacji danych, prezentacji i filmów¹³,
- Japonii (Hyogo) — w lipcu 2021 r. symulowano wybuch spowodowany przez człowieka, sytuację zakładniczą i wybuch pożaru. Próba została zorganizowana przez Kwansei Gaku in University's Intelligent Block-chain + Innovation Research Center (KGU/IBIRC)¹⁴,
- Hiszpanii (Madryt) — 18 października 2021 r. w starym szpitalu onkologicznym Villaviciosa de Odón opracowano dodatkowy minipilotaż, którego gospodarzami byli ERICAM, ADM-POL, SUMMA 112 i ESDP,
- Grecji — 22 października 2021 r. miało miejsce silne trzęsienie ziemi o sile 6,7 stopni (w skali Richtera) podczas symulacji, która odbyła się w rejonie Afidnes — region Attyka Północna — w obiektach szkoleniowych Greckiego Zespołu Ratunkowego dla Attyki (Hellenic Rescue Team of Attica),
- Francji (Aix-en-Provence) — 9 listopada 2021 r. odbył się test zorganizowany przez Francuską Akademię Pożarnictwa (National School Supérieure Des Officiers De Sapeurs-Pompiers), którego głównym celem było przetestowanie narzędzi rzeczywistości rozszerzonej w scenariuszu operacyjnym¹⁵,
- Japonii — w lutym 2022 r. odbędzie się pilotaż, którego gospodarzem będzie KGU/IBIRC, jako kontynuacja poprzedniej próby,

¹¹ *Moncalieri pilot 27/01/2021*, <<https://www.faster-project.eu/moncalieri-pilot/>>, 22 stycznia 2022 r.

¹² *Kajaani pilot 10/03/2021*, <<https://www.faster-project.eu/kajaani-pilot-2/>>, 22 stycznia 2022 r.

¹³ *Portuguese evaluation workshop*, <<https://www.faster-project.eu/2021/07/08/portuguese-evaluation-workshop/>>, 22 stycznia 2022 r.

¹⁴ *Japanese pilot*, <<https://www.faster-project.eu/2021/08/05/japanese-pilot/>>, 22 stycznia 2022 r.

¹⁵ *French on-field exercise*, <<https://www.faster-project.eu/2021/12/09/french-on-field-exercise/>>, 22 stycznia 2022 r.

— Polsce — w marcu 2022 r. będzie miała miejsce realizacja założonego scenariusza poszukiwania osoby zaginionej w lesie. Gospodarzem pilotażu będzie Wyższa Szkoła Policji w Szczytnie.

Wykorzystanie systemu FASTER

Narzędzia FASTER mogą być grupowane w celu reagowania na różne sytuacje kryzysowe.

Świadomość sytuacyjna w sytuacjach kryzysowych

Aktualnie: Podczas operacji przytłaczająca liczba informacji dostępnych dla pierwszych respondentów może raczej zmniejszyć niż zwiększyć ich świadomość sytuacyjną. Liczne wyświetlacze i gadżety powodują nieład w ich sprzęcie. Komunikacja między nimi a centrum dowodzenia i kontroli jest często utrudniona przez uszkodzoną, przeciążoną lub nieistniejącą infrastrukturę sieciową. Co więcej, podczas akcji może dojść do incydentów, które uniemożliwią im wykonanie misji, a co ważniejsze — narażą ich zdrowie. Powyższa sytuacja prowadzić może do braku współdziałania służb ratowniczych z władzami lokalnymi i mieszkańcami potrzebującymi pomocy lub chętnymi do jej niesienia, często doraźnie i bez uzgodnienia.

Rozwiązanie FASTER: Projekt FASTER opracował kilka narzędzi do obsługi i gromadzenia danych w sposób skoordynowany, tak aby uzyskać rozwiązanie kompleksowe. Kompletny system monitorowania (z wykorzystaniem dronów i pojazdów autonomicznych) zapewnia na żywo strumieniową transmisję wideo z obszaru katastrofy, natomiast moduł sterowania gestami pozwala pilotom dronów na kierowanie nimi bez konieczności używania kontrolera. Okulary rozszerzonej rzeczywistości (AR) dostarczają zarejestrowany obraz przestrzenny, który umożliwia pierwszym reagującym pracę bez użycia rąk oraz intuicyjne zrozumienie sytuacji i przygotowanie się na nadchodzące trudności. Ponadto w przenośnym centrum kontroli FASTER (PCC) gromadzone są i wyświetlane w czasie rzeczywistym dane dotyczące pozycji, dane biometryczne pierwszych respondentów, lokalizacji, niezbędnych zasobów i infrastruktury, niebezpiecznych miejsc i okoliczności oraz wyglądu zewnętrznego i wewnątrz 2D/3D. Informacje te zapewniają wsparcie decyzyjne i ułatwiają osobom upoważnionym podejmowanie świadomych decyzji oraz skuteczne reagowanie. Wreszcie, niezawodna jednostka komunikacyjna (ResCuE) umożliwia szyfrowaną komunikację z określonymi grupami (pierwsi reagujący, ludność cywilna dotknięta katastrofą) nawet wtedy, kiedy zasilanie jest niedostępne.

Dlaczego FASTER: Umożliwia on pierwszym respondentom błyskawiczne zorientowanie się w sytuacji krytycznej, uzyskanie ogólnej, stale aktualizowanej, wysokiej świadomości sytuacyjnej, skrócenie czasu operacji i jej planowania, a w dłuższej perspektywie — uratowanie większej liczby ludzkich istnień.

Łączność awaryjna

Aktualnie: Podczas sytuacji kryzysowej rozdysponowana jest znaczna liczba środków łączności, ale większość z nich nie jest w pełni wykorzystywana, oraz stosowane są różne Systemy Zarządzania Siecią dla każdego rodzaju infrastruktury. Powyższa sytuacja prowadzi do marnowania zasobów i rozproszenia informacji z obszaru działań.

Rozwiązanie FASTER: Projekt FASTER opracował usługi chmury zdolnej do przechowywania pakietów oprogramowania potrzebnych do wspierania usług i aplikacji dla służb szybkiego reagowania, aby mogły one skutecznie realizować swoje zadania. W tej perspektywie oprogramowanie i aplikacje wymagane do zbierania informacji na miejscu zdarzenia są uruchamiane w chmurze i tam monitorowane, dzięki czemu pierwsi respondenci mogą bezproblemowo z nich korzystać bez żadnych przerw. Ponadto projekt i integracja z siecią dostępu radiowego (ang. *Radio Access Network*; dalej jako: RAN) zapewnia pełne możliwości dla ciągłego monitorowania wydajności sieci 5G oraz dla przewidywania przyszłych wymagań dla działających usług. Opracowane rozwiązanie może być wykorzystywane w różnych zastosowaniach Internetu Rzeczy (np. w miejscach katastrof, monitorowania otoczenia itp.), w których konieczne jest wdrożenie niezawodnej sieci łączności awaryjnej.

Dlaczego FASTER: Umożliwia on terminowe wdrożenie i odpowiednią konfigurację dostępowej sieci radiowej (RAN) w celu pokrycia objętego działaniami obszaru. Ponadto odpowiednie zasoby oparte na chmurze spełniają potrzeby operacyjne służb szybkiego reagowania w zakresie zmniejszonych opóźnień i wysokiej przepustowości, umożliwiając przetwarzanie krytycznych, wrażliwych na czas danych i interakcji multimedialnych w czasie rzeczywistym na zvirtualizowanych obrzeżach sieci. Dodatkowo dostępność rdzenia pakietowego wspiera wymagane funkcje sieciowe.

Oprócz powyższych pakietów, indywidualnie wykorzystywane będą następujące narzędzia: PCC dla maksymalizacji świadomości sytuacyjnej, program inteligentnych tkanin i urządzenia do noszenia dla zwierząt, MORSE, ResCuE, świadomość sytuacyjna, rój ciężkich dronów.

Wyniki metodologiczne

FASTER zapewnia listę wyników obejmującą następujące metodyki: metodyka angażowania pierwszych respondentów (Crisisplan BV), metodyka identyfikacji ryzyka (Centre for Research and Technology Hellas; dalej jako: CERTH), metodyka walidacji wymagań dla pierwszych reagujących (CERTH) oraz narzędzia angażowania i zarządzania (Kpeople Research Foundation).

Zakłada się, że wyniki te zostaną rozpowszechnione poprzez repozytoria otwartego dostępu, takie jak Zenodo i Open Air.

Bibliografia

1. *FASTER tools in action — Testing MORSE (Movement Recognition for firSt rEsponders) indoor and outdoor*, <<https://www.faster-project.eu/2021/05/10/faster-tools-in-action-testing-morse-movement-recognition-for-first-responders-indoor-and-outdoor/>>, 19 lutego 2022 r.
2. Jankowski M., *Elementy grafiki komputerowej*, Warszawa 1990.
3. *Kajaani pilot 10/03/2021*, <<https://www.faster-project.eu/kajaani-pilot-2/>>, 22 stycznia 2022 r.
4. *Madrid pilot 17/11/2020*, <<https://www.faster-project.eu/madrid-pilot-3/>>, 22 stycznia 2022 r.
5. *Moncalieri pilot 27/01/2021*, <<https://www.faster-project.eu/moncalieri-pilot/>>, 22 stycznia 2022 r.
6. *French on-field exercise*, <<https://www.faster-project.eu/2021/12/09/french-on-field-exercise/>>, 22 stycznia 2022 r.
7. *Japanese pilot*, <<https://www.faster-project.eu/2021/08/05/japanese-pilot/>>, 22 stycznia 2022 r.
8. Materiały projektowe i wyniki badań konsorcjum FASTER, <<https://www.faster-project.eu/>>, 22 stycznia 2022 r.
9. European Commission, *First responder Advanced technologies for Safe and efficient Emergency Response*, <<https://cordis.europa.eu/project/id/833507>>, 22 stycznia 2022 r.
10. *Portuguese evaluation workshop*, <<https://www.faster-project.eu/2021/07/08/portuguese-evaluation-workshop/>>, 22 stycznia 2022 r.
11. <<https://www.faster-project.eu/>>, 22 stycznia 2022 r.

DOI: 10.5604/01.3001.0015.8377

<http://dx.doi.org/10.5604/01.3001.0015.8377>

Słowa kluczowe: FASTER, nowe technologie, pierwsi reagujący, respondenci, sytuacja kryzysowa, świadomość sytuacyjna, pojazdy autonomiczne, łączność

Streszczenie: Celem artykułu jest przedstawienie aktualnego stanu badań realizowanych przez międzynarodowe konsorcjum w ramach projektu “FASTER — First responder Advanced technologies for Safe and efficient Emergency Response”, który finansowany jest ze środków programu Horyzont 2020. W analizie omówiono główne cele i założenia projektu oraz zasygnalizowano technologie opracowane w ramach badań. Przedstawiono także metody testowania rozwiązań wypracowanych przez konsorcjum oraz wspomniano o zaplanowanych w ramach projektu pilotach. W podsumowaniu zwrócono uwagę na możliwości wykorzystania technologii i systemu FASTER przez pierwszych reagujących (pierwszych respondentów) na miejscu katastrofy.