

# System monitorowania zagrożenia pożarowego obszarów leśnych wykorzystujący niskoemisyjną transmisję radiową

## Wprowadzenie

Proponowane rozwiązanie jest odpowiedzią na problem ważny z punktu widzenia społecznego i ekonomicznego. Pożary lasów są niszczycielską siłą żywiołu, która zagraża bezpieczeństwu ludzi i zwierząt, roślinności, infrastrukturze, przemysłowi etc. Monitorowanie niektórych zmiennych środowiskowych pozwala zwiększyć skuteczność wczesnego reagowania, poprzez wykrywanie ryzyka powstania zarzewia problemu. Szczególnie istotne jest to z punktu widzenia lasów, które stanowią nie tylko zaplecze materiału drzewnego i naturalny ekosystem dla wielu gatunków roślin i zwierząt, ale pełnią także funkcję naturalnego filtra neutralizującego zanieczyszczenia emitowane do atmosfery, obniżają poziom hałasu, jak również osłaniają osiedla i uprawy rolne, wpływając na kierunek i prędkość wiatru.

## Główna idea

Opracowany rozwiązanie to grupa urządzeń charakteryzujących się tym, że:

- pracują autonomicznie,
- nie wymagają zewnętrznego zasilania,
- przesyłają w regularnych interwałach czasowych wyniki pomiarów do aplikacji nadzorującej,
- z aplikacją nadzorującą komunikują się poprzez łącze radiowe, niezależne od dostępnych na rynku operatorów mobilnej transmisji danych,
- z każdego pomiaru przekazują informację o poziomie CO<sub>2</sub> i innych parametrów środowiskowych,
- realizują bezpieczną transmisję danych od czujników do urządzenia akwizycyjnego, z wykorzystaniem najwyższej jakości rozwiązań kryptograficznych.

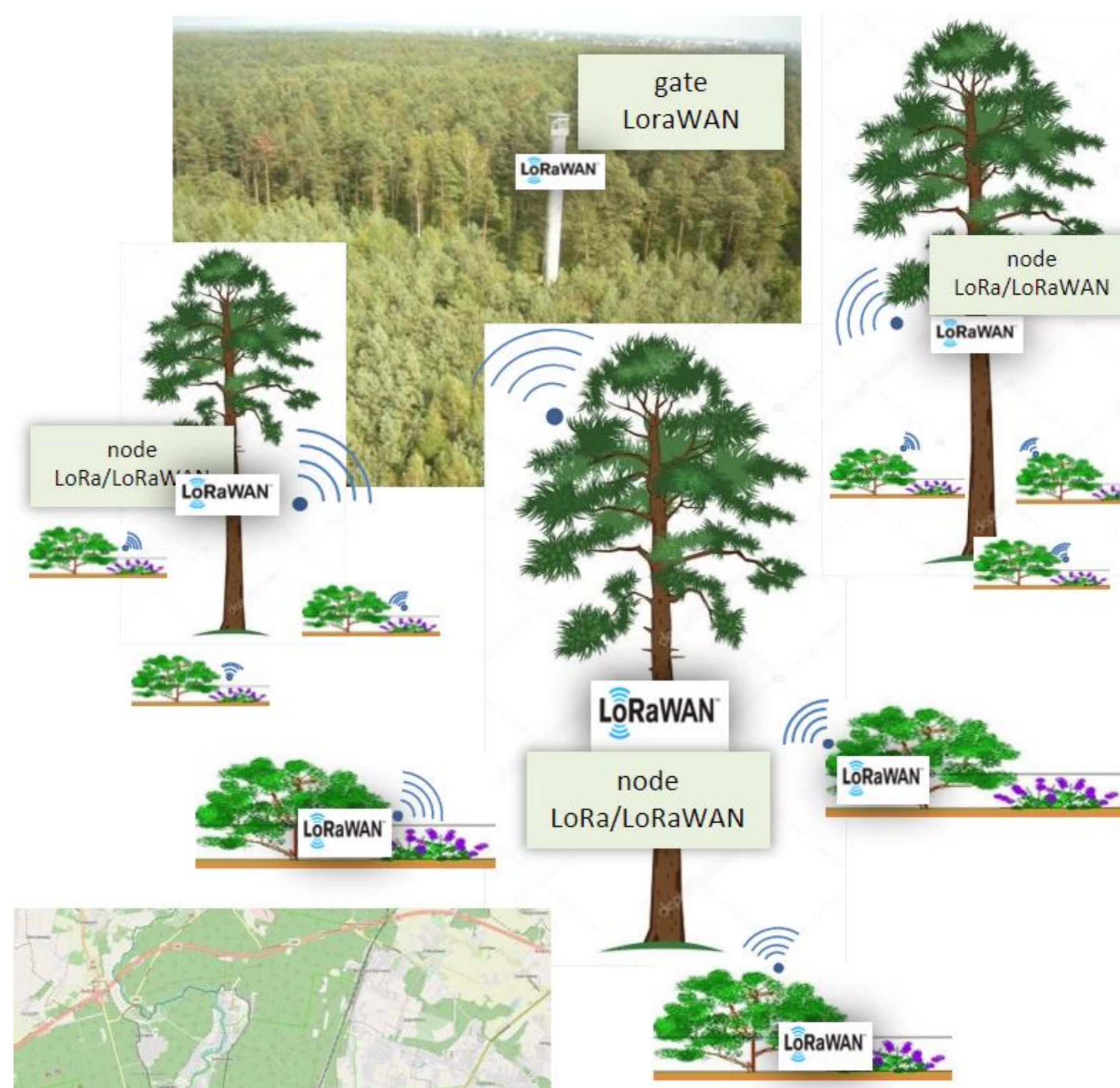
## Innowacyjność

Innowacyjność rozwiązania odznacza się najniższym zużyciem energii elektrycznej poprzez zastosowanie niskoemisyjnych łączy bezprzewodowej transmisji LoRa podczas transmisji danych i pozwala na bezpośrednią transmisję danych między czujnikiem, a bramką LoRaWAN, pozwalając na zbudowanie urządzeń działających nieporównywalnie dłużej. Innowacyjnością jest dwuetapowa transmisja danych, szybka lokalizacja miejsca powstałego pożaru, oraz możliwość określania poziomu ryzyka zagrożenia pożarowego. Zaletą proponowanego rozwiązania jest także niska cena wdrożenia i utrzymania rozwiązania.

## Przewagi techniczne

Główną zaletą systemu monitorowania zagrożenia pożarowego obszarów leśnych jest:

- niski koszt zakupu komponentów i brak kosztów stałych utrzymania łącza (czynnik ekonomiczny),
- brak konieczności zasilania węzłów końcowych oraz węzła z sieci energetycznej (zastosowanie panelu fotowoltaicznego) i bardzo niski pobór energii elektrycznej, możliwość przewidywania poziomu zagrożenia pożarowego (czynnik ekologiczny),
- wykorzystanie technologii LoRaWAN pozwalającej na bezpośrednią, szyfrowaną transmisję danych, hierarchiczna struktura systemu z monitorowaniem zmiennych środowiskowych (czynnik technologiczny).



### Autorzy:

Marcin Kempński<sup>1</sup>, Maciej Piechowiak<sup>2</sup>, Piotr Kotlarz<sup>2</sup>, Piotr Żmudziński<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Wydział Mechatroniki, <sup>2</sup>Instytut Informatyki, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, Polska

### Kontakt:

kempinski@ukw.edu.pl