

Referat wygłoszony w dniu 29.10.2025 roku
podczas XII Sympozjum Komisji Ergonomii PAU
Współczesne trendy w ergonomii aspekty praktyczne i teoretyczne

prof. dr hab. inż. Grzegorz Szewczyk
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Katedra Użytkowania Lasu i Techniki Leśnej
e-mail: grzegorz.szewczyk@urk.edu.pl
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9747-4824>



dr hab. inż. Zbigniew Siejka, prof. URK
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Katedra Geodezji
e-mail: zbigniew.siejka@urk.edu.pl
 <https://orcid.org/0000-0003-2365-5571>



SYSTEM ZDALNEGO MONITOROWANIA POŁOŻENIA WYKONAWCÓW PRAC LEŚNYCH

Leśnictwo w statystykach dotyczących wypadkowości ze skutkiem śmiertelnym znajduje się na czołowym miejscu. W leśnictwie w Polsce zatrudnionych jest 0,4 proc. pracujących, wypadki stanowią tu natomiast 0,5% wszystkich wypadków przy pracy. Poziom wypadków śmiertelnych jest już jednak bardzo wysoki, gdyż stanowi 5% wszystkich wypadków śmiertelnych.

Jedną z częstych przyczyn zaistnienia wypadków w pozyskiwaniu i zrywki drewna jest niezachowanie odpowiedniej odległości pomiędzy stanowiskami roboczymi. Kwestię minimalnej odległości pomiędzy zespołami roboczymi przy pracach z zakresu pozyskania drewna reguluje Zarządzenie nr 36 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 20 kwietnia 2012 r. Promień strefy niebezpiecznej przy ścinie i obalaniu drzew wynosi co

najmniej dwie wysokości ścinanych drzew. Wspomniana powyżej duża liczba wypadków może wynikać z zaniedbań, ograniczonej kontroli koordynacji prac, jak również z braku widoczności w drzewostanach w których występują podrosty oraz z urozmaiconej rzeźby terenu. Najbardziej problematyczne jest właśnie zachowanie odpowiedniego dystansu pomiędzy zespołami pracowników.

Celem badań jest opracowanie systemów wspomagania bezpiecznego zarządzania wykonawstwem prac leśnych z wykorzystaniem systemów precyzyjnego pozycjonowania satelitarnego GNSS.

Prace projektowe obejmą budowę prototypowego, zintegrowanego z SILP Lasów Państwowych systemu, który w głównej mierze oparty będzie o precyzyjne wielosystemowe pozycjonowanie GNSS, uzupełnione dodatkowymi narzędziami do komunikowania oraz zarządzania. System będzie mógł być wykorzystywany do precyzyjnego określania i komunikowania pozycji, nawigacji i czasu (PNT) poruszających się obiektów, sprzętu i ludzi pracujących w lasach. Proponowane rozwiązanie oparte będzie o sygnały radiowe emitowane przez satelity wielu GNSS takich systemów nawigacyjnych jak: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou. Zastosowanie wielu systemów umożliwi uzyskanie lepszej widoczności satelitów, która bezpośrednio przekłada się na zwiększenie dostępności pomiarów, dokładności i ich wiarygodności. Jest to szczególnie ważne zwłaszcza w środowisku leśnym gdzie występują drzewostany o dużej zwartości, a teren charakteryzuje silnie urozmaicona rzeźba, wówczas sygnały GNSS mogą być znacząco osłabiane lub chwilowo niedostępne. Z tego powodu coraz częściej stosuje się rozwiązania hybrydowe, w których pomiary GNSS są wspomagane dodatkowymi technologiami lokalizacji krótkiego zasięgu, takimi jak systemy LBS (Location-Based Services), typu "Beacon", które bazują na technologii Bluetooth Low Energy (BLE). „Beacony BLE” to niewielkie, energooszczędne nadajniki emitujące sygnał radiowy o ograniczonym zasięgu, który może być odbierany przez urządzenia mobilne pracowników, rejestratory pozycji lub moduły komunikacyjne systemu monitorującego. Sygnał ten zawiera identyfikator beaconsa oraz informację o sile sygnału (RSSI), która pozwala obliczyć odległość od nadajnika.

Rozwiązanie takie umożliwia określenie położenia w układzie globalnym i regionalnym. Oprócz samej pozycji system będzie posiadał możliwość określania prędkości i kierunku ruchu (azymutu). Pozwoli to na stworzenie inteligentnego leśnictwa, opartego na cyfrowym zarządzaniu bezpieczeństwem i bieżącą oceną ryzyka podczas prac w sektorze leśnym poprzez automatyczne tworzenie stref buforowych.

Słowa kluczowe: pozyskiwanie drewna, ergonomia, wypadkowość, system informacji przestrzennej