

**Od ponad miesiąca 5 maszynistów Kolei Mazowieckich i 14 maszynistów Łódzkiej Kolei Aglomeracyjnej sprawdza, jak w praktyce działa SENSUM – system do eco-drivingu dla kolejarzy, rozwijany w ramach jednej z głównych inicjatyw Centrum Efektywności Energetycznej Kolei przez PKP Energetyka. Zrealizowano prawie 150 przejazdów, które potwierdziły wysoką precyzję systemu i prawidłowość danych teletechnicznych. KM i ŁKA, jako liderzy uczestniczący w rozwoju i wdrożeniu systemu, współtworzą to innowacyjne rozwiązanie poprawiające efektywność, bezpieczeństwo, a także punktualność przewozów.**

Czym jest eco-driving? To świadoma, umiejętna i oszczędna jazda, umożliwiająca zużycie jak najmniejszej ilości energii lub paliwa. W transporcie szynowym ekojazda musi uwzględniać wiele dodatkowych czynników. Przede wszystkim rozkład jazdy, warunki atmosferyczne, frekwencję oraz rodzaj pojazdu. Maszynista ma zatem wiele informacji do przeanalizowania i decyzji do podjęcia w krótkim czasie. Testowany właśnie algorytm SENSUM zbiera i analizuje te dane, a kierujący otrzymuje precyzyjne wskazówki, podobne do tych, jakie dostajemy

od nawigacji GPS. Dlatego nazywany jest „szóstym zmysłem maszynisty”.

SENSUM składa się z dwóch elementów komunikujących się ze sobą. Systemu centralnego („mózgu” rozwiązania) – czyli algorytmu zbierającego i interpretującego dane oraz terminali pokładowych – tabletów z aplikacją umieszczonych w kabinach maszynistów. W trakcie testów sprawdzano, czy na tabletach na bieżąco, w czasie rzeczywistym wyświetlają się precyzyjne wskazówki i podpowiedzi odpowiadające realnym warunkom. Algorytm przetworzył ponad 500 tys. zapisów do systemu, każdy z 10-cio sekundowym zakresem danych. Uzyskane efekty potwierdziły wysoką dokładność modelu sieci w zasięgu prowadzonych przejazdów oraz zweryfikowały pozytywnie założenia odnośnie sposobu obsługi sygnałów telemetrycznych pozyskiwanych z pojazdów.

Równolegle tablety zbierały i wysyłały dane z pojazdów (takie jak: prędkość, dynamika jazdy, zużycie energii, etc.) zasilając system centralny. W nim, tak jak w mózgu, odbywają się nie tylko agregacje i interpretacje danych, ale też obliczenia i wielowariantowe symulacje. Potwierdzono, że „mózg” SENSUM ma bardzo wysoką zdolność uczenia się na podstawie zarejestrowanych przejazdów, co pozwala nieustannie optymalizować rozwiązanie. Testy potwierdziły również, że SENSUM działa w sposób ciągły, także offline, kiedy nie ma zasięgu sieci.

Wyniki uzyskano w ciągu czterech tygodni monitorowania prawie 150 przejazdów rozkładowych o łącznym czasie trwania ok. 140 godzin. Przejazdy były prowadzone przez 17 wytypowanych maszynistów przy wykorzystaniu 8 terminali systemu. Przejazdy rejestrowano na pojazdach typów: 36Wed, 45WEkm, EN57AKMwl, EN57AL.wKM, EN76, ER160, LM4268.



Ważną częścią tej fazy testowej było zebranie informacji zwrotnej od maszynistów, w tym rekomendacji dotyczącej zakresu i sposobu prezentacji informacji w kabinie, w celu zwiększenia ich komfortu pracy i świadomości sytuacyjnej. Cieszę się przede wszystkim z tego, że maszyniści potwierdzili wysoką precyzję m. in. wskazywania punktów zatrzymania pociągu, co bardzo ułatwia im pracę w niskiej widoczności. Bardzo duży nacisk kładziemy na to, aby SENSUM dawało kompleksowe wskazówki, wspierające podejmowanie decyzji w zakresie bezpieczeństwa jazdy. – powiedział **Witold Bartnik, CEO REDS, firmy odpowiedzialnej za rozwiązania technologiczne systemu.**

Aplikacja SENSUM to narzędzie, które nie tylko usprawnia pracę maszynisty, ale również pozwala na bardziej ekologiczną jazdę, także w trudnych warunkach. Technologia analizująca warunki przejazdu zapewnia płynniejszą jazdę i wpływa na ograniczenie zastosowania gwałtownego przyspieszenia czy hamowania, które generują zużycie większej ilości energii trakcyjnej. Co ważne, wspomniana analiza działa również na zasadzie zapamiętywania tras, co wpływa również na kolejne jazdy na tym samym odcinku linii. – ocenił **Czesław**

## **Sulima, Członek Zarządu, Dyrektor Eksploatacyjny Kolei Mazowieckich.**

*Działamy innowacyjnie i z troską o środowisko. Korzystamy z zielonej energii do zasilania naszych pociągów i utrzymania zaplecza technicznego. Wprowadziliśmy rekuperację i ecodriving, dzięki czemu zmniejszyliśmy zużycie prądu o ok. 25%. Chcemy jak najefektywniej wykorzystywać energię, ograniczając ślad węglowy, a system SENSUM pozwoli nam na to w jeszcze większym stopniu. – podkreślił **Janusz Malinowski, prezes zarządu Łódzkiej Kolei Aglomeracyjnej, przewodniczący prezydium Rady Programowej CEEK.***

## **Jakie najważniejsze korzyści z SENSUM potwierdzono w testach?**

### **Płynna jazda = mniej zużytej energii.**

SENSUM uzupełnia brakujące elementy w świadomości sytuacyjnej maszynistów, sprawiając, że „widzą” oni znacznie więcej. Działa podobnie do nawigacji samochodowej, która np. wskazuje ograniczenia prędkości czy utrudnienia na trasie. Dzięki temu maszynista może z wyprzedzeniem zareagować, dostosowując styl i prędkość jazdy, prowadząc pociąg bardziej równomiernie – bez gwałtownego hamowania czy przyspieszania. Przekłada się to bezpośrednio na optymalizację techniki jazdy, a przy tym zmniejsza ilość zużytej energii trakcyjnej lub paliwa.

*Mam już sześć lat doświadczenia jako maszynista i wiem, że najwięcej energii – zarówno własnej, jak i pojazdu – traci się na tzw. forsownej jeździe. Taki rodzaj jazdy powoduje zmniejszenie komfortu podróży, ponieważ opiera się na gwałtownym rozpędzaniu i hamowaniu składu, które nie zawsze jest potrzebne. Teraz tablet mówi wcześniej, że nie muszę jechać z pełną prędkością, aby dojechać do następnego przystanku na czas i przejeżdżam ten odcinek, zużywając mniej energii. – powiedział **Filip Pełkowski, maszynista KM.***



## **Wsparcie w punktualnej jeździe**

Na kolei jazda punktualna to taka, w której pociąg pokonuje dane odcinki w ściśle określonym, uprzednio zdefiniowanym czasie – nie wjeżdża na stację docelową ani wcześniej, ani później. W trakcie testów maszyniści docenili, że SENSUM pomaga im jeździć planowo, przekazując wskazówki na podstawie przeanalizowania m. in. specyfiki ruchu kolejowego na danym obszarze, czasu dojazdu czy nagłych ograniczeń.

Wartością systemu jest konkretna podpowiedź, typu „zwolnij do 20 km/h”, a nie tylko rutynowa informacja o stanie szlaku, czy limicie prędkości. Jednocześnie zwrócono uwagę, aby podczas dojazdu do stacji podawać informacje o odległości (w metrach), a nie czasie dojazdu (w minutach). Tego typu podpowiedzi są bardzo cenne i zostaną uwzględnione w trakcie dopracowywania SENSUM i przetestowane w kolejnej fazie.

## **Interfejs, czyli przyjazna „twarz” SENSUM**

SENSUM jest nie tylko zaawansowany technologicznie, ale też łatwy w obsłudze. Interfejs – wygląd ekranu tabletu – został opracowany na podstawie sugestii samych maszynistów, tak aby ilość i układ prezentowanych informacji była przyjazna graficznie i jak najlepiej dostosowana do ich potrzeb.

W planach jest zapewnienie kompatybilności z innymi urządzeniami, na których pracuje maszynista. W testach padły m. in. sugestie dotyczące zintegrowania aplikacji z wyświetlanym na tablecie przewoźnika rozkładem jazdy.





## **Kolejowy „GPS” działający w czasie rzeczywistym**

Podobnie jak „zgłaszanie utrudnień” w GPSie, SENSUM umożliwia komunikację pomiędzy maszynistami w ramach systemu. Ta funkcjonalność również została potwierdzona w testach. Kierujący zgłaszali utrudnienia, np. oblodzenie, ograniczenie widoczności czy tzw. madę (nazywaną „śliską szyną”). Docelowo SENSUM przeanalizuje i prześle informację o możliwości wystąpienia zjawiska do wszystkich pojazdów w zasięgu. Dostęp do tego rodzaju komunikatów w czasie rzeczywistym w oczywisty sposób wpłynie na bezpieczeństwo całego ruchu kolejowego.

W ramach kolejnych faz testowania oraz w trakcie rozwoju produktu ta i inne funkcje będą dodawane do systemu, który ma jeszcze wiele technologicznych i informatycznych możliwości. Jak w każdym tego typu rozwiązaniu kluczowe jest, aby jak najwięcej pojazdów w całym kraju z niego korzystało. Efekt skali sprawi, że wskazania systemu będą dokładniejsze i pełniejsze.

## **Ko-kreacja, czyli proces rozwoju SENSUM**

Testy SENSUM są realizowane w ramach branżowej inicjatywy Centrum Efektywności Energetycznej Kolei (CEEK). To kolejny etap procesu rozwoju tej innowacji, który rozpoczął się w lutym 2020 r. Wtedy odbyły się pierwsze warsztaty poświęcone oszczędnej jeździe, w których uczestniczyli maszyniści oraz maszyniści-instruktorzy ze spółek kolejowych z całej Polski, zarówno towarowych, jak i pasażerskich. Wypracowane wnioski z warsztatów były pomocne w tworzeniu systemu, a zgłoszone uwagi zostały uwzględnione w dalszych pracach nad SENSUM. Obecna faza testowa jest naturalną konsekwencją poprzednich dwóch etapów rozwoju systemu w modelu ko-kreacji, czyli wspólnego tworzenia wartościowego rozwiązania, jak najlepiej dopasowanego do potrzeb końcowego odbiorcy.

W ten właśnie sposób: etapami, w ścisłej kooperacji z przewoźnikami, którzy w każdej iteracji sprawdzają zasadność i użyteczność przyjętych rozwiązań, projekt prowadzi PKP Energetyka we współpracy z polskimi informatykami i inżynierami z firmy REDS. To unikatowe podejście na rynku kolejowym i dowód na udaną współpracę B2B.

*Nasza misja to wspieranie rozwoju polskiej kolei. Proponując innowacyjne rozwiązania dla branży, zapraszamy naszych klientów do procesu ich tworzenia, na każdym etapie – od momentu planowania koncepcyjnego, aż do praktycznych testów wypracowanego wspólnie narzędzia. SENSUM od początku jest poddawane weryfikacji końcowego użytkownika – czyli maszynistów. Ma być przede wszystkim przydatne w codziennej pracy, tylko wtedy będzie używane i spełni swoje funkcje. – informuje **Leszek Hołda, członek zarządu PKP Energetyka, która wypracowała i wdraża SENSUM.***



Redaktor

