

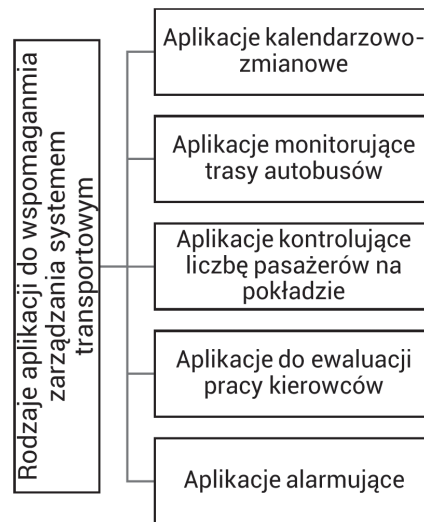
BATORSKI MIŁOSZ

mgr, Euvic Sp. z o. o. ul. Przewozowa 32, 44-100 Gliwice, e-mail: milbat1@pm.me

Aplikacje wspomagające zarządzanie systemem transportowym¹

Streszczenie: Aplikacje wspomagające zarządzanie systemem transportowym stają się coraz popularniejsze wśród firm z branży transportowej oraz ich klientów (pasażerów). Informatyzacja logistyki transportowej w pozytywny sposób wpływa na redukcję biurokracji, dostępność informacji, skrócenie kanałów wymiany informacji wewnątrz przedsiębiorstwa czy w końcu na poprawę wizerunku firmy i zadowolenia klientów. W artykule zaprezentowano aplikacje wykorzystywane w zachodnich firmach transportowych. Przedstawiono przykłady użycia, funkcjonalność, wady i zalety oraz implementację wybranych aplikacji w przedsiębiorstwie. Skupiono się zarówno na dobrych praktykach, określonych w procesach wdrożeniowych, koniecznych w osiągnięciu realnego sukcesu, jak i na podstawowych czynnikach ludzkich wpływających na odbiór aplikacji. Oceniono użyteczność wybranych aplikacji w kontekście trudności i potencjalnych usprawnień związanych z ich implementacją.

Słowa kluczowe: system transportowy, aplikacje wspomagające zarządzanie systemem transportowym, informatyzacja logistyki transportowej, implementacja aplikacji.



Rys. 1. Diagram przedstawiający podział aplikacji opisywanych w artykule

Wprowadzenie

Informatyzacja logistyki transportowej była nieunikniona i potrzebna dla rozwoju tej dziedziny. Wpłynęła również znacznie na jakość obsługi transportu, tym samym przyczyniając się do zwiększenia pozytywnego odbioru firm transportowych wśród pasażerów. Utrzymanie wysokiego poziomu zadowolenia załogi jest równie ważne, jak satysfakcja klientów. Może to być trudne zadanie przy ciągle zmieniających się wersjach aplikacji, aktualizacjach czy paraliżujących pracę przestojach obsługi systemu (ang. *downtime*). Artykuł niniejszy nie skupi się jednak na kwestii badania satysfakcji pracowniczej w przedsiębiorstwach, tylko na aplikacjach wspomagających zarządzanie systemem transportowym, które są czynnikiem wpływającym na ową satysfakcję. Poddane analizie zostaną poszczególne typy aplikacji, funkcje i sposoby ich działania, wady i zalety, jakie za sobą niosą, oraz doświadczenie użytkownika (ang. *UX, user experience*) z nimi związane. Artykuł przedstawia ponadto aplikacje wykorzystywane w przedsiębiorstwach zachodnich (skandynawskich), wykorzystywane u największych potentatów z branży transportowej. Rysunek 1 przedstawia omawiane w artykule aplikacje wspomagające zarządzanie systemem transportowym.

Aplikacje kalendarzowo-zmianowe

Aplikacji kalendarzowo-zmianowych używa się przede wszystkim do zarządzania zmianami pracowniczymi wśród np. kierowców, motorniczych, konduktorów czy maszynistów. Ze względu na specyfikę pracy w terenie użytkownicy instalują aplikacje zazwyczaj na telefonach służbowych lub prywatnych i korzystają z nich na bieżąco każdego dnia (często przed rozpoczęciem zmiany). Za zmiany odpowiedzialni są wyznaczeni planiści zmianowi (ang. *shiftplanners*), którzy ustalają grafik na określoną liczbę dni, uwzględniając dni ustawowo wolne od pracy, przerwy czy urlopy i za pomocą wbudowanego kalendarza przypisują zmiany do określonych pracowników. W razie konieczności planiści mają możliwość nagłego odwołania lub przypisania zmiany do innego pracownika. Użytkownicy mogą również, w przypadku naglącej konieczności, poinformować o niemożności przepracowania zmiany zgodnie z wyznaczonym dla nich planem (np. z powodu choroby). Wprowadzenie aplikacji kalendarzowo-zmianowych do obsługi przedsiębiorstwa transportowego pomaga w utrzymaniu klarownych i przejrzystych grafików pracy.

Funkcjonalność aplikacji

Aplikacje kalendarzowo-zmianowe odpowiadają na główną potrzebę firm transportowych w zakresie zdalnego zarządzania grafikami, bez konieczności odwoływania się do grafików papierowych czy komunikatów przekazywanych ustnie.

¹ ©Transport Miejski i Regionalny, 2021.

Dokładność przekazywanych danych zależy w głównej mierze od planistów, ale uzależniona może być częściowo też od innych czynników, takich jak konieczność stałego podłączenia telefonu do sieci (w przypadku braku połączenia dane nie będą aktualizowane na bieżąco) czy pracy i doświadczenia samych programistów.

Podobnie jest ze współdziałaniem z innymi systemami. Aplikacje wytworzone wewnątrz przez zatrudniony zespół programistów mają zdecydowaną przewagę nad innymi w tej kwestii, ponieważ o konieczności współdziałania myśli się już na etapie projektowania aplikacji. W przypadku korzystania z usług zewnętrznych dopasowanie do potrzeb firmy może być mniejsze. Wynika to przede wszystkim z konieczności zaznajomienia się z realiami rynku klienta, na co firmy zewnętrzne potrzebują odpowiedniej ilości czasu i odelegowania zasobów ludzkich z innych projektów.

Bezpieczeństwo ogranicza się głównie do jednego aspektu. Aplikacje tego typu mają wymóg logowania się poprzez e-mail i hasło użytkownika. W zależności od preferencji logowanie może być typu: a) SSO (ang. *single sign on*), czyli logowanie jednorazowe pozwalające na uzyskanie dostępu do wszystkich zasobów tej usługi (do wszystkich aplikacji te same dane logowania), lub b) osobne stałe logowanie dla aplikacji (osobne dane logowania do każdej aplikacji). Jeśli użytkownik zapomni hasła, a nie jest w stanie go zresetować, powinien mieć możliwość kontaktu z dedykowanym wsparciem technicznym dostępnym w czasie jego pracy. W przypadku kradzieży lub zagubienia telefonu wydaje się, że druga opcja jest o wiele bezpieczniejsza. Należy jednak pod uwagę wziąć wygodę i doświadczenie użytkowników [1]. Powtarzające się wielokrotnie blokady konta użytkowników skutkować mogą zwiększoną liczbą połączeń telefonicznych i otworzonych spraw w systemie wsparcia technicznego, co obciąża pracę zespołu wsparcia technicznego i generuje wyższe wydatki po stronie firmy transportowej.

Wady i zalety aplikacji

Konieczność ciągłego usprawniania i ulepszania procesu związanego z rozwojem aplikacji mogłaby być uznana jako wada, ale z perspektywy zarządzania firmą zależne jest to od różnicy kosztów, jakie poniesie firma w przypadku implementacji zdalnie zarządzanego grafiku. Koszt jest zatem względny, ale z pewnością trudniejsze jest zarządzanie zespołem programistów, wydelegowanie odpowiedzialności, stworzenie wewnętrznego lub wynajęcie zewnętrznego zespołu wsparcia technicznego i odpowiednie wykształcenie pracowników. Największą wadą jest więc trudność przeprowadzenia całego przedsięwzięcia.

Do zalet zaliczyć można przede wszystkim częściowe wyeliminowanie błędu ludzkiego, ponieważ za obliczanie ciągłości zmian w dużym stopniu odpowiedzialna jest aplikacja. Kolejnym atutem jest szybkość wysyłania komunikatów. Wystarczy krótka i zwięzła wiadomość tekstowa informująca o zdarzeniu losowym wykluczającym danego użytkownika z danej zmiany, żeby cała reszta zespołu otrzymała wiadomość zwrotną z korektą zmian.

Pomija się w ten sposób bezpośredni kontakt (np. przymus skontaktowania się telefonicznego ze wszystkimi stronami) konieczny do nawiązania w przypadku nieposiadania podobnej aplikacji.

Implementacja aplikacji

W dużych firmach transportowych potrzebne byłoby dokładne odwzorowanie map przejazdu pociągów, tramwajów i autobusów w aplikacji. Konieczna byłaby też migracja danych wszystkich pracowników przedsiębiorstwa dla potrzeb zarządzania użytkownikami. Wyżej wspomniano wyłącznie o aplikacji mobilnej, jednak w przypadku dużych przedsiębiorstw i samej funkcji planisty zmian konieczna byłaby też wersja standardowa, na komputery stacjonarne (ang. *desktop application*). Cały proces wymagałby też wyznaczenia odpowiednio długiego okresu testowania i przeszkolenia użytkowników. Okres ten byłby różny w zależności od wielkości przedsiębiorstwa i zdolności technicznych personelu.

Aplikacje monitorujące trasy autobusów

Kolejnym często używanym typem aplikacji są aplikacje monitorujące trasy autobusów, zarówno w prywatnych, jak i miejskich, w spółkach transportu miejskiego. W autobusach instaluje się lokalizator GPS, który na bieżąco przesyła do centrali dane o położeniu pojazdu. Przeszkoleni do tego celu kontrolerzy ruchu mogą w czasie rzeczywistym śledzić ruch pojazdów firmowych i informować załogę o napotkanych zdarzeniach losowych. Kontroler powinien mieć też możliwość nanoszenia notatek w wybranych przez siebie punktach na mapie, dotyczących numerów autobusów oraz sytuacji w czasie przejazdu. Kierowcy mogliby być identyfikowani na podstawie numeru pracowniczego. Jest to też forma ewaluacji pracy kierowców, ponieważ zapisana trasa jest niepodważalnym dowodem na jazdę zgodną z rozkładem jazdy.

Tego rodzaju aplikacje wychodzą również naprzeciw oczekiwaniom klientów, czyli pasażerów. Stworzona wersja mobilna do użytku pasażerskiego jest dużym ułatwieniem dla wszystkich podróżujących komunikacją miejską. Pasażerowie, podobnie jak kontrolerzy ruchu (ale naturalnie z dużymi ograniczeniami), widzą trasę przejazdu autobusów na mapie w czasie rzeczywistym i mogą zorientować się w pozostałym, szacowanym przez aplikację czasie oczekiwania (pod warunkiem, że aplikacja posiada funkcję szacowania czasu przejazdu na podstawie obciążenia ruchu drogowego) [2]. Jest to przykład zgodnego z życzeniami klientów i potrzebą rynku podejścia, które nie tylko ułatwia funkcjonowanie obu stronom, ale i poprawia wizerunek firmy [3].

Funkcjonalność aplikacji

Aplikacje monitorujące trasy autobusów odpowiadają na ogólną potrzebę dokładniejszej kontroli ruchu po stronie wewnętrznej (firmowej) i zewnętrznej (pasażerskiej). Są zdecydowanym ułatwieniem w planowaniu szacowanego przejazdu kierowcy, jak i zakładanej podróży pasażera.

Dokładność przekazywanych danych opiera się przede wszystkim na sprawności urządzeń lokalizujących GPS i serwerów, na które dane są przesyłane. Sama aplikacja musi otrzymane dane przetworzyć w ogólny, czytelny sposób i nanieść go na mapę dostępną dla kontrolerów ruchu i pasażerów.

Problem współdziałania z innymi systemami to przede wszystkim kwestia wyboru dostawcy mapy i bardzo często koszt z tym związany. W standardowym użyciu firmowym aplikacje monitorujące trasy autobusów to najczęściej aplikacje przeglądarkowe, więc kluczowe jest dostosowanie aplikacji do najczęściej używanych przeglądarek lub do jednej wybranej, która jest standardowo używana przez firmę.

Logowanie do aplikacji po stronie wewnętrznej powinno być ograniczone osobnym loginem i hasłem. W zakresie ochrony danych szczególnego zabezpieczenia wymagają konta kontrolerów ruchu, na które pracownicy winni się logować wyłącznie z uprzednio odpowiednio zabezpieczonych komputerów pracowniczych. Po stronie pasażerskiej wymóg specjalnego loginu i hasła nie byłby konieczny. Wyjątek mogłaby stanowić chęć stworzenia funkcji zapisu używanych linii, monitorowania trasy lub zakupienia biletów.

Wady i zalety aplikacji

Ponownie wadą okazuje się być relatywna trudność przeprowadzenia całego przedsięwzięcia. Oprócz kosztów usprawniania aplikacji czy wykupu licencji na mapy dochodzą też oczywiste koszty instalacji i eksploatacji lokalizatorów GPS. Konieczne jest w tym przypadku wynajęcie technika wykonującego regularny przegląd i, w razie konieczności, naprawy infrastruktury pokładowej.

Można też rozważyć sam aspekt nadmiernej transparentności jako swoistego rodzaju wadę. W przypadku ograniczenia lub spowolnienia ruchu na drodze (np. korek drogowy w godzinach szczytu w dużych miastach, wypadek na drodze) aplikacja daje możliwość wglądu do opóźnień, co może skutkować (nie do końca uzasadnioną) wzmożoną irytacją po stronie pasażerskiej. Działy obsługi klienta musiałyby zostać przygotowane na ewentualne skargi telefoniczne i e-mailowe.

Wśród zalet wymienić można małą złożoność systemu. Przeszkolenie pracowników nie powinno zajmować wiele czasu. Podobnie klienci nie potrzebowaliby wysokich umiejętności technicznych, żeby zrozumieć sposób obsługi aplikacji.

Przy odpowiednim zarządzaniu wizerunkowym aplikacja mogłaby też przyciągać pasażerów do korzystania z usług przewoźnika poprzez spełnienie wymagań UI (ang. *user interface*) i UX (ang. *user experience*).

W celu zredukowania kosztów ponoszonych na ciągłe ulepszanie działania aplikacji, firma mogłaby również odpowiedzieć na zapotrzebowania reklamodawców i umieścić mało uciążliwe reklamy w aplikacji.

Implementacja aplikacji

W przypadku implementacji konieczne byłoby stworzenie

bazy danych floty autobusów i naniesienie trasy każdego numeru autobusu z osobną na mapie. Jak wyżej wspomniano, przeszkolenie pracowników do obsługi aplikacji nie powinno stanowić większego wyzwania. Etap testów powinien skupić się na badaniu zgodności czasu przejazdu w aplikacji z rzeczywistym czasem przejazdu, zarówno z perspektywy kontrolera ruchu, jak i pasażera. Wśród pasażerów warto byłoby przeprowadzić badanie rynkowe i przesłać ankietę badającą poziom satysfakcji z działania aplikacji, z możliwością pozostawienia własnych uwag i pomysłów w zakresie dalszego rozwoju systemu.

Aplikacje kontrolujące liczbę pasażerów w pojeździe

Każdy autobus, w zależności od swej długości i wielkości, może przyjąć określoną liczbę pasażerów. Wspomniane limity regulują przepisy prawa, których przewoźnik zobowiązany jest ściśle przestrzegać. Aplikacje kontrolujące liczbę pasażerów w pojeździe są więc naturalną ochroną przed potencjalnymi karami nakładanymi na przewoźnika, w przypadku niespełnienia wymagań prawa. W czasie pandemii wirusa SARS-Cov-2 w 2020/2021 roku znaczenie aplikacji kontrolujących liczbę pasażerów wzrosło dwukrotnie, ponieważ rząd narzucił dodatkowe obostrzenia na przewoźników, redukując maksymalną liczbę pasażerów do 1/3 dopuszczonej przez producenta liczby osób, przy czym połowa miejsc siedzących winna pozostać niezajęta.

Oprócz oczywistych funkcji kontrolnych aplikacje tego rodzaju wspierają też pośrednio analizę biznesową. Logi (czyli swoisty rejestr zdarzeń) zapisywane na każdym przystanku mogą być później dokładnie prześledzone, żeby wyliczyć opłacalność przejazdu autobusów na danych liniach i o określonej godzinie.

Przed pandemią dane zebrane przez aplikacje były relevantne wyłącznie dla przewoźnika, więc dostępność informacji była z reguły ograniczona. W dobie pandemii, w trosce o bezpieczeństwo i dobre samopoczucie klientów, warto też zadbać o widoczność danych dla pasażerów. Wyświetlacz pokazujący aktualną liczbę osób na pokładzie spełniałby tę funkcję.

Dla analizy zebranych danych powinno być stworzone dedykowane stanowisko osoby odpowiedzialnej za gromadzenie, klasyfikowanie i interpretowanie logów. Analityk powinien być w stanie przedstawić raport (sporządzany o określonej przez pracodawcę częstotliwości) wykazujący, jak zmieniała się liczba pasażerów na pokładzie określonych linii na przestrzeni czasu.

Funkcjonalność aplikacji

Aplikacje kontrolujące liczbę pasażerów w pojeździe odpowiadają, jak już wyżej wspomniano, na potrzebę kontrolną firm transportowych, chroniąc przewoźników przed potencjalnymi karami nakładanymi za nieprzebranie limitów. Są też doskonałym źródłem materiału analitycznego badającego rentowność i zasadność istnienia wybranych linii. System mógłby wykorzystywać technologie 3D i obrazowania w podczerwieni

Dokładność przekazywanych danych opiera się na czujnikach zamontowanych z reguły nad drzwiami autobusu. Czujniki zliczają pasażerów wsiadających i wysiadających z autobusu w czasie rzeczywistym. System zintegrowany jest z pokładowym GPS, żeby móc na bieżąco wykazywać liczbę pasażerów przypisanych do danego autobusu na mapie [4].

Najistotniejszym czynnikiem, z punktu widzenia współdziałania z innymi systemami, jest sprawność pokładowego systemu GPS. Jeśli GPS nie działa prawidłowo, logi z zapisami liczby pasażerów tracą znacząco na wartości. Należy też wybrać sposób regularnego przesyłania i składowania danych.

Informacje do użytku publicznego winny zawierać wyłącznie liczbę pasażerów na danej linii i w określonym czasie. System z założenia nie opiera się na kamerach, więc aplikacja pozbawiona byłaby funkcji rozpoznawania twarzy, a co za tym idzie nie byłaby obciążona dodatkowymi wyzwaniami z zakresu bezpieczeństwa przechowywania danych. Osoba odpowiedzialna za kontrolę liczby pasażerów po stronie przewoźnika dokonywałaby logowania na komputerze pracowniczym ze znanym sobie loginem i hasłem.

Wady i zalety aplikacji

W specyficznym czasie pandemii wykaz liczby pasażerów w pojeździe nie jest miarodajny, ponieważ obywatele (potencjalni pasażerowie) starają się unikać zatłoczonych miejsc. Wyzwaniem jest więc utrzymanie systemu, który z biznesowego punktu widzenia nie jest w stanie realnie obliczyć rentowności i sensu utrzymania danych linii.

Poza tym ogromną zaletą systemu jest częściowe zrzućenie odpowiedzialności za kontrolę liczby pasażerów w pojeździe z kierowcy na osobę zarządzającą systemem zdalnie. Jedynie częściowe, ponieważ to wciąż kierowca odpowiada prawnie, to on ma możliwość poproszenia o opuszczenie autobusu osobę, której obecność narusza określone limity. Aplikacje kontrolujące pozwalają więc zaoszczędzić przewoźnikom pieniądze, które w innym wypadku musiałyby zostać wydane na kary finansowe związane z przekroczeniem limitów.

Oprócz tego użytkownik aplikacji tego typu zwiększa ogólne zadowolenie klienta z usług przewoźnika, ponieważ, mogąc śledzić obłożenie danego autobusu, pasażerowie mają wyższe zaufanie i poczucie bezpieczeństwa.

Implementacja aplikacji

Implementacja zakładałaby sprawną integrację systemu z pokładowym GPS. Przeszkolenie całej załogi nie byłoby konieczne, ale do obsługi aplikacji winien być stworzony dedykowany zespół pracowników kontrolujących przejazdy i liczbę osób w pojeździe. Możliwe byłoby połączenie stanowisk osób zajmujących się obsługą wyżej opisanych aplikacji monitorujących trasy autobusów. Konieczne byłyby też wydatki eksploatacyjne i serwisowe urządzeń, w tym wynajęcie technika do doraźnych napraw.

Aplikacje do ewaluacji pracy kierowców

Na wszystkich kierowcach autobusów transportu miejskiego (niezależnie od przynależności firmowej) spoczywa odpowiedzialność za rozsądną i bezpieczną jazdę, a w konsekwencji za zdrowie i życie pasażerów. Oprócz oceny odpowiedzialności i dojrzałości do pracy zawodowej, a także jazdy, znajomości i stosowania się do przepisów ruchu drogowego, specjalistów nadzorujących pracę kierowców interesują też czysto biznesowo-jakościowe zagadnienia. Prowadzenie dokumentacji składowanej fizycznie jest ryzykowne ze względu na możliwość jej zagubienia lub zniszczenia. Lepszym rozwiązaniem wydaje się zatem ewaluacja pracy kierowców na zasadzie pseudonimizacji danych za pomocą specjalnie do tego stworzonej aplikacji. Imię i nazwisko kierowcy zostałyby wtedy zastąpione inną formą identyfikacji, np. wewnętrznym numerem pracowniczym [5]. Aplikacja mogłaby przyjąć wygląd standardowego formularza i odpowiadać na przykładowe pytania: czy kierowca jeździ bezpiecznie, czy kierowca zaczyna punktualnie zmianę, czy na kierowcę wpływają skargi od pasażerów, czy w ogóle, a jeśli tak, to w jak wielu wypadkach drogowych kierowca uczestniczył, jak wiele z nich wynikało z winy kierowcy i tak dalej.

Program ewaluacyjny mógłby obejmować wszystkich kierowców oraz kandydatów na kierowców przechodzących wewnętrzne szkolenia. W kontekście tych pierwszych oceniałby ich dotychczasową pracę oraz postępy w niej wykonane i, w perspektywie np. rocznej, mógłby być solidną podporą i podstawą przy wyliczaniu premii czy podwyżek. W kontekście kandydatów aplikacja mogłaby pomóc w procesie wyłonienia osób spełniających ustalone wcześniej kryteria do pracy na stanowisku kierowcy.

Funkcjonalność aplikacji

Aplikacje ewaluujące pracę kierowców odpowiadają przede wszystkim na potrzebę przedsiębiorstw w zakresie kontroli pracowniczej. Wydaje się, że główne korzyści z ich użytkowania osiąga strona kontrolująca. Korzyści są jednak obopólne. Kierowca, czyli strona kontrolna, zostaje z założenia oceniony w jak najbardziej obiektywny sposób przez kontrolera, a jego potencjalne postępy pracownicze są regularnie odnotowywane w aplikacji. Udokumentowane postępy dają kierowcom perspektywę rozwoju wewnątrz firmy oraz możliwości premii lub podwyżek. To wszystko przy założeniu jak najwyższego poziomu obiektywizmu, braku uprzedzeń i profesjonalizmu kontrolerów przedsiębiorstwa.

Bez względu na to, jak wysokim poziomem profesjonalizmu i obiektywizmu będą charakteryzować się kontrolerzy, dokładność danych i tak będzie opierać się na ich subiektywnych opiniach i odczuciach. Można oczywiście próbować częściowo uniknąć problemu, rezygnując z oceny opisowej na rzecz punktowej. Ale i wtedy nie można z całą pewnością stwierdzić, że ocena 5/10, w opinii kontrolera X, jest równoznaczna 5/10 u kontrolera Y.

Współdziałanie z innymi systemami mogłoby się opierać o wewnętrzną bazę danych użytkowników oraz możli-

wość wyświetlania arkuszy kalkulacyjnych w przypadku ocen punktowych. Ułatwiłoby to znacznie osobom ewaluującym sprawne poruszanie się wewnątrz aplikacji i wystawianie ocen za określone zadania.

Kwestia bezpieczeństwa przy tak wrażliwych danych byłaby kluczowa. Pseudonimizacja danych umożliwiłaby identyfikację danych kierowców wyłącznie osobom oceniającym, nawet w razie utraty danych (np. niepowołany dostęp do danych, „wyciek danych”). Kontrolerzy posiadaliby osobne hasła i loginy do systemu, żeby ograniczyć możliwość wglądu osobom niepożądanym. Dla najwyższych standardów bezpieczeństwa można również zaproponować weryfikację dwuetapową przy użyciu np. dodatkowych haseł/kodów przesyłanych e-mailowo lub poprzez wiadomości tekstowe (telefonii komórkowa).

Wady i zalety aplikacji

Jako że aplikacja miałaby przechowywać istotne dane o pracownikach i ich postępach w pracy na przestrzeni lat, konieczne byłoby odpowiednie przeszkolenie osoby ewaluującej. Wiąże się to z kosztami i nakładem czasu. Przy ważnych dokumentach zgrupowanych w jednym miejscu utrata danych zawsze byłaby problematyczna, dlatego sprawą najwyższej wagi byłoby uprzednie uczulenie na wysoki priorytet przechowywanych danych wszystkie osoby mające dostęp edytorski w aplikacji.

Oczywistą zaletą jest zredukowana biurokracja, jeśli kopie ważnych świadectw, certyfikatów ukończonych kursów czy uprawnień przechowywane są na serwerze z szybkim dostępem za pomocą aplikacji. Przedsiębiorstwo zyskuje też dodatkową przestrzeń biurową, ponieważ grupowanie dokumentów w archiwach nie jest już koniecznością.

Implementacja aplikacji

Implementacja wymagałaby dokładnego przeszkolenia pracowników ewaluujących, z ogromnym naciskiem na bezpieczeństwo pracy z wykorzystaniem wrażliwych danych. Samo szkolenie mogłoby ograniczyć się do osób odpowiedzialnych za ewaluację pracy innych, więc okres szkoleniowy nie powinien trwać długo. Aplikacja mogłaby mieć wersję przeglądarkową (webową; pod warunkiem zachowania wszelkich standardów bezpieczeństwa i logowania się z sieci pracowniczej) i standardową, instalowaną na komputerze pracowniczym.

Aplikacje alarmujące (wypadki, opóźnienia, interwencje policyjne, stan pogodowy)

Pewnym zdarzeniom utrudniającym lub opóźniającym pracę można naturalnie zapobiec. Niektóre są jednak całkowicie niezależne od pracowników i jedyne, co można w takich przypadkach zrobić, to zawiadomić innych i ostrzec przed ewentualnymi utrudnieniami lub niebezpieczeństwem. W kryzysowych sytuacjach na pomoc przychodzą aplikacje alarmujące o wydarzeniach losowych [6]. Osoba (kierowca, konduktor lub inny pracownik), która natknęła się na alarmujące zdarzenie, wysłała wiadomość (SMS, e-mail) na specjalnie do tego stworzone grupy mailingowe. Wszystkie

osoby będące członkami grup otrzymują wiadomość o zdarzeniu i mogą adekwatnie zareagować. Aplikacje alarmujące ze względu na specyfikę ich użycia powinny być przede wszystkim dostępne mobilnie. Aplikacja mogłaby mieć dodatkowo funkcję łączenia z telefonami alarmowymi policji, straży pożarnej i pogotowia, aby w przypadkach wyjątkowo stresowych i nagłych sytuacjach istniała możliwość sprawnego połączenia się w celu uzyskania pomocy. Pożądana byłaby też funkcja wysłania wiadomości tekstowej SMS na wybrany numer alarmowy.

Przy każdorazowym zgłoszeniu zgłaszający mógłby wypełniać dane w formularzu, który zawierałby podstawowe pola pomagające w zrozumieniu zdarzenia, takie jak np.: data, miejsce, opis zdarzenia i lista odbiorców, którzy winni zostać poinformowani o problemie. Pomocna byłaby też możliwość załączenia zdjęcia np. zniszczeń wynikłych z wypadku. Wymóg wypełnienia wszystkich pól nie byłby konieczny, ale po zatwierdzeniu winna pojawiać się wiadomość ostrzegająca o braku informacji w danym polu i pytająca użytkownika, czy chce mimo to kontynuować zgłoszenie. Po pozytywnym utworzeniu zgłoszenia nadawca powinien otrzymać wygenerowaną automatycznie przez aplikację informację zwrotną w formie wiadomości e-mail lub SMS-a. Dla usprawnienia komunikacji w firmie osoba odpowiedzialna za zarządzanie alarmami powinna również odesłać informację zwrotną o zarejestrowaniu sprawy w systemie i podejmowanych działaniach ze swojej strony.

Funkcjonalność aplikacji

Aplikacje alarmujące odpowiadają na potrzebę sprawnego radzenia sobie z sytuacjami kryzysowymi. Redukują liczbę połączeń telefonicznych, jakie trzeba wykonać, zanim wszystkie zainteresowane strony zostaną poinformowane o zdarzeniu. Aplikacje tego typu przyspieszają więc proces reakcji na kolejnych szczeblach podejmowania decyzji.

Osoba zgłaszająca decyduje, jakie dokładnie informacje zamieści w proponowanych rubrykach. Dokładność wypełnionych danych opiera się z tego powodu głównie na możliwościach osoby zgłaszającej (np. umiejętności radzenia sobie ze stresem, szybka i sprawna reakcja mimo zagrożenia np. życia innych). Aby informacja była klarowna i czytelna dla wszystkich odbiorców, wszystkie pola powinny być uzupełnione, jednak nagłość niektórych sytuacji może wykluczać taką możliwość. Wtedy konieczne są tradycyjne, dodatkowe telefoniczne rozmowy weryfikacyjne.

Aplikacja mogłaby być zintegrowana ze wspomnianą wyżej aplikacją kalendarzowo-zmianową, tak aby pracownicy wiedzieli o potencjalnych utrudnieniach na trasie. Część komunikatów mogłaby pojawiać się przy wybranym dniu w kalendarzu, z datą/godziną wystąpienia incydentu i z potencjalną datą/godziną rozwiązania problemu. Oczywiście szczegółowość opisu byłaby zredukowana, a oryginalny zapis byłby dostępny w aplikacji alarmującej. Jednocześnie przydatne byłyby mapy ułatwiające zaznaczenie punktu jako lokalizacji wystąpienia incydentu.

Dostęp do aplikacji byłby zastrzeżony tradycyjnym loginem i hasłem. W przypadku uzyskania dostępu przez osobę niepowołaną mogłoby dojść do wysyłania fałszywych informacji o wypadkach losowych lub przejęcia wrażliwych danych. Dane logowania powinni uzyskać pracownicy pracujący na wyjeździe, którzy w pierwszej kolejności zobowiązani są raportować problemy na trasie.

Wady i zalety aplikacji

Naturalna ludzka skłonność do przekazywania ważnych informacji ustnie sprawia, że wiele osób może być sceptycznie nastawionych do przekazywania komunikatów tekstowych poprzez aplikacje. Większość firm przyjmuje zasadę, iż w sprawach nagłych należy zawsze bezwzględnie wykonać telefon, co nie sprzyja dodatkowo odbiorowi aplikacji.

Alarmujące komunikaty tekstowe przeznaczone do wglądu dla wybranych grup dystrybucyjnych dodatkowo zajmują sporo miejsca i zwiększają ruch na serwerze. Duże nagromadzenie takich informacji wymusza też większą dbałość o własną skrynkę pocztową i regularne jej czyszczenie, co może skutkować paraliżem pracy u osób mniej technicznie zaawansowanych. Pomocną w tym przypadku mogłaby być zatem dodatkowa funkcja w postaci pojawiającego się cyklicznie komunikatu, przypominającego pracownikom terenowym o usuwaniu alarmów starszych niż np. 6 miesięcy ze swojej skrzynki pocztowej.

Oczywistym plusem jest usprawnienie procesu alarmowania o wydarzeniach losowych i skrócenie czasu reakcji na nie. Firma oszczędza również na połączeniach telefonicznych, które osoba alarmująca musiałaby wykonać i na czasie, który może ona zagospodarować inaczej.

Dodatkowym atutem wprowadzenia aplikacji tego typu jest zwiększone poczucie bezpieczeństwa i redukcja stresu pracowników mających dostęp do aplikacji. W przypadku wypadku komunikacyjnego pracownik mógłby w szybki sposób zrobić zdjęcie zniszczeń i załączyć je w formularzu wraz z opisem, zachowując świeżość relacji, która później posłużyłaby do dokumentacji sprawy.

Przy funkcji archiwizowania spraw dodatkową zaletą byłaby możliwość wglądu w zaległe incydenty, ich analiza i potencjalne znalezienie rozwiązania problemu, z którym ktoś wcześniej już się spotkał.

Implementacja aplikacji

Proces wdrożeniowy nie powinien być szczególnie uciążliwy, ale pracownicy powinni przejść szkolenie oraz zapoznać się z różnicami w zgłaszaniu wypadków losowych telefonicznie i w formie tekstowej oraz zwrócić uwagę na kluczowość przekazywania jak najbardziej istotnych danych w zgłoszeniu. Odbiorcy komunikatów powinni też przyjąć strategię przyznawania pierwszeństwa spraw, tak aby najważniejsze komunikaty pojawiały się w najbardziej widocznych miejscach. Powinno się też uprzednio wyznaczyć osoby odpowiedzialne za weryfikowanie tego, czy incydent został już rozwiązany oraz ustalić zakres ich obowiązków. Jako, że dla nadawców aplikacja istniałaby wyłącznie w wersji mobil-

nej, konieczne byłoby podstawowe przeszkolenie z obsługi pracowniczego telefonu komórkowego.

Podsumowanie

Wszystkie opisane w artykule aplikacje wspomagające zarządzaniem systemem transportowym przedstawiają tylko zarys możliwości i potencjału, jaki kryje się w informatyzacji procesów systemów transportowych. Firmy decydujące się na unowocześnienie i usprawnienie procesów muszą jednak liczyć się z faktem długoterminowości przedsięwzięcia. W tym celu powinno się stworzyć nowy projekt, w którym nieoceniony wkład będzie miał menedżer projektu, odpowiedzialny za osiągnięcie założonych celów, delegowanie zadań w projekcie i scalenie komunikacji osób zaangażowanych.

Za sprawny transfer teorii w praktykę odpowiadać będzie zespół programistów. Każda aplikacja z osobna musi być stworzona pod potrzeby biznesu, przetestowana i wdrożona, co wymusza relatywnie bliską współpracę na każdym etapie cyklu życia oprogramowania między działami operacyjnymi a potencjalnie nowo zatrudnionym lub wynajętym zewnątrznie działem programistycznym. Bez względu na to, na jaką formę współpracy zdecyduje się wybrana firma transportowa, pozytywne efekty zmian powinny być widoczne szybko w postaci redukcji biurokracji, usprawnionej komunikacji i wzrastającej satysfakcji klientów, przekładającej się na wzrost dochodów. Należy jednak na każdym etapie realizacji przedsięwzięcia pamiętać o położeniu nacisku na profesjonalizm i wykorzystanie najlepszych praktyk wykazywanych w publikacjach zarządzania projektami (w tym usługami informatycznymi).

Literatura

1. *Słownik terminów inżynierii wymagań*, red. Petri-Stary M., Stowarzyszenie Jakości Systemów Informatycznych, 2020.
2. Jagannadham D.B.V., Sai Narayana D.V., Koteswar D., Tripathi S., *Passenger Safety Monitoring and Destination Alert System for Public Transports*, w: Panda G., Satapathy S., Biswal B., Bansal R. "Microelectronics, Electromagnetics and Telecommunications. Lecture Notes in Electrical Engineering", Springer, Singapore 2019, nr 521.
3. Solecka K., Cholewa M., *Wielokryterialna ocena aplikacji wspomagających planowanie podróży transportem publicznym w miastach*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2020, nr 6.
4. Aleksandrowicz J., Starowicz W., *Automatyczne systemy zliczania pasażerów w miejskim transporcie zbiorowym*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2020, nr 6.
5. Otwarte dane – standardy bezpieczeństwa. Ministerstwo Cyfryzacji, 2018. Dostęp on-line [18.02.2021]: <https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/standardy-bezpieczenstwa-otwierania-danych-publicznych>
6. Siuhi S., Mwakalonge J., *Opportunities and challenges of smart mobile applications in transportation*, "Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)", 2016, nr 3(6).