

POLITECHNIKA POZNAŃSKA
WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI
INSTYTUT INFORMATYKI



KOMUNIKACJA KARTY PŁATNICZEJ Z AUTOMATAMI
BILETOWYMI (POZNAŃ, WROCŁAW)
SYSTEMY AUTOMATYCZNEJ IDENTYFIKACJI
RAPORT PROJEKTOWY

MAKSYMILIAN PŁYWACZYK, NR INDEKSU 143827
MAKSYMILIAN.PLYWACZYK@STUDENT.PUT.POZNAN.PL

PROWADZĄCY:
MGR INŻ. MAREK GOSŁAWSKI

7 MAJA 2024



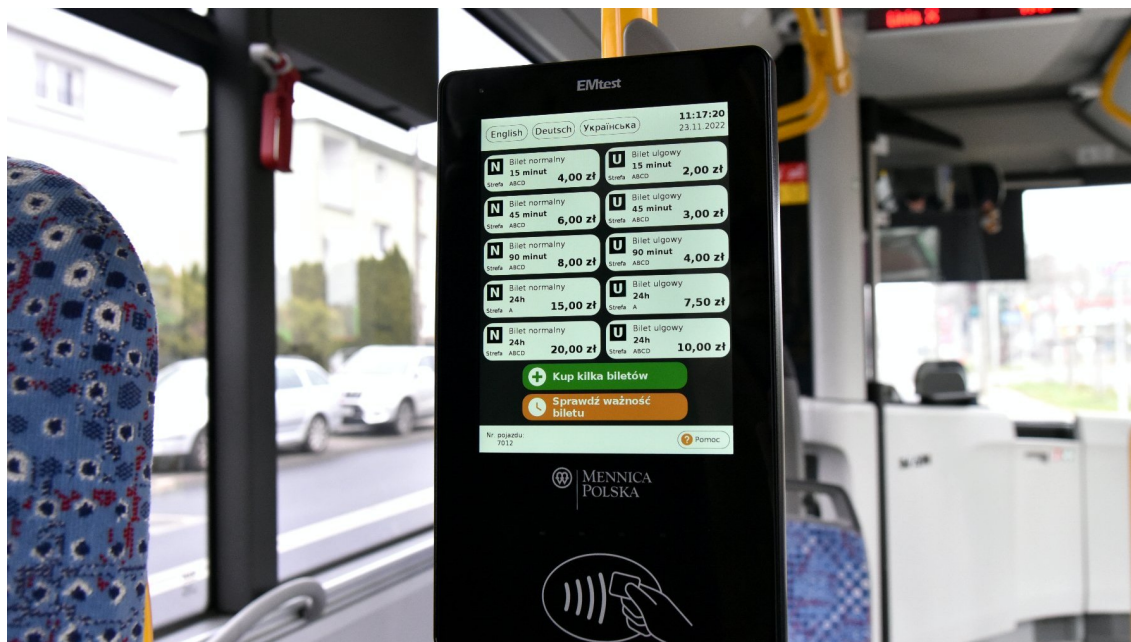
Spis treści

1	Wprowadzenie	3
2	Open Payment System	3
2.1	Elementy funkcjonowania Open Payment System	3
3	Technologia NFC i HCE	4
3.1	NFC	4
1	Zasada działania	4
2	Wykorzystanie technologii	4
3.2	HCE	5
1	Zasada działania	5
3.3	Różnice pomiędzy NFC a HCE	5
4	Bezpieczeństwo systemu	5
5	Kontrola biletów za pomocą kart płatniczych	6
6	Co oferuje komunikacja kart płatniczych z automatami biletowymi i jakie są jej ograniczenia	6
6.1	Co oferuje?	6
6.2	Jakie są jej ograniczenia?	6

WPROWADZENIE

Komunikacja karty płatniczej z automatami biletowymi w Poznaniu została wprowadzona w I kwartale 2023, natomiast we Wrocławiu komunikacja została zaoferowana podróżującym już w 2018 roku. Jest to innowacyjne rozwiązanie, które nie tylko zwiększa wygodę podróżowania, ale również przyczynia się do modernizacji infrastruktury miejskiej oraz poprawy efektywności systemów transportowych.

Raport pod tytułem "**Komunikacja kart płatniczych z automatami biletowymi (Poznań, Wrocław)**" ma na celu przybliżenie i analizę wprowadzenia tego rozwiązania w dwóch polskich miastach: Poznaniu i Wrocławiu. Celem raportu jest wyszczególnienie technologii, które wykorzystywane są w tym procesie, omówienie bezpieczeństwa rozwiązania oraz co oferuje to rozwiązanie.



Rys. 1. Automat biletowy z komunikacją karty płatniczej

OPEN PAYMENT SYSTEM

To rozwiązanie płatnicze, które umożliwia dokonywanie transakcji bezgotówkowych za pomocą wszelkich technologii, takich jak karty zbliżeniowe, smartfony czy inne urządzenia takie jak smartwatche. System ten został szczególnie wykorzystany w transporcie publicznym, umożliwiając płatności bezpośrednio przy wejściu do pojazdu lub na stacji, dzięki czemu nie wymaga od podróżującego kupienia fizycznego biletu lub posiadania karty np. PEKA.

2.1 ELEMENTY FUNKCJONOWANIA OPEN PAYMENT SYSTEM

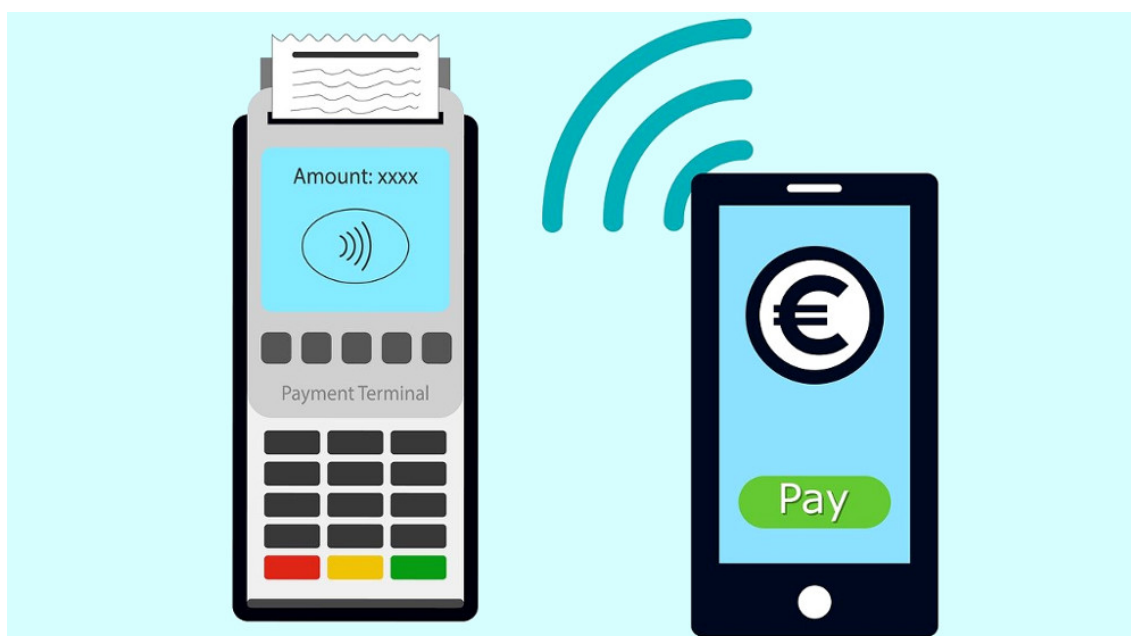
- **Technologia zbliżeniowa:** System opiera się na technologii NFC (Near Field Communication) lub innych formach komunikacji bezprzewodowej, które umożliwiają przesyłanie danych pomiędzy urządzeniem płatniczym a terminalem. Użytkownik przykładając kartę lub urządzenie mobilne do czytnika, co inicjuje transakcję.
- **Bepośrednie płatności:** Użytkownicy mogą korzystać ze swoich codziennych metod płatności, takich jak karty debetowe, kredytowe czy systemy płatności mobilnych (np. Apple Pay, Google Pay). Nie ma potrzeby zakupu specjalnych biletów czy doładowań.

- **Elastyczność i skalowalność:** Systemy Open Payment mogą być łatwo integrowane z istniejącymi infrastrukturami i są skalowalne, co pozwala na ich stosowanie w różnych środowiskach i na różne potrzeby.
- **Bezpieczeństwo transakcji:** Ochrona danych jest kluczowym aspektem systemów Open Payment. Transakcje są zabezpieczane przez zaawansowane technologie szyfrowania i autentykacji, co zapobiega oszustwom i kradzieży danych.

TECHNOLOGIA NFC I HCE

3.1 NFC

NFC (ang. Near Field Communication) to technologia, która pozwala nawiązywać bezprzewodową i bezdotykową komunikację pomiędzy urządzeniami. Można przy jej użyciu płacić bezgotówkowo za zakupy przy użyciu telefonu, smartwatcha czy opaski sportowej. NFC umożliwia także wysyłanie danych i plików w niedużym rozmiarze.



Rys. 2. Technologia NFC

1 ZASADA DZIAŁANIA

Komunikacja NFC wykorzystuje fale radiowe na wysokich częstotliwościach (13,65 MHz) i o szerokości pasma 1 MHz. Połączenie pomiędzy dwoma urządzeniami wyposażonymi w moduł NFC jest nawiązywane automatycznie w mniej niż sekundę. Staje to możliwe, jeśli znajdują się one w odległości maksymalnie 20 cm od siebie. Moduł NFC wytwarza wtedy pole magnetyczne, które oddziałuje na chipy i anteny w obu urządzeniach.

2 WYKORZYSTANIE TECHNOLOGII

- **Zbliżeniowego płacenia telefonem:** pełni wtedy funkcję karty płatniczej
- **Przesyłania plików pomiędzy urządzeniami:** powinny być to nieduże pliki, np. wizytówki, zdjęcia, dokumenty tekstowe, kontakty
- **Zakup biletów, bonów czy kart lojalnościowych**
- **Przesyłanie dźwięku:** z telefonu do głośników i słuchawek,

3.2 HCE

HCE (ang. Host Card Emulation) została zaprezentowana na rynku w 2011 roku. Technologia umożliwiająca urządzeniom mobilnym, takim jak smartfony, symulowanie fizycznej karty zbliżeniowej NFC.



Rys. 3. Technologia NFC

1 ZASADA DZIAŁANIA

Działanie HCE oparte jest na wirtualnej chmurze, co zastąpiło jak do tej pory wykorzystywanie elementów znajdujących się w telefonie. Technologia ta pozwala aplikacji na emulowanie funkcji karty NFC, dzięki czemu telefon może przysyłać dane tak, jakby był fizyczną kartą zbliżeniową. Podczas transakcji aplikacja mobilna kontaktuje się z serwerem w chmurze, aby pobrać dane autoryzacyjne lub token które są przesyłane do terminala płatniczego za pomocą NFC. Mechanizm ten umożliwia wykonanie transakcji bez bezpośredniego dostępu do rzeczywistych danych karty.

3.3 RÓŻNICE POMIĘDZY NFC A HCE

Obie technologie są ściśle powiązane ze sobą, ponieważ w wielu przypadkach ze sobą współpracują. Natomiast główną różnicą pomiędzy nimi jest ich zastosowanie, NFC służy do komunikacji urządzeń na małym zakresie, natomiast HCE jest to technologia służąca do emulowania karty NFC skupiając się przy tym na zastosowaniach płatniczych i identyfikacyjnych.

BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMU

Terminal biletowy w momencie rejestracji wejścia odczytuje numer karty, a następnie zamienia go w specjalny zaszyfrowany numer tzw. token. Token następnie jest przesyłany m.in. do centrum autoryzacyjnego oraz systemu centralnego. Dla celów bezpieczeństwa w systemach tych nie są przechowywane pełne numery kart. W samym systemie zapisywane są dodatkowo dane dotyczące daty i godziny operacji

oraz jej miejsca.

Karty zbliżeniowej nie da się "sklonować", więc komunikacja karty płatniczej wraz z terminalem osoby sprawdzającej jest bezpieczna i podróżujący nie musi się martwić o potencjalną kradzież jego środków z konta.

KONTROLA BILETÓW ZA POMOCĄ KART PŁATNICZNYCH

Kontrola biletów za pomocą kart płatniczych jest bardzo prosta. Podczas kontroli, wystarczy zbliżyć kartę którą zapłaciliśmy za bilet, aby sprawdzający mógł poprzez system zidentyfikować czy twoja karta ma aktywny token. Jeśli tak, twój bilet jest ważny, jeśli nie mogą nastąpić potencjalne problemy. Należy również pamiętać, że osoba sprawdzająca może poznać twój numer karty oraz imię nazwisko i kilka ostatnich transakcji wykonanych tą kartą, natomiast Mennica Polska informuje podróżujących, że takie informacje nie są przekazywane.

CO OFERUJE KOMUNIKACJA KART PŁATNICZNYCH Z AUTOMATAMI BILETOWYMI I JAKIE SĄ JEJ OGRANICZENIA

6.1 CO OFERUJE?

- **Wygodę:** Użytkownicy mogą płacić za bilety bezpośrednio przy użyciu swoich kart płatniczych, eliminując potrzebę posiadania gotówki czy wcześniejszego nabycia biletu w innym punkcie
- **Szybkość transakcji:** Płatności kartą w automatach biletowych są zazwyczaj szybkie, co minimalizuje czas oczekiwania, szczególnie w godzinach szczytu
- **Bezpieczeństwo:** Płatności elektroniczne są zabezpieczone przez różne technologie, takie jak chipy EMV, tokenizacja czy HCE
- **Integracja z innymi systemami:** Automaty biletowe często są zintegrowane z systemami zarządzania transportem publicznym

6.2 JAKIE SĄ JEJ OGRANICZENIA?

- **Infrastruktura:** Automaty muszą być wyposażone w odpowiednie czytniki kart, co wiąże się z dodatkowymi kosztami inwestycyjnymi i operacyjnymi
- **Dostępność:** W niektórych regionach lub dla pewnych grup demograficznych, dostęp do kart płatniczych może być ograniczony, co utrudnia korzystanie z automatów
- **Awarie:** Systemy płatności elektronicznych mogą być podatne na awarie techniczne, które mogą uniemożliwić zakup biletów