



## TAJPEJ

### miasto

Tajpej jest stolicą Tajwanu usytuowaną w północnej części Tajwanu, nad rzeką Danshui He. Miasto zostało założone w 1708 roku przez imigrantów zamieszkujących chińskie prowincje z południowego-wschodu. Tajpej stanowi gospodarcze, polityczne i kulturalne centrum Tajwanu. Jest zaawansowanym technologicznie miastem z lotniskami, autostradami i szybką koleją.

W mieście widoczne są wpływy wschodnie i zachodnie. Tajpej zaangażowało się w stworzenie warunków dla życia w inteligentnym mieście.

Powierzchnia Tajpej wynosi 272 km<sup>2</sup>.<sup>1</sup> Liczba ludności w 2023 roku wyniosła 2,8 mln osób.<sup>2</sup> Walutą obowiązującą w Tajlandii jest dolar tajwański (TWD). Klimat w obszarze Tajpej jest łagodny, umiarkowanie ciepły. Średnioroczna temperatura wynosi około 21 stopni C.<sup>3</sup>

Tajpej razem z Nowym Tajpej stanowi największy ośrodek gospodarczy Tajwanu. Zlokalizowane są tu liczne zakłady przemysłowe i przedsiębiorstwa. W mieście odbywają się światowe targi informatyczne, podczas których prezentowane są technologie z dziedziny gromadzenia i przetwarzania danych. Miasto stawia na integrację transformacji cyfrowej i kultury. W 2021 roku Tajpej zajęło czwarte miejsce w zestawieniu „IMD Smart City Index”.<sup>4</sup>

Jeśli chodzi o komunikację w mieście, bardzo dobrze rozwinięto sieć metra, która obsługuje również okoliczne miasteczka z obszaru Nowego Tajpej. Centrum miasta jest mocno zakorkowane. Najczęściej używanym środkiem komunikacji są autobusy i metro.

1 <http://www.worldcitiescultureforum.com/cities/taipei> - dostęp 22.02.2023 r.

2 <https://worldpopulationreview.com/world-cities/taipei-population> - dostęp 22.02.2023 r.

3 <https://pl.climate-data.org/azja/republika-chinska/taipei-city/tajpej-5817/> - dostęp 22.02.2023 r.

4 [https://www.imd.org/globalassets/wcc/docs/smart\\_city/smart\\_city\\_ranking\\_2021.pdf](https://www.imd.org/globalassets/wcc/docs/smart_city/smart_city_ranking_2021.pdf) - dostęp 23.02.2023 r.

### 1. Przykładowe rozwiązania smart w mieście Tajpej

Aby uczynić kraj bardziej efektywnym i dostępnym dla mieszkańców, inteligentne miasta wykorzystują inteligentną technologię, w tym sztuczną inteligencję czy Internet rzeczy. W 2018 roku IDB (Tajwańskie Biuro Rozwoju Przemysłu) zainicjowało projekt „Smart City Taiwan”. Jego celem było stworzenie przestrzeni sprzyjającej innowacjom do prowadzenia działalności gospodarczej. Odbywa się to w ramach polityki partnerstwa publiczno-prywatnego. Do udziału w testach zapraszane są startupy, a także instytucje akademickie.

#### 1.1. Transport

Głównym celem władz Tajwanu jest rozwój branży transportowej i technologicznej. Przyszłością ma być inwestowanie w inteligentną technologię transportową. Mowa tu między innymi o inteligentnych systemach parkometrów, inteligentnej analizie danych o ruchu drogowym czy inteligentnych systemach biletowych uwzględniających użycie aplikacji.<sup>5</sup>

System ITS jest rozwijany w Taipei od ponad 25 lat. Przyszłość miasta wiąże się z właściwym wykorzystaniem technologii informacyjnych. Tajpej ma być żywym laboratorium świadczącym inteligentne usługi dla mieszkańców.<sup>6</sup>

Mobilność w mieście opiera się na rowerach, autobusach i metrze. W regionie Tajpej znajduje się ponad 500 km ścieżek rowerowych. Aby podróżować po mieście wystarczy wypożyczyć rower. System rowerów publicznych „Youbike” składa się z 400 stacji oraz 13 tysięcy rowerów przeznaczonych do użytku publicznego. Tajpej dysponuje ponad 3 tysiącami autobusów. Za pomocą tego środka transportu, do miejsca zatrudnienia dojeżdża codziennie 1,3 mln osób. Zgodnie z zaleceniem władz miasta, we wszystkich pojazdach umieszczono systemy GPS. Gromadzone informacje tworzą dynamiczny system informacji autobusowej.

Metro w Tajpej jest istotnym środkiem transportu w mieście. Dostępna jest w nim publiczna sieć WiFi. Kolorowe wizualizacje widoczne na zainstalowanych panelach informują podróżnych o kolejnych stacjach, przewidywanym czasie dojazdu oraz trasie. System MRT liczy obecnie 5 linii i 117 stacji.<sup>7</sup> Dzięki inteligentnym systemom sterowania i zarządzania pociągami wskaźnik niezawodności MKBF w przypadku Tajpej MRT należy do najlepszych na świecie.

Kierowcy w Tajpej korzystający z aplikacji „Easy Parking Taipei” mogą skorzystać z trzech głównych funkcji dotyczących parkowania, takich jak uzyskanie informacji o wolnych miejscach parkingowych, wysokość opłat parkingowych w różnych dzielnicach, a także otrzymanie wskazówek dotyczących odległości i czasu dojazdu.<sup>8</sup>

#### 1.2. Zdrowie

Jeśli chodzi o opiekę zdrowotną w Tajwanie, widoczna jest dysproporcja pomiędzy obszarami wiejskimi i miejskimi. W około połowie obszarów wiejskich społeczność nie ma dostępu do okulisty. Wychodząc naprzeciw temu problemowi, firma Leos stworzyła wspomagany przez sztuczną inteligencję patrol okulistyczny, który obejmuje przenośny zestaw do badania wzroku.

W mieście Tajpej promuje się inteligentną opiekę zdrowotną. Główną rolę pełni tu Departament Zdrowia miasta Tajpej.<sup>9</sup> Biorąc pod uwagę dostępne zasoby i obiekty medyczne, szpital miejski w Tajpej to najlepszy wybór jeśli chodzi o prowadzenie projektów badawczych i eksperymentów w ramach „Smart Healthcare”. Proces cyfryzacji zarządzania szpitalem i ochroną zdrowia jest możliwy dzięki współpracy ze szkołami, przemysłem oraz instytucjami badawczymi.

Przy opracowywaniu platformy informacyjnej opieki zintegrowanej zastosowano technikę „Blockchain”. Umożliwia ona zaprojektowanie planu leczenia skoncentrowanego na pacjencie. Pacjenci mogą za pośrednictwem swoich telefonów wyrazić zgodę na dostęp do ich dokumentacji

7 M. Iqbal, *Smart City in Practice: Learn from Taipei City*, *Journal of Governance and Public Policy*, 8, 2021, str. 54

8 <https://www.theedgemarkets.com/article/smart-cities-around-world> - dostęp 23.02.2023 r.

9 *Smart Cities in Taiwan. Introduction Booklet*, str. 12 <https://www.taiwanembassy.org/uploads/sites/89/2019/11/Taiwan-Smart-Cities-Brochure-V3-20191112.pdf> - dostęp 24.02.2023 r.

5 <https://hivelife.com/smart-city-taiwan/> - dostęp 23.02.2023 r.

6 *Smart Cities in Taiwan. Introduction Booklet*, str. 11 <https://www.taiwanembassy.org/uploads/sites/89/2019/11/Taiwan-Smart-Cities-Brochure-V3-20191112.pdf> - dostęp 24.02.2023 r.

medycznej z innych szpitali. Mogą w dowolnym momencie sprawdzić lub zmienić status autoryzacji.<sup>10</sup>

Społeczeństwo Tajwanu tworzą osoby w podeszłym wieku. Około 4,3 proc. starszej populacji kraju cierpi na demencję spowodowaną chorobą Alzheimera. Stworzenie przez firmę ONE-LiFE karty PingAmulet D+ będącej inteligentną kartą czujnika pozycjonowania wykorzystującą technologię IoT i Bluetooth ma przyczynić się do zapobiegania zgubieniu się lub zaginięciu osób starszych. To rozwiązanie smart polega na otrzymaniu przez opiekuna powiadomienia w momencie, gdy konkretna osoba opuści wyznaczony obszar. Karta jest również wyposażona w przycisk alarmowy SOS oraz baterię, która będzie działać nawet rok bez ładowania.

### 1.3. Edukacja

Cyfryzacja w edukacji jest istotnym filarem Smart City Tajpej. W ostatnim czasie władze Tajpej wzięły udział w konkursie „Smart City Asia Pacific Awards” (SCAPA) organizowanym przez IDC Asia/Pacific zostając jednym ze zwycięzców w kategorii „edukacja”. Mowa tu o „Taipei Digital 4.0 Pro Teacher-Student Platform” – platformie mającej na celu zapewnienie nauczycielom, rodzicom oraz uczniom dostępu do sieci kampusu, a także zapewnienie interaktywnych usług dedykowanych nauczycielom, rodzicom oraz uczniom. Platforma oferuje między innymi ankiety online oraz system płatności kampusowych.

Tajpej inwestuje w edukację od 2018 roku dysponując budżetem w wysokości 1,6 miliarda dolarów tajwańskich.<sup>11</sup> Głównymi smart obszarami są tutaj promowanie myślenia smart, nauki mobilnej oraz cyfrowych platform edukacyjnych, a także tworzenie inteligentnych sal lekcyjnych przyszłości czy inteligentnej sieci w kampusach. Tajpej stawia na zróżnicowane i zintegrowane usługi edukacyjne.<sup>12</sup> Władze zachęcają nauczycieli do innowacyjnego podejścia do nauczania. Akcentują potrzebę poprawy interakcji pomiędzy rodzicami i nauczycielami za pomocą

technologii.

Inteligentna edukacja pełni w Tajpej bardzo ważną rolę. „TEAM Model Smarter Classroom” jest przykładem inteligentnej klasy.<sup>13</sup> Model ten koncentruje się na zintegrowaniu oprogramowania, urządzeń oraz sztucznej inteligencji. Nauczanie, które jest skoncentrowane na uczniu odbywa się w małych grupach.<sup>14</sup> Władze w Tajpej promuje koncepcję „mobile learning” oraz „smart teaching” od 2015 roku.<sup>15</sup>

### 2.4. Rolnictwo

Prognozuje się, że sektor rolnictwa na Tajwanie będzie odczuwał niedobory siły roboczej. Jest to spowodowane procesem starzenia się społeczeństwa oraz niskim wskaźnikiem urodzeń. Istotnym wyzwaniem dla kraju stało się opracowanie inteligentnych technologii w rolnictwie.

„Smart Agriculture” oznacza inteligentne rolnictwo oparte na technologii.<sup>16</sup> Zmiana wiążąca się z przejściem na inteligentne rolnictwo spowodowała wejście na rynek nowych startupów. Dobrym przykładem jest tutaj startup Owlting z siedzibą w Tajpej.<sup>17</sup> Dostarcza on rolnikom duże zbiory danych w celu optymalizacji działań. Dzięki temu możliwe jest stałe monitorowanie opadów deszczu, temperatury czy substancji chemicznych w glebie. Jeśli chodzi o inne startupy w Tajwanie, koncentrują one swoją działalność na zaawansowanych technologicznie helikopterach i dronach, które mają za zadanie poprawić wydajność rolnictwa i zmniejszyć poziom narażenia roślin i ludzi na pestycydy.

### 2.5. Inteligentne oświetlenie

Poprawa efektywności energetycznej ma nastąpić dzięki instalacji oświetlenia ulicznego zasilanego sztuczną inteli-

10 M. Iqbal, *Smart City in Practice: Learn from Taipei City* [w:] *Journal of Governance and Public Policy*, 8, 2021, str. 55

11 *Smart Cities in Taiwan. Introduction Booklet*, str.9 <https://www.taiwanembassy.org/uploads/sites/89/2019/11/Taiwan-Smart-Cities-Brochure-V3-20191112.pdf> - dostęp 24.02.2023 r.

12 M. Iqbal, *Smart City in Practice: Learn from Taipei City* [w:] *Journal of Governance and Public Policy*, 8, 2021, str. 52

13 M. Iqbal, *Smart City in Practice: Learn from Taipei City* [w:] *Journal of Governance and Public Policy*, 8, 2021, str. 53

14 <https://www.habook.com/en/class.php?act=view&id=1> - dostęp 23.02.2023 r.

15 *Smart Cities in Taiwan. Introduction Booklet*, <https://www.taiwanembassy.org/uploads/sites/89/2019/11/Taiwan-Smart-Cities-Brochure-V3-20191112.pdf> - dostęp 24.02.2023 r.

16 C. Takagi, M-K Kim, S. H. Purnomo, *Adopting Smart Agriculture among organic farmers in Taiwan*, *Asian Journal of Technology Innovation*, 29(2), 2021

17 <https://businessmirror.com.ph/2019/09/17/taiwan-cultivates-the-future-of-smart-agriculture/> - dostęp 24.02.2023 r.

gencją. Światło z latarni ulicznych wyposażonych w kamery wykrywającą pojazdy ma być automatycznie przyciemniane o 50 proc. Rozwiązanie to ma zaoszczędzić energię elektryczną.

Inteligentne oświetlenie uliczne zostało wdrożone w każdej dzielnicy miasta Tajpej. Latarnie automatycznie dopasowują oświetlenie do pory dnia lub pogody. Ponadto dostarczają informacji o stanie powietrza oraz ruchu ulicznym.<sup>18</sup>

### 2.6. Budownictwo

W Tajpej realizowanych jest ponad 400 projektów z obszaru budownictwa.<sup>19</sup> Władze Tajpej szczególnie nacisk kładą na mieszkalnictwo socjalne oraz osiągnięcie korzyści w zakresie oszczędzania energii. Wydatki na budowę inteligentnych obiektów oraz instalacje trzech inteligentnych liczników (wody, energii elektrycznej i gazu) zostały zwiększone o 3-5 % budżetu. Akcentuje się konieczność osiągnięcia przez zastosowane urządzenia i systemy wysokiego poziomu efektywności energetycznej. W wyniku gromadzenia danych oraz ich późniejszej analizy, urzędy oraz konkretne departamenty mogą formułować stosowne zalecenia.<sup>20</sup> Dzięki analizie danych płynących z inteligentnych liczników opartych na sztucznej inteligencji, mieszkańcy dbają o oszczędzanie energii. Pomagają w tym wyświetlane infografiki.

Każdy projekt mieszkalnictwa socjalnego musi uwzględniać koncepcję BIM (modelowanie informacji o budynku). Z koncepcją tą wiąże się dbałość o wszystkie fazy cyklu życia budynku – od projektu, do budowy, eksploatacji budynku oraz zarządzania kosztami. Oparte na BIM modele wykorzystują technologię interakcji wizualnej XR.

Warto wspomnieć, że w Tajpej, w dzielnicy Xinyi mieści się wieżowiec „Taipei 101”. Zaliczony w 2005 roku przez Discovery Channel do grona „Siedmiu cudów inżynierii” liczy 509,2 metrów. Budynek posiada 101 kondygnacji nad poziomem gruntu oraz 5 kondygnacji podziemnych. Był pierwszym wieżowcem, który przekroczył wysokość pół kilometra. Tajwański „Taipei 101” jest miejscem, w którym

stale wprowadza się innowacje oraz oszczędza energię. W tym obszarze geograficznym wyzwaniem są tajfuny, trzęsienia ziemi i wibracje. Do tłumienia generowanych drgań budynku wykorzystano system TMD. Jego centralnym elementem jest ogromna stalowa kula, będąca obciążnikiem specjalnego mechanizmu stabilizującego. To szczególne rozwiązanie smart w skuteczny sposób niweluje powstałe drgania przyczyniając się do poprawy bezpieczeństwa.

### 2.7. Inteligentny system zbierania śmieci

W Tajpej, rozwiązania smart są wdrażane również w obszarze segregacji śmieci. Rozwiązaniem zmniejszającym niedogodności związane z oczekiwaniem na śmieciarki jest „iTrash”. To inteligentny system zbierania śmieci dostępny całodobowo. System łączy aplikacje do zarządzania IoT i usługami w chmurze. Połączenie z funkcjami płatniczymi smart, takimi jak np. „EasyCard” sprawiło, że materiały recyklingowe są zbierane, a następnie rozliczane. Mieszkańcy mogą wyrzucać śmieci zgodnie z indywidualnymi potrzebami.<sup>21</sup>

W Tajpej, przepełnienie koszy sygnalizowane jest dzięki instalacji czujników podczerwieni. Personel sprzątający otrzymuje stosowną informację poprzez sieć IoT. Gromadzone dane mogą być wykorzystywane do oceny efektywności personelu sprzątających.<sup>22</sup>

18 <https://www.sztucznainteligenca.org.pl/tajwan-robi-sie-inteligentny/> - dostęp 23.02.2023 r.

19 <https://smartcity.taipei/projdetail/241?lang=en> - dostęp 24.02.2023 r.

20 <https://smartcity.taipei/projdetail/281?lang=en> - dostęp 24.02.2023 r.

21 <https://smartcity.taipei/projdetail/125?lang=en> - dostęp 24.02.2023 r.

22 <https://www.sztucznainteligenca.org.pl/tajwan-robi-sie-inteligentny/> - dostęp 23.02.2023 r.



Narodowy Instytut Samorządu Terytorialnego powstał w 2015 r.  
Jest państwową jednostką budżetową podległą MSWiA.  
Działa na rzecz dalszej profesjonalizacji samorządu terytorialnego i administracji publicznej.

EKSPERTYZY NIST, ul. Zielona 18, Łódź 90-601  
Sekretariat tel. +48 42 633 10 70  
e-mail: sekretariat@nist.gov.pl

---