

## Proekologiczny przystanek autobusowy

Przedmiotem wynalazku jest proekologiczny przystanek autobusowy.

5           Dotychczas znane są różne rozwiązania przystanków autobusowych. Najczęściej posiadają wiatę, która ochrania pasażerów przed niekorzystnymi warunkami pogodowymi. W szczególnych przypadkach powietrze wewnątrz wiaty jest oczyszczane i kondycjonowane.

Opis patentowy [KR101992578B1](#) przedstawia przystanek autobusowy z wiatą, która jako kompletny fabryczny produkt jest transportowana i instalowana w odpowiednim miejscu przy drodze.

10           Wiatę przystankową wyposażoną w urządzenie wentylujące, chłodzące i grzewcze oraz system informatyczny, a także posiadającą tablicę reklamową prezentuje opis zgłoszenia patentowego [CN108086717A](#). Natomiast opis zgłoszenia patentowego [CN110984633A](#) przedstawia inteligentny przystanek autobusowy z umieszczonym we wnętrze korbowodem i mechanizmem suwakowym uruchamiającym przesuwany blok wiaty. Z kolei opis zgłoszenia patentowego  
15 [CN111397040A](#) ujawnia działanie wielofunkcyjnego przystanku autobusowego z wiatą, w której utworzona jest wentylowana przestrzeń o regulowanej temperaturze powietrza. Magazynowana jest też woda deszczowa, która latem jest bezpośrednio rozpylana i chłodzi wiatę, a zimą jest rozpylona po podgrzaniu i ogrzewa wnętrze wiaty.

Opis zgłoszenia patentowego [CN109838120A](#) ujawnia konstrukcję inteligentnej wiaty  
20 przystankowej, której ściany boczne posiadają wnęki z otworami wyposażonymi w przegrody filtrujące. Większą średnicę mają otwory wychodzące na zewnątrz, a zmniejsza się ona dla otworów doprowadzających powietrze do wnętrza wiaty. Przemieszczające się przez te otwory powietrze ma obniżoną temperaturę i w konsekwencji chłodzone jest wnętrze wiaty. Regulacja ilości doprowadzanego powietrza wentylującego odbywa się poprzez zmianę położenia zwijanych przesłon  
25 znajdujących się we wnękach ścian wiaty.

Opis zgłoszenia wzoru użytkowego [CN203821892U](#) przedstawia wiatę przystankową, której tylna ściana składa się z wielu obrotowo zamontowanych płyt. Ich odpowiednio nastawiane położenie zapewnia wentylację i ochronę przed wiatrem.

Wentylowaną i odprowadzającą ciepło wiatę przystankową przedstawia opis zgłoszenia wzoru  
30 użytkowego [CN211115007U](#). Zasadniczymi elementami wiaty są dachowe panele słoneczne, z których generowany prąd elektryczny zasila wentylator. Prąd ten jest także wykorzystywany do chłodzenia wody doprowadzanej do przestrzeni w konstrukcji siedzeń oraz do chłodzenia wody rozpylanej wewnątrz wiaty. Podobne rozwiązanie przedstawione jest w opisie zgłoszenia wzoru użytkowego [CN203961346U](#). Zastosowanie mikrokomputerowego sterownika pozwala na sprawne  
35 oczyszczanie zewnętrznego powietrza doprowadzanego do wnętrza wiaty. Możliwe jest też jego ochładzanie albo ogrzewanie.

Wiatę przystankową, której zamknięte pomieszczenie jest chłodzone stosując wodny klimatyzator zasilany z paneli słonecznych przedstawia opis zgłoszenia wzoru użytkowego [CN212053939U](#). Natomiast w opisie zgłoszenia patentowego [CN112983054A](#) przedstawiona jest

wielofunkcyjna wiata przystankowa, w której prąd elektryczny generowany jest przez umieszczone na zadaszaniu panele słoneczne. Prąd ten jest wykorzystywany między innymi do chłodzenia albo ogrzewania powietrza wewnątrz wiaty.

5 Wiatę przystankową z funkcją chłodzenia powietrza przedstawia również opis zgłoszenia wzoru użytkowego [CN210858116U](#). W pustych przestrzeniach ścian wiaty gromadzona jest woda deszczowa, która w gorące dni parując obniża temperaturę wewnątrz wiaty. Wiata jest też wentylowana poprzez otwory w tylnej ścianie.

10 W opisie patentowym [KR102098112B1](#) ujawnione jest rozwiązanie wiaty przystankowej, w której na zadaszaniu umieszczony jest elektrostatyczny filtr do usuwania drobnych cząstek aerozolowych z powietrza i przefiltrowane, czyste powietrze jest dostarczane do przestrzeni, w której przebywają ludzie.

15 Opisy zgłoszeń patentowych [CN102777057A](#) i [CN108222559A](#) przedstawiają inteligentne wiaty przystankowe z czujnikami deszczu i ruchomymi elementami dachowymi. W deszczowe dni lub zimą zadaszania są zamykane i spełniają funkcję ochronną przed opadem, wiatrem i zimnem. Energia elektryczna wytwarzana przez panele słoneczne jest między innymi wykorzystywana do zasilania urządzeń wentylujących.

20 Wentylowaną wiatę przystankową z zieloną ścianą z roślin przedstawia opis zgłoszenia wzoru użytkowego [CN212249367U](#). Zielona ściana absorbuje gazy zanieczyszczające powietrze, a zainstalowany wentylator w czasie upałów poprawia komfort termiczny pasażerów oczekujących na autobus. Natomiast opis zgłoszenia wzoru użytkowego [CN205232940U](#) prezentuje wiatę, której ściana ma zamocowane doniczki połączone wodnym przewodem i nawadniane wodą deszczową. Z kolei opis zgłoszenia wzoru użytkowego [CN204326581U](#) przedstawia wiatę przystankową, której konstrukcja zawiera materiał absorbujący aerozole oraz spaliny generowane przez zatrzymujące się i ruszające z przystanku autobusy.

25 Opis patentowy [KR102200333B1](#) przedstawia rozwiązanie wiaty przystankowej z monitoringiem liczby osób oraz z czujnikami stężenia zanieczyszczeń w powietrzu wewnątrz i na zewnątrz wiaty. Po przekroczeniu zadanych wartości stężenia zanieczyszczeń moduły oczyszczające automatycznie usuwają zanieczyszczenia i uzdatniają powietrze wewnątrz wiaty.

30 Wiatę przystankową, w której powietrze jest jednocześnie oczyszczane i chłodzone przedstawia opis zgłoszenia wzoru użytkowego [CN208363700U](#). Powietrze jest poddawane ciągłej filtracji, a gromadzona w zbiorniku woda deszczowa jest doprowadzana do rozpylającego ją atomizera i schładza powietrze wewnątrz wiaty.

35 Rozwiązanie konstrukcji przystanku autobusowego z urządzeniem do oczyszczania powietrza ujawnia opis zgłoszenia patentowego [KR20170003286A](#). Zewnętrzne powietrze z zanieczyszczeniami, których źródłem są zatrzymujące się i ruszające autobusy jest zasysane i kierowane najpierw na zanurzony w wodzie obrotowy element, a następnie na warstwę filtracyjną zawierającą węgiel aktywny i zeolit. Powietrze, z którego usunięte są główne zanieczyszczenia, w tym nieprzyjemne substancje zapachowe jest doprowadzane do przestrzeni wiaty, w której przebywają oczekujący pasażerowie.

W opisie zgłoszenia wzoru użytkowego CN203097330U przedstawiona jest wiatła przystankowa, której belka zadaszona z zasilającymi panelami słonecznymi wyposażona jest w urządzenie rozpylające wodną mgłę. Realizowane jest zarówno schładzanie wnętrza wiaty, jak i odgradzanie od zewnętrznych zanieczyszczeń aerozolowych.

5 W opisie zgłoszenia patentowego KR20200121557A przedstawiona jest wiatła przystanku autobusowego wyposażona w plazmowe urządzenie do oczyszczania i sterylizacji powietrza oraz w zintegrowany klimatyzator. Zainstalowana nad wejściem kurtyna powietrzna blokuje dopływ zimnego powietrza, drobnego pyłu i innych zanieczyszczeń. Wiatła posiada też podgrzewane siedzenia, dzwonek alarmowy oraz kamerę monitorującą z funkcją rozpoznawania głosu i połączoną z zewnętrznym centrum sterowania.

10 Dotychczasowe konstrukcje przystanków autobusowych mają głównie ochraniać pasażerów oczekujących na przyjazd autobusu przed deszczem, śniegiem i wiatrem. Rzadko uwzględnia się przy tym ochronę przed zanieczyszczeniami powietrza oraz komfort i zdrowe środowisko na przystanku.

15 Celem wynalazku jest zapewnienie wewnątrz wiaty przystankowej zdrowego środowiska z oczyszczonym i dotlenionym powietrzem.

Przedmiotem wynalazku jest proekologiczny przystanek autobusowy posiadający wiatę ze ścianami i zadaszaniem, zlokalizowany w zatoce przystankowej. **Jego istotą jest to, że** w obrębie zatoki, w miejscu zatrzymywania się autobusów, jest zagłębiona komora, w której umieszczona jest poduszka pneumatyczna posiadająca wlot i wylot powietrza, na której ułożona jest płyta najazdowa. Na wlocie powietrza do poduszki pneumatycznej znajduje się pierwszy zawór zwrotny i filtr powietrza. Na wylocie powietrza z poduszki pneumatycznej znajduje się drugi zawór zwrotny i zbiornik sprężonego powietrza z zaworem redukcyjnym, który połączony jest z wlotem dozownika inżektorowego. Doprowadzenie wody do dozownika inżektorowego połączone jest ze zbiornikiem retencyjnym. Wylot dozownika inżektorowego połączony jest z układem dysz zamontowanych w zielonej ścianie będącej ścianą wiaty. Zbiornik retencyjny połączony jest poprzez filtr wody i rurę spustową z rynną zamontowaną na krawędzi zadaszona wiaty.

W odmianie wynalazku rura spustowa połączona jest ze zbiornikiem retencyjnym poprzez pierwszy zawór wody oraz połączona jest z rurą odpływu przelewowego wyposażoną w drugi zawór wody.

30 Korzystnie zbiornik retencyjny znajduje się poniżej głębokości przemarzania gruntu.

Dodatkowo doprowadzenie wody do dozownika inżektorowego połączone jest ze zbiornikiem retencyjnym poprzez podgrzewacz wody.

Opcjonalnie na zadaszaniu wiaty zainstalowane są panele fotowoltaiczne połączone z akumulatorem energii, który podłączony jest do podgrzewacza wody.

35

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest oczyszczone i dotlenione powietrze wewnątrz wiaty przystankowej, co pozytywnie wpływa na zdrowie i samopoczucie oczekujących pasażerów. Wynalazek jest szczególnie przydatny na przystankach w miastach, w których występują znaczące stężenia zanieczyszczeń komunikacyjnych.

5

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na schematycznym rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia proekologiczny przystanek autobusowy w widoku perspektywicznym, Fig. 1a – szczegół A z Fig. 1, a Fig. 2 przedstawia proekologiczny przystanek autobusowy w widoku z przodu.

10

Proekologiczny przystanek autobusowy w przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku jest przystankiem posiadającym wiatę ze ścianami i zadaszeniem i zlokalizowany jest w zatoce przystankowej. Konstrukcja wiaty wykonana jest ze stopu aluminium i posiada tylną ścianę z poliwęglanu i dwie boczne ściany z hartowanego szkła oraz kompozytowe prostokątne zadaszenie nachylone do poziomu pod kątem 15°. Ściany boczne są węższe niż szerokość zadaszenia. Wewnątrz wiaty w jej kącie zamocowana jest ławka wykonana z tworzywa sztucznego. Zatoka przystankowa w miejscu zatrzymywania się autobusów ma zagłębioną prostopadłościenną komorę o wymiarach 15x3x0,3 m. Długość i szerokość komory jest dopasowana odpowiednio do rozstawu osi i kół dwuosiowych autobusów wykorzystywanych w regularnym przewozie osób. W komorze umieszczona jest zbrojona poduszka pneumatyczna 1 wykonana z kauczuku ze stabilizującymi w narożach sprężynami i posiada ona wlot i wylot powietrza. Na poduszce pneumatycznej 1 ułożona jest stalowa prostokątna płyta najazdowa 2 o wymiarach 14,95x2.95 m i grubości 0,08 m. Płyta ta mieści się luźno wewnątrz komory i posiada antypoślizgową górną powierzchnię nie wystającą ponad nawierzchnię zatoki. Wlot powietrza do poduszki pneumatycznej 1 połączony jest elastycznym złączem z pierwszym zaworem zwrotnym 3, a następnie doprowadzającą powietrze rurą PEX z filtrem powietrza 4 i pompą powietrza zewnętrznego. Pierwszym zaworem zwrotnym 3 jest zawór KMŻ-355 firmy TYWENT, a filtrem powietrza 4 jest filtr OFK 355 z wkładem klasy EU3. Część rury doprowadzającej powietrze pomiędzy filtrem powietrza 4 i wlotem do poduszki pneumatycznej 1, łącznie z pierwszym zaworem zwrotnym 3 znajduje się pod nawierzchnią zatoki. Wylot powietrza z poduszki pneumatycznej 1 połączony jest elastycznym złączem z drugim zaworem zwrotnym 5 oraz ze zbiornikiem sprężonego powietrza 6 z zaworem redukcyjnym 7. Zastosowany jest zawór zwrotny RV-G1/2i oraz zbiornik ciśnieniowy o pojemności 0,75 m<sup>3</sup>, których producentem jest firma SCHNEIDER DRUCKLUFT GMBH. Zaworem redukcyjnym 7 jest zawór kulowy 0490 firmy Parker Legris. Wylot zbiornika sprężonego powietrza 6 z zaworem redukcyjnym 7 połączony jest z wlotem dozownika inżektorowego 8. Doprowadzenie wody do dozownika inżektorowego 8 połączone jest ze zbiornikiem retencyjnym 9 poprzez podgrzewacz wody 18. Zbiornikiem retencyjnym 9 jest prostopadłościenny zbiornik z tworzywa sztucznego o wymiarach 1500x1000x800 mm produkowany przez Trokotex Polymer Group, a podgrzewaczem wody 18 jest przystosowany przepływowy podgrzewacz C355 MF PL 0,7 kW. Wylot dozownika inżektorowego 8 połączony jest rurami PEX

z układem dysz 10 marki Wind Jet, które zamontowane są na trzech poziomach w zielonej ścianie 11 będącą ścianą wiaty. Zieloną ścianę 11 tworzy zimozielony winobluszcz, który wraz z podłożem umieszczony jest na tylnej ścianie wiaty. Zbiornik retencyjny 9 połączony jest poprzez filtr wody 12, pierwszy zawór wody 15 i rurę spustową 13 z rynną 14 zamocowaną do tylnej krawędzi zadaszenia wiaty. Do rury spustowej 13 podłączona jest rura odpływu przelewowego 16 wyposażona w drugi zawór wody 17. Filtr wody 12 jest filtr do wody deszczowej firmy Kama z przegrodą filtracyjną wykonaną ze stali nierdzewnej. Pierwszym zaworem wody 15 i drugim zaworem wody 17 są zawory kulowe DN15 Perfekt System. Rura spustowa 13 ma średnicę 63 mm, a rura odpływu przelewowego 16 ma średnicę 40 mm i obydwie wykonane są z PVC. Z PVC wykonana jest również rynna 14 o półokrągłym kształcie i średnicy 90 mm produkowana przez firmę Galeco. Na zadaszeniu wiaty zainstalowane są panele fotowoltaiczne 19, którymi są solarne panele firmy Hyundai HiE-S400VG. Panele fotowoltaiczne 19 połączone są z akumulatorem energii, którym jest LIFEPO4 48V 200 Ah firmy SAKO. Akumulator energii podłączony jest do podgrzewacza wody 18 oraz do wszystkich urządzeń elektrycznych zainstalowanych w wiacie przystankowej.

Proekologiczny przystanek autobusowy przedstawiony w przykładzie wykonania służy pasażerom komunikacji autobusowej w mieście. W czasie oczekiwania na pojazd wiaty przystankowa ochrania ich przed złymi warunkami pogodowymi. Wewnątrz wiaty utrzymywana jest satysfakcjonująca jakość powietrza, która poprawia samopoczucie pasażerów. Podjeżdżający do przystanku autobus, przed zatrzymaniem się, wjeżdża na płytę najazdową 2. Pod ciężarem autobusu zwiększa się nacisk na poduszkę pneumatyczną 1 i wzrasta w niej ciśnienie powietrza. Wtedy przy zamkniętym pierwszym zaworze zwrotnym 3 i otwartym drugim zaworze zwrotnym 5 powietrze jest poprzez wylot z poduszki pneumatycznej 1 tłoczone do zbiornika sprężonego powietrza 6. Następnie ze zbiornika sprężonego powietrza 6 jest ono poprzez zawór redukcyjny 7 kierowane do dozownika inżektorowego 8. W dozowniku tym do powietrza wprowadzana jest samoczynnie w postaci drobnych kropli woda ze zbiornika retencyjnego 9 w ilości 10 ml/dm<sup>3</sup>. Woda ta w okresach niskich temperatur zewnętrznych jest podgrzewana w podgrzewaczu wody 18 do temperatury 20°C. Nawilżone powietrze z dozownika inżektorowego 8 jest następnie kierowane do dysz 10, a z nich na zieloną ścianę 11. Gdy opuszczający przystanek autobus wyjeżdża z płyty najazdowej 2, to zwalnia się nacisk na poduszkę pneumatyczną 1 i zmniejsza się w niej ciśnienie powietrza. Wówczas przy zamkniętym drugim zaworze zwrotnym 5 i otwartym pierwszym zaworze zwrotnym 3 powietrze zewnętrzne oczyszczone na filtrze powietrza 4 jest zasysane wlotem do poduszki pneumatycznej 1. Cykl zmian ciśnienia w poduszce pneumatycznej 1 i gromadzenia oczyszczonego powietrza w zbiorniku sprężonego powietrza 6 powtarza się przy każdorazowym wjeździe i wyjeździe autobusu z przystanku. Przy odpowiedniej częstotliwości tych zmian i dopasowanym stopniu otwarcia zaworu redukcyjnego 7 możliwy jest ciągły nawiew oczyszczonego i nawilżonego powietrza na zieloną ścianę 11. Doprowadzane do zielonej ściany 11 oczyszczone i nawilżone powietrze o odpowiedniej temperaturze stymuluje procesy biologicznej asymilacji roślin. To z kolei dotlenia powietrze wewnątrz wiaty. Do nawilżania powietrza wykorzystywana jest głównie woda deszczowa gromadzona w zbiorniku retencyjnym 9. W trakcie

opadów atmosferycznych woda rynną 14, a następnie rurą spustową 13 przy otwartym pierwszym zaworze wody 15 kierowana jest do zbiornika retencyjnego 9. Po drodze woda jest oczyszczana na filtrze wody 12. W przypadku obfitych opadów i napełnienia wodą zbiornika retencyjnego 9 zamykany jest pierwszy zawór wody 15 i otwierany jest drugi zawór wody 17, co powoduje, że woda 5 odprowadzana jest rurą odpływu przelewowego 16 poza teren wiaty przystankowej. Rura odpływu przelewowego 16 oprócz odprowadzania wody w przypadku napełnienia zbiornika retencyjnego 9 umożliwia również doprowadzanie do niego wody uzupełniającej z innego źródła. Prąd generowany przez panele fotowoltaiczne 19 magazynowany jest w akumulatorze energii i wykorzystywany jest do zasilania podgrzewacza wody 18 oraz wszystkich urządzeń elektrycznych zainstalowanych w wiacie 10 przystankowej, w tym do oświetlenia oraz zasilania tablic informacyjnych i systemów alarmowych. W każdej porze roku wysiadający i wsiadający pasażerowie oraz oczekujący wewnątrz wiaty na przyjazd autobusu są osłonięci przed niekorzystnymi warunkami pogodowymi i oddychają oczyszczonym oraz dotlenionym powietrzem.

RZECZNIK PATENTOWY

*Maciej Nowicki*  
mgr inż. Maciej Nowicki  
Nr wp. 3476

Wykaz oznaczeń:

- 1 – poduszka pneumatyczna
- 2 – płyta najazdowa
- 3 – pierwszy zawór zwrotny
- 4 – filtr powietrza
- 5 – drugi zawór zwrotny
- 6 – zbiornik sprężonego powietrza
- 7 – zawór redukcyjny
- 8 – dozownik inżektorowy
- 9 – zbiornik retencyjny
- 10 – dysza
- 11 – zielona ściana
- 12 – filtr wody
- 13 – rura spustowa
- 14 – rynna
- 15 – pierwszy zawór wody
- 16 – rura odpływu przelewowego
- 17 – drugi zawór wody
- 18 – podgrzewacz wody
- 19 – panel fotowoltaiczny