

## Proekologiczny przystanek autobusowy z wiatą

Przedmiotem wynalazku jest proekologiczny przystanek autobusowy z wiatą posiadającą ściany i zadaszenie wyposażoną w generator prądu i kurtynę powietrzną.

5

Dotychczas znane są różnego rodzaju konstrukcje przystanków autobusowych. Każde rozwiązanie zazwyczaj posiada wiatę przystankową z zadaszeniem i osłonowymi ścianami bocznymi. Często powietrze wewnątrz wiaty jest oczyszczane. Dodatkowo powietrze to może być ochładzane albo nagrzewane.

10 Opis patentowy [KR101992578B1](#) przedstawia przystanek autobusowy z wiatą, która jako kompletny fabryczny produkt jest transportowana i instalowana w odpowiednim miejscu wsiadania i wysiadania pasażerów autobusów.

Wiatę przystankową wyposażoną w urządzenie wentylujące, chłodzące i grzewcze oraz informatyczne, a także posiadającą tablicę reklamową prezentuje opis zgłoszenia patentowego [CN108086717A](#). Natomiast opis zgłoszenia patentowego [CN110984633A](#) przedstawia inteligentny przystanek autobusowy z umieszczonym we wnętrzu korbowodem i mechanizmem suwakowym uruchamiającym przesuwany blok. Z kolei opis zgłoszenia patentowego [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 - chłodząc przestrzeń, a zimą jest rozpylona po podgrzaniu – ogrzewając tę przestrzeń.

Opis zgłoszenia patentowego [CN109838120A](#) ujawnia konstrukcję inteligentnej wiaty przystankowej, której ściany boczne posiadają wnęki z otworami wyposażonymi w przegrody filtrujące. Większą średnicę mają otwory wychodzące na zewnątrz, a otwory doprowadzające powietrze do wnętrza wiaty mają zmniejszającą się średnicę. Przemieszczające się przez te otwory powietrze jest ochładzane, a w konsekwencji schładzane jest wnętrze wiaty. Regulacja ilości doprowadzanego powietrza wentylującego odbywa się poprzez zmianę położenia zwijanych przeston znajdującej 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 użytkowego [CN211115007U](#). Jej zasadniczymi elementami są dachowe panele słoneczne, z których generowany prąd elektryczny zasila silnik wentylatora. Prąd ten jest także wykorzystywany do chłodzenia wody doprowadzanej do konstrukcji siedzeń oraz do chłodzenia wody rozpylanej wewnątrz wiaty. Podobne rozwiązanie przedstawione jest w opisie zgłoszenia wzoru użytkowego [CN203961346U](#). W opisanej wiacie przystankowej dzięki zastosowaniu mikrokomputerowego sterownika doprowadzane do wnętrza powietrze zewnętrzne jest oczyszczane z możliwością jego ochładzania albo ogrzewania.

Wiatę przystankową, której zamknięte pomieszczenie jest chłodzone przez wodny klimatyzator zasilany z paneli słonecznych przedstawia opis zgłoszenia wzoru użytkowego [CN212053939U](#). Natomiast w opisie zgłoszenia patentowego [CN112983054A](#) przedstawiona jest wielofunkcyjna wiat przystankowa, w której prąd elektryczny generowany przez dachowe panele słoneczne jest wykorzystywany między innymi do chłodzenia albo ogrzewania powietrza pod wiatą.

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

Opisy zgłoszeń patentowych [CN102777057A](#) i [CN108222559A](#) przedstawiają inteligentne wiaty przystankowe z czujnikami deszczu i ruchomymi elementami dachowymi. W deszczowe dni lub zimą zadaszenia 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.

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. Jest też ona wentylowana poprzez otwory w tylnej ścianie wiaty.

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 kanałem i nawadniane wodą deszczową. Z kolei opis zgłoszenia wzoru użytkowego [CN204326581U](#) przedstawia wiatę przystankową, której konstrukcja zawiera materiał absorbujący aerozole i spaliny generowane przez zatrzymujące się i ruszające z przystanku autobusy.

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

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.

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, w której przebywają oczekujący pasażerowie.

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

10 W opisie zgłoszenia patentowego KR20200121557A przedstawiona jest wiatra 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. Wiatra posiada też podgrzewane siedzenia, dzwonek alarmowy oraz kamerę monitorującą z funkcją rozpoznawania głosu i połączoną z zewnętrznym centrum sterowania.

15 Niezależnie od tego, że wszystkie konstrukcje przystanków autobusowych powinny chronić pasażerów oczekujących na przyjazd środków transportu przed deszczem, śniegiem i wiatrem, to nie zawsze zapewniają komfortowe i zdrowe środowisko na przystanku. Niekorzystną cechą istniejących rozwiązań przystanków jest brak skutecznej ochrony przed zanieczyszczeniami powietrza generowanymi przez zatrzymujące się autobusy. Ponadto są to zazwyczaj rozwiązania nie ekologiczne wymagające zasilania dodatkową energią.

20 Celem wynalazku jest stworzenie w przestrzeni wiaty przystanku autobusowego zdrowego środowiska z oczyszczonym powietrzem bez konieczności zasilania dodatkową energią.

25 Przedmiotem wynalazku jest proekologiczny przystanek autobusowy z wiatą posiadającą ściany i zadaszenie, 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 turbina powietrzna połączona z generatorem elektrycznym i pierwszy zawór zwrotny. Na wylocie powietrza z poduszki pneumatycznej znajduje się

30 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 zadaszeniu nad wejściem do wiaty. Zbiornik retencyjny połączony jest poprzez filtr wody i rurę spustową z rynną znajdującą się na krawędzi zadaszenia wiaty.

35 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. Korzystnie zbiornik retencyjny znajduje się poniżej głębokości przemarzania gruntu. Dodatkowo doprowadzenie wody do dozownika inżektorowego połączone jest ze zbiornikiem retencyjnym poprzez wymiennik ciepła.

Opcjonalnie na zadaszeniu wiaty zainstalowane są panele fotowoltaiczne, które razem z generatorem elektrycznym połączone są z akumulatorem energii podłączonym do wymiennika ciepła.

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

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

15 Proekologiczny przystanek autobusowy z wiatą w przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku 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 20 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 25 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 6 i doprowadzającą powietrze rurą PEX kolejno z turbiną powietrzną 4 połączoną z generatorem elektrycznym 5, z filtrem powietrza 3 oraz z czerpnią powietrza zewnętrznego. Pierwszym zaworem 30 zwrotnym 6 jest zawór KMŻ-355 firmy TYWENT. Turbina powietrzna 4 z wielołopatkowym wirnikiem znajduje się w odcinku rury z kierownicą powietrza i połączona jest z generatorem elektrycznym 5 w postaci alternatora z magnesami trwałym PMA 300W/240 rpm. Filtrem powietrza 3 jest filtr OFK 355 z wkładem klasy EU3. Rura doprowadzająca powietrze pomiędzy turbiną powietrzną 4 i wlotem do poduszki pneumatycznej 1, łącznie z pierwszym zaworem zwrotnym 6 znajduje się pod nawierzchnią 35 zatoki. Wylot powietrza z poduszki pneumatycznej 1 połączony jest elastycznym złączem z drugim zaworem zwrotnym 7 oraz ze zbiornikiem sprężonego powietrza 8 z zaworem redukcyjnym 9. Zastosowany jest z 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 9 jest zawór kulowy 0490 firmy Parker Legris. Wylot zbiornika sprężonego powietrza 8 z zaworem redukcyjnym 9

połączony jest z wlotem dozownika inżektorowego 10. Doprowadzenie wody do dozownika inżektorowego 10 połączone jest ze zbiornikiem retencyjnym 11 poprzez wymiennik ciepła 19. Zbiornikiem retencyjnym 11 jest prostopadłościenny zbiornik z tworzywa sztucznego o wymiarach 1500x1000x800 mm produkowany przez Trokotex Polymer Group, a wymiennikiem ciepła 19 jest przystosowany przepływowy wymiennik wodny AC22-W firmy VEAB. Wylot dozownika inżektorowego 10 połączony jest rurami PEX z układem dysz 12 marki Wind Jet, które zamontowane są na frontowej krawędzi zadaszenia wiaty. Zbiornik retencyjny 11 połączony jest poprzez filtr wody 13, pierwszy zawór wody 16 i rurę spustową 14 z rynną 15 zamocowaną do tylnej krawędzi zadaszenia wiaty. Do rury spustowej 14 podłączona jest rura odpływu przelewowego 17 wyposażona w drugi zawór wody 18. Filtr wody 13 jest filtr do wody deszczowej firmy Kama z przegrodą filtracyjną wykonaną ze stali nierdzewnej. Pierwszym zaworem wody 16 i drugim zaworem wody 18 są zawory kulowe DN15 Perfekt System. Rura spustowa 14 ma średnicę 63 mm, a rura odpływu przelewowego 17 ma średnicę 40 mm i obydwie wykonane są z PVC. Z PVC wykonana jest również rynna 15 o półokrągłym kształcie i średnicy 90 mm produkowana przez firmę Galeco. Na zadaszeniu wiaty zainstalowane są panele fotowoltaiczne 20, którymi są solarne panele firmy Hyundai HiE-S400VG. Panele fotowoltaiczne 20, tak jak i generator elektryczny 5 połączone są z akumulatorem energii w postaci magazynu energii LIFEPO4 48V 200 Ah firmy SAKO. Akumulator energii podłączony jest do wymiennika ciepła 19 oraz do wszystkich urządzeń elektrycznych zainstalowanych w wiacie przystankowej.

20

Proekologiczny przystanek autobusowy w wiatą 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 odpowiednia 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 6 i otwartym drugim zaworze zwrotnym 7 powietrze jest poprzez wylot z poduszki pneumatycznej 1 tłoczony do zbiornika sprężonego powietrza 8. Następnie ze zbiornika sprężonego powietrza 8 jest ono poprzez zawór redukcyjny 9 kierowane do dozownika inżektorowego 10. W dozowniku tym do powietrza wprowadzana jest samoczynnie woda ze zbiornika retencyjnego 11 w ilości 50 ml/dm<sup>3</sup>. Woda ta w okresach niskich temperatur zewnętrznych jest wcześniej podgrzewana w wymienniku ciepła 19 do temperatury 24°C albo jest ochładzana do temperatury 14°C w sezonie letnim. Następnie z dozownika inżektorowego 10 powietrze z mgłą wodną jest kierowane do dysz 12, a z nich wytwarzana kurtyna powietrzna odgradza wnętrze wiaty od zanieczyszczeń powietrza zewnętrznego. Gdy autobus opuszcza przystanek i 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 7 i otwartym pierwszym zaworze zwrotnym 6 powietrze zewnętrzne oczyszczone na filtrze powietrza 3 jest zasysane wlotem do poduszki pneumatycznej 1. Po drodze przechodząc przez turbinę powietrzną 4 powietrze kierowane jest na wirnik z łopatkami

i w generatorze elektrycznym 5 wytwarzany jest prąd elektryczny. Cykl zmian ciśnienia w poduszce pneumatycznej 1 i gromadzenia oczyszczonego powietrza w zbiorniku sprężonego powietrza 8 powtarza się przy każdorazowym wjeździe i wyjeździe autobusu z przystanku. Przy odpowiedniej częstotliwości tych zmian i dopasowanym stopniu otwarcia zaworu redukcyjnego 9 w generatorze elektrycznym 5 nieustannie wytwarzany jest prąd elektryczny i możliwy jest ciągły nawiew oczyszczonego powietrza z mgłą wodną na wejściu do wiaty i izolowanie jej wnętrza od zanieczyszczeń powietrza zewnętrznego. Do wytwarzania mgły wodnej wykorzystywana jest głównie woda deszczowa gromadzona w zbiorniku retencyjnym 11. W trakcie opadów atmosferycznych woda rynną 15, a następnie rurą spustową 14 przy otwartym pierwszym zaworze wody 16 kierowana jest do zbiornika retencyjnego 11. Po drodze woda jest oczyszczana na filtrze wody 13. W przypadku obfitych opadów i napełnienia wodą zbiornika retencyjnego 11 zamykany jest pierwszy zawór wody 16 i otwierany jest drugi zawór wody 18, co powoduje, że woda odprowadzana jest rurą odpływu przelewowego 17 poza teren wiaty przystankowej. Rura odpływu przelewowego 17 oprócz odprowadzania wody w przypadku napełnienia zbiornika retencyjnego 11 umożliwia również doprowadzanie do niego wody uzupełniającej. Prąd elektryczny wytwarzany przez generator elektryczny 5 oraz przez panele fotowoltaiczne 20 magazynowany jest w akumulatorze energii i wykorzystywany jest do zasilania wymiennika ciepła 19 oraz wszystkich urządzeń elektrycznych zainstalowanych w wiacie przystankowej, w tym oświetlenia oraz zasilania tablic informacyjnych i systemów alarmowych.

20 Wsiadający i wysiadający pasażerowie oraz oczekujący wewnątrz wiaty na przyjazd autobusu są osłonięci przed niekorzystnymi warunkami pogodowymi i oddychają oczyszczonym powietrzem.

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

Wykaz oznaczeń:

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