



Marek Graff

## Metro w Atenach

Stacja Monastiraki, linia Zielona

Obecna sieć metra ateńskiego składa się z 3 linii o sumarycznej długości 86,7 km: linii Czerwonej, Zielonej i Niebieskiej. Obowiązuje ruch prawostronny, a pociągi pobierają prąd z trzeciej szyny (górną powierzchnię) o napięciu 750 V DC i poruszają się po torze o rozstawie 1435 mm. Specyfiką metra jest fakt, iż jedna z linii (nr 3) biegnąca na lotnisko cywilne pod Atenami na pewnym odcinku (Doukissis Plakentias – Lotnisko Eleftherios Venizelos, 20,7 km) korzysta z infrastruktury kolejowej OSE. Zatem linia biegnie po powierzchni gruntu, a eksploatowany tabor wykorzystuje zasilanie napowietrzne (25 kV 50 Hz). Pociągi metra korzystające z ww. linii są dwusystemowe, a 4 stacje mają wspólną obsługę (metro i tabor OSE). Dziennie korzysta z przejazdów metrem 614 tys. pasażerów.

**Słowa kluczowe:** Metro, Ateny, tabor szynowy.

Sieć metra w Atenach choć kształtowała się przez blisko 150 lat, to główne odcinki powstały w latach 50. XX w. oraz w 2000-2013 jako linie metra głębiny. Dodatkowo, jedna z linii została utworzona przez konwersję linii kolejowej biegnącej ze stolicy Grecji do portu w Pireusie (linia biegnie częściowo po powierzchni gruntu). Obecnie sieć metra ateńskiego składa się z 3 linii o sumarycznej długości 86,7 km: linii Czerwonej, Zielonej i Niebieskiej. Dodatkowo, jedna z linii (Niebieska) biegnie na lotnisko cywilne pod Atenami i na pewnym odcinku korzysta z infrastruktury kolejowej OSE – pociągi kursują po powierzchni gruntu, a eksploatowany tabor wykorzystuje zasilanie napowietrzne (25 kV 50 Hz).

Po zakończeniu drugiej wojny światowej w 1945 r. oraz domowej w 1949 r. transport publiczny w stolicy Grecji był zniszczony. Dotychczasowa komunikacja tramwajowa, będąca podstawą systemu

transportowego w Atenach, potrzebowała remontu i modernizacji. Funkcjonowała jedna linia metra, ew. kolei miejskiej, biegnąca z pl. Attyki do portu morskiego w Pireusie. Przed 1939 r. była eksploatowana wprawdzie linia kolejowa do dzielnicy Kifissia biegnąca w tunelu z obsługą trakcją parową, jednak została ostatecznie porzucona. Wprawdzie władze miejskie zorganizowały tymczasową komunikację autobusową, jednak całość funkcjonowała bardzo chaotycznie, często z pominięciem prawdziwych potrzeb przewozowych. Całość pogarszał fakt, iż mieszkańcy okolicznych miejscowości emigrowali do stolicy w poszukiwaniu pracy, co potęgowało chaos. Ostatecznie władze miasta zdecydowały się utworzyć przedsiębiorstwo



Stacja Monastiraki, linia Zielona

pn. KTEL, które znacznie lepiej zorganizowało system komunikacji autobusowej w Atenach, poprzez ustalenie udziałów poszczególnych przewoźników w obsłudze linii autobusowych. System ten, mimo niedoskonałości, funkcjonował poprawnie przez lata 50. i 60. XX w. Liczba przewiezionych pasażerów w 1965 r. była równa 973 mln. Zdecydowano się także na wprowadzenie komunikacji trolejbusowej w Pireusie w 1949 r. i Atenach w 1953 r. oraz likwidację komunikacji tramwajowej na rzecz autobusowej ew. trolejbusowej do 1961 r. (tramwaje podmiejskie w obrębie Pireusu zlikwidowano w 1977 r. na rzecz komunikacji autobusowej).

Wyjątek uczyniono dla wspomnianej już linii Pireus – pl. Attyki; funkcjonującej od 1869 r. i wykorzystującej trakcję parową oraz sieć o rozstawie 1000 mm. Elektryfikacja ww. linii została zakończona w 1904 r., a sama linia przedłużona Thissio przez Monastiraki do Omonia w 1894 r. oraz z Omonia do pl. Attyki w 1926 r. Jednak dopiero w 1956 r. dokonano konwersji na rozstaw 1435 mm oraz wydłużono linię do Nea Ionia w 1956 r. i Kifissia w 1957 r.

Po uporaniu się z odbudową kraju ze zniszczeń wojennych, zdecydowano się zbudować system metra, który objąłby całą grecką stolicę. Problematiczny okazał się brak funduszy na tak ambitną inwestycję.

Impulsem do budowy metra stały się 2 czynniki:

- ❖ szybko rosnąca liczba ludności zamieszkująca aglomerację Aten – zanotowano wzrost na poziomie 3,5% rocznie w latach 1961-1971 i 1,75% 1971-1981; obecna liczba ludności Aten jest równa 664 tys., a aglomeracji 3,48 mln. (2011 r.);
- ❖ znaczny wzrost liczby samochodów prywatnych: z 39 tys. (1961 r.) do 171 tys. (1971 r.), zatem o 15,8% rocznie; w kolejnych latach ów wzrost zmniejszył się do 6,7% rocznie, jednak liczba samochodów w Atenach była równa 492 tys. (1981 r.) i 943 tys. (1991 r.).

W 1971 r. państwowe przedsiębiorstwo ILPAP zastąpiło dotychczasowy prywatny podmiot odpowiedzialny za komunikację pojazdami elektrycznymi. W 1976 r. kolejny państwowy przewoźnik ISAP zastąpił prywatne EHS zarządzające komunikacją autobusową. 2 lata później utworzono jedno przedsiębiorstwo odpowiedzialne za organizację komunikacji miejskiej w Atenach. Uznano, iż korzystniejsze jest zarządzanie przez państwo niż dotowanie prywatnych przewoźników.

Nacjonalizację Greek Electric Railways przeprowadzono w 1976 r., a podmiot zarządzający systemem metra powstał dopiero w 1991 r.



Stacja Petralona, linia Zielona

## Początki, czyli budowa linii nr 1 / Zielonej [2-5, 9, 13]

Linia nr 1 jest najstarszą linią metra ateńskiego i została adoptowana z pierwszej linii kolejowej w Grecji przekazanej do eksploatacji w 1869 r. i łączącej stolicę kraju z portem morskim w Pireusie. Obecnie linia nr 1, po wydłużeniu w kierunku północnym, jest najdłuższą linią metra: ma 26 km długości oraz 24 stacje. Najstarszy odcinek linii nr 1 przebiega po powierzchni gruntu, a odcinki zbudowane później – pod powierzchnią gruntu.

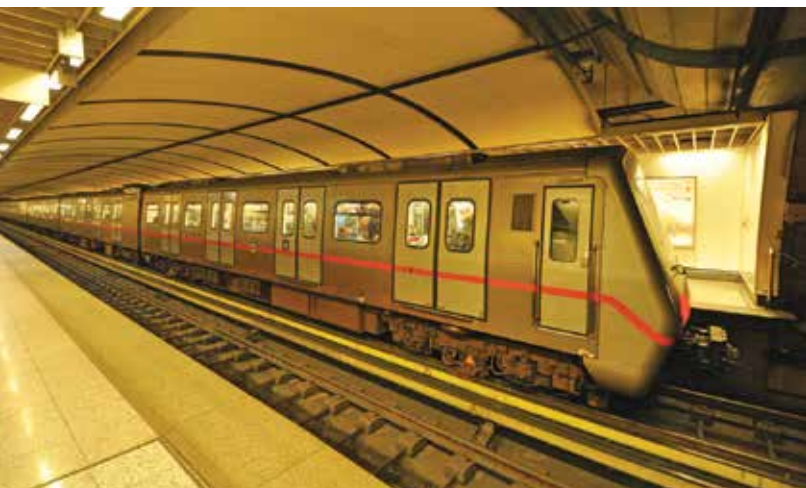
Pierwsze koncepcje budowy linii kolejowej pomiędzy Atenami a Pireusem pojawiły się na przełomie lat 30. i 40. XIX w. Jednak do budowy linii przystąpiono dopiero w 1867 r. po decyzji ówczesnego premiera Grecji A. Mawrokordatosa, który zatwierdził projekt pn. „Budowa kolei Ateny – Pireus”, przewidującej także przyznanie koncesji dla inwestora na eksploatację przez kolejne 55 lat (później wydłużone do 75 lat). Wykonawstwo powierzono angielskiemu biznesmenowi E. Pickeringowi, a zbudowana linia o długości 8 km miała zakończenie przy obecnej stacji Thissio, oraz oczywiście przy porcie w Pireusie. Linia została przekazana do eksploatacji w lutym 1869 r. w obecności najwyższych władz państwowych. Stosowano trakcję parową, jako jedyną wówczas znaną, a czas przejazdu był równy 19 min. Wówczas na linii nie było stacji pośrednich (obecnie jest 5 stacji), jednak dość szybko zbudowano dwie: Faliro i Moschato w 1882 r. Stacja Moschato funkcjonuje do dzisiaj, a stacja Faliro ist-



Stacja Pireus, linia Zielona (13.02.2011 r.) fot. Carschten / Wikimedia Commons



Stacja Omonia, linia Czerwona



Pociąg 2. generacji (producent – Mitsubishi-Rotem) na stacji Omonia, linia Czerwona



Pociąg 3. generacji (producent – Hyundai Rotem - Siemens) na stacji Anthoupoli, linia Czerwona (22.06.2014 r.) fot. Sv1xv / Wikimedia Commons

niała stosunkowo krótko i dokonano zmiany jej lokalizacji w 1887 r. Zdecydowano się wydłużyć linię do stacji Omonia, leżąca przy placu o tej samej nazwie w 1895 r., co także jest rokiem uruchomienia pierwszego odcinka kolei podziemnej w Grecji. Warto zwrócić uwagę na fakt, iż Ateny są miastem o historii liczącej ponad 2,5 tys. lat, z licznymi stanowiskami archeologicznymi, zatem drążenie tuneli nie jest prostym zabiegiem. Przykładowo, przy budowie odcinka Thissio – Omonia natrafiono na pozostałości starożytnego rynku ateńskiego.

Początkowo przejazdy koleją nie cieszyły się popularnością w konserwatywnej i religijnej Grecji, jednak podobną postawę obserwowano także w kraju, gdzie narodziła się kolej żelazna, czyli w Anglii. Mieszkańcy Aten może nie postrzegali kolei jak dzieła szatana, jednak modlitwy w cerkwiach o szczęśliwą podróż nie były bynajmniej wyjątkiem. Ostatecznie kolej w Grecji szybko zyskała uznanie, a liczba pasażerów systematycznie wzrastała. Zatem konieczne było przebudowanie stacji w Pireusie, gdzie wzniesiono neoklasykistyczny budynek stacji używany do dzisiaj oraz otwarto nową stację Kallithea.

Ponieważ stosowanie trakcji parowej w tunelu było dość uciążliwe (słaba wentylacja, niewidoczność sygnałów, itp.), już w 1904 r. zdecydowano się na elektryfikację linii. Wagony prowadzone parowozami zostały zastąpione przez ezt. Ponieważ ówczesna technika nie była doskonała (pojazdy trakcji elektrycznej były wówczas cał-

kowitą nowością), zatem stosowano zespoły dwuwagonowe: wagon silnikowy + doczepny (jako pierwszy zawsze wagon silnikowy). Pudła wagonów były drewniane, a zastosowanie wysokich poprzecznych siedzeń spowodowało, iż liczba miejsc stojących była niska. Szybko okazało się, iż do wypełnienia potrzeb przewozowych konieczne jest łączenie dwuwagonowych zespołów w dłuższe pociągi.

W 1926 r. utworzono spółkę Greek Electric Railways, powstała z podmiotów greckiej Attica Railways i angielskiej Power Group, która prowadziła przewozy na odcinku Pireus – Omonia. Przewoźnik Attica Railways wykonywał także przewozy na trasach podmiejskich z pl. Lavrio położonego na północ od pl. Omonia do Iraklio leżącego na północ od Aten. Odcinek pomiędzy pl. Lavrio i pl. Attiki (obecna ul. 3-go Września) nie jest obecnie eksploatowany, choć w niektórych miejscach zachowały się dawne tory. Linia przy stacji Iraklio rozgałęziała się na dwie odnogi – do Kifissia przez Maroussi (na północ) oraz do Vrilissia (początkowo na wschód, później na południe) przy obecnej stacji Plakentias oraz biegła przez stacje: Peania, Koropi, Marcopoulo, Kalyvia, Keratea, Kamariza i końcową Lavrio. Choć linia w pierwotnym kształcie już nie istnieje, to w pobliżu dawnych stacji Marcopoulo i Lavrio, zachowano część infrastruktury.

Parowozy używane do obsługi linii nazywano bestiami z powodu hałaśliwej pracy oraz niskiej prędkości eksploatacyjnej. Greek



Pociąg 1. generacji (producent – Alstom-Siemens-Adtranz) na stacji Thissio, linia Zielona



Electric Railways ogłosiły w 1928 r. przejęcie linii do Kifissia, co wiązało się także z budową nowego tunelu na odcinku pl. Omonia – pl. Attiki, dwutorowego i zelektryfikowanego (od pl. Attyki linia przebiega na powierzchni gruntu). Zdecydowano się także zbudować nową stację Omonia w 1930 r. w celu zastąpienia odpowiednika z 1895 r. Nowa stacja położona na północ od starszej, została wyposażona w 2 perony (jeden wyspowy jeden boczny) oraz 3 tory, a pociągi po zatrzymaniu otwierały drzwi po obu stronach (odpowiednio, dla wysiadających i wsiadających). Trakcja parowa została ostatecznie wycofana w 1938 r. z obsługi ostatniego odcinka do pl. Latrio, a odcinek Attiki – Latrio został zamknięty w 1938 r. Wybuch drugiej wojny światowej w 1939 r. przerwał wszystkie inwestycje związane z budową metra w Atenach.

Dopiero w 1948 r. otwarto odcinek do stacji Victoria zbudowany metodą odkrywkową oraz stację o tej samej nazwie. Rok później zbudowano odcinek do stacji Attiki, a część do stacji Kifissia – w listopadzie 1956 r. (w tym stacje: Aghios Nikolaos, Kato Patissia, Ano Patissia (Aghia Varvara), Perissos i Pefkakia). Równocześnie otwarto stację Petralona na południowym odcinku linii w tym samym roku. W 1957 r. dodano 2 stacje: Iraklio i Maroussi, a w 1961 r. Aghios Eleftherios. Stacje Iraklio i Maroussi zbudowano już jako znormalizowane – dach w kształcie litery V na opierający się na betonowych peronach. Wyjątkiem jest stacja Pefkakia, gdzie zastosowano kamienne wykończenie (marmurowe ściany, ceramiczna posadzka, itp.) oraz dach wyłożony płytami z metalu.

Zdecydowano się także wymienić tabor i wycofać starsze wagony z drewnianymi pudłami, eksploatowane od 50 lat na rzecz pojazdów wyposażonych w metalowe pudła. Nowe wagony metra pozyskano w 3 dostawach (w 1952 r., 1959 r. i 1968 r.) od konsorcjum Siemens-a i MAN-a, które rozpoczęły eksploatację jako pociągi 4-wagonowe. Jednak prostota starszego taboru (eksploatacji i napraw) spowodowała, iż podobne wagony były używane aż do 1980 r.

W latach 80. zbudowano nowe stacje na linii Zielonej: Irini w 1982 r. w pobliżu otwartego stadionu olimpijskiego, czy Tavros i Kat w 1989 r., ostatniej w okolicy miejscowego szpitala. Pod koniec lat 90. przebudowano stacje przesiadkowe Attiki i Omonia, które także wyposażono w udogodnienia dla osób niepełnosprawnych (w tym windy). Podobnym zabiegom poddano stacje: Moschato, Tavros, Ano Patissia, Aghios Eleftherios i Iraklio. Ponieważ stacje Piraeus i Kifissia znajdują się na powierzchni gruntu, montaż wind tamże nie był potrzebny.

Wrzecz z organizowaniem olimpiady sportowej w Atenach w 2004 r. zdecydowano się podnieść standard stacji na linii Zielonej do poziomu stacji na liniach nr 2 i 3, odpowiednio Czerwonej i Niebieskiej. Zatem wybrane stacje zmodernizowano – Piraeus i Victoria, oraz perony na stacjach Omonia i Monastiraki, z jednej strony wprowadzając nowoczesność, a z drugiej zachowując klimat dawnego metra. Otwarto także stację Neratziotissa przy stacji OSE (pociągi podmiejskie). Najważniejszą bodajże inwestycją było zakończenie budowy linii Niebieskiej do stacji Doukissis Plakentias oraz połączenie sieci metra z siecią OSE w lipcu 2004 r. i docelowo z lotniskiem cywilnym Eleftherios Venizelos. Wówczas tabor metra mógł poruszać się po sieci kolejowej zelektryfikowanej napięciem 25 kV 50 Hz. Dodatkowo, standard linii Zielonej została podwyższony poprzez:

- ❖ zakup 144 wagonów, co pozwoliło zestawić 20 pociągów, oraz wzmocnić obsługę już eksploatowanych;
- ❖ wymianę szyn;
- ❖ montaż nowego systemu sygnalizacyjnego i bezpieczeństwa;
- ❖ montaż systemu informacji pasażerskiej w pociągach, oraz na peronach;
- ❖ zamontowanie systemu zliczania pasażerów;



Pociąg 1. generacji (producent – Alstom-Siemens-Adtranz) na stacji Monastiraki, linia Zielona



Pociąg 3. generacji (producent – Hyundai Rotem-Siemens) na stacji Omonia, linia Niebieska

- ❖ poprawienie systemu szkolenia personelu obsługi oraz bezpieczeństwa.

Obecnie częstotliwość kursowania pociągów na linii Zielonej jest równa 2,5 min w szczycie i 15 min. poza szczytem, a modernizacja pozwoliła na skrócenie czasu jazdy o 6 min do 45 min. Natomiast stacje, z wyjątkiem odcinka centralnego biegnącego w tunelu, znajdują się na powierzchni gruntu. Jediną stacją głębinną jest stacja Omonia, a stacje Maroussi i Ano Patissia znajdują się ponad powierzchnią gruntu. Stacja Neratziotissa została zbudowana na moście położonym nad autostradą Attiki Odos. Pozostałe stacje znajdują się na powierzchni gruntu.

Linia Zielona jest obsługiwana przez tabor dwóch rodzajów: jest to 28 pociągów 5-wagonowych dostarczonych w latach 1984-1985 i 1994-1995 oraz 26 pociągów 6-wagonowych z lat 2000-2003.

## Rozbudowa metra, czyli powstanie linii nr 2 Czerwonej i nr 3 Niebieskiej [11,12,14]

Do idei rozbudowy metra w Atenach powrócono w latach 50. XX w. W 1953 r. zlecono wykonanie koncepcji rozbudowy metra dwóm

**Tab. 1.** Charakterystyka obecnej sieci metra w Atenach

Linia metra	Przebieg	Długość linii / odcinka naziemnego [km]	Liczba stacji	Budowa linii	Uwagi
1 / Zielona	Pireus – Kifissia	25,7 / 22,6	24	1869 / 1904-1957	stacja Nerantziotissa otwarta w 2004 r.
2 / Czerwona	Anthoupoli – Elliniko	17,9	20	2000-2013	
3 / Niebieska	Nikaia – Doukissis Plakentias / Lotnisko	43,1 / 21	20+4	2000-2020	rozbudowa linii jest kontynuowana; odcinek wspólny z OSE (25 kV 50 Hz)

francuskim inżynierem L. Devillers and H. Aguzou zatrudnionych w RATP (fr. *Régie Autonome des Transports Parisiens*). Na podstawie powyższych koncepcji powstało studium wykonalności w 1957 r., w którym założono budowę dodatkowych dwóch linii metra. Jednak brak funduszy przesądził o porzuceniu idei rozbudowy metra. W 1963 r. pojawiła się kolejna koncepcja budowy metra, opracowana przez amerykańskiego inżyniera Wilmoura Smitha, która także przewidywała budowę dwóch linii. Władze Grecji zamówiły opracowanie drugiej koncepcji u ww. specjalisty, która została zaprezentowana publicznie w latach 1973-1974. Do połowy lat 70. XX w. nie wykonano żadnych prac w infrastrukturę metra. Po zmianie władzy centralnej w 1981 r.<sup>1</sup> skoncentrowano się raczej na likwidacji ubóstwa na prowincji i wszelkie projekty infrastrukturalne zostały zamrożone. Do idei rozbudowy metra powrócono dopiero pod koniec lat 80. Zaproponowano budowę dwóch linii:

- ❖ linia nr 2: Sepolia – Daphne, 12 stacji;
- ❖ linia nr 3: Kerameikos – National Defense, 9 stacji.

Celem rozbudowy sieci metra było m.in. uzyskanie stacji przy głównym dworcu kolejowym Aten – Larissa. W ten sposób narodziła się idea linii nr 2 / Czerwonej, która zakładała drażnienie w dwóch kierunkach do dzielnicy Syntagma, gdzie rozgałęziały się na 2 odnogi – do dzielnic Faliro i Glyfada (1) i Ambelokipi (2).

Ostatecznie decyzję dot. budowy kolejnych linii – nr 2 i 3 podjęto w latach 80. jako odpowiedź na wzrastającą liczbę samochodów prywatnych, powodujących coraz większe trudności komunikacyjne. Pierwszy odcinek linii nr 2 otwarto w styczniu 2000 r. pomiędzy stacjami Sepolia (płn.-zachodnia część Aten) i Syntagma (centrum miasta). Wobec linii już istniejącej (Zielonej) powstały 2 stacje przesiadkowe Attiki i Omonia, a także stacja przy głównym dworcu kolejowym Larissa (ruch podmiejski i dalekobieżny). Linia Czerwona ma przebieg północ-południe i została poprowadzona przez dzielnicę uniwersytecką Panepistimio. Jednocześnie przy stacji Sepolia urządzono stację techniczno-postojową, przystosowaną do obsługi wszystkich typów taboru eksploatowanego przez metro ateńskie. W 2004 r. linię wydłużono w obu kierunkach i ostatecznie budowę linii zakończono w 2013 r. Linia ma obecnie 17,9 km długości i 20 stacji. Jest linią przebiegającą całkowicie pod powierzchnią gruntu – średnio 18 m, z wyjątkiem stacji Omonia (33 m). Perony na stacjach zbudowano jako boczne, poza stacją Ag. Dimitrios, wyposażoną w peron wyspowy. Obsługa trakcyjna jest realizowana przez tabor produkcji niemiecko-francuskiej, dostarczony w latach 1998-1999 w liczbie 16 oraz koreańskiej wyprodukowany w 2004 r. (21 pociągów).

Linia nr 3 / Niebieska powstała w podobnych latach, co linia Czerwona, przy czym ma przebieg płn.-wschód-zachód. Pierwotnie planowano linię nr 3 zbudować jako odnogę linii nr 2 (odcinek Syntagma – Ambelokipi), jednak ostatecznie zdecydowano się zmodyfikować przebieg na Egaleo – Gerakas pod koniec lat 80. Podczas drażenia tuneli pojawiły się trudności (np. w pobliżu stacji Monastiraki) i okazało się, wraz z użyciem małych TBM-ów konieczne jest wstępne zabezpieczenie gruntu cementem<sup>2</sup>. Kłopoty spowodowały opóźnienie prac o 3 lata (stację Monastiraki otwarto w kwietniu 2003 r.). Perony

**Tab. 2.** Rozbudowa sieci metra w Atenach

Linia Zielona	
02.1869:	odcinek Pireus – Thissio (trakcja parowa; bez stacji pośrednich)
1882:	stacje Faliro (pierwotna stacja) i Moschato
1887:	stacja Faliro (obecna stacja)
05.1895:	odcinek Thissio – Omonia (pierwotna stacja) przez Monastiraki (wówczas Monastirion)
1904:	elektryfikacja linii
1928:	przebudowa stacji Pireus
07.1928:	stacja Kallithea
07.1930:	stacja Omonia (obecna stacja)
1938:	zamknięcie odcinka Attiki – Lavrio przez Iraklio z odgałęzieniem do Kifissia (przewoźnik Attica Railways); początek integracji sieci metra
03.1948:	odcinek Omonia – Victoria
06.1949:	odcinek Victoria – Attiki
02.1956:	odcinek Attiki – Ano Patissia
03.1956:	odcinek Ano Patissia – Nea Ionia
07.1956:	stacja Pefkakia
03.1957:	odcinek Nea Ionia – Iraklio
08.1957:	odcinek Iraklio – Kifissia
09.1957:	stacja Maroussi
08.1961:	stacja Aghios Eleftherios
09.1982:	stacja Irimi
02.1989:	stacja Tavros
03.1989:	stacja Kat
08.2004:	stacja Nerantziotissa (stacja przesiadkowa z OSE)
Linia Czerwona	
01.2000:	odcinek Sepolia – Syntagma (4 km)
11.2000:	odcinek Syntagma – Dafni (5 km)
06.2004:	odcinek Dafni – Ag. Dimitrios/Alexandros Panagoulis (1 km)
08.2004:	odcinek Sepolia – Aghios Antonios (1 km)
04.2013:	odcinek Aghios Antonios – Anthoupoli (1,2 km)
07.2013:	odcinek Ag. Dimitrios/Alexandros Panagoulis – Elliniko (5,5 km)
Linia Niebieska	
01.2000:	odcinek Ethniki Amyna – Syntagma (8,5 km)
04.2003:	odcinek Syntagma – Monastiraki (1km)
07.2004:	odcinek Ethniki Amyna – Halandri – Doukissis Plakentias i obsługa odcinka OSE Doukissis Plakentias – lotnisko Eleftherios Venizelos, po sieci OSE
07.2006:	pociągi zatrzymują się na stacjach Peania-Kantza i Koropi na odcinku 'lotniskowym'
09.2006:	pociągi zatrzymują się na stacji Pallini na odcinku 'lotniskowym'
05.2007:	odcinek Monastiraki – Egaleo
09.2009:	stacja Nomismatokopio
07.2010:	stacja Holargos
12.2010:	stacja Ag. Paraskevi
12.2013:	odcinek Egaleo – Aghia Marina
07.2020:	odcinek Aghia Marina – Nikaia

na stacjach zbudowano jako boczne, z wyjątkiem stacji Ethniki Amyna. W lipcu 2004 r. otwarto stację Doukissis Plakentias, przy linii kolejowej OSE biegnącej na lotnisko cywilne Eleftherios Venizelos. Stacje pośrednie Nomismatokopio, Holargos i Ag. Paraskevi otwarto w latach 2009-2010. W pobliżu stacji Doukissis Plakentias sieć metra łączy się z siecią OSE położoną na powierzchni gruntu i biegnie 21 km do ww. lotniska (ww. odcinek jest zelektryfikowany napięciem 25 kV 50 Hz). Pomiędzy stacją Doukissis Plakentias i lotniskiem znajdują się 4 stacje, na których pociągi metra zatrzymują się od lipca 2006 r. W tym celu stacje musiały zostać przystosowane przyjmowania taboru metra, który ma wyższe podłogi i węższe pudła. Budowę zachodniego odcinka linii Niebieskiej zostanie zrealizowany w latach 2007-2022 r.:

- ❖ odcinek Monastiraki – Egaleo w maju 2007 r.;
- ❖ odcinek Egaleo – Aghia Marina w grudniu 2013 r.;
- ❖ na początku lipca 2020 r. przekazano do eksploatacji kolejny odcinek linii Niebieskiej o długości ok. 4 km, łączący stacje Aghia Marina – Nikaia, ze stacjami pośrednimi Agia Varvara i Korydallos [1]. Jednocześnie jest to część rozbudowy zachodniego odcinka linii Niebieskiej o całkowitej długości 7,55 km do portu w Pireusie, która powinna być zakończona w 2022 r. (powstaną stacje Maniatiak, Pireus, oraz Dimotiko Theatro). Kontrakt o wartości 22 mln euro na rozbudowę linii podpisano w marcu 2012 r. z konsorcjum firm Alstom, J&P Avax i Ghella. Udział Alstomu

w kontrakcie był równy 32 mln euro, i obejmował zamontowanie urządzeń sygnalizacyjnych, zasilania w energię elektryczną (w tym sieci średniego napięcia), montaż trzeciej szyny i in. Podczas rozbudowy linii Niebieskiej zatrudniono sumarycznie 2 tys. osób.

W tab. 1 zamieszczono charakterystykę obecnej sieci metra w Atenach, a w tab. 2 – rozbudowę. Schemat sieci metra przedstawiono na rys. 1.

## Tabor metra [6-8,10]

Pierwsze zespoły trakcyjne eksploatowane w metrze ateńskim otrzymały pudła wykonane z drewna. Pojazdy zostały wyprodukowane przez Brume Marpent / Deso Uches David & Sie i Thomson Houston i były eksploatowane wyłącznie na linii nr 1 (tab. 3.1). Kres ich eksploatacji przypadł na rok 1980, choć zastępowanie taborem nowocześniejszym rozpoczęło się już w 1951 r. po odbiorze pociągów metra wyprodukowanych przez konsorcjum firm Siemens i MAN (tab. 3.2). Były to pociągi 4- lub 5-wagonowe, zdolne przewieźć jednorazowo od 622 do 776 pasażerów (przy 5 os./m<sup>2</sup>) i dostarczone w trzech partiach: w 1951 r., 1958 r. i 1968 r., nazwanych piątą, szóstą i siódmą partią. Piąta partia różniła się np. od szóstej m.in. liczbą wagonów pociągu, odpowiednio 4 i 5. Ostatnia partia, siódma miała zmienioną stylistykę pudła, w tym kabiny maszynisty, wyposażenie części pasażerskiej i in. Wszystkie 3 partie były eksploatowane



Rys. 1. Schemat sieci metra w Atenach

**Tab. 3.1. Tabor metra w Atenach**

Dostawa (partia)	Lata budowy	Producent	Liczba pociągów	Układ wagonów w pociągu	Napięcie	Numeracja taboru	Kasacja	Uwagi
1.	bd.	bd.	bd.	bd.	bd.	bd.	bd.	składy konwencjonalne (lokomotywa + wagony)
2.	1904	Thomson Houston, Desouches David & Cie.	20	S+D	bd.	bd.	1985	
3.	1914	Thomson Houston, Desouches David & Cie.	(9 wagonów)	bd.	bd.	bd.	1985	
4.	1923	Piraeus Works	(12 wagonów)	bd.	bd.	bd.	1985	stylizyka Baume et Marpent
-	1947-1948		bd.	bd.	bd.	bd.		tabor odbudowany ew. zmodernizowany

**Tab. 3.2. Tabor metra w Atenach**

Dostawa (partia)	Lata budowy	Producent	Liczba pociągów	Układ wagonów w pociągu	Napięcie	Numeracja taboru	Kasacja	Uwagi
5.	1951	Siemens, MAN	12	S-D-S-D	750 V DC	901-912 701-706 801-806	2000	
6.	1958	Siemens, MAN	16	S-D-S-D	750 V DC	913-928 707-714 807-814	2003-2004	
7.	1968-1969	Siemens, MAN	8	S-D-S-D	750 V DC	929-937 715-718 815-819	2003-2004	

praktycznie tylko na linii nr 1. Kres ich eksploatacji przypada na rok 1995 (piątej partii) oraz lata 2003-2004 (partii szóstej i siódmej).

Partia dziewiąta jest reprezentowana przez wagony metra wyprodukowane we wschodnich Niemczech w zakładzie LEW Henningsdorf (ob. Bombardier) pod Berlinem (tab. 3.3). Były to wagony zbliżone do wyprodukowanych odpowiedników dla metra wąskoprofilowego w Berlinie. Pojazdy otrzymały impulsowy system sterowania silnikami trakcyjnymi oraz aluminiowe pudła. Dostawę podobnych pociągów zrealizowano w latach 1983-1985, i choć pociągi zostały wykonane jako 4-wagonowe, były eksploatowane jako 6-wagonowe. Z eksploatacji zostały wycofane w 2004 r. (część z nich już w 1999 r.), a niektóre z nich sprzedano do Korei Płn. dla systemu metra w Pyongyangu.

Partie: ósma, dziesiąta i jedenasta zostały wyprodukowane przez konsorcja firm, odpowiednio:

- ❖ MAN i Siemens w latach 1983-1985;
- ❖ MAN, AEG, Siemens i Hellenic Shipyards (stocznia pod Atenami) w latach 1993-1995; są to pociągi nieprzechodnie. Jednostką podstawową jest jednostka 3-wagonowa (S-D-S);
- ❖ Adtranz, Siemens i Hellenic Shipyards w latach 2000-2004. Jest to najmłodszy tabor dostarczony przez Siemens i Bombardiera dla linii nr 1. Są to pociągi nieprzechodnie. Jednostką podstawową jest jednostka 3-wagonowa (S-D-S). Wagony są wyposażone w drzwi typu kieszeniowego.

Obecnie ww. trzy partie są eksploatowane na linii Zielonej, jako 5- i 6-wagonowe pociągi (tab. 3.4 i tab. 3.5).

Linie 2 i 3 są obsługiwane przez pociągi partii pierwszej, drugiej i trzeciej (nowa numeracja). We wszystkich partiach zastosowano kolumnowe prowadzenie zestawów kołowych oraz pneumatyczne zawieszenie drugiego stopnia. Partia 1 jest modyfikacją partii ósmej, dziesiątej i jedenastej; podobni są także producenci: Siemens, Daimler-Benz i Alstom, choć wobec pierwowzoru pojawiło się kilka różnic, np. drzwi umieszczone na zewnątrz wagonu w miejscu odskokowo-przesuwnych.

Pociągi metra drugiej i trzeciej generacji zostały wyprodukowane w dużej części przez koncerny pochodzące spoza Europy (tab. 3.6). Zatem tabor drugiej generacji został dostarczony przez japońsko-koreańskie konsorcjum Mitsubishi/Rotem w 2003 r. i jest eksploatowany na liniach 2 i 3. Pociągi są klimatyzowane i przechodnie. Spośród 21 pociągów, 7 ma możliwość pracy na liniach zelektryfikowanych napięciem 25 kV 50 Hz. Zespoły dwusystemowe wyróżnia także wyższa prędkość maksymalna – 120 km/h wobec pojazdów jednosystemowych – 80 km/h.

Pociągi trzeciej generacji są obecnie najnowocześniejszym tabor eksploatowany przez metro w Atenach, zakupionym z myślą o rozbudowie sieci metra. Ww. pociągi zostały wyprodukowane przez konsorcjum firm Hyundai Rotem i Siemens. Pierwsze egzemplarze odebrano we wrześniu 2013 r., a planowa eksploatacja rozpoczęła



Druża dostawa pociągów (producent - Thomson Houston) na terenie STP Piraeus, eksploatowana w latach 1904-1985 (16.05.2008 r.) fot. K. Krallis, SV1XV / Wikimedia Commons fot. g7ahn / Wikimedia Commons



Piąta dostawa pociągów (producent - MAN + Siemens) na stacji Thissio, linia Zielona; seria była eksploatowana w latach 1951-2000 (1.06.1978 r.) fot. g7ahn / Wikimedia Commons

Tab. 3.3. Tabor metra w Atenach

Dostawa (partia)	Lata budowy	Producent	Liczba pociągów	Układ wagonów w pociągu	Napięcie	Numeracja taboru	Kasacja	Uwagi
8.	1983-1985	MAN, Siemens	15	S-D-S+ D-S	750 V DC	101-145 201-215 301-315	-	pierwotnie wykonane jako 4-wagonowe
9.	1983-1985	LEW (ob. Bombardier)	25	S-S+ S-S	750 V DC	1101-1125 2201-2225	2004	pierwotnie wykonane jako 4-wagonowe, eksploatowane jako 6-wagonowe
10.	1993-1995	MAN, AEG, Siemens, Hellenic Shipyards	10	S-D-S+ S-S	750 V DC	146-175 216-225 316-325	-	
11.	2000-2004	ADtranz, Siemens, Hellenic Shipyards	20	S-D-S+ S-D-S	750 V DC	3101-3180 3201-3240	-	9 wagonów zostało zniszczonych w konsekwencji zamachu terrorystycznego w marcu 2009 r. na stacji Kifissia

Tab. 3.4. Tabor metra w Atenach

Partia dostaw	Producent	Linie	Liczba wagonów w pociągu	Liczba par drzwi	Początek eksploatacji
10.	Siemens	1	2/3	4	1993
11.	Siemens, Bombardier	1	3	4	2000

Tab. 3.5. Tabor metra w Atenach

Obsługiwane linie	Rodzaj	Lata budowy	Uwagi
1	1. generacja 8. partia	1983	
1	1. generacja 10. partia	1993	
1	1. generacja 11. partia	2000	
1, 2	1. generacja	2000	
2, 3	2. generacja	2003-2004	
2, 3	3. generacja	2014	

Tab. 3.6. Tabor metra w Atenach

Generacja	Lata budowy / Początek eksploatacji	Producent	Liczba pociągów	Obsługiwane linie	Układ wagonów w pociągu	Numeracja wagonów	Charakterystyka
1.	2000	Alstom, Siemens, ADtranz	28	1, 2	D-S-S'+S'-S-D	01-56	Są obecnie najstarszym eksploatowanym taborem na linii 2.
2.	2003-2004 2003	Rotem, Mitsubishi	14 7	2, 3	2D-2S-2D	201-228 251-264	Spośród 21 pociągów, 7 jest dwunapięciowych (750 V DC, 25 kV 50 Hz)
3.	2012-2013 2014	Hyundai Rotem, Siemens	34	2, 3	2D-2S-2D	301-334	najnowocześniejszy tabor metra w Atenach

się w czerwcu 2014 r. Zakup 17 pociągów zrealizowano za kwotę 155 mln euro. Pociągi metra stacjonują na terenie stacji techniczno-postojowych: Sepolia, Hellenic i Stavros.

Do prac serwisowych zakupiono 4 lokomotywy wyprodukowane przez konsorcjum firm: Kaelble, Gmeinder i Siemens, które mogą pobierać prąd z trzeciej szyny, ew. być napędzane przez silnik spalinowy. Układ osi ww. lokomotywy to B-B, moc 550 kW (750 V DC), ew. 600 kW (napęd spalinowy).

### Przypisy

<sup>1</sup> wtedy Grecja zdecydowała się przystąpić do UE.

<sup>2</sup> ponadto, Ateny i cała Grecja znajdują się w strefie aktywnej sejsmicznie.

### Literatura

1. Athens metro Line 3 extension opens Jul 10, 2020, *International Railway Journal*.
2. Attiko Metro S.A. <https://web.archive.org/web/20101203061952/http://www.ametro.gr/page/default.asp?id=20&la=2>.
3. Balourdos D., Mouriki A., Sakellaropoulos K., Theodoropoulos E., Tsakiris K. *Political sociology of the car system - Athens case study A: The Underground Extension Project* Project Scenestech: Scenarios for a sustainable society: car transport systems and the sociology of embedded technologies. Wickham J. & Battaglini E. 12 October 2001.
4. Durrant A. E. *The Steam Locomotives of Eastern Europe*. Newton Abbot, Devon, UK: David and Charles (1972) [1966].
5. Greece. Athens Metro UCL Bartlet School of Planning, University of Thessaly School of Engineering Dep of Planning, Omega Centre Centre for Mega Projects in Transport and Development 2010.
6. Nathenas, G., Kourbelis, A., Vlastos, T., Kourouzidis, S., Katsareas, V., Karamanis, P., Klonos, A., Kokkinos, N. *Apó ta Pamforeia sto Metró 2 Athens Militos* 2007.
7. *Pros anakataskevi oi syrmoi tou ISAP anti gia agora néon Athens Transport*. 2018-10-10.
8. *Próti geniá syrmon* (Pierwsza generacja pociągów) 2017-12-06, *Défteri geniá syrmon* (Druga generacja pociągów) 2017-2018, *Triti geniá syrmon Anaktíhike stis* (Trzecia generacja pociągów) 2018-12-27. [www.ametro.gr](http://www.ametro.gr).
9. *130 Chrónia Ilektrikoí Sidiródromoi Athinón-Peiraiós ISAP*. 1999-2005.
10. Organismos astikon synkoinonion a.e. Ekthesi pepagmenon 2013 (raport roczny metra ateńskiego).
11. Zartaloudis I., Karatolos D., Koutelidis D., Nathenas, G., Fasoulas S., Filipoupoulitis A. *Oi Ellinikoí Sidiródromoi*. Militos 1997.
12. <http://www.urbanrail.net/eu/gr/athens/athens.htm>
13. [https://web.archive.org/web/20130627012249/http://www.ametro.gr/files/pdf/AM\\_Sxedio\\_Anaptiksis\\_Jan2012\\_en.pdf](https://web.archive.org/web/20130627012249/http://www.ametro.gr/files/pdf/AM_Sxedio_Anaptiksis_Jan2012_en.pdf).
14. <https://www.ametro.gr/>

Zdjęcia nieoznaczone (25.11.2018 r.) – Marek Graff

### Metro in Athens

The current Athens metro network consists of 3 lines with a total length of 86.7 km: the Red, Green, and Blue lines. Right-hand traffic is applied, and trains draw power from the third rail (upper surface) at 750 V DC and move along a track with a gauge of 1435 mm. The metro's specificity is that one of the lines (No. 3) runs to the civil airport near Athens on a particular section (Doukissis Plakentias - Eleftherios Venizelos Airport, 20.7 km) and uses the OSE railway infrastructure. Thus, the line goes over the ground, and the rolling stock uses an overhead power supply (25 kV 50 Hz). In other words, metro trains using the lines mentioned above are dual-system, and four stations have combined service (metro and rolling stock OSE). Circa 614 thousand passengers use the subway every day.

**Keywords:** Metro, Athens, rolling stock.