



Akihiro Nakamura, Marek Graff

Shinkansen E7/W7

Pociąg Shinkansen E7 na stacji Omiya (7.02.2014 r.). Fot. A. Nakamura

Pomysł na zbudowanie pociągu dużych prędkości – jako następcy serii Shinkansen E2 – pojawił się w Japonii w połowie grudnia 2011 r. Aby zmniejszyć koszty zakupu pojazdów, powołano konsorcjum utworzone przez JR East i JR West, które miało złożyć zamówienie u krajowych producentów. Te pociągi dużych prędkości oznaczono jako Shinkansen E7/W7; pierwotnie dedykowane były one do obsługi linii Hokuriku Shinkansen poprzez linię Nagano Shinkansen, a później także linii zarządzanych przez JR West.

Shinkansen E7 i W7 są elektrycznymi zespołami trakcyjnymi, zestawionymi z 12 wagonów, z których 10 to wagony napędne. Zamówiono ogółem 18+11 zespołów w konsorcjum utworzonym przez krajowe koncerny: Kawasaki Heavy Industry z Kobe, Hitachi z Kudamatsui Yamaguchi, J-TEC (*Japan Transport Engineering Company*) z Yokohamy (dla JR East) oraz Kawasaki z Kobe, Hitachi z Kudamatsui Yamaguchi i Kinki z Osaki (dla JR West). Stylistykę zespołów zaprojektował Ken Okuyama we współpracy ze specjalistami z Hitachi.

Zespoły E7 i W7 otrzymały podobną stylistykę i rozwiązania techniczne, przy czym pierwsze zespoły serii W7 zostaną zbudowane na wiosnę 2014 r. Zespół E7 oficjalnie zaprezentowano pod koniec listopada 2013 r. na terenie lokomotywowni Sendai, a docelowo przekazano pociągi obu serii do lokomotywowni Nagano (E7) i Hakusan (W7).

Obie serie można potraktować jako rozwinięcie serii Shinkansen E2, przy czym ogólna koncepcja pociągu ma nawiązywać do japońskiej tradycji oraz do ostatnich osiągnięć technicznych, specyficznym łącząc tradycję z nowoczesnością („Wa no Mirai” – japońska przyszłość).

Linia Shinkansen docelowa dla serii E7 została otwarta w marcu 2015 r. – jest to linia Hokuriku Shinkansen (Nagano–Kanazawa) o długości 228 km.

Budowa

Jedną ze zmian wdrożonych przy projektowaniu serii E7/W7, w stosunku do serii E2, jest zastosowanie znacznie wydajniejszych ha-

mulców (skrócenie drogi hamowania o 10%), co ma duże znaczenie podczas wystąpienia podczas jazdy trzęsień ziemi (wówczas pociągi Shinkansen są automatycznie zatrzymywane). Każda oś jest wyposażona w 2 hamulce tarczowe.

Poszycie pudła wykonano z aluminium, a jako zewnętrzne kolory pudła pociągu wybrano biel w odcieniu kości słoniowej i błękit (dach). Poziome desenie mają kolor miedzi i błękitu (miedź jest symbolem rękodzielnicstwa w Japonii).

Czoło pociągu zostało zaprojektowane w kształcie aerodynamicznym (tzw. jedna linia ruchu). Połączenie wózki – pudło odbywa się poprzez specyficzny czop skrzytu (analogicznie jak w zespołach E6).

Pudło wagonu spoczywa na wózkach za pośrednictwem 4 poduszek powietrznych, a dodatkowo jest połączone bezpośrednio z 2 wózkami za pomocą tłumików wężykowania (2 tłumiki na wózek). Silniki trakcyjne są zawieszane – podobnie jak w innych pociągach



Stanowisko maszynisty. Fot. A. Nakamura

Shinkansen – na ramie wózka, a przeniesienie momentu obrotowego silnika trakcyjnego na zestawy kołowe jest zrealizowane za pomocą sprzęgła elastycznego i przekładni.

Część elektryczna serii E7/W7 jest tożsama z analogiczną dla serii E5 i E6. Wzorem innych pociągów Shinkansen zastosowano napęd rozproszony – w każdym wagonie silnikowym zamontowane są sumarycznie 4 silniki trójfazowe o mocy jednostkowej 300 kW, zasilane przez falowniki (system VVVF). Główny transformator TM215 jest zdolny przetwarzać 2 częstotliwości – 50/60 Hz (w zespole znajduje się sumarycznie 5 transformatorów) – przy czym poszczególne transformatory dostarczają napięcie dla wagonów:

- ❖ 1–3: transformator nr 1, zamontowany w wagonie nr 3,
- ❖ 4 i 5: transformator nr 2, zamontowany w wagonie nr 5,
- ❖ 6 i 7: transformator nr 3, zamontowany w wagonie nr 7,
- ❖ 8 i 9: transformator nr 4, zamontowany w wagonie nr 9,
- ❖ 10–12: transformator nr 5, zamontowany w wagonie nr 11.

W wagonach nr 2, 4, 6, 8 i 10 są umieszczone przekształtniki główne i pomocnicze. Do odbioru prądu służą 2 pantografy dwuramienne niesymetryczne, zamontowane na dachach wagonów nr 3 i 7.

Do zasilania urządzeń pomocniczych w pociągu używa się napięcia 440 V 60 Hz. Ponieważ klimat wschodniej Japonii charakteryzuje się m.in. zimami z obfitymi opadami śniegu, seria E7 jest przystosowana do eksploatacji w podobnych warunkach (wydajne pług odśnieżne). W stosunku do serii E5 seria E7/W7 jest o 30 mm szersza (nie zamontowano mechanizmu przechyłu pudła) oraz ma przedni „nos” o podobnej długości jak w serii E2 – 9 100 mm. Dodatkowo przekrój poprzeczny – 10,9 m² – jest nieznacznie mniejszy w porównaniu z serią E2, gdzie wynosi 11,0 m².

W pociągu zamontowano system aktywnego zawieszenia pudła, przy czym w wagonie klasy Gran jest to pełne zawieszenie aktywne, a w pozostałych wagonach – częściowe zawieszenie aktywne. Masy poszczególnych wagonów są równe:

- ❖ nr 1 – 41,3 t,
- ❖ nr 2 – 44,7 t,
- ❖ nr 3 – 46,1 t,
- ❖ nr 4, 6 i 8 – 45,2 t,
- ❖ nr 5 i 9 – 46,4 t,
- ❖ nr 7 i 11 – 46,5 t,
- ❖ nr 10 – 45,0 t,
- ❖ nr 12 – 44,5 t.

Pełne dane techniczne pociągu Shinkansen E7/W7 znajdują się w tab. 1.

Tab. 1. Dane techniczne pociągu Shinkansen E7

Producent	E7: Kawasaki Heavy Industries, Kinki Sharyo, Hitachi, J-TEC; W7: Kawasaki Heavy Industries, Hitachi Kasado, Kinki Sharyo Co. Ltd.
Lata produkcji	E7: 2013–2015 W7: 2014–2015
Obsługiwane linie	JR East (seria E7) JR West (seria W7)
Rozpoczęcie eksploatacji	Hokuriku Shinkansen – marzec 2014 r. Nagano Shinkansen – marzec 2015 r.
Liczba zespołów wyprodukowanych / zamówionych (kwiecień 2014 r.)	JR East: 17 / 18 JR West: 11 / 11
Numeracja zespołów	E1–E18 W1–W11
Poszycie pudła	aluminium
Baza wózka	2 500 mm
Długość całkowita	312 000 mm
Długość całkowita wagonu skrajnego	26 000 mm
Długość całkowita wagonu środkowego	25 000 mm
Szerokość całkowita	3 380 mm
Wysokość	3 650 mm
Rozstaw kół	1 435 mm
Napięcie zasilania	25 kV 50/60 Hz
Przekształtniki główne i pomocnicze	IGBT
Pantograf	PS208A
Silniki trakcyjne	MT207, 300 kW
Masa zespołu	543 t
Pobór mocy	12 000 kW
Prędkość maksymalna / konstrukcyjna	260/275 km/h
Typ wózków napędowych	DT211
Typ wózków tocznych	TR7010, TR7010A
Przechył pudła zawieszenie pudła na wózkach	brak aktywne/półaktywne
System bezpieczeństwa ruchu	E7: DS-ATC, RS-ATC W7: DS-ATC
Liczba miejsc	934
– klasa Standard (jap. Futshuusha)	853
– klasa Green	63
– klasa Gran	18
Układ wagonów w pociągu*	D-10S-D

* – S = Bo'Bo', D = 2'2'.



Wagony w pociągu Shinkansen E7: a) Gran, b) klasa 2. Fot. A. Nakamura



Toaleta. Fot. A. Nakamura



Toaleta dla kobiet. Fot. A. Nakamura



Przedział dla matki z dzieckiem lub dla osób wymagających szczególnej opieki. Fot. A. Nakamura

Wyposażenie dla pasażerów

Oświetlenie przedziałów pasażerskich wykonano z użyciem energooszczędnych diod LED, a fotele dla pasażerów są wyposażone w elektryczną regulację. Zespół wyposażono w toalety dla kobiet („muzyczna księżniczka”).

W pociągu znajdują się 3 klasy:

- ❖ Gran (1 kl.+),
- ❖ Zielona (1 kl.),
- ❖ 2 kl.

Wysokości fotela wynoszą dla poszczególnych klas – odpowiednio – 1300/1160/1040 mm, a układ foteli w wagonach – 2+1/2+2/3+2.

Liczba miejsc w pociągu wynosi:

- ❖ Gran (1 kl.+) – 18,
- ❖ Zielona (1 kl.) – 63,
- ❖ 2 kl. – 853.

Klasa Gran jest umieszczona w wagonie nr 12, Zielona – w wagonie nr 11, a kl. 2 – w wagonach od 1 do 10.

Eksplatacja

Serie E7/W7 są eksploatowane od marca 2014 r. w relacji Tokio – Nagano jako poc. Asama (nazwa wulkanu w pobliżu miejscowości Karuizawa) oraz od marca 2015 r. na trasie Tokio – Kanazawa jako poc. ekspresowe Kagayaki (pol. brylant), wolniejsze na tej samej trasie nazwane Hakutaka (pol. gatunek jastrzębia) i Tsurugi (nazwa obszaru Hokuriku). Odległość Tokio – Kanazawa jest równa 454,4 km, którą pociąg będzie pokonywał w ok. 2 h 30 h (skrócenie z 3 h 47 min). Prędkość eksploatacyjna pociągu jest równa 260 km/h, a maksymalna 275 km/h; osiągnięte prędkości na poszczególnych odcinkach będą równe:

- Tokio–Omiya – 110 km/h,
- Omiya–Takasaki – 240 km/h,
- Takasaki–Kanazawa – 260 km/h.

Artykuł został przygotowany na podstawie materiałów pozyskanych od koncernu Hitachi, a także od przewoźników JR East i JR West.

Wkład w powstanie tekstu ma również **Bohuslav Kotál**, któremu składamy serdeczne podziękowania.

Shinkansen E7/W7

The idea to build new high-speed trains as successor E2 series Shinkansen in Japan appeared in December 2011. For costs reduction the purchase of vehicles, a consortium was created by JR East and JR West. These high-speed trains Shinkansen designated as E7 and originally was dedicated for exploitation on the Hokuriku Shinkansen line through Nagano Shinkansen line and, in near future, also on the lines operated by JR West. These are electric multiple units are combined to 12 cars, 10 of which are propulsive. Both operators ordered a total of 17 units in the consortium set up by national concerns: Kawasaki Heavy Industry Kobe, Hitachi Kudamatsui Yamaguchi, J-TEC (Japan Transport Engineering Company) Yokohama (JR East), Kawasaki Kobe, Hitachi Kudamatsui Yamaguchi and Kinki Osaka (JR West). The E7 and W7 are based on the Shinkansen E2 series, with the overall concept of the train is referred to the Japanese tradition and to recent technological developments. The electrical part of E7 is identical to an analogous one of the E5 and E6. The Shinkansen E7 was officially presented at the end of November 2013. These trains will be used on the Hokuriku Shinkansen (Tokyo – Nagano – Kanazawa).



Pociąg Shinkansen E7 ze stacji Kanazawa dojeżdża do dworca centralnego w Tokio (7.02.2014 r.). Fot. A. Nakamura