

Rozwój zaplecza technicznego a jego ekonomiczna efektywność

na przykładzie Przewozów Regionalnych Sp. z o.o. Oddziału Zachodniopomorskiego w Szczecinie

Rozwój konkurencyjnego rynku przewozowego w pasażerskim transporcie kolejowym powoduje presję na poszczególnych przewoźników w zakresie optymalizacji kosztów funkcjonowania, również w odniesieniu do zaplecza technicznego własnego taboru przewozowego. Można przy tym wyróżnić dwie przeciwstawne tendencje: rozwój lub ograniczanie własnego zaplecza¹. W przypadku zarówno rozwoju, jak i ograniczania zaplecza, kluczem dla wszystkich działań powinien być zawsze rachunek efektywności ekonomicznej, w którym porównamy całościowe korzyści i koszty (wydatki) związane z tym działaniem.

Tekst: **ARKADIUSZ DREWNOWSKI, TOMASZ KWARCŃSKI, PIOTR SIEDLECKI**

W artykule poruszono problematykę rozwoju zaplecza technicznego, na przykładzie budowy hali napraw taboru trakcyjnego dla Przewozów Regionalnych Sp. z o.o. Oddziału Zachodniopomorskiego. W tym przypadku przewoźnik zdecydował się na rozwój zaplecza technicznego we własnym zakresie, aby samodzielnie wykonywać naprawy taboru i w ten sposób uniezależnić się od podmiotów zewnętrznych, na usługi których był skazany.

Utrzymanie taboru pasażerskiego – podstawowe informacje

Tabor pasażerski posiadany przez Oddział Zachodniopomorski spółki Przewozy Regionalne musi podlegać procesowi utrzymawania i naprawy, zgodnie z zapisami Dokumentacji Systemu Utrzymania (DSU). Zapewnia to jego funkcjonalność oraz bez-

pieczeństwo podróży. Dla każdego z posiadanych pojazdów trakcyjnych serii EN57, EN57AL, SA103, SA109, SA136, SA139 określony jest osobny DSU, który określa czynności przeglądowo-naprawcze, dotyczące trzech poziomów utrzymania, czyli PU1, PU2 oraz PU3. Prawidłowe wykonywanie czynności przeglądowych wymaga zastosowania specjalistycznych urządzeń, w tym:

- kanałów przeglądowych z obniżoną posadzką,
- podnośników Kutruffa z możliwością płynnego przemieszczania,
- pomostów przeglądowych,
- pomieszczeń warsztatowych².

Powyższe zadania można zrealizować wyłącznie w hali napraw, gdzie niezależnie od warunków atmosferycznych można zapewnić stałe warunki podczas prac przeglądowo-naprawczych. Czynności wykonywane podczas tych prac obejmują między innymi

Streszczenie

W artykule poruszono problematykę rozwoju zaplecza technicznego przewoźnika kolejowego, na podstawie przykładu budowy hali napraw taboru trakcyjnego dla oddziału zachodniopomorskiego spółki Przewozy Regionalne, która to inwestycja została zrealizowana. Dokonano analizy ekonomicznej, która wykazała, że w analizowanym przypadku rozwój zaplecza technicznego taboru (a nie jego ograniczenie) jest korzystny. Pozwala to z jednej strony zmniejszyć koszty utrzymania taboru, a z drugiej zapewnić odpowiednią jakość jego utrzymania. Oprócz wymiernych korzyści ekonomicznych realizacja analizowanej inwestycji dała również korzyści niewymierne korzyści dla przewoźnika.

Słowa kluczowe: transport kolejowy, przewozy pasażerskie, zaplecze techniczne taboru

Summary

Development Of A Technical Facility And Its Economic Efficiency

The paper addresses the issues of technical support development for the railway transport based on the example of the construction and operation of the rolling stock repair shop of "Przewozy Regionalne", West Pomeranian branch in Szczecin. The economic analysis has shown that in the considered case the development (and not the reduction) of technical facilities is favourable. On the one hand this allows to cut the costs of rolling stock maintenance and on the other hand to ensure its maintenance quality. In addition to the measurable economic benefits the analysed investment will also provide immeasurable benefits for the carrier.

Keywords: rail transport, passenger transport, technical support for railway transport

urządzenia zainstalowane na dachu pojazdu, pantografy, układy klimatyzacji, zbiorniki powietrza, opory hamulca elektrodynamicznego, układy chłodzenia. Dodatkowo wymagają one zapewnienia bezpiecznej pracy ludzi, co również można uzyskać wyłącznie na hali napraw³.

Prace wykonywane przy podwoziu pojazdu, w tym dotyczące układu hamulcowego, biegowego, urządzeń wysokiego napięcia, przetwornic, wyłączników szybkich, sprzężarek, układu pneumatycznego wymagają zapewnienia odpowiednich warunków, takich jak stała temperatura, łatwy dostęp do podzespołów zainstalowanych w pojazdach, twarde podłoże umożliwiające transport wewnątrzzakładowy. Powyższe operacje również możliwe są wyłącznie na hali napraw taboru.

Podstawowe informacje o realizowanej inwestycji

Sekcja eksploatacji i utrzymania taboru w Kołobrzegu przed realizacją inwestycji dysponowała jedną halą, która umożliwiała wykonywanie jedynie połowy planowanych przeglądów poziomu PU1 dla użytkownego taboru. Pozostała część przeglądów PU1 oraz wszystkie przeglądy poziomów PU2 i PU3 musiały być zlecane jako usługi obce.

Wybudowanie nowej hali napraw w sekcji Kołobrzeg umożliwia obecnie wykonywanie całości prac przeglądowo-utrzymawczych w Oddziale Zachodniopomorskim Przewozów Regionalnych i tym samym sprostanie wymaganiom dotyczącym jakości procesu utrzymania nowoczesnego taboru oraz umożliwia oddziałowi realizację umowy samorządowej na wykonanie usługi przewozowej w województwie zachodniopomorskim.

Jest to również o tyle istotne, że Urząd Marszałkowski Województwa Zachodniopomorskiego planuje w obecnej perspektywie finansowej UE 2014-2020, w ramach RPO, zakup kolejnego taboru do obsługi kolejowych przewozów regionalnych. To wymusza zapewnienie wysokiej jakości prac przeglądowych. Jest to możliwe do zrealizowania tylko przy zapewnieniu wysoko wykwalifikowanej kadry oraz odpowiedniego miejsca do wykonywania prac, czyli właściwie wyposażonej hali utrzymaniowo-naprawczej.

Ocena efektywności ekonomicznej omawianej inwestycji została przeprowadzona na podstawie porównania łącznych wymiernych korzyści i wydatków (kosztów) tej inwestycji, przy wykorzystaniu znanych z literatury wskaźników efektywności ekonomicznej inwestycji⁴.

Omawiana inwestycja została zrealizowana w 2015 roku – w październiku tegoż roku hala została oddana do eksploatacji. Analiza oceny efektywności przeprowadzona została dla lat 2015-2020⁵, choć oczywiście czas eksploatacji samej hali będzie znacznie dłuższy (planowany okres to 40 lat)⁶.

Wydatki związane z inwestycją

Ogół wydatków związanych zarówno z realizacją, jak i dalszym użytkowaniem inwestycji podzielić można na trzy podstawowe grupy:

L.p.	Nazwa działania	Kwota [zł]
1	Dokumentacja projektowa rozbudowy hali postojowej EZT na torze nr 113 w Kołobrzegu	144 000,00
2	Oplata z tytułu wydania decyzji środowiskowych	205,00
3	Oplata z tytułu wydania decyzji lokalizacyjnej	107,00
4	Oplata skarbowa z tytułu pełnomocnictwa do wniosku o wydanie decyzji warunków środowiskowych	17,00
5	Oplata za zmianę decyzji o warunkach zabudowy	10,00
6	Oplata za uzyskanie pozwolenia na budowę	1 555,00
7	Oplata za wykonanie charakterystyki energetycznej hali	3 000,00
8	Projekt budowlany – wydzielenie pierwszego etapu	5 800,00
9	RAZEM	154 694,00

Tabela 1. Źródło: Dane wewnętrzne „Przewozów Regionalnych” Sp. z o.o. Oddziału Zachodniopomorskiego w Szczecinie.

L.p.	Nazwa działania	Kwota [zł]
1	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty (prace geodezyjne)	20 000,00
2	Budowa hali postojowej	2 898 739,26
3	Układ torowy	247 375,15
4	Instalacja sanitarna	247 395,61
5	Sanitarna sieć zewnętrzna	647 292,56
6	Instalacje i urządzenia elektryczne	440 812,67
7	Sieć elektryczna zewnętrzna	79 130,41
8	Kolejowa sieć trakcyjna	111 570,69
9	RAZEM	4 692 316,35

Tabela 2. Źródło: Dane wewnętrzne „Przewozów Regionalnych” Sp. z o.o. Oddziału Zachodniopomorskiego w Szczecinie.

- wydatki inwestycyjne,
- wydatki utrzymaniowe,
- wydatki odtworzeniowe.

Na **wydatki inwestycyjne** składają się:

- wydatki związane z przygotowaniem inwestycji,
- wydatki związane z budową hali,
- wydatki związane z wyposażeniem hali.

Rodzaj i wielkość wydatków związanych z przygotowaniem inwestycji przedstawiono w tabeli 1.

Wydatki związane z opracowaniem dokumentacji projektowej poniesione zostały już w 2012 roku, zaś pozostałe – w 2014 roku. Dla potrzeb analizy wydatki całkowite związane z przygotowaniem inwestycji zostały przypisane do roku bazowego 2015, jako roku, w którym poniesiono pierwsze koszty związane z budową hali (rozpoczęcie zakresu rzeczowego projektu).

Szacunkowe wydatki związane z budową hali prezentuje tabela 2.

Wysokość planowanych wydatków określono w odniesieniu do roku 2015, w którym planowane było wybudowanie hali (kwiecień-wrzesień) i oddanie jej do eksploatacji (październik).

Wydatki związane z wyposażeniem hali poniesione zostały w trakcie jej budowy (do końca września 2015 roku) i zaplanowane zostały w całkowitej kwocie **3 807 600,00 zł**.

Całkowite wydatki przedsięwzięcia związane z przygotowaniem inwestycji, budową hali oraz zakupem wyposażenia wyniosły więc łącznie:

154 694,00 zł + 4 692 316,35 zł + 3 807 600,00 zł = **8 654 610,35 zł**.

L.p.	Pozycja kosztu	Rok	
		2012 [zł]	2013 [zł]
1	Podatek od nieruchomości	25 238,64	26 258,23
2	Energia elektryczna	62 212,55	58 613,84
3	Woda bieżąca i ścieki	9 567,02	6 991,94
4	Ogrzewanie	35 459,84	37 158,73
5	Sprzątanie	4 301,88	4 220,16
6	Wywóz nieczystości	2 820,88	3 695,69
7	RAZEM	139 600,81	136 938,59

Tabela 3. Źródło: Dane wewnętrzne „Przewozów Regionalnych” Sp. z o.o. Oddziału Zachodniopomorskiego w Szczecinie.

- W analizie ekonomicznej założono, że całkowite wydatki inwestycyjne poniesione zostaną w 2015 roku. Przewidywane **wydatki utrzymaniowe** (koszty utrzymania) nowo wybudowanej hali, będącej przedmiotem przedsięwzięcia, oszacowane zostały na podstawie kosztów funkcjonowania analogicznej hali napraw i utrzymania taboru kolejowego w Sekcji Eksploatacji i Utrzymania Taboru w Kołobrzegu. Koszty funkcjonowania istniejącej hali w roku 2012 i 2013 prezentuje tabela 3.

Nowa hala posiada podobne parametry techniczno-eksploatacyjne (w szczególności kubaturę), stąd prognozowane koszty utrzymania nowej hali można odnieść do **średniej wartości kosztów utrzymania** istniejącej hali, z lat 2012-2013.

Przy obliczaniu kosztów utrzymania nowej hali nie uwzględniono **kosztów zatrudnienia ludzi**, gdyż inwestycja nie spowoduje wzrostu liczby zatrudnionych⁸. Obecne zasoby kadrowe mają rezerwę zdolności produkcyjnej i wzrost liczby obsługiwane taboru nie będzie wymagać angażowania nowych pracowników. Będą oni wykonywać dodatkowe zadania w ramach dotychczasowego nominalnego czasu pracy.

Hala została oddana do eksploatacji w ostatnim kwartale 2015 roku, stąd prognozowane koszty utrzymania dla tego roku przyjęte zostały do obliczeń w wysokości ¼ średniej wartości kosztów utrzymania istniejącej hali z lat 2012-2013.

Z uwagi na fakt, że prognozowana liczba przeglądów wszystkich poziomów dla nowej hali utrzymywać się będzie na zbliżonym poziomie w kolejnych latach, można założyć, że poszczególne pozycje kosztów utrzymania nie zmienią się w analizowanym okresie.

L.p.	Seria	Szacowana liczba PU1 w latach					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	EN57, EN57AL, ED72	214	859	851	861	863	860
2	SA103, SA109, SA136, SA139	572	2291	2286	2292	2294	2292

Tabela 4. Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych wewnętrznych „Przewozów Regionalnych” Sp. z o.o. Oddziału Zachodniopomorskiego w Szczecinie.

L.p.	Seria taboru	Rodzaj przeglądu	Jednostkowy koszt przeglądu wykonany w Sekcji Kołobrzeg [zł]	Jednostkowy koszt przeglądu wykonany „na zewnątrz” [zł]	Różnica [zł]
1	EN57, EN57AL, ED72	PU1	1083,68	1397,95	314,27
2	SA103, SA109, SA136, SA139	PU1	1298,24	1675,37	377,13

Tabela 5. Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych wewnętrznych „Przewozów Regionalnych” Sp. z o.o. Oddziału Zachodniopomorskiego w Szczecinie.

L.p.	Rok	Seria taboru	Liczba przeglądów [szt.]	Różnica w jednostkowych kosztach utrzymania [zł]	Łącznie dla poszczególnych serii taboru [zł]	Łącznie dla roku [zł]
1	2015	EN57, EN57AL, ED72	214	314,27	67 253,78	282 972,14
2		SA103, SA109, SA136, SA139	572	377,13	215 718,36	
3	2016	EN57, EN57AL, ED72	859	314,27	269 957,93	1 133 962,76
4		SA103, SA109, SA136, SA139	2291	377,13	864 004,83	
5	2017	EN57, EN57AL, ED72	851	314,27	267 443,77	1 129 562,95
6		SA103, SA109, SA136, SA139	2286	377,13	862 119,18	
7	2018	EN57, EN57AL, ED72	861	314,27	270 586,47	1 134 968,43
8		SA103, SA109, SA136, SA139	2292	377,13	864 381,96	
9	2019	EN57, EN57AL, ED72	863	314,27	271 215,01	1 136 351,23
10		SA103, SA109, SA136, SA139	2294	377,13	865 136,22	
11	2020	EN57, EN57AL, ED72	860	314,27	270 272,2	1 134 654,16
12		SA103, SA109, SA136, SA139	2292	377,13	864 381,96	

Tabela 6. Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z tabel 4-5.

L.p.	Seria taboru	Szacowana liczba PU2 w latach [szt.]					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	EN57, EN57AL, ED72	61	246	248	252	256	258
2	SA103, SA109, SA136, SA139	26	104	106	104	105	106

Tabela 7. Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych wewnętrznych „Przewozów Regionalnych” Sp. z o.o. Oddziału Zachodniopomorskiego w Szczecinie.

L.p.	Seria taboru	Rodzaj przeglądu	Jednostkowy koszt przeglądu wykonany w Sekcji Kołobrzeg [zł]	Jednostkowy koszt przeglądu wykonany „na zewnątrz” [zł]	Różnica [zł]
1	EN57, EN57AL, ED72	PU2	9 267,52	11 028,35	1 760,83
2	SA103, SA109, SA136, SA139	PU2	14 900,88	19 222,14	4 321,26

Tabela 8. Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych wewnętrznych „Przewozów Regionalnych” Sp. z o.o. Oddziału Zachodniopomorskiego w Szczecinie.

L.p.	Rok	Seria taboru	Liczba przeglądów [szt.]	Różnica w jednostkowych kosztach utrzymania [zł]	Łącznie dla poszczególnych serii taboru [zł]	Łącznie dla roku [zł]
1	2015	EN57, EN57AL, ED72	61	1 760,83	107 410,63	219 763,39
2		SA103, SA109, SA136, SA139	26	4 321,26	112 352,76	
3	2016	EN57, EN57AL, ED72	246	1 760,83	433 164,18	882 575,22
4		SA103, SA109, SA136, SA139	104	4 321,26	449 411,04	
5	2017	EN57, EN57AL, ED72	248	1 760,83	436 685,84	894 739,40
6		SA103, SA109, SA136, SA139	106	4 321,26	458 053,56	
7	2018	EN57, EN57AL, ED72	252	1 760,83	443 729,16	893 140,20
8		SA103, SA109, SA136, SA139	104	4 321,26	449 411,04	
9	2019	EN57, EN57AL, ED72	256	1 760,83	450 772,48	904 504,78
10		SA103, SA109, SA136, SA139	105	4 321,26	453 732,30	
11	2020	EN57, EN57AL, ED72	258	1 760,83	454 294,14	912 347,70
12		SA103, SA109, SA136, SA139	106	4 321,26	458 053,56	

Tabela 9. Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z tabel 7-8.

Średnie nakłady utrzymaniowe przyjmowane do obliczeń:

– rok 2015 = **34 567,43 zł**

– kolejne lata (2016-2020) = **138 269,70 zł/rok**

W związku z tym, że analiza efektywności ekonomicznej została przeprowadzona dla lat 2015-2020 oraz faktem, że mamy do czynienia z nową inwestycją budowlaną i zakupem nowego wyposażenia o długim czasie użytkowania (przekraczającym wielokrotnie okres analizy) przyjęto, że w tym okresie **nie będą ponoszone wydatki odtworzeniowe**. Dla analizy w okresie odniesienia (lata 2015-2020) przyjęto ich wartość na poziomie zerowym.

Efekty (korzyści)

Efekt (korzyść) związana z realizacją przedsięwzięcia inwestycyjnego, polegającego na budowie i eksploatacji hali napraw do utrzymania taboru w Kołobrzegu, można określić jako różnicę pomiędzy kosztami wykonania przeglądu dla danego poziomu utrzymania określonego rodzaju taboru w przypadku wykonania jej przez firmę zewnętrzną (jako usługa obca), a kosztami wykonania tego przeglądu we własnym zakre-

sie w nowo wybudowanej hali w Kołobrzegu. Efekt ten można wyrazić następującym wzorem ogólnym:

$$E = KC_z - KC_w$$

gdzie:

E – efekty całkowite związane z eksploatacją hali napraw w danym roku,

KC_z – koszty całkowite wykonywania przeglądów taboru w podmiotach zewnętrznych,

KC_w – koszty całkowite wykonywania przeglądów taboru w nowo wybudowanej hali w Kołobrzegu.

Koszty całkowite wykonywania przeglądów określone są jako iloczyn kosztu jednostkowego wykonania przeglądu danego poziomu (PU1, PU2, PU3)⁹ oraz szacowanej ich liczby w danym roku.

W analizie ekonomicznej, przy obliczaniu kosztów całkowitych wykonywania przeglądów w podmiotach zewnętrznych oraz w nowo wybudowanej hali, uwzględniono rodzaj przeglądów i liczbę taboru, jaka będzie obsługiwana jedynie w wyniku realizacji przedsięwzięcia.

Analizę efektów przeprowadzono w podziale na poszczególne trzy poziomy utrzymania taboru (PU1, PU2, PU3).

L.p.	Seria taboru	Szacowana liczba PU3 w latach [szt]					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	EN57, EN57AL, ED72	2	8	7	6	7	7
2	SA103, SA109, SA136, SA139	1	8	9	8	8	9

Tabela 10. Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych wewnętrznych „Przewozów Regionalnych” Sp. z o.o. Oddziału Zachodniopomorskiego w Szczecinie.

L.p.	Seria taboru	Rodzaj przeglądu	Jednostkowy koszt przeglądu wykonany w sekcji Kołobrzeg [zł]	Jednostkowy koszt przeglądu wykonany „na zewnątrz” [zł]	Różnica [zł]
1	EN57, EN57AL, ED72	PU3	37 389,76	48 232,79	10 843,03
2	SA103, SA109, SA136, SA139	PU3	148 624,23	191 725,24	43 101,01

Tabela 11. Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych wewnętrznych „Przewozów Regionalnych” Sp. z o.o. Oddziału Zachodniopomorskiego w Szczecinie.

◆ Poziom utrzymania PU1

Prognozowaną liczbę wykonywanych przeglądów PU1¹⁰ (tabela 4) w poszczególnych latach oraz jednostkowy koszt wykonania przeglądu przez firmę zewnętrzną oraz w Sekcji Eksploatacji i Utrzymania Taboru w Kołobrzegu (tabela 5) określono na podstawie danych Przewozów Regionalnych Sp. z o.o. Oddziału Zachodniopomorskiego w Szczecinie. W 2015 roku, ze względu na oddanie hali do eksploatacji w ostatnim kwartale roku, przyjęto proporcjonalny udział (¼) ilości i rodzaju wykonywanych przeglądów w ciągu roku.

Efekty wynikające z eksploatacji hali w poszczególnych latach prezentuje tabela 6.

Poziom utrzymania PU2

Prognozowaną liczbę wykonywanych przeglądów PU2¹¹ (tabela 7) w poszczególnych latach oraz jednostkowy koszt wykonania przeglądu przez firmę zewnętrzną oraz w Sekcji Eksploatacji i Utrzymania Taboru w Kołobrzegu (tabela 8) określono na podstawie danych Przewozów Regionalnych Sp. z o.o. Oddziału Zachodniopomorskiego w Szczecinie. W 2015 roku, ze względu na oddanie hali do eksploatacji w ostatnim kwartale roku, przyjęto proporcjonalny udział (¼) ilości i rodzaju wykonywanych przeglądów w ciągu roku.

Efekty wynikające z eksploatacji hali w poszczególnych latach prezentuje tabela 9.

Poziom utrzymania PU3

Prognozowaną liczbę wykonywanych przeglądów PU3 (tabela 10) w poszczególnych latach oraz jednostkowy koszt wykonania przeglądu przez firmę zewnętrzną oraz w Sekcji Eksploatacji i Utrzymania Taboru w Kołobrzegu (tabela 11) określono na podstawie danych Przewozów Regionalnych Sp. z o.o. Oddziału Zachodniopomorskiego w Szczecinie. W 2015 roku, ze względu na oddanie hali do eksploatacji w ostatnim kwartale roku przyjęto proporcjonalny udział (¼) ilości i rodzaju wykonywanych przeglądów w ciągu roku.

Efekty wynikające z eksploatacji hali w poszczególnych latach prezentuje tabela 12.

Całkowite efekty (korzyści) wymierne

Całkowite efekty (korzyści) z tytułu eksploatacji nowo wybudowanej hali stanowią efekty uzyskane z wy-

konywania poszczególnych rodzajów przeglądów, co można wyrazić następującym wzorem ogólnym:

$$E = EU_1 + EU_2 + EU_3$$

gdzie:

E - efekty całkowite związane z eksploatacją hali napraw w danym roku,

EU₁ – efekty związane z wykonywaniem przeglądów PU1 w danym roku,

EU₂ – efekty związane z wykonywaniem przeglądów PU2 w danym roku,

EU₃ – efekty związane z wykonywaniem przeglądów PU3 w danym roku.

Efekty całkowite związane z eksploatacją hali napraw w poszczególnych latach okresu analizy prezentuje tabela 13.

Ocena efektywności ekonomicznej

Ocenę efektywności ekonomicznej realizacji przedsięwzięcia wyrażono za pomocą następujących wskaźników:

– zaktualizowana wartość netto (NPV),

– wewnętrzna stopa zwrotu (IRR),

– prosty okres zwrotu (OZ),

– zdyskontowany okres zwrotu (OD).

Stopę dyskontową przyjęto na poziomie 5 procent.¹²

Zaktualizowana wartość netto (NPV)

Podstawę do obliczenia wskaźnika NPV stanowiły dane dotyczące wydatków inwestycyjnych, wydatków utrzymaniowych oraz efektów (korzyści) wymiernych. Obliczenia przedstawia tabela 14.

$$NPV = 1\,966\,452,74 \text{ zł}$$

Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)

Obliczenia wewnętrznej stopy zwrotu IRR dokonano w oparciu o arkusz kalkulacyjny EXCEL. Obliczona stopa zwrotu wynosi: **IRR = 13,35 proc.**

Prosty okres zwrotu nakładów (OZ)

Obliczenia prostego okresu zwrotu nakładów OZ dokonano za pomocą arkusza kalkulacyjnego Excel, na podstawie danych ujętych w tabeli 14 (kolumna 6).

Poniesione nakłady inwestycyjne zwrócą się w połowie 2019 roku, a więc po 3,75 roku od oddania obiektu do eksploatacji.

Prosty okres zwrotu wyniesie: **OZ = 3,75 roku.**

Zdyskontowany okres zwrotu (OD)

Obliczenia zdyskontowanego okresu zwrotu nakła-

L.p.	Rok	Seria taboru	Liczba przeglądów [szt.]	Różnica w jednostkowych kosztach utrzymania [zł]	Łącznie dla poszczególnych serii taboru [zł]	Łącznie dla roku [zł]
1	2015	EN57, EN57AL, ED72	2	10 843,03	21 686,06	64 787,07
2		SA103, SA109, SA136, SA139	1	43 101,01	43 101,01	
3	2016	EN57, EN57AL, ED72	8	10 843,03	86 744,24	431 552,32
4		SA103, SA109, SA136, SA139	8	43 101,01	344 808,08	
5	2017	EN57, EN57AL, ED72	7	10 843,03	75 901,21	463 810,30
6		SA103, SA109, SA136, SA139	9	43 101,01	387 909,09	
7	2018	EN57, EN57AL, ED72	6	10 843,03	65 058,18	409 866,26
8		SA103, SA109, SA136, SA139	8	43 101,01	344 808,08	
9	2019	EN57, EN57AL, ED72	7	10 843,03	75 901,21	420 709,29
10		SA103, SA109, SA136, SA139	8	43 101,01	344 808,08	
11	2020	EN57, EN57AL, ED72	7	10 843,03	75 901,21	463 810,30
12		SA103, SA109, SA136, SA139	9	43 101,01	387 909,09	

Tabela 12. Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z tabel 10-11.

L.p.	Rok	PU1	PU2	PU3	Razem [zł]
1	2015	282 972,14	219 763,39	64 787,07	567 522,60
2	2016	1 133 962,76	882 575,22	431 552,32	2 448 090,30
3	2017	1 129 562,95	894 739,40	463 810,30	2 488 112,65
4	2018	1 134 968,43	893 140,20	409 866,26	2 437 974,89
5	2019	1 136 351,23	904 504,78	420 709,29	2 461 565,30
6	2020	1 134 654,16	912 347,70	463 810,30	2 510 812,16

Tabela 13. Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z tabel 6, 9, 12.

dów OD dokonano w oparciu o arkusz kalkulacyjny Excel, na podstawie danych ujętych w tabeli 14 (kolumna 8).

Poniesione nakłady inwestycyjne zwrócą się w grudniu 2019 roku, a więc po 4,2 roku od oddania obiektu do eksploatacji.

Zdyskontowany okres zwrotu wyniesie:

OD = 4,2 roku.

Przeprowadzona ocena efektywności inwestycji, polegającej na budowie hali w Kołobrzegu, jednoznacznie wskazała, że jest ona opłacalna z finansowego punktu widzenia przedsiębiorstwa Przewozy Regionalne Sp. z o.o. Oddział Zachodniopomorski w Szczecinie, o czym świadczą wskaźniki efektywności ekonomicznej:

- wartość zaktualizowana netto **NPV = 1 966 452,74 zł**, gdyż jego wartość jest większa od 0;
- wewnętrzna stopa zwrotu **IRR = 13,35 proc.**, gdyż jej wartość jest większa od przyjętej stopy dyskontowej ($i = 5,0$ proc.);
- prosty okres zwrotu **OZ = 3,75 roku**, co stanowi bardzo krótki okres zwrotu poniesionych nakładów dla inwestycji o charakterze infrastrukturalnym, a więc jest akceptowalny dla inwestora;

- zdyskontowany okres zwrotu **OD = 4,20 roku**, co stanowi bardzo krótki okres zwrotu poniesionych nakładów dla inwestycji o charakterze infrastrukturalnym, a więc jest akceptowalny dla inwestora.

Wnioski

Omówiony w artykule przykład pokazuje, że w tym przypadku rozwój zaplecza technicznego taboru jest korzystniejszy niż jego ograniczanie. Pozwala z jednej strony zmniejszyć koszty utrzymania taboru, a z drugiej zapewnić odpowiednią jakość jego utrzymania.

Warto również zaznaczyć, że oprócz wskazanych korzyści wymiernych można wyróżnić szereg efektów o charakterze niewymiernym, związanych z realizacją ocenianej inwestycji. Do głównych można zaliczyć:

- poprawę warunków pracy,
- poprawę bezpieczeństwa pracy,
- poprawę jakości wykonywanych napraw i przeglądów taboru,
- skrócenie czasu wykonywanych napraw i przeglądów taboru,
- możliwość wykonywania usług przeglądowo-naprawczych dla zewnętrznych podmiotów¹³.

L.p.	Rok	Wydatki inwestycyjne C_{t_1} [zł]	Wydatki utrzymaniowe C_{t_2} [zł]	Efekty (korzyści) B_t [zł]	$B_t - [C_{t_1} + C_{t_2}]$ kol.5 – [kol.3 + kol. 4]	Współczynnik dyskontowy (stopa dyskontowa $i=5,0\%$)	NPV_t (kol.6 * kol.7)	
1	2015 (t = 0)	8 654 627,35	34 567,43	567 522,60	- 8 121 655,18	1	- 8 121 655,18	
2	2016 (t = 1)	0	138 269,70	2 448 090,30	2 309 820,60	0,952380	2 199 829,14	
3	2017 (t = 2)	0	138 269,70	2 488 112,65	2 349 842,95	0,907029	2 131 376,83	
4	2018 (t = 3)	0	138 269,70	2 437 974,89	2 299 705,19	0,863837	1 986 571,81	
5	2019 (t = 4)	0	138 269,70	2 461 565,30	2 323 295,60	0,822702	1 911 381,04	
6	2020 (t = 5)	0	138 269,70	2 510 812,16	2 372 542,46	0,783526	1 858 949,10	
7	Razem (NPV)							1 966 452,74

Tabela 14. Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z artykułu i tabeli 13.

- ◆ Ponadto, biorąc pod uwagę możliwość uzyskania dofinansowania ze środków Funduszu Kolejowego na realizację przedmiotowego przedsięwzięcia¹⁴, wskaźniki opłacalności inwestycji rozpatrywane z punktu widzenia poniesionych nakładów finansowych wyłącznie przez inwestora (Przewozy Regionalne Sp. z o.o. Oddział Zachodniopomorski w Szczecinie) będą jeszcze korzystniejsze.

Przedstawione w artykule rozważania dotyczące kwestii efektywności ekonomicznej realizowanego przedsięwzięcia potwierdza jeszcze dobitniej fakt, że zarząd spółki Przewozy Regionalne podjął decyzję o realizacji omawianej inwestycji i została ona zgodnie z przyjętym harmonogramem wprowadzona w życie.



Dr inż. Arkadiusz Drewnowski | Uniwersytet Szczeciński
Wydział Zarządzania i Ekonomiki Usług



Dr Tomasz Kwarciański | Uniwersytet Szczeciński
Wydział Zarządzania i Ekonomiki Usług



Piotr Siedlecki |
Firma „EURO-PROJEKTY PIOTR SIEDLECKI”

- ¹ W przypadku ograniczania zaplecza wyróżnić można następujące tendencje w tym zakresie:
 - wyłączanie części własnego zaplecza technicznego w osobne podmioty przechodzące na własny rozrachunek i realizujące dotychczasowe zadania,
 - ograniczenie własnego zaplecza i zlecenie usług wymagających większego potencjału naprawczego na zewnątrz,
 - likwidację własnego zaplecza i zlecenie całości usług utrzymaniowo-naprawczych taboru na zewnątrz.
- ² Umożliwiające wykonywanie badań podzespołów za pomocą specjalistycznych urządzeń niezbędnych przy układach kli-

matyzacji, diagnostyki silników, diagnostyki urządzeń pomocniczych (testery, urządzenia pomiarowe, stanowiska do badań podzespołów).

- ³ Szczególnie w okresie zimowym, kiedy na dachu pojazdu zalega śnieg.
- ⁴ Patrz np. J. Engelhardt, *Zasady analizy i oceny działalności gospodarczej przedsiębiorstw kolejowych*. CeDeWu, Warszawa 2014.
- ⁵ Gdzie rok 2015 przyjęty został jako rok bazowy.
- ⁶ Ocena efektywności inwestycji przeprowadzona została tylko dla lat 2015-2020, gdyż takie były wymogi zamawiającego ekspertyzę, czyli spółkę Przewozy Regionalne.
- ⁷ Dane wewnętrzne „Przewozy Regionalne” Sp. z o.o. Oddział Zachodniopomorski w Szczecinie.
- ⁸ Potwierdziła to zresztą praktyka eksploatacyjna po uruchomieniu wybudowanej hali.
- ⁹ Odpowiednio w podmiocie zewnętrznym i we własnym zakresie.
- ¹⁰ Prognozowana wielkość opiera się z jednej strony na danych historycznych, jak i wytycznych DSU oraz wielkości pracy przewozowej określanej w umowie zawartej z samorządem województwa. Prezentowane liczby dotyczą połowy przeglądów poziomu PU1, gdyż pozostałe wykonuje się na istniejącej hali napraw.
- ¹¹ W przypadku poziomu utrzymania PU2 i PU3 podane wielkości dotyczą całości przeglądów tych poziomów, które przed uruchomieniem nowej hali są wykonywane przez firmy zewnętrzne.
- ¹² Przyjęty do obliczeń poziom stopy dyskontowej zgodny jest z wytycznymi zawartymi w dokumencie: *Niebieska Księga, Sektor kolejowy. Infrastruktura i tabor*, Jaspers grudzień 2008.
- ¹³ Efekt ten zaliczono w tym momencie do niewymiernych, gdyż trudno jest oszacować, jak duży popyt byłby na świadczenie tych usług, ponieważ dotąd oddział zachodniopomorski Przewozów Regionalnych nie świadczył takich usług dla podmiotów zewnętrznych. Niemniej mając na uwadze z jednej strony posiadane doświadczenie pracowników grupy utrzymaniowej oraz potencjał, który znacząco wzrośnie po wybudowaniu nowej hali, a z drugiej strony widząc wzrastającą liczbę podmiotów świadczących pasażerskie przewozy regionalne, można założyć, że taki efekt ma szansę zaistnienia.
- ¹⁴ Które to wsparcie Przewozy Regionalne otrzymały.

Literatura

1. Baumgartner J.P., *Prices and Costs in the Railway Sector*. Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Lausanne 2001.
2. Materiały wewnętrzne „Przewozów Regionalnych” Sp. z o.o. Oddziału Zachodniopomorskiego w Szczecinie.
3. Engelhardt J., *Zasady analizy i oceny działalności gospodarczej przedsiębiorstw kolejowych*. CeDeWu, Warszawa 2014.
4. *Niebieska Księga, Sektor kolejowy. Infrastruktura i tabor*, Jaspers 2015.
5. *Wytyczne Biura Infrastruktury, Logistyki i Zaopatrzenia „Przewozów Regionalnych” Sp. z o.o.* (pismo PBL2c-Pl-223-04/1/2014, Warszawa, 08.07.2014).