

**WITOLD BAWOR**

**Prezes Zarządu**

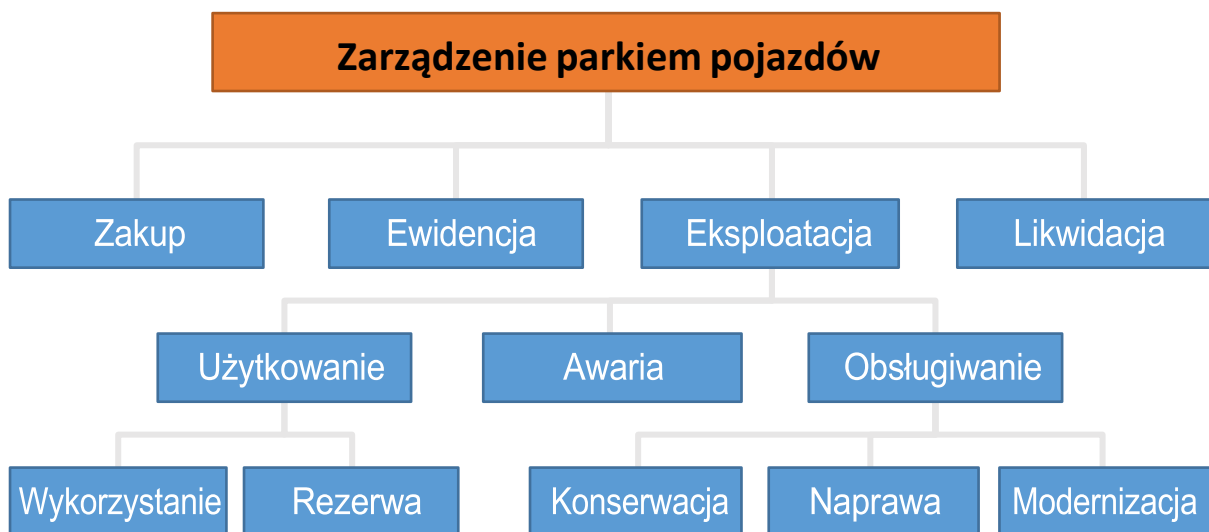
**PKP Intercity REMTRAK sp. z o.o**

## **Kryteria decyzyjne odnowy parku pojazdów trakcyjnych**

Stymulantem rozwoju i podnoszenia konkurencyjności transportu kolejowego, oprócz właściwej polityki transportowej państwa, jest także prowadzenie działań zorientowanych na inwestycje i restrukturyzację przedsiębiorstw.

Do takich aktywności można zaliczyć właściwą strategię w zakresie modernizacji i zakupów parku taborowego. Taka polityka powinna być przemyślana, gdyż niesie ze sobą nie tylko wysokie koszty inwestycyjne ale także, z uwagi na stosunkowo długi cykl życia taboru kolejowego, rzutuje na kondycję finansową przedsiębiorstwa przez kolejne dziesiątki lat.

Struktura zarządzania parkiem pojazdów trakcyjnych obejmuje poszczególne etapy i fazy cyklu trwałości pojazdu od momentu jego nabycia aż do fizycznej likwidacji (zełmowania) – rysunek 1.



Rys. 1. Struktura zarządzania parkiem pojazdów trakcyjnych

Mając na uwadze gotowość pojazdu jako kluczowy wskaźnik niezawodności, decydującą fazą jest faza obsługi pojazdu, na którą składa się konserwacja (obsługi planowe), naprawa oraz modernizacja. Ilostan pojazdów trakcyjnych ma określoną wartość użytkową, która zmienia się w czasie jako rezultat zużycia i starzenia się elementów, podzespołów i zespołów.

Wraz ze zwiększającym się wiekiem pojazdu, nakłady finansowe związane z procesem utrzymania i eksploatacją (de facto obsługiwaniem i użytkowaniem) ulegają zwiększeniu.

Koszty utrzymania taboru trakcyjnego w skali roku wynoszą od 3% do 5% ceny zakupu pojazdu, co oznacza, że koszt utrzymania lokomotywy średnio po 20-30 latach jej eksploatacji jest równy jej cenie zakupu.

W celu dokonania odtworzenia bądź utrzymania na określonym poziomie wartości użytkowej pojazdu można dokonać jego odnowy. W rozumieniu ogólnym sprowadza się ona do:

1. Zakupu nowych pojazdów trakcyjnych,
2. Modernizacji pojazdów trakcyjnych,
3. Naprawy pojazdów trakcyjnych.

W ramach przedmiotu niniejszego opracowania, należy zwrócić się ku pierwszym dwóm wariantom jednocześnie odrzucając wariant trzeci, gdyż naprawa wiąże się jedynie z utrzymaniem dotychczasowych standardów bez ich poprawy oraz sformułować następujące pytanie:

Dylemat zasadniczy: dokonywać zakupu nowych pojazdów trakcyjnych czy modernizować pojazdy już posiadane?

Aby zredagować odpowiedź na powyższy problem decyzyjny należy zdefiniować z czym wiąże się modernizacja, a z czym zakup nowego pojazdu.

### **MODERNIZACJA POJAZDU TRAKCYJNEGO**

Modernizację można zdefiniować jako podniesienie warunków technicznych i eksploatacyjnych lokomotywy poprzez wprowadzenie zmian konstrukcyjnych lub zastosowanie nowych elementów, podzespołów i zespołów nie zmieniających jej przeznaczenia.

Zakres prac modernizacyjnych może przyjąć trzy zasadnicze obszary, spośród których wyposażenie jest najmniej kapitałowe - i czasochłonne, zaś modernizacja – najbardziej:

1. Doposażenie lokomotywy w urządzenia i układy gwarantujące bezpieczeństwo ruchu (spełnianie przepisów dopuszczających je do eksploatacji na torach PKP PLK), ograniczenie szkodliwego oddziaływania na środowisko naturalne oraz poprawa ergonomii kabiny maszynisty.
2. Remotoryzacja (pojazdy trakcji spalinowej), tj. wymiana przestarzałych silników spalinowych na nowocześniejsze o mniejszym zużyciu oleju napędowego, środków smarnych oraz spełniające wymagania w zakresie emisji substancji szkodliwych zawartych w spalinach do atmosfery, zazwyczaj połączona z wymianą kabiny maszynisty na zgodną pod kątem współczesnych zasad ergonomii.

3. Modernizacja obejmująca wymianę silnika spalinowego oraz zespołu prądnic i maszyn pomocniczych, jak również poprawę warunków pracy maszynistów oraz ingerencję w wiele innych układów, zespołów i urządzeń, w tym często w układy biegowe.

Za główne cele modernizacji można przyjąć:

1. Zmniejszenie kosztów eksploatacji poprzez ograniczenie zużycia materiałów eksploatacyjnych oraz energii elektrycznej lub paliwa.
2. Zwiększenie przebiegów eksploatacyjnych między przeglądowych i między naprawczych, m.in. poprzez zastosowanie nowoczesnych i trwałych aparatów, elementów i urządzeń o wydłużonym czasie eksploatacji,
3. Zwiększenie podatności obsługowo-naprawczej,
4. Ograniczenie szkodliwego oddziaływania na środowisko naturalne, w tym zmniejszenie udziału emisji do atmosfery składników toksycznych spalin i cząstek stałych,
5. Poprawa ergonomii pracy maszynisty pojazdu trakcyjnego, w tym ograniczenie hałasu wewnętrznego i pola magnetycznego w kabinach sterowniczych,
6. Poprawa parametrów trakcyjnych, czasem ze zmianą charakteru pracy lub przeznaczenia,
7. Dostosowanie parametrów elementów, podzespołów i zespołów do wymagań przepisów międzynarodowych,
8. Wprowadzenie nowoczesnych systemów sterowania oraz diagnostyki i rejestracji parametrów pracy,
9. Opracowanie nowej gospodarki częściami zamiennymi, w tym zamiana części już nieprodukowanych i niepodlegających regeneracji na nowe (brak oryginalnych części zamiennych).

Przeprowadzenie modernizacji w warunkach polskich, biorąc pod uwagę rzeczywistą wiedzę, niesie ze sobą pewne ograniczenia, które mogą być zdefiniowane jako:

1. Brak doświadczenia w zakresie modernizacji,
2. Ryzyko braku części zamiennych,
3. Trudności w obszarze standaryzacji rozwiązań technicznych i dostawców,
4. Ryzyko nieosiągnięcia zakładanego wskaźnika gotowości technicznej,
5. Brak przygotowania prototypu i przeprowadzenia jego badań statycznych i eksploatacyjnych.
6. Ryzyko niezadawalającej relacji efektów modernizacji do kosztów modernizacji,
7. Zmieniające się polskie i europejskie przepisy i uwarunkowania formalno-prawne – np. TSI.

Podjęcie prac modernizacyjnych winno być poparte wnikliwą analizą ekonomiczno-techniczną z wykorzystaniem istniejących metod oceny. Część projektów realizowanych jest wg schematu zakładającego modernizację zgodnie z przyjętym zakresem, a następnie dopiero określeniem jej efektów.

Taka organizacja modernizacji jest niewłaściwa, gdyż jest ona przedsięwzięciem o charakterze odtworzeniowo-inwestycyjnym – ma swoje zasady i metodykę realizacji. Aby wyeliminować powyższe niedogodności zasadne jest podjęcie szerokiej dyskusji dotyczącej modernizacji przy ścisłej współpracy wykonawcy z zamawiającym.

Sama decyzja o modernizacji powinna być poparta szeregiem analiz, zgodnie z modelami decyzyjnymi.

Istotnym czynnikiem jest, aby przy modernizacji różnych serii lokomotyw dążyć do unifikacji zespołów i dostawców, co realnie wpływa na zmniejszenie kosztów eksploatacji i utrzymania pojazdu.

## **ZAKUP NOWEGO POJAZDU TRAKCYJNEGO**

Zasadniczo, cena nowego pojazdu trakcyjnego jest przeciętnie dwukrotnie wyższa niż koszty ponoszone w związku z przeprowadzeniem prac modernizacyjnych pojazdu już posiadanego.

To właśnie ten czynnik brany jest w szczególności pod uwagę przy podejmowaniu decyzji. Nowobudowane pojazdy trakcyjne charakteryzuje zwykle:

1. Niskie zużycie materiałów eksploatacyjnych oraz energii elektrycznej lub paliwa,
2. Wysokie okresy przebiegów eksploatacyjnych między przeglądowych i między naprawczych,
3. Niskie nakłady na czynności obsługowo-naprawcze,
4. Bardzo wysoka podatność obsługowo-naprawcza,
5. Niewielkie oddziaływanie na środowisko naturalne, zgodnie z obowiązującymi normami emisyjnymi.
6. Wysoka ergonomia i kultura pracy maszynisty pojazdu trakcyjnego, hałas wewnętrzny tłumiony, ograniczone oddziaływanie pola magnetycznego w kabinach sterowniczych,
7. Wysokie bezpieczeństwo pracy dzięki zastosowaniu pasywnych mechanizmów bezpieczeństwa,
8. Parametry elementów, podzespołów i zespołów zgodne z wymaganiami przepisów międzynarodowych,
9. Nowoczesne systemy sterowania,
10. Łatwo dostępne i skatalogowane do danego typu pojazdu części zamienne,
11. Wysoka moc, mała liczba osi,
12. Modułowa budowa,
13. Układ diagnostyki pokładowej (w przyszłości możliwość zastosowania systemu

- utrzymania opartego na ocenie rzeczywistych cech zespołów i podzespołów),
14. Automatyczne mechanizmy zabezpieczające przed poślizgiem przy wywiązywaniu siły pociągowej.

### **KIEDY MODERNIZOWAĆ POSIADANE POJAZDY A KIEDY KUPOWAĆ NOWE ?**

Modernizacja (lub remotoryzacja) ma uzasadnienie przy zaistnieniu poniższych okoliczności:

1. Posiadanie liczebnej populacji lokomotyw spalinowych, w obszarze których wśród zasadniczych podzespołów (głównie układ biegowy) nie występują problemy z dostępnością części zamiennych, przy czym wymianie podlega obowiązkowo silnik spalinowy.
2. Brak dostępności nowych ciężkich lokomotyw spalinowych na rynku krajowym i europejskim.
3. Zasadnicze zespoły i podzespoły pojazdu nie wykazują znaczącego przyrostu zużycia wraz ze wzrostem przebiegu i wieku pojazdu – pierwotnie pojazd trakcyjny zaprojektowany przy wykorzystaniu wysokich wskaźników bezpieczeństwa.
4. Posiadanie własnego zaplecza technicznego i zasobów siły roboczej – PKP Cargotabor, PKP Intercity Remtrak
5. Modernizacja może być etapem pośrednim na drodze dążenia do odnowy parku taborowego, a docelowo – pozyskiwania pojazdów fabrycznie nowych,

Z uwagi na często występującą, niezadowalającą relację efektów modernizacji do poniesionych kosztów, w tym np. brak zmian w charakterystyce trakcyjnej lub jej niewielka korekta, przeprowadzanie modernizacji lokomotyw elektrycznych zazwyczaj nie jest zasadne

Zakup nowych lokomotyw wskazany jest w następujących przypadkach:

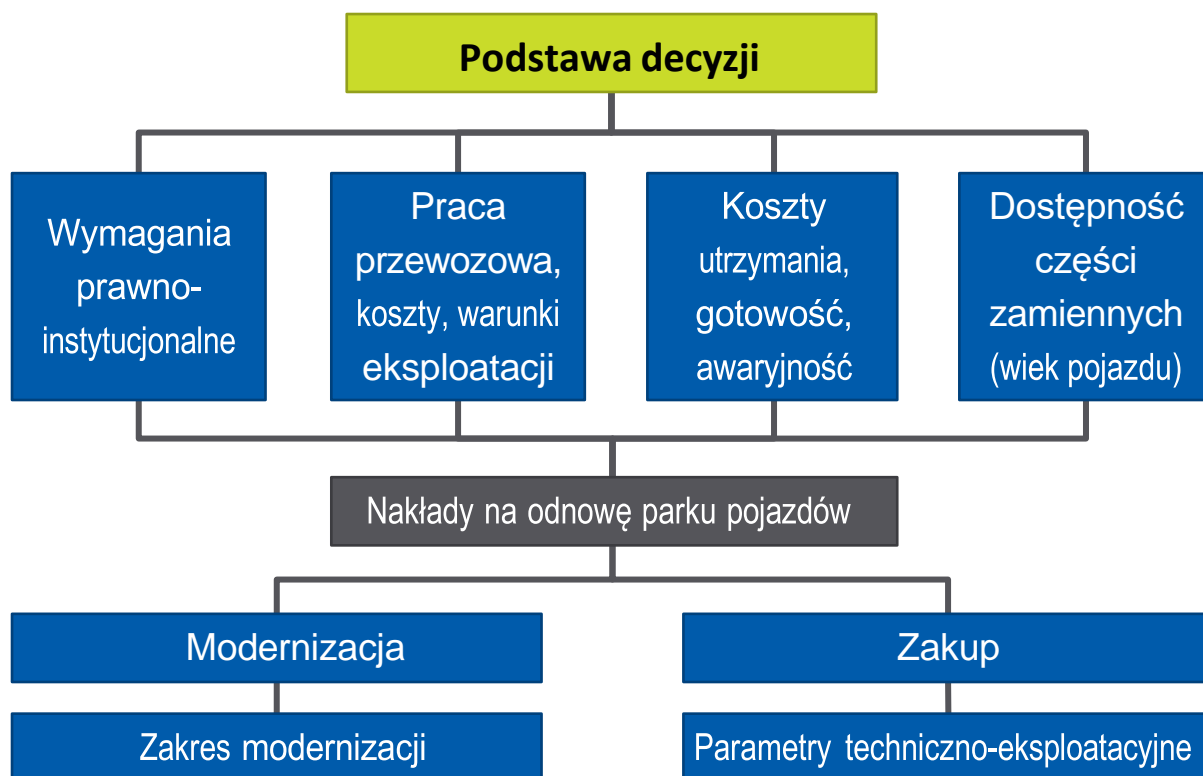
1. Ekspansja na rynki zagraniczne – zakup pojazdów elektrycznych wielosystemowych – pojazd porusza się w obszarze różnych systemów zasilania oraz różnych systemów zabezpieczenia ruchu kolejowego właściwych dla krajów, w których przewidywana jest eksploatacja lokomotywy,
2. Przewozy całopociągowe z obsługą bocznic bez sieci trakcyjnej – zakup pojazdów elektrycznych ze spalinowym modułem dojazdowym – brak konieczności wykorzystywania lokomotywy manewrowej trakcji spalinowej,
3. Brak zmiany lokomotywy na całej trasie pociągu, nawet w przypadku jazdy po odcinkach linii kolejowych bez sieci trakcyjnej – zakup lokomotyw dwu trakcyjnych (spalinowo - elektrycznych) osiągających wysokie moce zarówno w czasie jazdy trakcją spalinową jak i elektryczną, możliwość kontynuowania pracy trakcyjnej w momencie występowania chwilowych braków zasilania sieci trakcyjnej,
4. Przyszłościowe wprowadzenie nowego systemu utrzymania uwarunkowanego od rzeczywistego stanu technicznego zespołów i podzespołów pojazdu – zdalna diagnostyka, dynamiczne systemy utrzymania,

5. Jazda zdalnie sterowana (przyszłościowo autonomiczna) – zakup pojazdów, których możliwe jest sterowanie bez wykorzystania fizycznej obecności człowieka w pojeździe,
6. Ograniczenie kosztów użytkowania i obsługi, modułowa budowa – realne oszczędności w dłuższej perspektywie czasu przy większych początkowych nakładach inwestycyjnych,
7. Wysoki wymiar bezpieczeństwa pasywnego – strefy odkształcalne, mechanizmy absorbujące energię zderzenia, strefa przeżywalności prowadzącego pojazd trakcyjny,
8. Bezobsługowość dużej części podzespołów – niskie nakłady finansowe oraz mała pracochłonność obsługi planowych,
9. Przyszłościowa możliwość stosowania nowych/alternatywnych sposobów zasilania pojazdów trakcyjnych, np. ogniwa wodorowe.

Decyzję o modernizacji pojazdu podejmuje się uwzględniając kilka jego cech, jednak mając na uwadze dalszą wieloletnią eksploatację pojazdu zmodernizowanego stawiane są wymagania, których realizacja wymaga kompleksowej przebudowy pojazdu.

Wiąże się to z dużymi kosztami tego przedsięwzięcia powodującymi zmniejszenie końcowych efektów ekonomicznych. Należy zaznaczyć, że w początkowym okresie eksploatacji pojazdu zazwyczaj występuje pogorszenie jego niezawodności pracy.

Odnowa parku pojazdów trakcyjnych powoduje powstanie sytuacji decyzyjnej opartej na złożonym zbiorze zmiennych. Zgodnie z większością modeli matematycznych, optymalizację funkcji kryterium należy dokonać w oparciu o parametry ekonomiczne.



W modelu tym na podstawie zmiennych decyzyjnych określone są efektywne nakłady na odnowę  $N_e$ , które mogą spełniać warunek:

$$N_e < N_{gr} - \text{modernizacja}$$

$$N_e > N_{gr} - \text{zakup nowych pojazdów}$$

gdzie

$N_{gr}$  – nakłady na odnowę przy założonym granicznym okresie zwrotu  $OZ_{gr}$ .

Decyzja o modernizacji podejmowana powinna być w oparciu nie tylko o analizę ekonomiczną ale również o głęboką analizę stanu technicznego pojazdu oraz osiągnięcie ustalonych kryteriów czasowych i przebiegowych kwalifikujących pojazd do naprawy głównej.

Podstawą procesu decyzyjnego dotyczącego podjęcia modernizacji lokomotywy i jej zakresu powinna być wnikliwa analiza następujących uwarunkowań i cech pojazdu:

1. Wiek pojazdu oraz aktualny i prognozowany jego stan techniczny.
2. Liczebność grupy pojazdów wytypowanych do modernizacji.
3. Niezawodność pracy pojazdu i jego cechy konstrukcyjne.

4. Warunki i koszty użytkowania – zużycie paliwa bądź energii elektrycznej oraz zużycie innych materiałów eksploatacyjnych.
5. Właściwości trakcyjne i ich dostosowanie do przewidzianej pracy a także ergonomia pracy drużyny trakcyjnej.
6. Koszty i dostępność części zamiennych a także podatność obsługowo-naprawcza.
7. Kwalifikacje personelu,
8. Zaplecze techniczne oraz dokumentacja techniczna i technologiczna,
9. Oddziaływanie pojazdu na środowisko naturalne.

Należy wykonać wariantową analizę efektywności modernizacji lokomotyw, nie tylko pod względem wymiany zespołów i podzespołów w lokomotywie, tj. kosztów modernizacji, bo o powodzeniu takiego przedsięwzięcia decydują też takie czynniki jak późniejsze koszty eksploatacji i utrzymania pojazdu oraz koszty jego likwidacji.

Tych okoliczności przewoźnicy zwykle nie biorą pod uwagę, a stanowią one nawet do 70% wszystkich kosztów w cyklu eksploatacji pojazdu.

Z przedstawionej analizy nie można jednoznacznie przesądzać o odpowiedzi na postawione pytanie. Dokonywać zakupu nowych pojazdów trakcyjnych czy modernizować pojazdy posiadane?

Biorąc jednak pod uwagę ilościany posiadanego taboru trakcyjnego oraz ograniczone środki finansowe na zakupy nowych lokomotyw modernizacje będą miały miejsce.

Każdy jednak przypadek podjęcia przedsięwzięcia modernizacji lub zakupu nowych pojazdów powinien być rozpatrywany indywidualnie, przy wykorzystaniu wcześniej wymienionych faktów, metod, analiz i wskazówek.

Proces decyzyjny odnowy parku pojazdów trakcyjnych jest wielokryterialny. Widoczna jest potrzeba opracowania systemowego podejścia do zagadnienia odnowy parku lokomotyw w Polsce.



Należy dążyć w kierunku ograniczenia liczby dostawców zespołów (głównie silnika spalinowego) i podzespołów dla modernizowanych lokomotyw.

Alternatywą dla modernizacji i zakupów nowych pojazdów trakcyjnych może być opcja leasingowania pojazdów z wybranego poolu taborowego.

Ten złożony proces decyzyjny utrzymania taboru kolejowego jest podstawą podjęcia decyzji przez przewoźników tworzenia własnego zaplecza produkcyjnego dla zapewnienia sprawności eksploatacyjnej pojazdów.

Dla PKP Cargo jest to Spółka CARGOTABOR Sp. z o.o., natomiast dla PKP INTERCITY jest to Spółka PKP INTERCITY REMTRAK Sp. z o.o.

Celem obu tych spółek jest realizacja podstawowych poziomów utrzymania pojazdów (poziomy P3 i P4). Coraz częściej jednak, w miarę nabywania kompetencji w spółkach tych realizuje się naprawy na poziomach P5.

W CARGOTABOR z powodzeniem były realizowane naprawy główne wraz z modernizacją lokomotyw ET41, natomiast w spółce REMTRAK kontynuowany jest proces naprawy P5 wagonów osobowych.

Szczególnie ta druga spółka w ostatnich latach wykazuje się dużą dynamiką wzrostu i z tego powodu pozwolił sobie na krótką charakterystykę firmy od momentu, kiedy to weszła w struktury PKP INTERCITY.

Wejście spółki PKP Intercity Remtrak w skład Grupy PKP miało istotny wpływ na jej działalność i udział w rynku napraw taboru pasażerskiego. Kluczowym aspektem o jakim należy wspomnieć jest przede wszystkim stabilność, rozumiana jako pewne funkcjonowanie, prowadzenie działalności dzięki gwarancji zabezpieczenia taboru do napraw, a tym samym utrzymanie ciągłości procesu napraw i modernizacji. Dzięki wejściu do Grupy PKP spółka również stała się bardziej konkurencyjna i atrakcyjna dla swojego kluczowego klienta. Jako członek Grupy PKP ma również silniejszą pozycję na rynku w zakresie współpracy z dostawcami i podwykonawcami. Uzyskała również możliwość budowania silnej marki przy wykorzystaniu dostawców kwalifikowanych przez PKP Intercity.

Spółka realizuje naprawy wagonów pasażerskich na poziomie P3, P4, P5 oraz lokomotywy elektrycznych na poziomie P4 przy jednoczesnej naprawie zestawów kołowych osobowych. Spółka ciągle doskonali procesy naprawcze tak, aby zoptymalizować jakość i terminowość napraw, ale jednocześnie pozyskać dodatkowe

moce produkcyjne na wdrożenie działań wynikających ze strategii biznesowej spółki, co przełoży się na zwiększenie przychodu. Obecnie prowadzi szereg nowych wdrożeń m. in.: wdrożenie produkcji certyfikowanych zestawów kołowych towarowych, wdrożenie naprawy wagonów towarowych. Systematycznie uniezależnia się również od podwykonawców po przez budowanie kompetencji personelu i rozwój infrastruktury w poszczególnych zakładach. Prowadzi również rozmowy biznesowe z producentami pojazdów kolejowych (Siemens).

Ostatnie lata w działalności spółki pokazują niezwykle wysoką dynamikę rozwoju. Rocznie naprawia blisko 1000 wagonów na różnych poziomach naprawy (P3, P4, P5). 4 lata temu (rok 2018) naprawiała rocznie 540 wagonów, w 2022 roku było to już blisko 980 wagonów, czyli prawie podwojona ilość.

Obecnie PKP Intercity Remtrak sp. z o.o, w lokalizacjach (Libiszów k. Opoczna, Warszawa i Opole) przy udziale 950 pracowników naprawia rocznie około: 1000 wagonów, 20 lokomotyw elektrycznych i 3000 zestawów kołowych. Za tymi ilościami stoją stale rosnące potrzeby naszej Spółki matki – PKP Intercity S.A.

Za spółką REMTRAK JEST kilka znaczących inwestycji: 2016 X – zakończenie 1 etapu rozbudowy zakładu Libiszów, 2017 XII – zakończenie 2 etapu rozbudowy zakładu Libiszów, 2021 IV – zakończenie 3 etapu rozbudowy zakładu Libiszów, 2021 VI – zakup zakładu produkcyjnego w Opolu. Wymienione kamienie milowe wiązały się z wieloma pracami inwestycyjnymi, zarówno w nowoczesne maszyny i urządzenia jak również budynki produkcyjne, magazynowe czy administracyjne.

Obserwując stale rosnące zapotrzebowanie PKP Intercity na dobrej jakości tabor pasażerski jako Spółka, chcąc sprostać tym oczekiwaniom ma tylko jedną drogę – rozwój spółki po przez inwestycje w infrastrukturę, wyposażenie, nowe technologie i szkolenia personelu.

Najbliższe inwestycje to:

- Zakład Libiszów: remont infrastruktury kolejowej, rozbudowa stanowisk produkcyjnych.
- Zakład Opole: wykonanie nowoczesnej kabiny lakierniczej oraz śrutowni, modernizacja bocznicy kolejowej oraz rozbudowa stanowisk produkcyjnych pod nowe, przyszłe projekty.
- Zakład Warszawa-Grochów: modernizację kabiny malarskiej, modernizacja stanowisk produkcyjnych.

Spółka prowadząca działalność w trzech zakładach produkcyjnych: w Opolu, Warszawie i Libiszowie koło Opoczna staje przed wyzwaniem dotyczącym pokrywania zapotrzebowania na wykwalifikowanych pracowników w różnych lokalizacjach. Proces pozyskiwania nowych pracowników jest zróżnicowany pod względem trudności w odniesieniu do rodzaju wykonywanej pracy.

W przypadku Warszawy, napotyka się trudności w rekrutacji wykwalifikowanych pracowników fizycznych, takich jak elektrycy i elektromonterzy. Natomiast, łatwiej jest znaleźć wyspecjalizowaną kadrę do prac biurowych – tutaj jednak kandydaci mają wyższe oczekiwania finansowe w porównaniu do pozostałych lokalizacji.

Analogiczna sytuacja występuje w Opolu, gdzie również trudno jest znaleźć wykwalifikowanych pracowników do prac fizycznych, takich jak elektrycy, elektromonterzy i magazynierzy.

Istnieje jednak nieco większa dostępność wyspecjalizowanej kadry technicznej i technologicznej. Niemniej jednak, rekrutacja specjalistów branżowych, takich jak technolodzy i konstruktorzy, stanowi wyzwanie w każdej lokalizacji. Stabilność występuje natomiast w pozyskiwaniu pracowników do prac naprawczych w Libiszowie koło Opoczna.

Należy podkreślić, że dywersyfikacja terytorialna działalności Spółki na różnych rynkach pracy przynosi także wiele korzyści. Szeroki zasięg działalności umożliwia Spółce uzupełnianie zespołów w poszczególnych lokalizacjach poprzez wymianę wiedzy i doświadczeń pomiędzy nimi. Dzięki temu pokrycie zapotrzebowania na wykwalifikowanych pracowników w „trudniejszych” obszarach - poprzez wykorzystanie mocnych stron innych lokalizacji - staje się bardziej efektywne.

Dużym atutem spółki REMATRAK jest z pewnością posiadanie 100% udziałów przez spółkę PKP Intercity S.A oraz renomowane logo tego najbardziej rozpoznawalnego kolejowego przewoźnika pasażerskiego w Polsce. To stanowi przekonujący czynnik, który zachęca do pracy u nas i stanowi gwarancję stabilności zatrudnienia. Jest też najlepszą gwarancją spółki PKP Intercity REMTRAK sp. z o.o.