


Gliwice, 10 września 2015r.

Konceptja rozbudowy Sekcji Napraw i Eksploatacji Taboru w Sochaczewie



Arkusz informacyjny opracowania

Tytuł opracowania:	„Koncepcja rozbudowy Sekcji Napraw i Eksploatacji Taboru w Sochaczewie”.	
Zamawiający:	„Koleje Mazowieckie – KM” Sp. z o.o. 03-802 Warszawa Ul. Lubelska 26	 <p>Koleje Mazowieckie</p>
Wykonawca:	VIS Systems Sp. z o.o. 44-101 Gliwice Ul. Prymasa Wyszyńskiego 11	VISSYSTEMS Design and engineering

Spis treści:

1. INFORMACJE OGÓLNE.....	6
2. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ SEKCJI SOCHACZEW NA POTRZEBY WYKONYWANIA PRZEGLĄDÓW TABORU W POZIOMACH UTRZYMANIA P1 - P4.	7
2.1 Stan istniejący.	7
2.2 Rozbudowa istniejącej Sekcji Napraw i Eksploatacji Taboru w Sochaczewie na potrzeby dalszego wykonywania przeglądów w poziomach utrzymania P1 - P3.....	8
2.3 Projekt koncepcji rozbudowy istniejącej Sekcji Napraw i Eksploatacji Taboru w Sochaczewie. Przeglądy w poziomie utrzymania P1-P3 oraz wykonanie napraw w poziomie utrzymania P4 w liczbie od 50 do 75 pojazdów różnych typów (bez wózkówni).	12
2.3.1 Ogólne informacje.....	12
2.3.2 Hala przeglądowa dla poziomów utrzymania P1-P3.	13
2.3.3 Hala napraw nadwozi pojazdów w poziomie utrzymania P4 wraz z warsztatami naprawczymi, malarnią i przesuwnią.....	13
2.3.3.1 Hala napraw nadwozi pojazdów w poziomie utrzymania P4.	13
2.3.3.2 Malarnia, śrutownia.	21
2.3.3.3 Warsztaty naprawcze.....	24
2.3.3.3.1 Warsztat mechaniczno – ślusarski.	25
2.3.3.3.2 Warsztat mechaniczno - ślusarski.....	26
2.3.3.3.3 Warsztat pneumatyczny.	31
2.3.3.3.4 Warsztat elektryczny.....	35
2.3.3.3.5 Pozostałe warsztaty.	35
2.3.3.4 Przesuwnica.	35
2.2.3.5 Pomieszczenia biurowo – socjalne.	37
2.3.4 Naprawa wózków (Wózkowania).	38
3. MINIMALNE WYMAGANIA W ZAKRESIE NIEZBĘDNEGO WYPOSAŻENIA.....	39
3.1 Optymalizacja oznaczeń i wydzielenie pól odkładczych od dróg transportowych i stanowisk przeglądowo – naprawczych.	39
3.2 Warsztaty.	41
3.3 Wyposażenie stanowisk przeglądowych w stacjonarną instalację do wodowania i odfekalniania pojazdów (jako opcja) lub mobilne wózki 2-funkcyjne.	42
3.4 Wyposażenie stanowisk przeglądowych do poziomu utrzymania P3 w komplet podnośników śrubowych typu Kutruffa.	44
3.5 Myjnia stacjonarno-przejazdowa oraz stanowisko do zabezpieczenia przed oblodzeniem.	45
3.6 System magazynów i zaopatrzenie interwencyjne.....	46
4. KALKULACJE ORAZ PODSUMOWANIE.	48
4.1 Kosztorys wstępny.	48
4.1.1 Część budowlana – infrastrukturalna.	48
4.1.2 Część technologiczna – wyposażenie.	50
4.1.2.1 Zestawienie zbiorcze.....	50
4.1.2.2 Zestawienie szczegółowe wyposażenia pomieszczeń.	51

5.	ZESTAWIENIE KOSZTÓW. PODSUMOWANIE	57
6.	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	61

WSTĘP.

Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest „Konceptcja rozbudowy Sekcji Napraw i Eksploatacji Taboru w Sochaczewie”. Obejmuje ono ostateczny wariant budowy punktu utrzymania bez hali napraw wózków. Hala przeglądowa, w której obecnie wykonuje się przeglądy w poziomie utrzymania P1-P3 dla taboru przydzielonego do sekcji Napraw i Eksploatacji Taboru w Sochaczewie, wymagać będzie przebudowy.

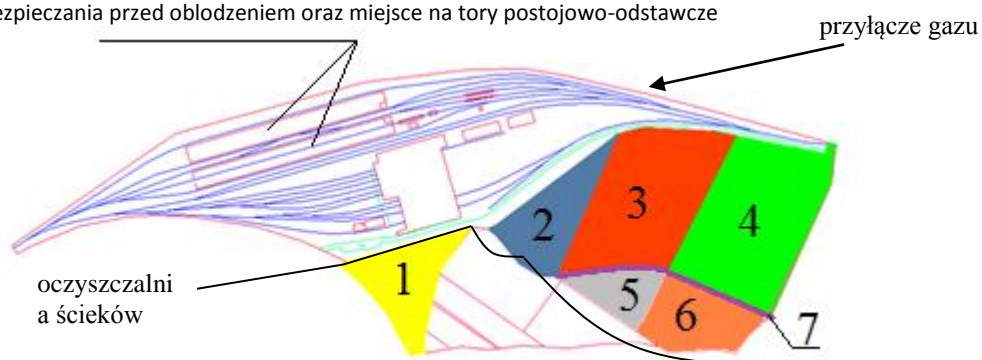
Podstawowe założenia koncepcji:

- optymalne wykorzystanie zaplecza technicznego sekcji,
- optymalne wykorzystanie dostępnego terenu na potrzeby planowanych przeglądów i napraw oraz zaplecza socjalnego.

1. INFORMACJE OGÓLNE.

Opracowanie wykonano na podstawie obserwacji dokonanych w Sekcji Napraw i Eksploatacji Taboru w Sochaczewie oraz informacji zgromadzonych podczas spotkań roboczych z przedstawicielami Kolej Mazowieckich. Na rysunku 1 przedstawiono działki, pozyskane do realizacji inwestycji 1, 2, 3, 4, 5, 6, oraz działkę 7 – rów melioracyjny.

Składy węglowe do wyburzenia w celu wydzielenia miejsca na nową myjnię całopociągową i stanowisko do zabezpieczania przed oblodzeniem oraz miejsce na tory postojowo-odstawcze



Rys 1. Teren obecnej Sekcji Napraw i Eksploatacji w Sochaczewie wraz z pozyskanymi działkami pod rozbudowę.

W opracowaniu uwzględniono zakupione działki 1, 2, 3, 4, 5, 6 oraz działkę 7 (w pozyskaniu) i dla takiego obszaru przyjęto ostateczną koncepcję rozbudowy istniejącej Sekcji Napraw i Eksploatacji Taboru w Sochaczewie pozwalającej na wykonanie napraw w poziomie utrzymania P4 w ilości od 50 do 75 rocznie pojazdów różnych typów oraz wykonywanie przeglądów w poziomach utrzymania P1 - P3.

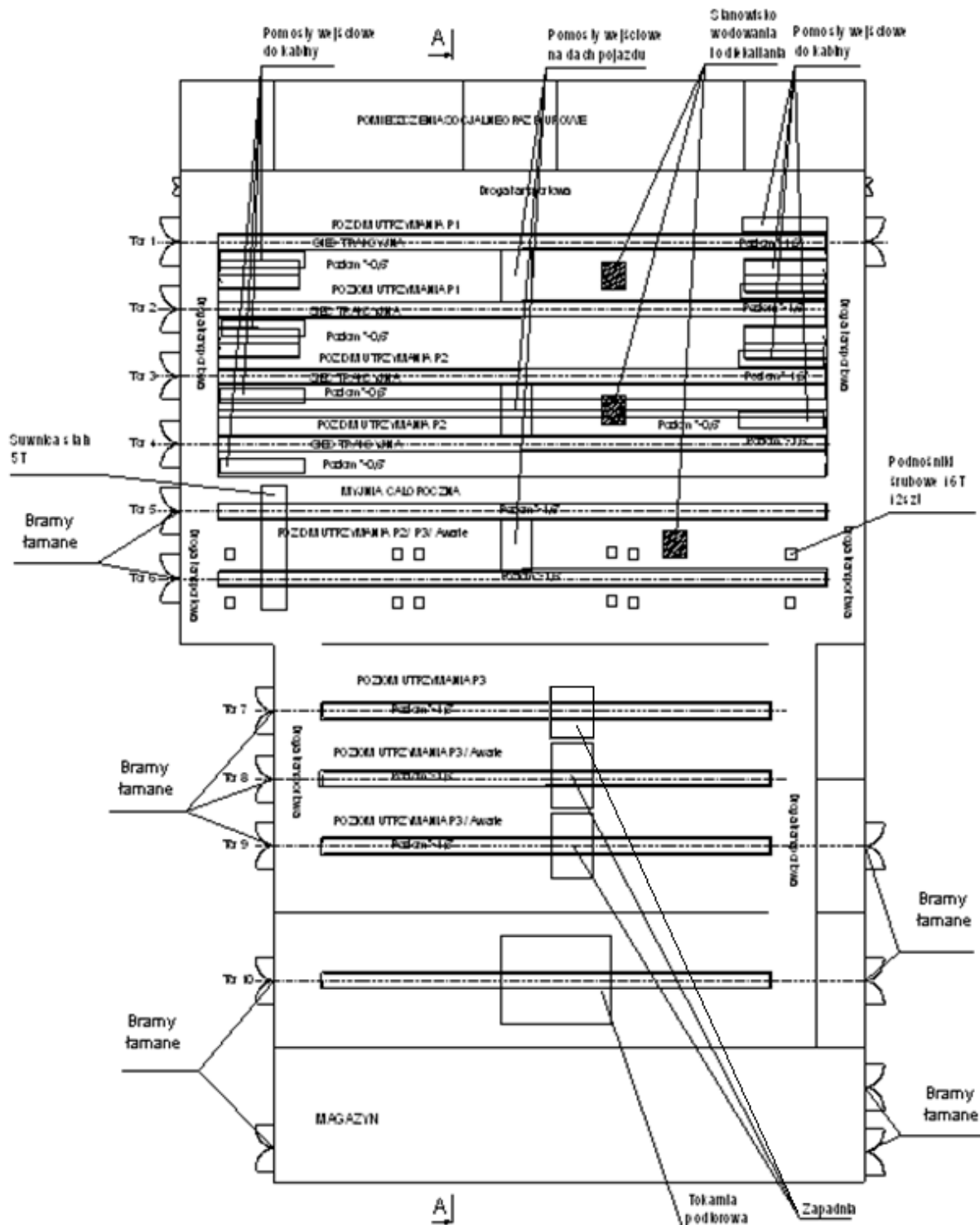
Założono, że naprawa wózków będzie wykonywana na zewnątrz, w systemie kooperacji.

Na obrzeże działek 5 i 6 konieczne jest przeniesienie z działki 7 rowu melioracyjnego.

2. ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ SEKCJI SOCHACZEW NA POTRZEBY WYKONYWANIA PRZEGLĄDÓW TABORU W POZIOMACH UTRZYMANIA P1 - P4.

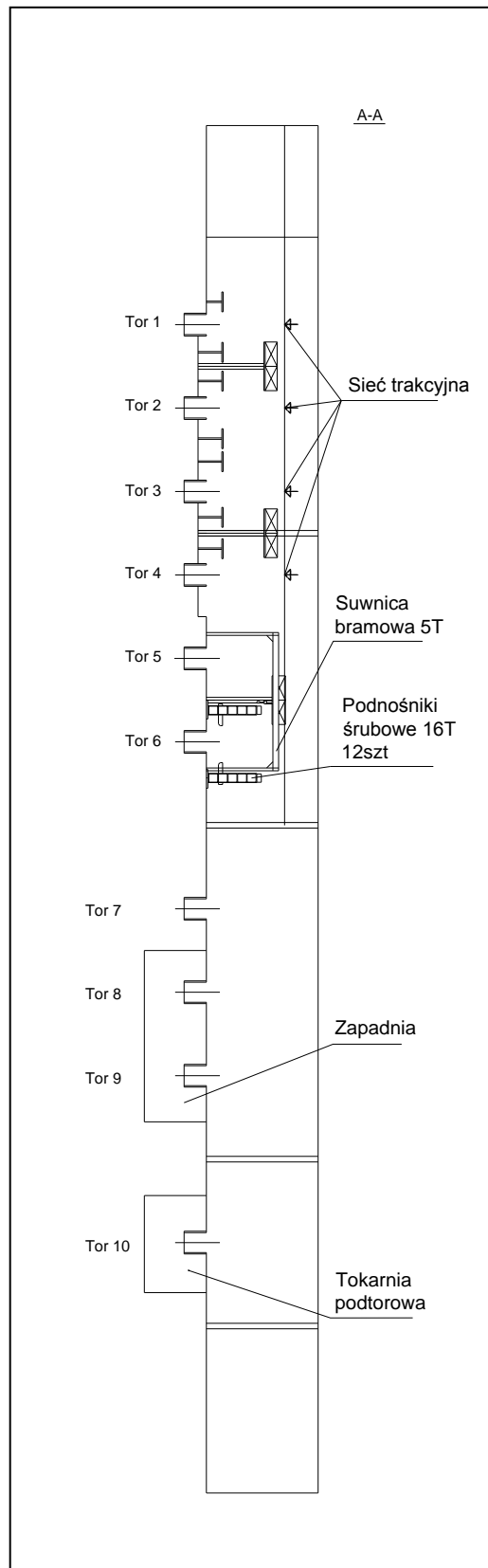
2.1 Stan istniejący.

Na Sekcji Napraw i Eksploatacji Taboru w Sochaczewie w ostatnich latach wykonano rewizję kanałów przeglądowych wraz z instalacją oświetlenia, wyremontowano pomieszczenia stanowisk naprawczych oraz przejazdową myjnię pojazdów. Niestety, z uwagi na konieczność mycia pojazdów również w okresie zimowym, czynność ta odbywa się w hali przeglądowej, co w znaczący sposób utrudnia i dezorganizuje procesy przeglądowe, nie wspominając już o pozostających w hali detergentach i mydlinach po wykonanym czyszczeniu pojazdu. Należy zatem w przyjętym wariantcie wyburzyć istniejące składy węglowe (rys 1) w celu wydzielenia miejsca pod budowę myjni całopociągowej i stanowiska do zabezpieczenia przed oblodzeniem oraz zaplanować miejsce na tory postojowo – odstawcze.



Rys 3. Sekcja Napraw i Eksploatacji Taboru w Sochaczewie – Przekrój poziomy istniejącej hali przeglądowo-naprawczej wraz z proponowanymi stanowiskami.

(Źródło: Opracowanie własne VIS Systems.)



Rys 4. Sekcja Napraw i Eksploatacji Taboru w Sochaczewie – Przekrój poziomy istniejącej hali przeglądowo-naprawczej wraz z proponowanymi stanowiskami.

(Źródło: Opracowanie własne VIS Systems.)

Zakres prac w Sekcji.

Poziom utrzymania P1:

Czynności sprawdzające lub monitoring dokonywane przed wyjazdem pojazdu kolejowego w trasę lub po zjeździe pojazdu. Niektóre z tych czynności powinny być dokonywane przez pracowników przewoźnika (maszynistę, rewidenta) lub przy użyciu automatycznych urządzeń pokładowych lub przytorowych.

Ramowy zakres prac:

- ocena stanu technicznego zespołów, podzespołów i układów pojazdu kolejowego mających wpływ na bezpieczeństwo ruchu pojazdu,
- zaopatrzenie pojazdu kolejowego w materiały eksploatacyjne,
- ewentualna wymiana zużytych w trakcie eksploatacji elementów szybko zużywających się.

Poziom utrzymania P2:

Czynności, które zapobiegają przekroczeniom limitów zużycia, wykonywane na specjalistycznych stanowiskach, w przerwach między planowaną eksploatacją pojazdu kolejowego.

Ramowy zakres prac:

- szczegółowa ocena stanu technicznego pojazdu kolejowego przez sprawdzenie działania jego obwodów, oględziny dostępnych bez demontażu podzespołów, przewidziane w dokumentacji badania diagnostyczne,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- naprawy dokonywane przez wymianę standardowych elementów.

Poziom utrzymania P3:

Czynności, które zapobiegają przekroczeniom limitów zużycia, wykonywane na specjalistycznych stanowiskach, z planowym wyłączeniem pojazdu kolejowego z eksploatacji.

Ramowy zakres prac:

- szczegółowa ocena stanu technicznego pojazdu kolejowego poprzez sprawdzenie działania jego obwodów, oględziny dostępnych także po demontażu określonych w dokumentacji podzespołów, a także przewidziane w dokumentacji badania diagnostyczne,
- planowe wymiany podzespołów oraz niewielkie naprawy zespołów i podzespołów funkcjonalnych wykonane na wyspecjalizowanych stanowiskach.

Sekcja powinna być wyposażona w następujące stanowiska, media i infrastrukturę:

- automatyczne stanowisko do pomiarów geometrycznych zestawów kołowych i wózków,
- zestaw przyrządów pomiarowych do pomiarów geometrycznych zestawów kołowych i wózka z możliwością rejestracji pomiarów,
- przewoźne stanowisko do wodowania i odfekalania pojazdu,
- przejezdne dwupoziomowe pomosty inspekcyjne ścian bocznych i dachu,
- magazyn podręczny części zamiennych szybko zużywających się i materiałów eksploatacyjnych.

W wyniku przeprowadzenia pomiarów geodezyjnych może zaistnieć konieczność przebudowy torów na hali przeglądowej.

2.3 Projekt koncepcji rozbudowy istniejącej Sekcji Napraw i Eksploatacji Taboru w Sochaczewie. Przeglądy w poziomie utrzymania P1-P3 oraz wykonanie napraw w poziomie utrzymania P4 w liczbie od 50 do 75 pojazdów różnych typów (bez wózkowni).

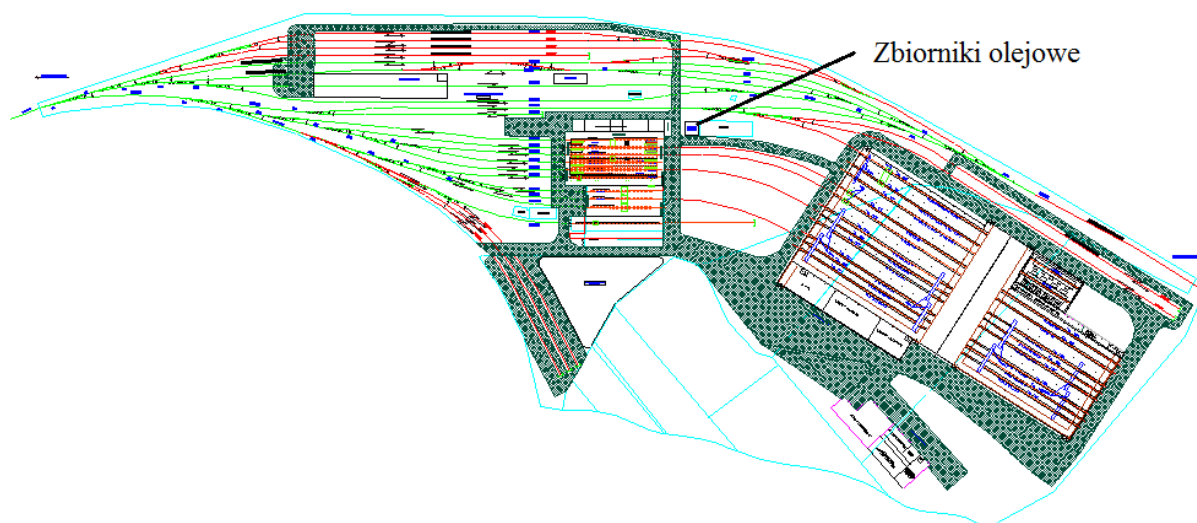
2.3.1 Ogólne informacje.

Do realizacji inwestycji pozyskano działki 1, 2, 3, 4, 5, 6, a w trakcie nabycia jest działka 7. Wariant ten uwzględnia wykonywanie przeglądów w poziomach utrzymania P1 - P3 pojazdów będących na stanie Sekcji Napraw i Eksploatacji Taboru w Sochaczewie oraz wykonywanie napraw w poziomie utrzymania P4 w liczbie od 50 do 75 pojazdów różnych typów rocznie.

Usytuowanie hali naprawczej wymusza nową lokalizację zbiorników olejowych (rys. 5).

Ze względu na konieczność połączenia układu torowego hali przeglądowej i naprawczej, w rozpatrywanym wariantcie usunięto warsztaty znajdujące się w miejscu, w którym mają przebiegać tory.

Nowy układ torowiska wymusza również wyburzenie istniejącego na terenie Sekcji budynku mieszkalnego.



Rys 5. Układ torowy wraz z planowanym zagospodarowaniem terenu.
(Źródło: opracowanie własne VIS Systems)

Projekt ten jest optymalny z uwagi na dostępny teren możliwy do wykorzystania. Obejmuje on rozbudowaną halę przeglądową dla poziomów utrzymania P1 - P3, a także halę napraw pudeł pojazdów z przesuwnią wewnątrz hali, która dzieli ją na dwie nawy. Pierwsza nawa (długa) dostosowana jest do napraw w poziomie utrzymania P4 dla pojazdów pięciocząłowych, natomiast druga nawa (krótka) dla pojazdów czterocząłowych i trzycząłowych. Naprawy innych pojazdów będą wykonywane w obydwu nawach. Poniżej przedstawiono szczegółowe rozplanowanie poszczególnych hal przeglądowo – naprawczych wraz z ich wyposażeniem oraz rozmieszczeniem stanowisk.

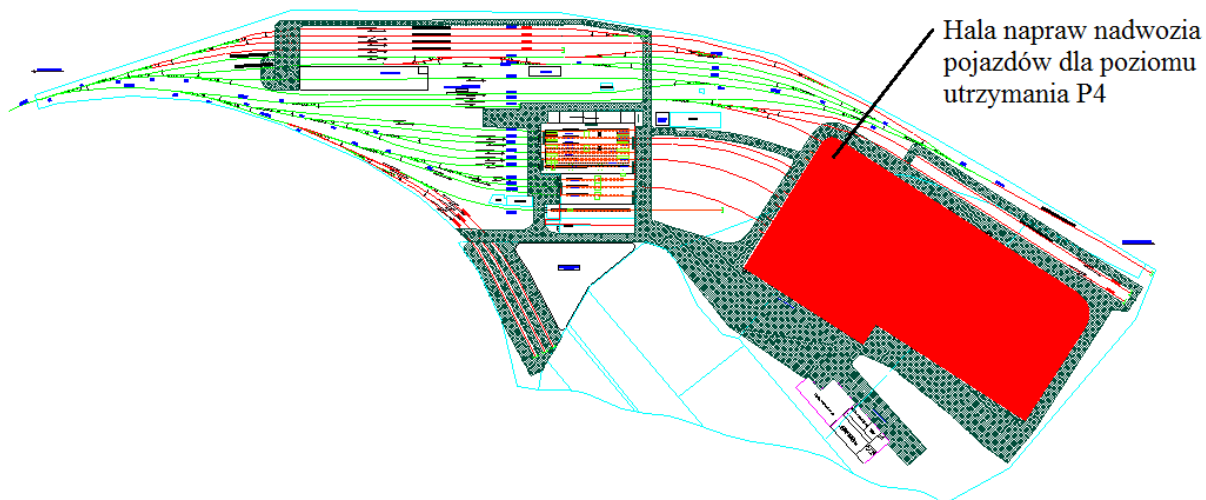
2.3.2 Hala przeglądowa dla poziomów utrzymania P1-P3.

Hala przeglądowa dla poziomów utrzymania P1-P3 zlokalizowana będzie w istniejącej rozbudowanej hali Sekcji Napraw i Eksploatacji Taboru w Sochaczewie opisanej w punkcie 2.2.

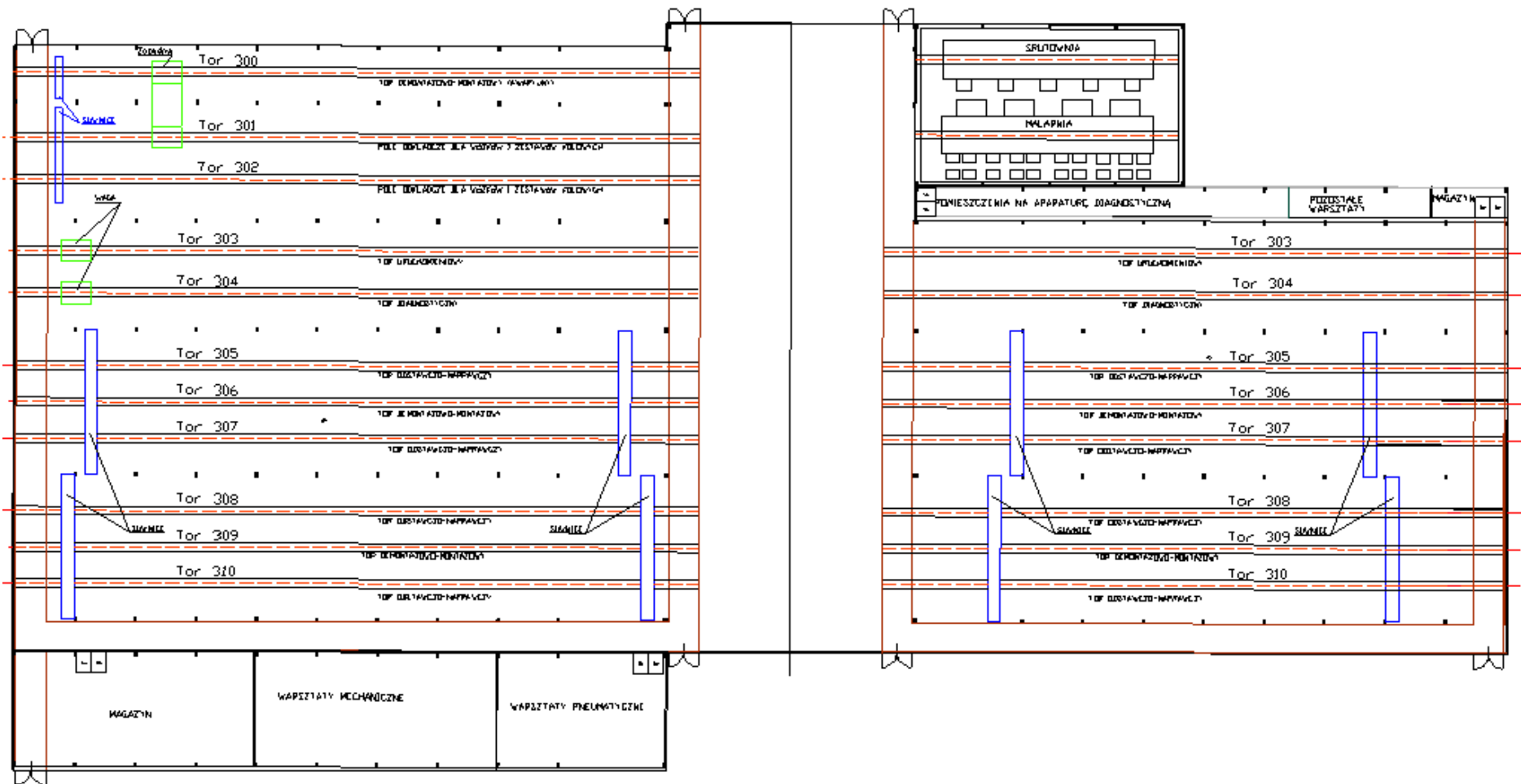
2.3.3 Hala napraw nadwozi pojazdów w poziomie utrzymania P4 wraz z warsztatami naprawczymi, malarnią i przesuwnią.

2.3.3.1 Hala napraw nadwozi pojazdów w poziomie utrzymania P4.

Rozmieszczenie stanowisk naprawczych, pomieszczeń magazynowych oraz warsztatów naprawczych przedstawiono poniżej.

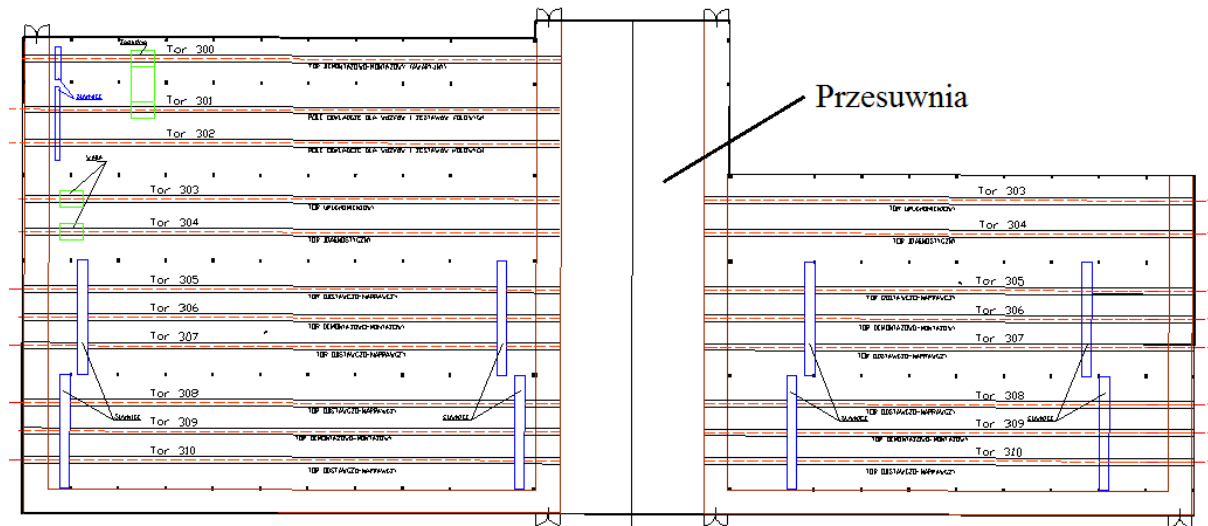


Rys 9. Układ torowy oraz zagospodarowanie terenu - hala napraw nadwozi w poziomie utrzymania P4 wraz z warsztatami naprawczymi i przesuwnią.
(Źródło: opracowanie własne VIS Systems)



Rys 10. Hala naprawcza nadwozi w poziomie utrzymania P4 wraz z warsztatami naprawczymi i przesuwnią.
(Źródło: opracowanie własne VIS Systems)

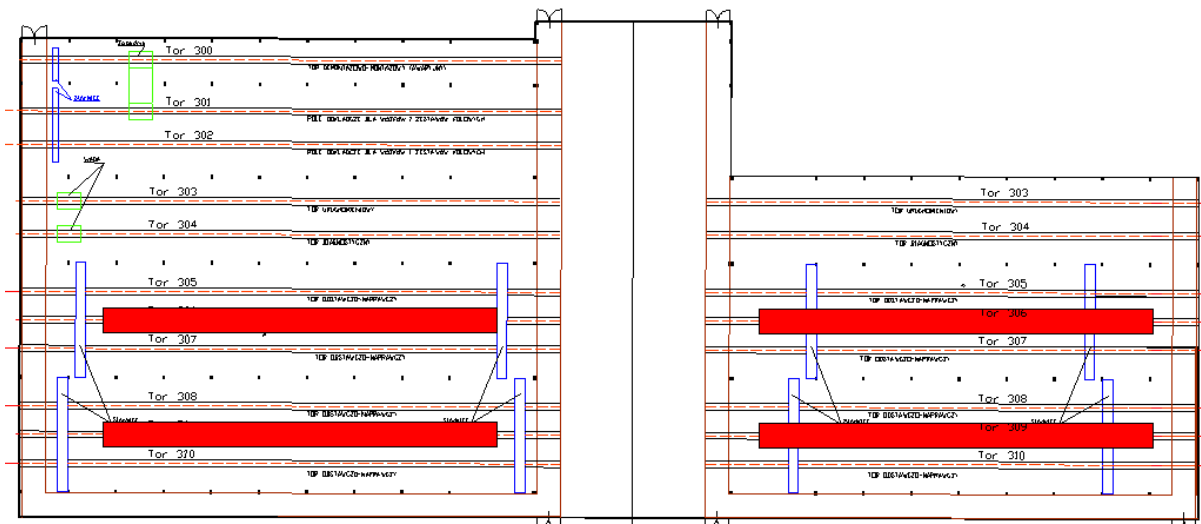
Hala naprawcza nadwozi jest wyposażona w 11 torów, na których odbywa się naprawa pudeł pojazdów w poziomie utrzymania P4.



Rys 11. Stanowiska naprawcze pudeł w poziomie utrzymania P4 wraz przesuwnią.

(Źródło: opracowanie własne VIS Systems)

Do demontażu i montażu podzespołów i urządzeń znajdujących się w pudle pojazdów są przeznaczone dwa tory wewnątrz hali naprawczej zarówno w części dla pojazdów pięciocząonowych, jak i dla pojazdów trzy i czterocząonowych (rys. 12).



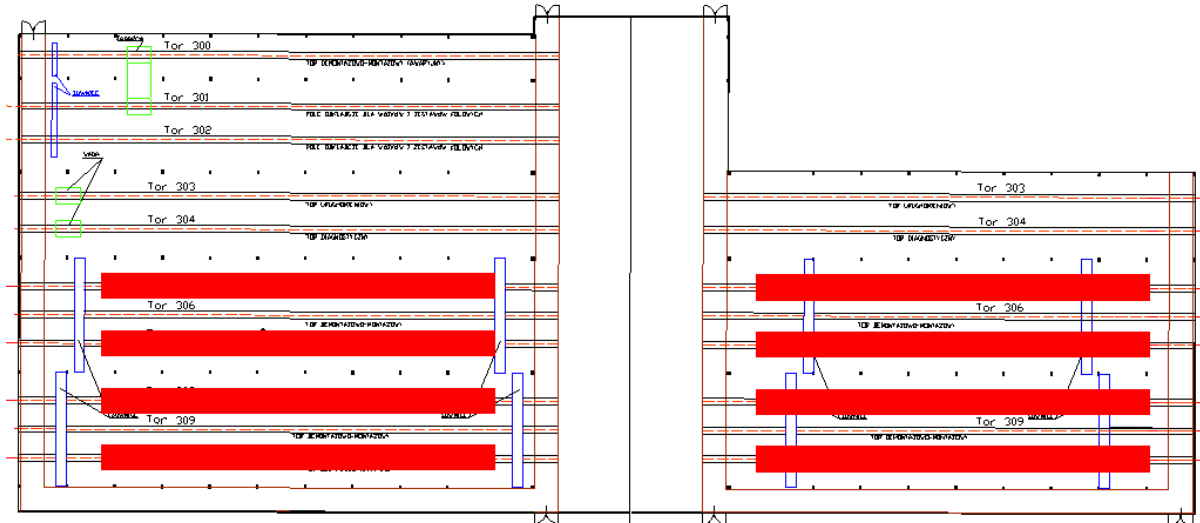
Rys 12. Zaznaczenie stanowisk demontażowo-montażowych

(Źródło: opracowanie własne VIS Systems)

Na torach tych wykonuje się również rozłączanie członów pojazdu oraz wywiązanie pudła od wózków. Stanowiska demontażowo - montażowe będą wyposażone w mobilne podnośniki śrubowe o nośności 16 ton każdy z nich, umożliwiającymi dopasowanie ich

ustawienia do każdego rodzaju pojazdu (każdej długości). Dla pojazdów pięciocłonowych będzie to 20 szt. podnośników, dla pojazdów trzy i czterocłonowych będzie to 16 szt. podnośników.

Po wywiązaniu bądź zawiązaniu pojazdu podnośniki mogą zostać odstawione na pole odstawcze, uwalniając w ten sposób przestrzeń dla pracy suwnic.



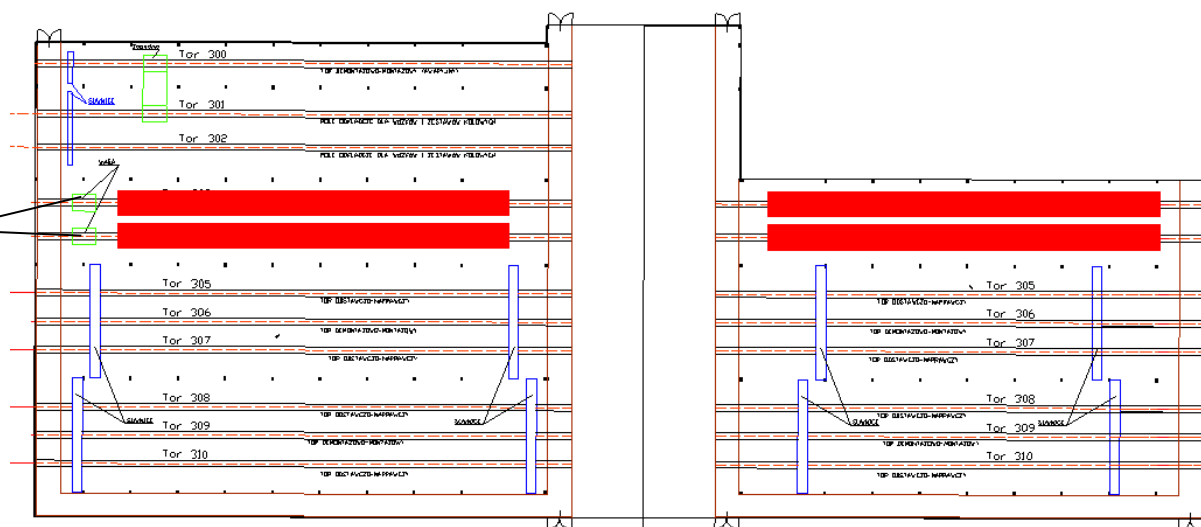
Rys 13. Zaznaczenie stanowisk naprawczych
(Źródło: opracowanie własne VIS Systems)

Stanowiska naprawcze (rys. 13) są zlokalizowane w dwóch nawach. Na stanowiskach będzie odbywał się demontaż wszystkich urządzeń z pudła pojazdu, czyszczenie i naprawa całego wnętrza wraz z wyłożeniami, naprawa lub wymiana uszkodzonych wiązek kablowych, naprawa lub wymiana uszkodzonych elementów instalacji pneumatycznej oraz montaż urządzeń po naprawie. Oprócz demontażu i montażu urządzeń, na stanowiskach będą wykonywane również prace naprawcze pudła, takie jak prostowanie lub wymiana wsporników, wymiana skorodowanych lub uszkodzonych fragmentów poszycia.

Stanowiska naprawcze będą wyposażone w torowiska na hali bez kanałów. W każdej z naw naprawczych będą pracowały po cztery suwnice o nośności 30 ton każda. Transport pudeł na stanowiska naprawcze będzie się odbywał za pomocą suwnic. Zastosowanie takiego środka transportu i oraz stojaków odstawczych, pozwala na dowolną konfigurację wolnej przestrzeni po każdej ze stron pojazdu w zależności od potrzeb. Zastosowanie wózków technologicznych pozwoli na przemieszczanie pudła pojazdu wzdłuż hali bez konieczności korzystania z suwnicy. Zastosowanie różnej wysokości stojaków pozwoli na swobodne wykonywanie prac pod pudłem (wysokie stojaki), jak i wewnątrz i na zewnątrz pojazdu (niskie stojaki – dostęp z poziomu „0”). Stanowiska będą wyposażone również w przejezdne pomosty z możliwością dostosowania wysokości.

Stanowiska uruchomienia oraz diagnostyki zlokalizowane są na dwóch torach hali naprawczej (rys.14).

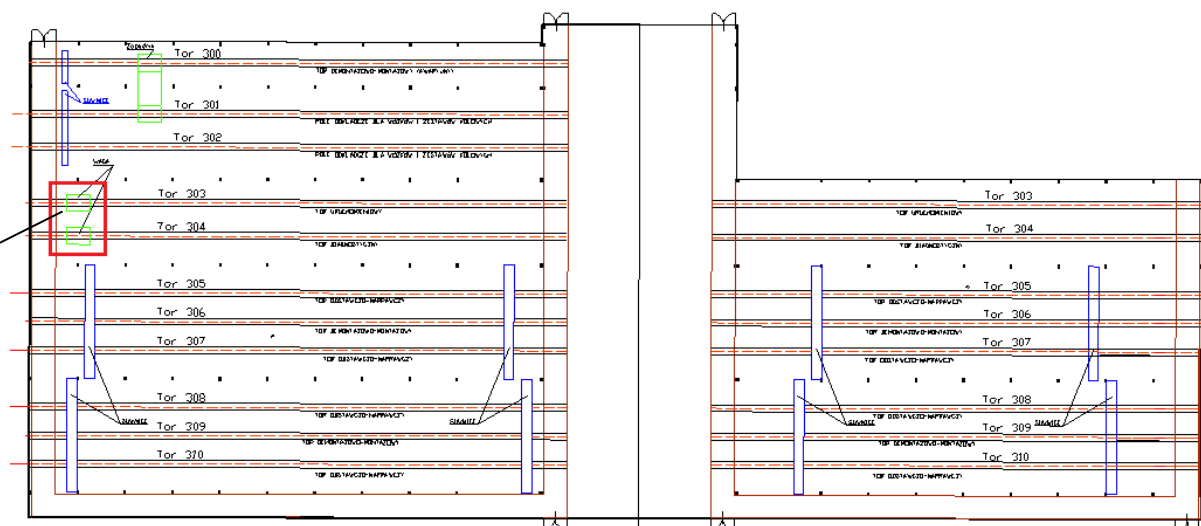
Stanowiska
uruchamiania
diagnostyki



Rys 14. Zaznaczenie stanowisk uruchomienia oraz diagnostyki
(Źródło: opracowanie własne VIS Systems)

Na stanowiskach uruchomienia będzie przeprowadzana diagnostyka kompletnego pojazdu po naprawie wszystkich jego podzespołów, współpraca wzajemna członów pojazdu oraz obiór pracy i współpracy poszczególnych podzespołów przez uprawniony personel. Oprócz diagnostyki układów wewnętrznych pojazdu, zarówno na stanowisku diagnostycznym jak i na stanowisku uruchomieniowym, będzie sprawdzane wyważenie pojazdu oraz w razie potrzeby wykonywana będzie regulacja (rys. 15).

Waga



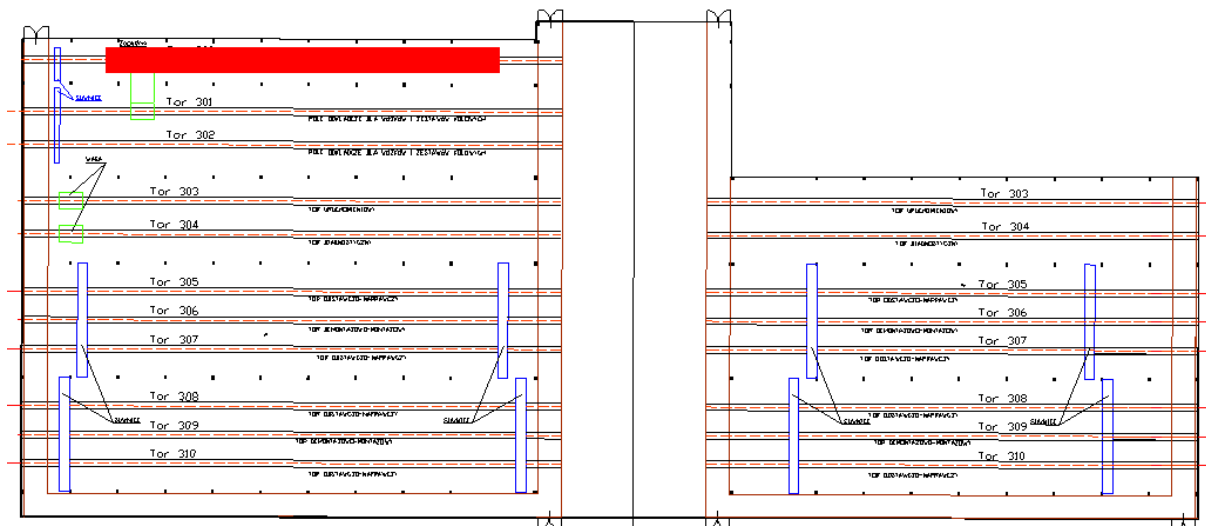
Rys 15. Zaznaczenie stanowisk wagi
(Źródło: opracowanie własne VIS Systems)

Stanowiska uruchomienia będą wyposażone w pomosty przejazdne, służące do sprawdzenia podzespołów umieszczonych na dachu pojazdu, 20 mobilnych podnośników śrubowych, wagę do sprawdzania wyważenia pojazdu.

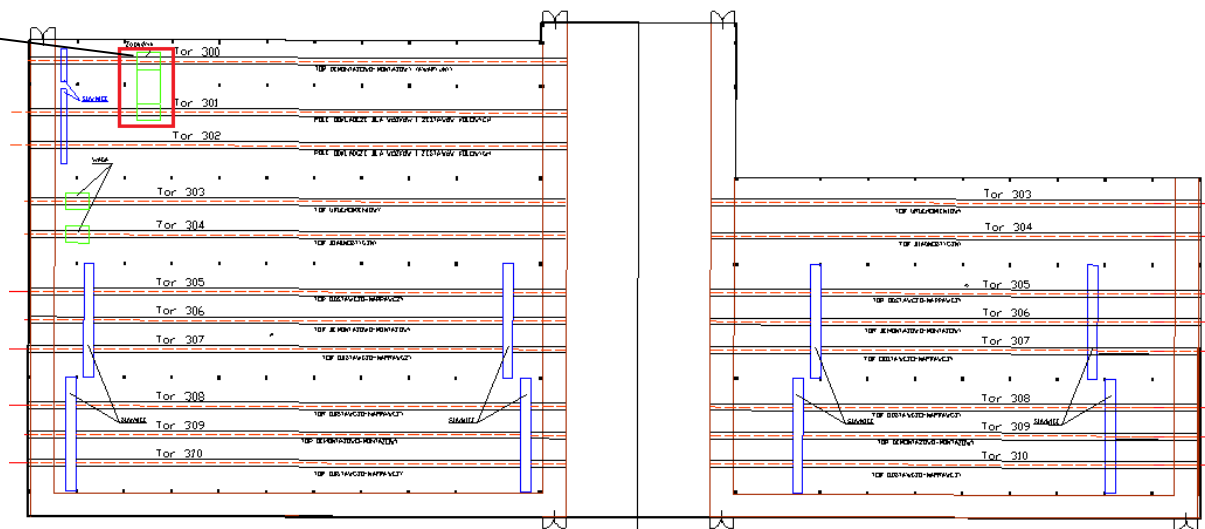
Podnośniki śrubowe będą wykorzystywane w razie konieczności regulacji wyważenia pojazdów.

Po wykonanej naprawie i wstępnym odbiorze pojazd będzie przejeżdżał przez istniejącą halę P3 na stanowisko odstawcze, gdzie będzie oczekiwał na próby ruchowe.

Na stanowisko demontażowo - montażowe przewidziane dla napraw awaryjnych, możliwy jest wjazd bezpośredni z bocznicy. Na tym stanowisku będzie również zlokalizowana zapadnia w celu możliwości podmiany zestawu kołowego lub zespołu napędowego oraz suwnica o nośności 5 ton (rys. 16 i 17).



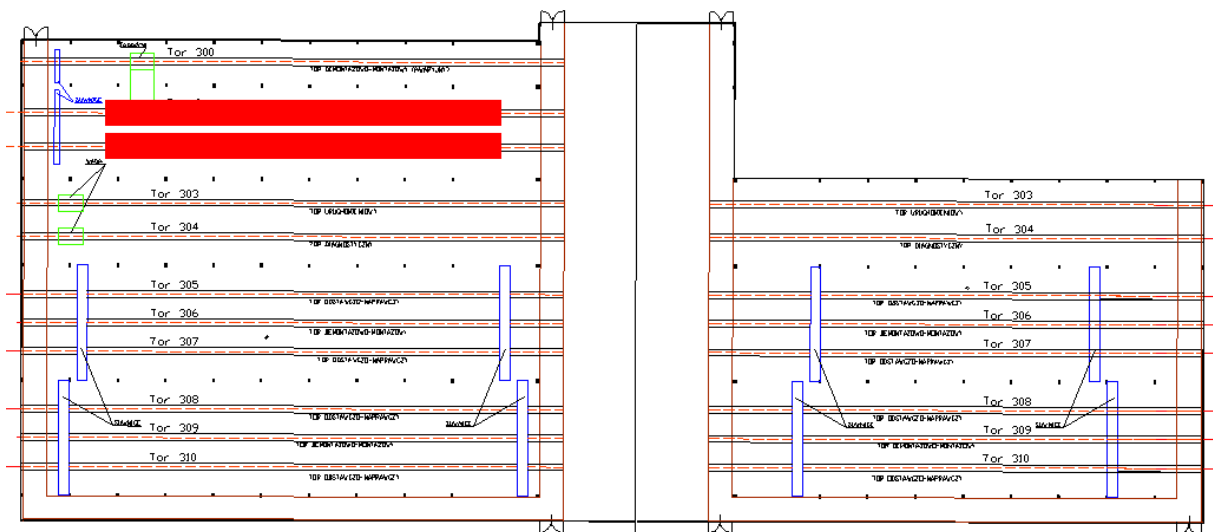
Rys 16. Zaznaczenie stanowisk demontażowo-montażowych dla napraw awaryjnych
(Źródło: opracowanie własne VIS Systems)

Zapadnia


Rys 17. Zaznaczenie stanowiska zapadni
(Źródło: opracowanie własne VIS Systems)

Głównym powodem zlokalizowania zapadni na stanowisku demontażowo-montażowych dla napraw awaryjnych jest możliwość podmiany uszkodzonych zestawów kołowych lub zespołów napędowych bez konieczności transportowania pudeł na stanowisko montażowo – demontażowe. Może ona być również wykorzystana do podmiany zestawów w pojeździe po naprawie.

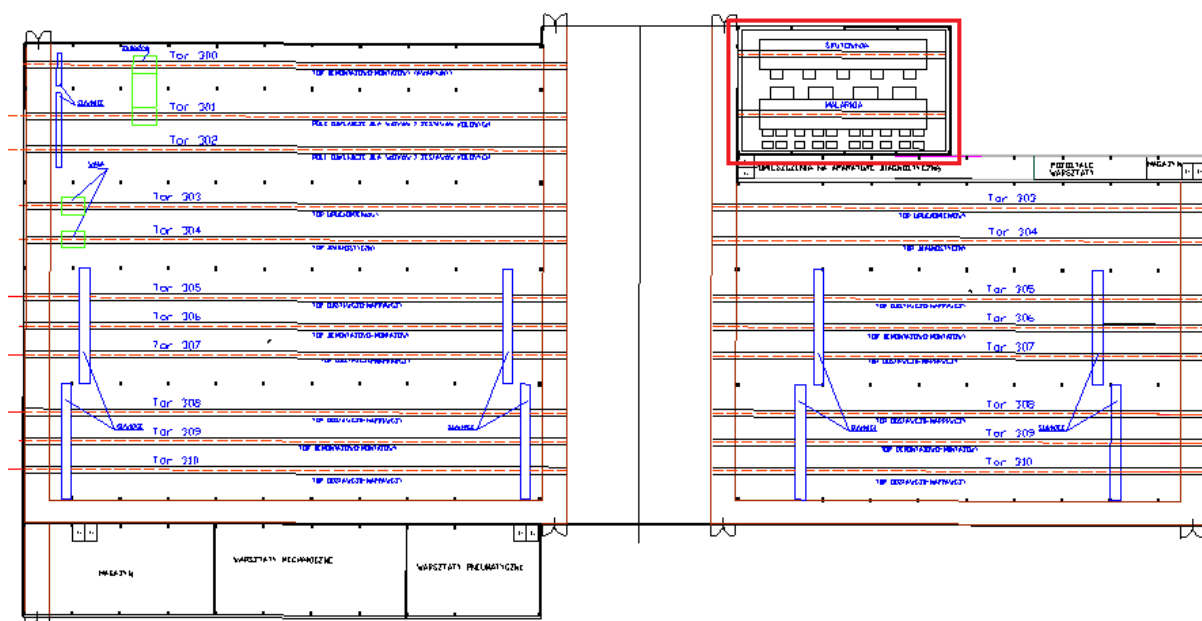
Przy stanowisku demontażowo - montażowym przewidzianym do napraw awaryjnych, zlokalizowane są pola odstawkowe dla wózków i zestawów kołowych. Stanowisko będzie wyposażone w suwnice o nośności 15 ton. Na tym stanowisku będzie również zlokalizowana część zapadni połączona tunelem ze stanowiskiem napraw awaryjnych. Pola odstawkowe dla wózków i zestawów kołowych (rys. 18).



Rys 18. Zaznaczenie pola odstawkowego dla wózków i zestawów kołowych
(Źródło: opracowanie własne VIS Systems)

2.3.3.2 Malarnia, śrutownia.

Po wykonanej naprawie pudła poszczególne człony są transportowane za pomocą przesuwnic na stanowisko malowania i przygotowania powierzchni (rys. 19).



Rys 19. Zaznaczenie malarni, śrutowni
(Źródło: opracowanie własne VIS Systems)

Przygotowanie powierzchni pod malowanie jest jednym z najważniejszych zabiegów w całym procesie malowania. Prawidłowo zaprojektowany proces przygotowania powierzchni pod malowanie z użyciem odpowiednich urządzeń i preparatów ma decydujący wpływ na przyczepność farby do elementu czy założony wygląd zewnętrzny powłoki lakierniczej.

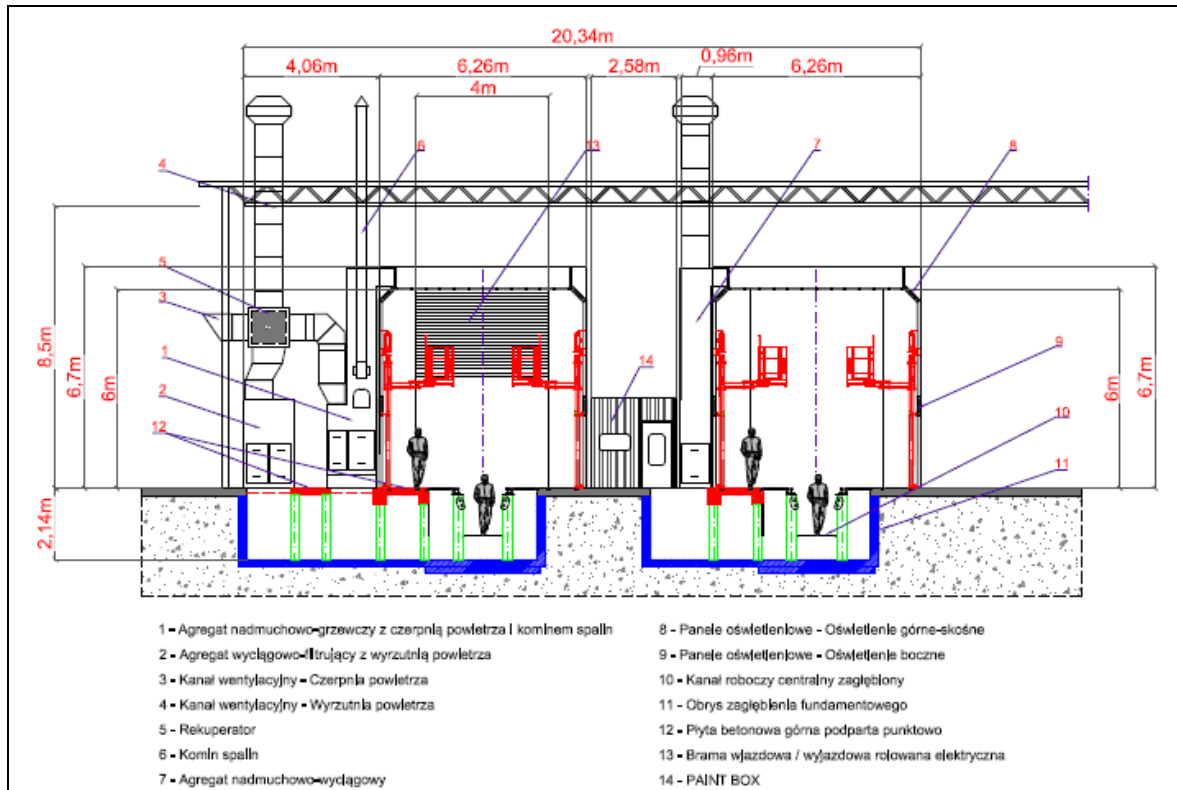
Każdy rodzaj materiału, z którego wykonany jest malowany element czy podzespół, wymaga indywidualnego opracowania technologii przygotowania powierzchni.

Na stanowisku przygotowywania do malowania występują następujące czynności:

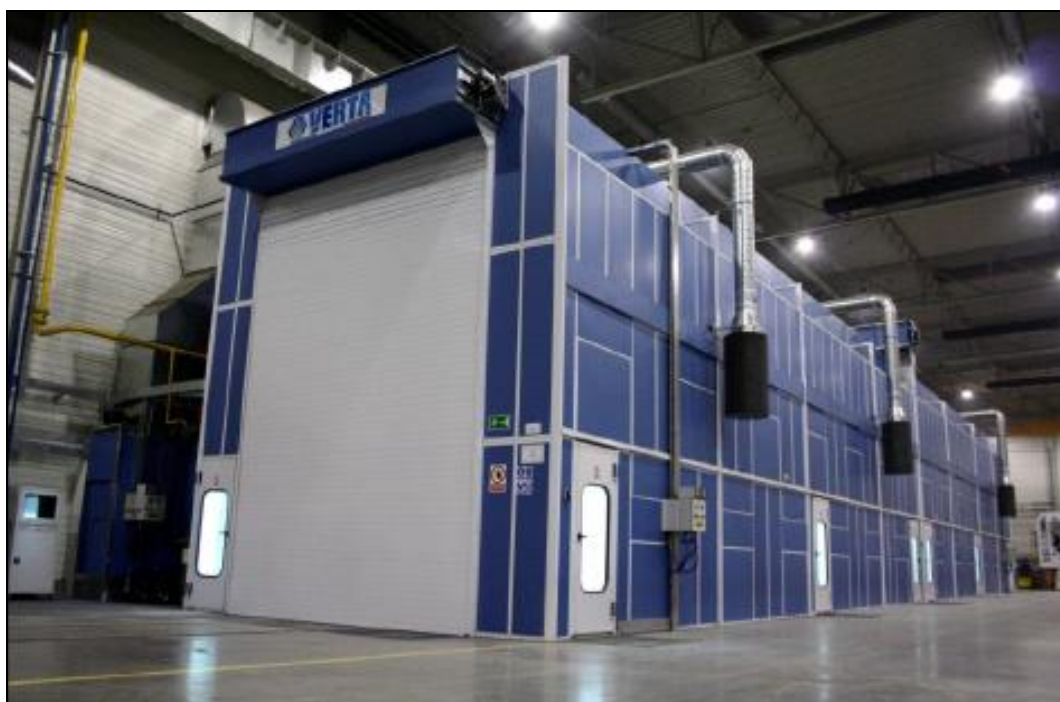
- oczyszczenie powierzchni nadwozia ze starych, uszkodzonych powłok malarskich, (usunięcie lakieru i popękanych mas szpachlowych),
- zmatowienie oryginalnego lakieru, jeżeli jest kładziony nowy na całej powierzchni,
- uzupełnienie ubytków mas szpachlowych powierzchni przeznaczonej pod malowanie (naniesienie nowych mas szpachlowych wyrównujących),
- suszenie mas szpachlowych,

- wyrównanie powierzchni mas szpachlowych przez szlifowanie,
- odtłuszczenie, odpylenie powierzchni pod malowanie.

Na rys. 20 przedstawiono przykłady stanowiska przygotowania powierzchni do malowania oraz komory lakierniczej.



Rys 20. Schemat wymiarowy zabudowy stanowisk przygotowania i komory lakierniczej
(Źródło: Nova VERTA)



Przykład stanowiska przygotowalni pod malowanie. (Foto: Nova VERTA)



Wizualizacja systemu sterowania na monitorach sterujących parametrami pracy stanowisk przygotowalni i malarni. (Foto: Nova VERTA)



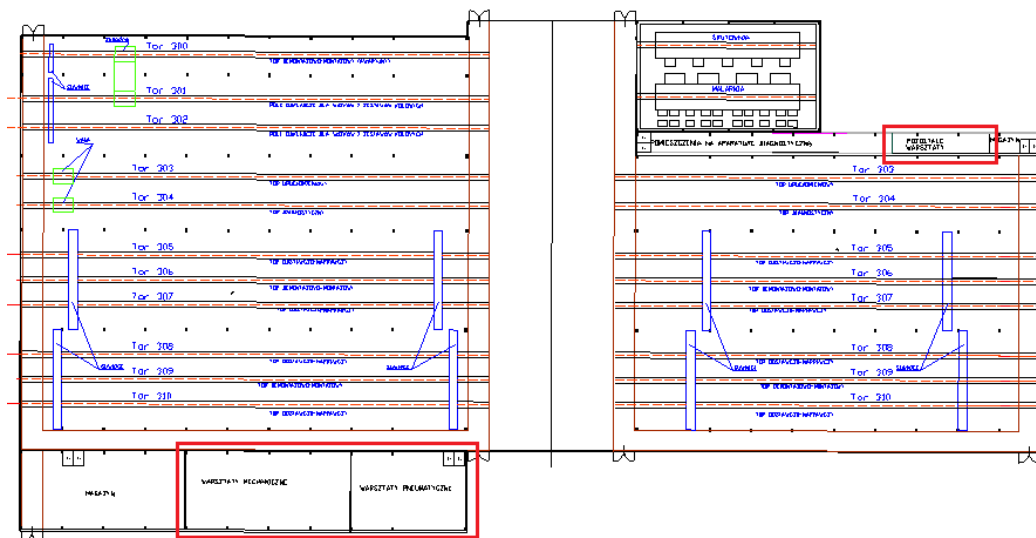
Stanowisko przygotowalni od środka. (Foto: Nova VERTA)



Przykład stanowiska komory lakierniczej z układem nawiewów i wyciągów. (Foto: Nova VERTA)

2.3.3.3 Warsztaty naprawcze.

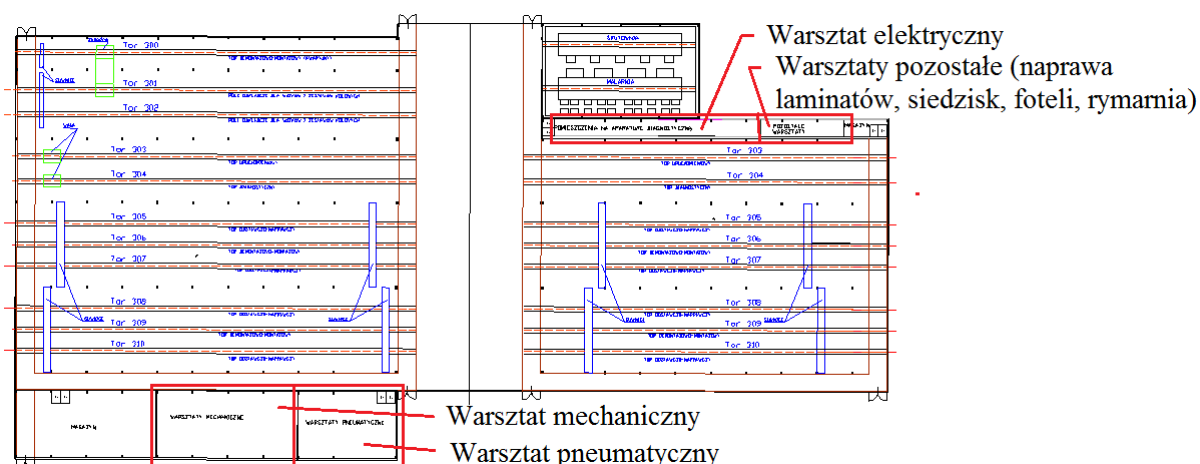
Do hali napraw pudel pojazdów przylegają warsztaty naprawcze służące do regeneracji lub wykonania mniej skomplikowanych detali mechanicznych oraz regeneracji i sprawdzenia urządzeń (rys. 21).



Rys 21. Zaznaczenie warsztatów naprawczych
(Źródło: opracowanie własne VIS Systems)

2.3.3.3.1 Warsztat mechaniczno – ślusarski.

Warsztaty naprawcze są przeznaczone do naprawy i sprawdzenia podzespołów i urządzeń zarówno dla pojazdów EZT starego typu i pochodnych naprawianych w hali naprawczej krótkiej oraz zespołów i pojazdów różnego rodzaju naprawianych w hali długiej. Ze względu na konieczność połączenia układu torowego hali przeglądowej i naprawczej, usunięto warsztaty znajdujące się w miejscu, w którym mają przebiegać tory. W opracowaniu przedstawiono propozycję urządzeń stanowiących wyposażenie warsztatów naprawczych. Wykaz niezbędnych urządzeń będzie zależny od rzeczywistego zakresu wykonywanych prac w zakresie własnym przez Sekcję Napraw i Eksploatacji w Sochaczewie oraz jej potrzeb. Zakres wykonywanych czynności oraz zakup wyposażenia diagnostycznego i naprawczego podzespołów powinien być dostosowany do powierzchni warsztatów. Ewentualnie należy rozważyć umiejscowienie maszyn i urządzeń naprawczych w obecnych warsztatach znajdujących się w hali przeglądowo-naprawczej (rys. 22).



Rys 22. Zaznaczenie warsztatów naprawczych.
(Źródło: opracowanie własne VIS Systems)

2.3.3.3.2 Warsztat mechaniczno - ślusarski.

Zadaniem warsztatu mechaniczno-ślusarskiego, będzie wykonywanie nowych elementów takich jak tulejki, sworznie, wałki, uszkodzone elementy konstrukcji pudła oraz regeneracja podzespołów mechanicznych.



Lp.	Urządzenie/maszyna
1	Sownica 5t
2	Wypalarka laserowa
3	Spawarka MIG-MAG-TIG
4	Frezarka narzędziowa
5	Frezarka pionowa
6	Tokarka uniwersalna
7	Wiertarka słupowa
8	Wiertarka promieniowa
9	Wiertarka stołowa
10	Piła taśmowa
11	Przecinarka tarczowa
12	Szlifierka do wałków

13	Szlifierka do płaszczyzn
14	Szlifierka do otworów
15	Szlifierka narzędziowa
16	Ostrzałka
17	Szlifierka obwiedniowa
18	Prasa hydrauliczna
19	Przecinarka plazmowa ręczna
20	Zestaw do spawania gazowego
21	Szlifierka kątowna pneumatyczna
22	Gilotyna hydrauliczna
23	Zaginarka hydrauliczna
24	Komplet przyrządów pomiarowych
25	Wielofunkcyjna prasa do prób i badań zderzaków kolejowych
26	Stanowisko do dynamicznego badania urządzeń cięgowych

Rys 23. Rozmieszczenie urządzeń i maszyn w warsztacie mechanicznym.

Źródło: opracowanie własne VIS Systems.



Przykładowa wypalarka laserowa



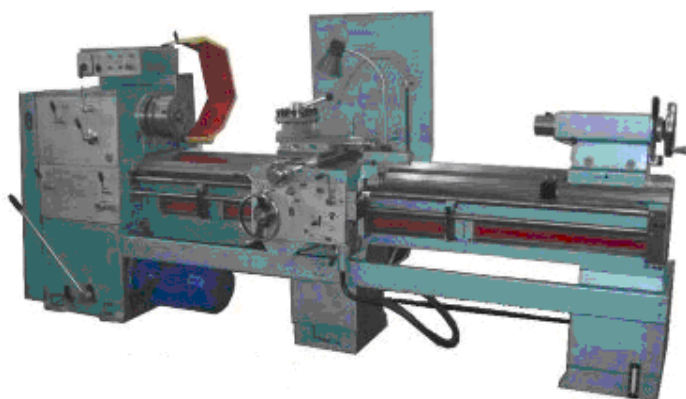
Przykładowe urządzenie do spawania metodą TIG oraz MIG/MAG



Przykładowa frezarka narzędziowa



Przykładowa frezarka pionowa



Przykładowa tokarka uniwersalna



Przykładowa tokarka karuzelowa



Przykładowa wytaczarka



Przykładowa wiertarka słupowa



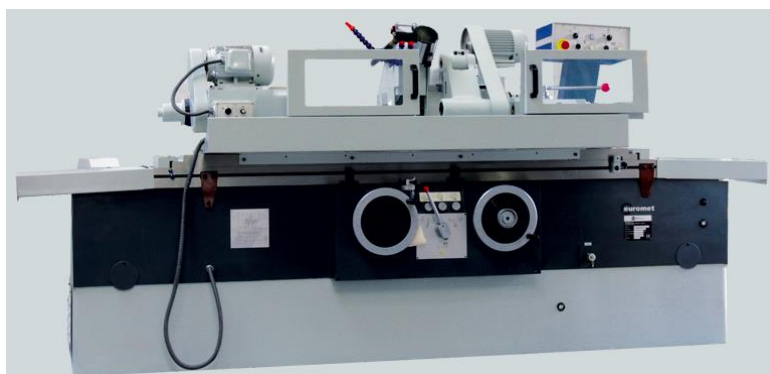
Przykładowa wiertarka promieniowa



Przykładowa wiertarka stołowa



Przykładowa piła taśmowa



Przykładowa szlifierka do wałków



Przykładowa przecinarka tarczowa



Przykładowa szlifierka do otworów



Przykładowa szlifierka do płaszczyzn



Przykładowa prasa hydrauliczna



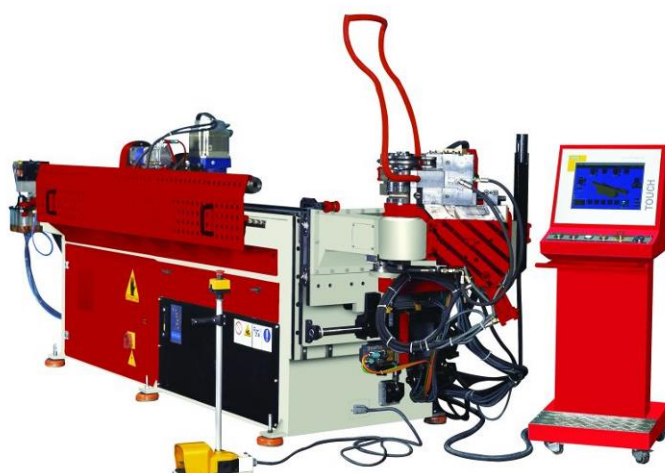
Przykładowa przecinarka plazmowa



Przykładowa gilotyna hydrauliczna



Przykładowa zaginarka hydrauliczna



Przykładowa giętarka do rur.

(Źródło przykładów: materiały reklamowe producentów i dostawców.)

2.3.3.3 Warsztat pneumatyczny.

Zadaniem warsztatu pneumatycznego, będzie sprawdzanie i naprawa urządzeń układu pneumatycznego i hamulcowego. Na warsztacie będą zlokalizowane stanowiska z przypisanymi czynnościami oraz zakresem wykonywanych prac.



Lp.	Urządzenie/stanowisko
1	Giętarka do rur
2	Przecinarka tarczowa
3	Gwintownica do rur
4	Wiertarka stołowa
5	Szlifierka taśmowa
6	Stanowisko do prób ciśnieniowych zbiorników
7	Stanowisko do naprawy i prób zaworów hamulcowych
8	Stanowisko do sprawdzania zaworów zwrotnych, redukcyjnych, odcinających itp. wraz z oprzyrządowaniem
8a	Stanowisko do napraw zaworów maszynisty wraz z oprzyrządowaniem
10	Stanowisko do sprawdzania zaworów maszynisty
11	Stanowisko do sprawdzania syren
12	Stanowisko do sprawdzania zaworów bezpieczeństwa
	Sprężarka wraz ze zbiornikami powietrza
14	Stanowisko do sprawdzania i regulacji wyłączników ciśnieniowych
15	Stanowisko do naprawy mechanizmu otwierania drzwi
16	Stanowisko do naprawy mechanizmu stopni wysuwanych

Rys 24. Rozmieszczenie urządzeń i maszyn w warsztacie pneumatycznym.

(Źródło: opracowanie własne VIS Systems)

Stanowisko do prób ciśnieniowych zbiorników.

Stanowisko będzie umożliwiło przeprowadzenie prób ciśnieniowych zbiorników powietrza oraz sprawdzenie szczelności zbiorników.

Wyposażenie stanowiska:

- zbiornik na wodę,
- elektryczna pompa wody do napełniania i opróżniania zbiorników,
- manometr,

- ręczna pompka służąca do podniesienia ciśnienia w badanym zbiorniku do wymaganego poziomu.

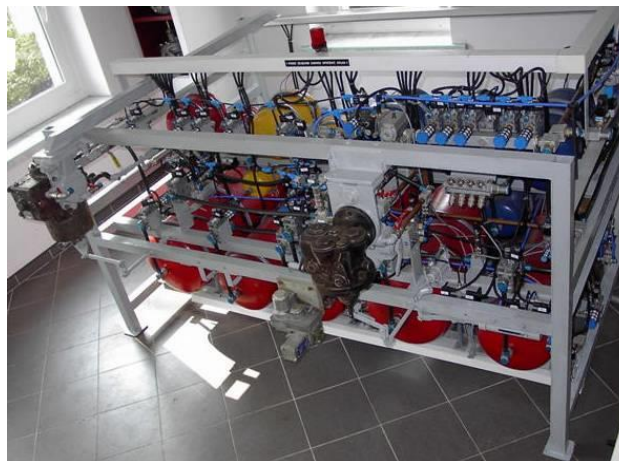
Stanowisko do naprawy zaworów hamulcowych wraz z oprzyrządowaniem.

Na stanowisku będą przeprowadzane następujące czynności:

- demontaż zaworów hamulcowych,
- weryfikacja poszczególnych elementów zaworów,
- w zależności od kwalifikacji poszczególnych podzespołów, naprawa lub wymiana na nowe podzespoły,
- montaż zaworów.

Stanowisko do prób zaworów hamulcowych.

Po naprawie zaworów hamulcowych, na tym stanowisku będą przeprowadzane próby zaworów hamulcowych. Stanowisko będzie wyposażone w oprzyrządowanie umożliwiające próby zaworów do wszystkich typów pojazdów przewidzianych do utrzymania w tym punkcie. Stanowisko będzie wyposażone w komputerowy system kontroli parametrów mierzonych i będzie automatycznie generowało protokół z próby zaworu z wyszczególnieniem parametrów przekroczonych, jeśli takie wystąpią.



Rys 25. Przykładowe stanowisko do prób zaworów hamulcowych.

Foto: VIS Systems.

Stanowisko do sprawdzania i napraw zaworów zwrotnych, redukcyjnych, odcinających itp. wraz z oprzyrządowaniem. Na stanowisku będą przeprowadzane czynności związane ze sprawdzaniem, regulacją (zawory redukcyjne), oraz naprawą zaworów.

Zawory o konstrukcji uniemożliwiającej naprawę lub regulację będą kwalifikowane do dalszej eksploatacji lub do wymiany.

Stanowisko do napraw zaworów maszynisty wraz z oprzyrządowaniem.

Na stanowisku będą przeprowadzane następujące czynności:

- demontaż zaworów hamulcowych,
- następnie weryfikacja poszczególnych elementów zaworów,
- w zależności od kwalifikacji poszczególnych podzespołów, naprawa lub wymiana na nowe podzespoły,
- montaż zaworów.

Stanowisko do sprawdzania zaworów maszynisty.

Stanowisko będzie przeznaczone do sprawdzania zaworów maszynisty. Stanowisko będzie wyposażone w niezbędne przyrządy pozwalające na sprawdzenie parametrów zaworu.

Stanowisko do sprawdzania syren.

Stanowisko będzie przeznaczone do sprawdzania syren pneumatycznych. Na wyposażeniu stanowiska będą urządzenia pomiarowe umożliwiające pomiar natężenia oraz częstotliwości dźwięku.

Stanowisko do sprawdzania zaworów bezpieczeństwa.

Stanowisko będzie przeznaczone do sprawdzania oraz regulacji zaworów bezpieczeństwa. Na wyposażeniu będzie zbiornik powietrza oraz sprężarka umożliwiająca osiągnięcie ciśnień otwarcia zaworów bezpieczeństwa.

Sprężarka wraz ze zbiornikami powietrza.

Warsztat pneumatyczny będzie wyposażony w autonomiczny kompresor z systemem przygotowania powietrza oraz zbiorniki powietrza pracujące wyłącznie na potrzeby stanowisk warsztatu.

Stanowisko do sprawdzania i regulacji wyłączników ciśnieniowych.

Na tym stanowisku będą sprawdzane nastawy wyłączników ciśnieniowych. Dodatkowo stanowisko będzie umożliwiało przeprowadzanie napraw oraz regulacji wyłączników.

Stanowisko do naprawy mechanizmu otwierania drzwi i stopni wysuwanych.

Stanowisko będzie wyposażone w niezbędne oprzyrządowanie do sprawdzania poprawności działania mechanizmów otwierania drzwi oraz stopni wysuwanych. Dodatkowo na stanowisku będą przeprowadzane naprawy podzespołów pneumatycznych powyższych mechanizmów.

2.3.3.3.4 Warsztat elektryczny.

Zadaniem warsztatu elektrycznego będzie sprawdzanie urządzeń i przygotowanie wiązek elektrycznych dla naprawianych pojazdów. W warsztacie będą zlokalizowane stanowiska z przypisanymi czynnościami oraz zakresem wykonywanych prac.



Rys 26. Warsztat elektryczny z pomieszczeniami na aparaturę diagnostyczną.
(Źródło: opracowanie własne VIS Systems)

W skład wyposażenia warsztatu elektrycznego wchodzi:

- stanowisko do przeglądu szaf WN i NN,
- stanowisko do sprawdzenia czuwaka i generatora SHP,
- stanowisko do sprawdzenia prędkościomierza,
- stanowisko do przygotowania wiązek kablowych,
- aparatura pomiarowa.

2.3.3.3.5 Pozostałe warsztaty.

W celu wykonania drobnych napraw podzespołów pojazdów, konieczne jest wybudowanie warsztatu naprawczego drzwi i okien, wyłożeń wewnętrznych pojazdu oraz laminatów, a także warsztat tapicerski i warsztat naprawy foteli. Na warsztatach tych będą wykonywane prace naprawcze (siedzisk, foteli i drzwi) oraz przygotowywane będą do montażu wyłożeń wewnętrzne i zewnętrzne pojazdów (laminaty).

2.3.3.4 Przesuwnica.

Elementem łączącym nawy hali naprawczej pudeł oraz malarni stanowi hala przesuwni. Przesuwnica służy do transportowania pudeł oraz wózków pojazdów pomiędzy

poszczególnymi stanowiskami. Po wywiązaniu pojazdu, wózki będą transportowane na przesuwnicę, a dalej na pola odkładcze skąd będą wywożone do naprawy w ramach kooperacji. Szerokość przesuwnicy pozwala na transportowanie pudeł o długości do 30 metrów.

Transport pudeł pojazdów, pomiędzy stanowiskami lakierni oraz przygotowalni do malowania również odbywa się za pomocą przesuwnicy.

Wciąganie na przesuwnicę za pomocą wózków technologicznych i przeciągarek.

Poniżej przedstawiono przykłady wykorzystania przesuwnicy.



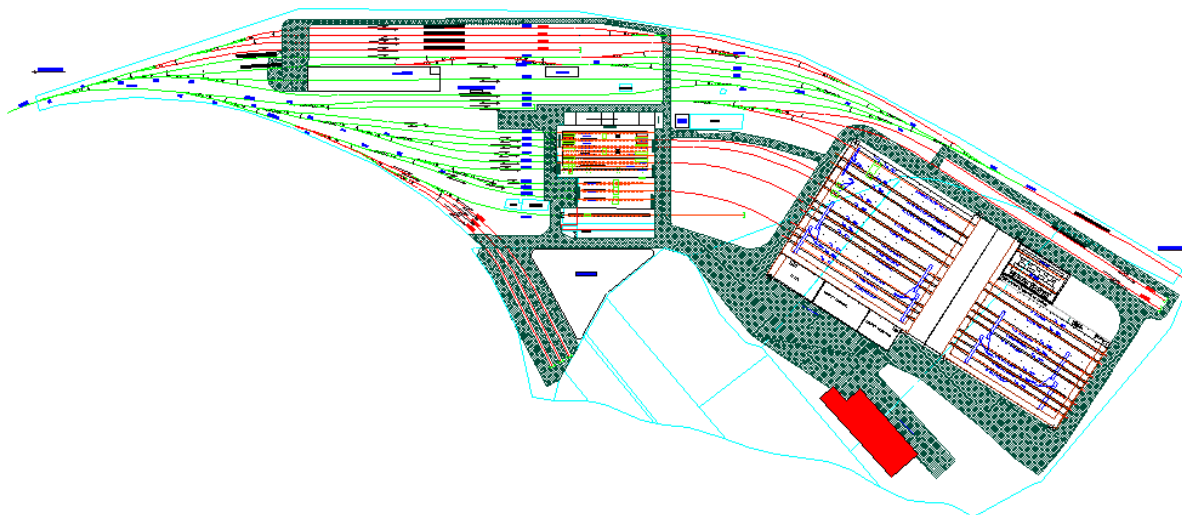
Przykład 1 zastosowania przesuwnicy



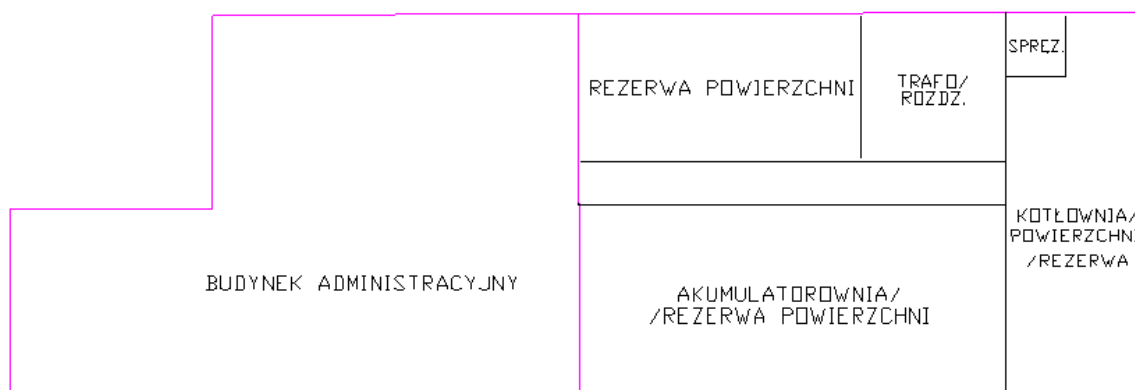
Przykład 2 zastosowania przesuwnic

2.2.3.5 Pomieszczenia biurowo – socjalne.

Pomieszczenia biurowo – socjalne są zaplanowane na działce 5 i 6 (rys. 27).



Rys 27. Zaznaczenie budynku socjalnego
(Źródło: opracowanie własne VIS Systems)



Rys 28. Opis podziału pomieszczeń budynku socjalnego
(Źródło: opracowanie własne VIS Systems)

Obok pomieszczeń biurowo-socjalnych zlokalizowane są pomieszczenia, w których znajduje się akumulatorownia (rys.28).

Ze względu na rozbudowę punktu utrzymania, istniejąca kotłownia nie będzie wystarczająca. W związku z powyższym w obrębie bloku budynku socjalnego zlokalizowano kotłownię zasilaną gazem ziemnym, która może pracować jako dodatkowa lub może przejąć funkcję dotychczasowej kotłowni i zasilać w energię cieplną cały punkt utrzymania. W przypadku pozostawienia dotychczasowej kotłowni, konieczne będzie przeniesienie zbiorników olejowych według lokalizacji jak na rysunku 5.

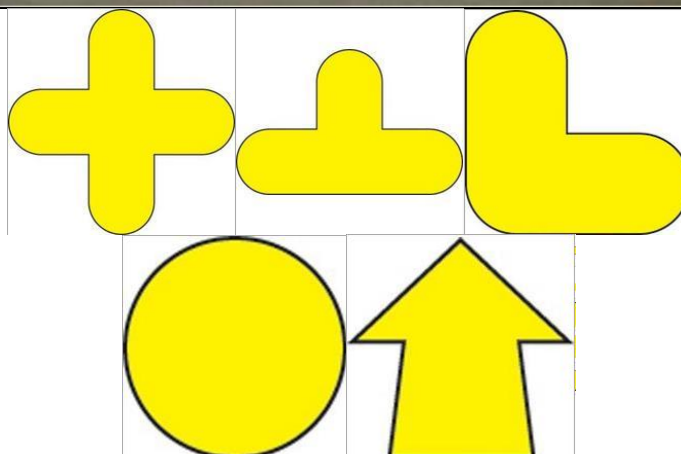
2.3.4 Naprawa wózków (Wózkowania).

Projekt ten nie obejmuje budowy hali napraw wózków. Wózki po odłączeniu od pudła pojazdu na torze demontażowo–montażowym będą wysyłane na zewnątrz celem wykonania czynności wynikających z DSU dla danego typu pojazdu w poziomie utrzymania P4. Ważnym zatem jest, aby czas wykonania naprawy wózków był krótszy od czasu naprawy pudeł pojazdów. Oznacza to, że naprawione wózki powinny być dostarczone przez kooperanta co najmniej jeden dzień przed terminem planowego zawiązania pudeł z wózkami. Takie działania wymagają bardzo dobrze zorganizowanej logistyki oraz wymuszają zawarcie długoterminowych umów KM z kooperantami napraw wózków, ze szczególnym uwzględnieniem terminowości ich dostaw.

3. MINIMALNE WYMAGANIA W ZAKRESIE NIEZBĘDNEGO WYPOSAŻENIA.

3.1 Optymalizacja oznaczeń i wydzielenie pól odkładczych od dróg transportowych i stanowisk przeglądo – naprawczych.

Proponuje się wykonać optymalizację wielkości i sposobu oznaczeń pól odkładczych.
System oznakowania podłogowego:

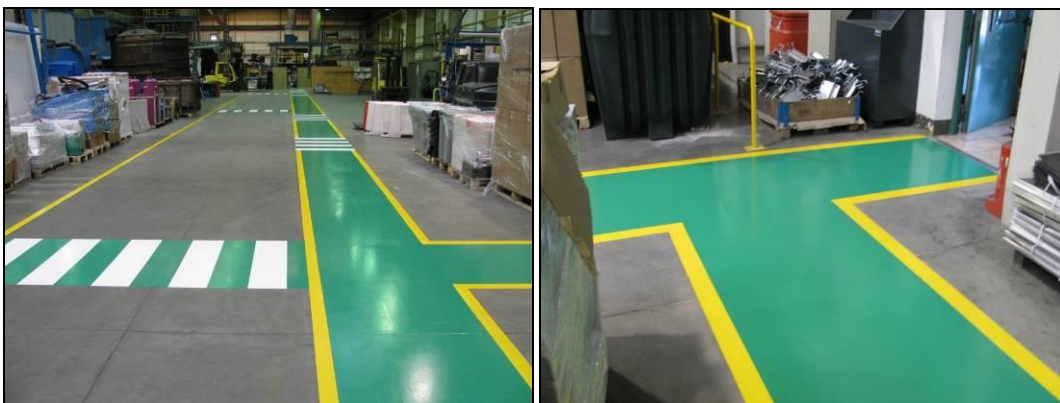


Zalety systemu:

- proste i wygodne rozwiązanie do oznaczania podłóg w magazynach,
- przeznaczone do uwidaczniania przejść, miejsc na palety, dróg dla wózków paletowych itp.,

- szeroka gama zastosowań (L, T, i + dla wyznaczenia miejsc pod palety, O i strzałka do wskazania kierunku dla pieszych lub transportu),
- wyprodukowany z jakościowego PVC, wyposażony w mocny klej,
- odporny na codzienną pełną eksploatację, konieczne jest położenie na równej i czystej powierzchni,
- dostarczany w opakowaniu po 100 lub 10 szt.,
- Wykończenie: samoprzylepne,
- Kolor: żółty.

Właściwy opis pól oraz wielkość miejsc poprawia i przyspiesza proces uczenia się. W krótkim czasie pracownicy poznają cały układ topograficzny rozmieszczenia pól odkładczych. Dodatkowo proponuje się zoptymalizować obecne pola odkładcze w taki sposób, aby nie kolidowały z drogami dojazdowymi do stanowisk przeglądowo-naprawczych. Pola odkładcze należy rozgraniczyć, tj. wyznaczyć miejsca dla podzespołów i części przeznaczonych do regeneracji, złomowania oraz zregenerowanych, gotowych do montażu, w takich miejscach, lub takim sposobem, żeby nie było możliwości pomyłki. W przypadku małej ilości miejsca, gdy nie można tak podzielić czy rozdzielić podzespołów należałoby wprowadzić system kolorów na identyfikatorach, gdzie na przykład kolor czerwony oznaczałby podzespół zepsuty, a kolor zielony - podzespół dobry do montażu.

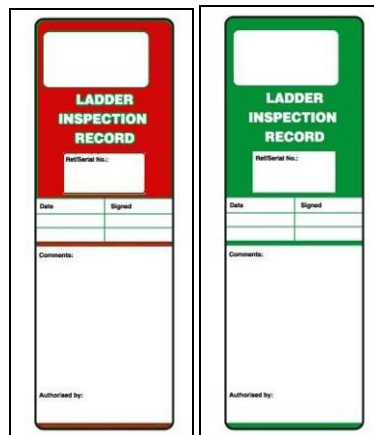


Widok oznaczeń dróg i ścieżek transportowych.



Widok oznaczeń ścieżek komunikacji pieszej.

Źródło: <http://www.czystosc.net.pl/oznakowanie-pozioame.html>



System kolorowych zawieszek informacyjnych.

Źródło: http://www.topserw.com.pl/c,82,system_blokad_i_zawieszek

3.2 Warsztaty.

Proponuje się wykonać na stanowiskach warsztatowych (warsztat mechaniczny, pneumatyczny, malarnia, oraz stanowisko ślusarskie) plan umiejscowienia i przechowywania podzespołów i części zamiennych, na których wykonywane są czynności z poziomów utrzymania od P1 do P4, (które uległy awarii i są naprawiane na miejscu, lub są już naprawione i czekają na zamontowanie na pojeździe).

Plan polegałby także na wyposażeniu warsztatów w system regałów i wieszaków oraz identyfikatorów, umożliwiających właściwą segregację i łatwe przechowywanie podzespołów. Należałoby również wdrożyć system zawieszek informacyjnych o statusie podzespołu, podobnie jak dla pól odkładczych.

3.3 Wyposażenie stanowisk przeglądowych w stacjonarną instalację do wodowania i odfekalniania pojazdów (jako opcja) lub mobilne wózki 2-funkcyjne.

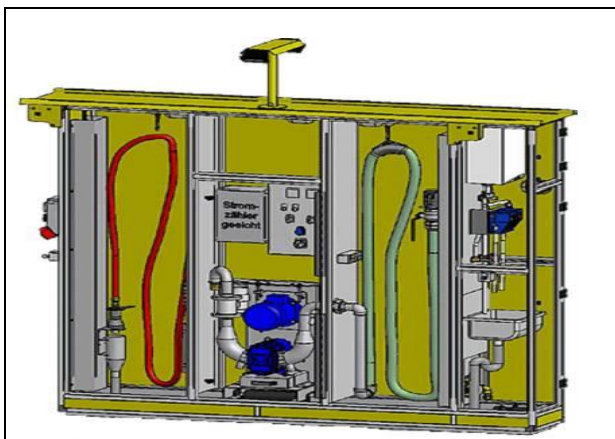
Stanowiska do wodowania mają za zadanie uzupełnienie wody na pojazdach, gdzie zamontowana jest toaleta w obiegu zamkniętym.

Proponowane rozwiązanie jest połączone z systemem odfekalniania i stanowi kompaktowe rozwiązanie z przyłączem odprowadzającym dla toalet, przyłączem doprowadzającym świeżą wodę, jak również stacją podciśnieniową z panelem kontrolnym.

W przypadku konieczności odfekalniania na zewnątrz w warunkach awaryjnych, możliwe jest zastosowanie mobilnych wózków do odfekalniania lub mobilnej pompy do odfekalniania.



Przykład kompaktowej zabudowy stanowiska do wodowania i odfekalniania.



Inny przykład kompaktowej zabudowy stanowiska do wodowania i odfekalniania z możliwością zabudowy na zewnątrz. Źródło: <http://www.vogelsang.info/?id=30>



Przykład zastosowania mobilnej pompy do odfekalniania wagonu. W tym przypadku konieczne jest w miarę bliski dostęp do studzienki ściekowej przeznaczony do odbioru ścieków fekalnych.



Przykład wózków mobilnych do wodowania i odfekalniania.

Źródło: <http://www.vogelsang.info>

3.4 Wyposażenie stanowisk przeglądowych do poziomu utrzymania P3 w komplet podnośników śrubowych typu Kutruffa.

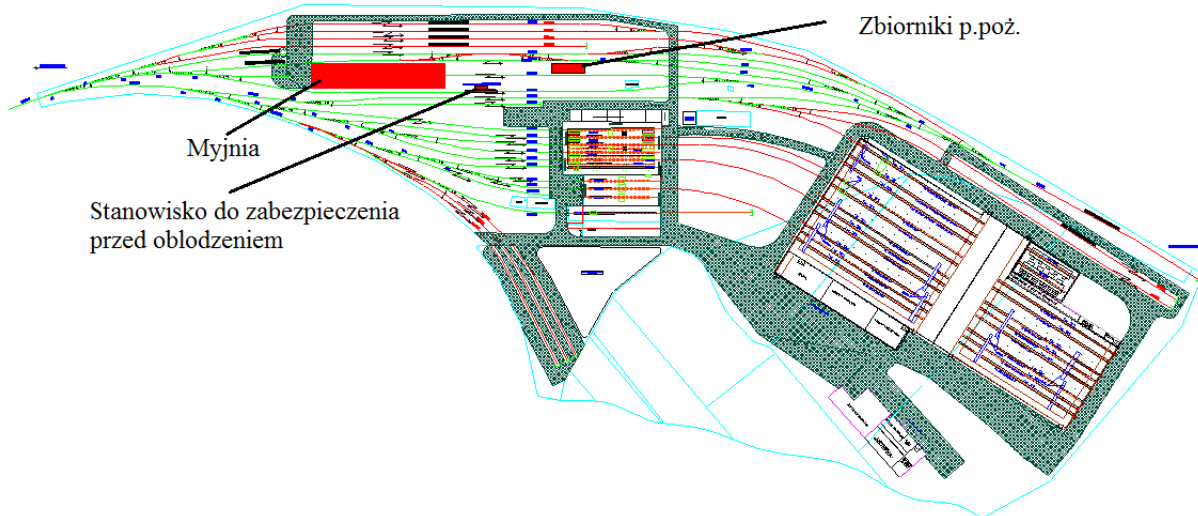


Przykład podnośników śrubowych.



Inny przykład mobilnych podnośników śrubowych.
Źródło: <http://www.ikotec-polska.pl/>

3.5 Myjnia stacjonarno-przejazdowa oraz stanowisko do zabezpieczenia przed oblodzeniem



Rys 29. Zaznaczenie myjni oraz stanowiska do zabezpieczenia przed oblodzeniem
(Źródło: opracowanie własne VIS Systems)

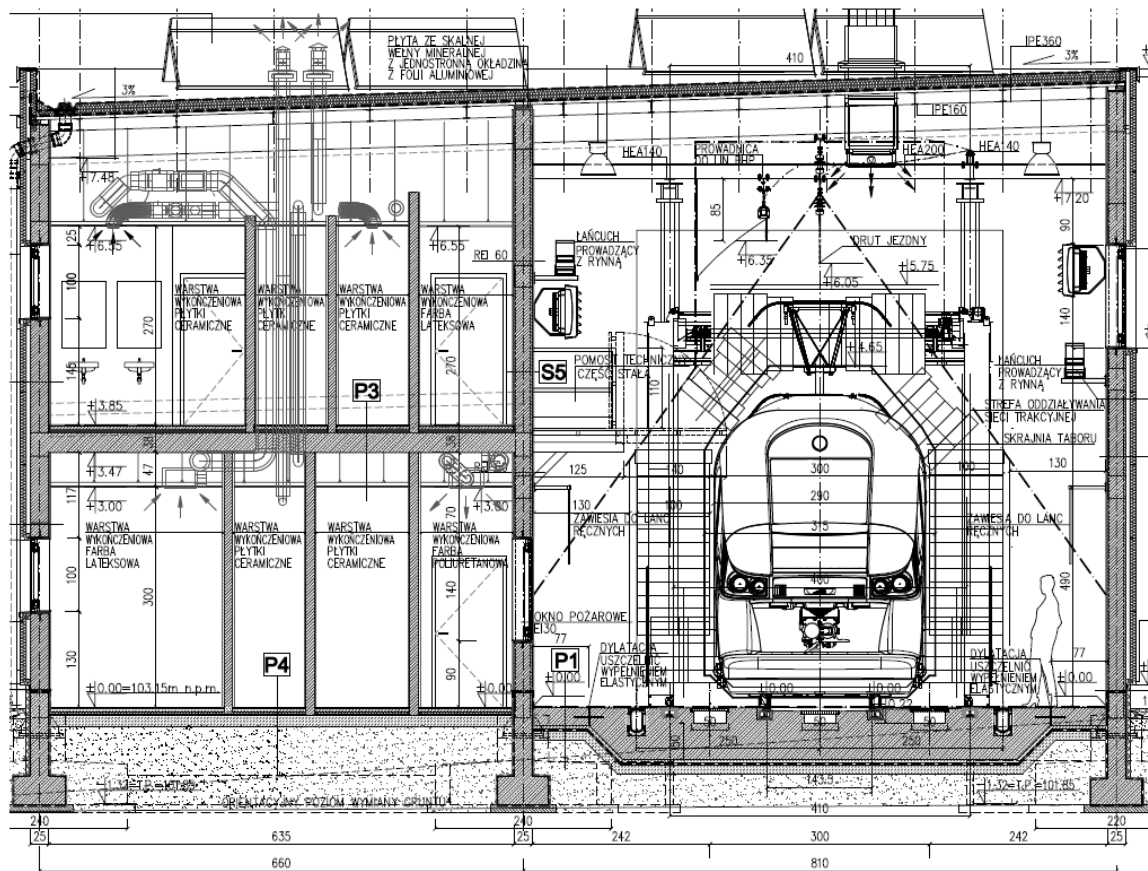
Proponowana myjnia będzie umieszczona w hali o długości 100 m. Budynek myjni będzie podzielony na dwie części. Pierwsza część budynku przeznaczona jest do mycia pojazdów. Znajdują się w niej szczotki myjące, odwodnienia liniowe podłączone do kanału myjni, nagrzewnice, przyłącza instalacyjne oraz tor przejazdowy. Druga część budynku jest kondygnacją piętrową. W części tej znajdują się pomieszczenia socjalne, pomieszczenia techniczne, kotłownię oraz garaże na urządzenia mobilne oraz samochód asenizacyjny (rys. 29 i 30).

Za halą myjni będzie zlokalizowane stanowisko do zabezpieczenia przed oblodzeniem. Stanowisko zlokalizowane jest na niezależnym torze przejazdowym.



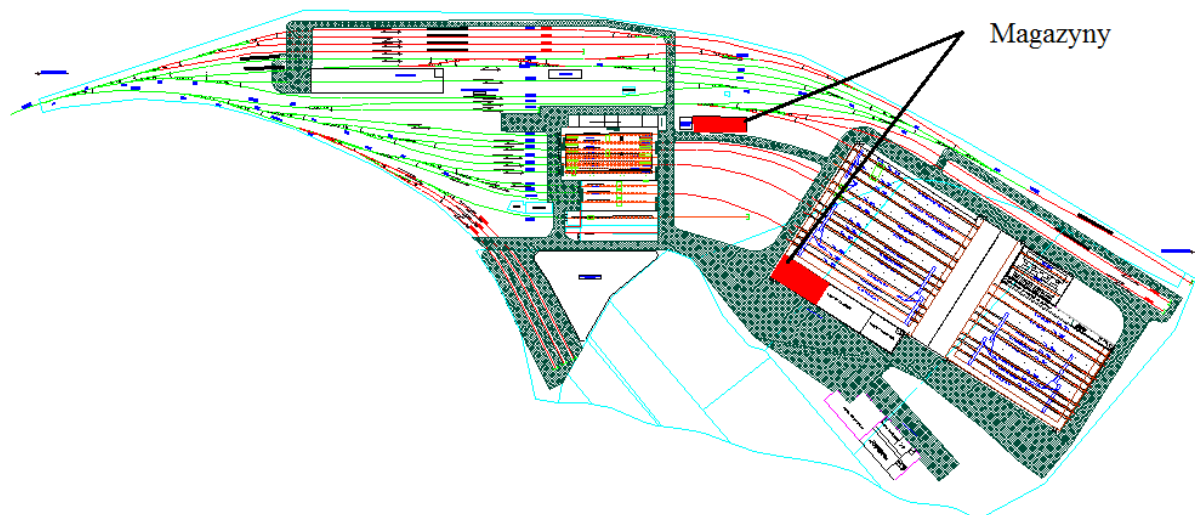
Przykład stanowiska do zabezpieczenia przed oblodzeniem.

Źródło: www.corail.pl



Rys 30. Myjnia całopociągowa dla projektu w Tuszczu, możliwa do zastosowania w Sochaczewie.
Źródło: Koleje Mazowieckie – KM” sp. z o. o.

3.6 System magazynów i zaopatrzenie interwencyjne.



Rys 31. Zaznaczenie magazynów.
(Źródło: opracowanie własne VIS Systems)

W związku z koniecznością terminowej realizacji napraw w poziomie utrzymania P4 oraz przeglądów w poziomie utrzymania P1-P3 konieczne jest utworzenie dobrze funkcjonującego systemu magazynów podręcznych i systemu ścieżki szybkich zakupów interwencyjnych. Najistotniejszą przeszkodą systemową jest tu oczywiście konieczność stosowania procedur Prawa zamówień publicznych. Naczelnik Sekcji musi mieć możliwość w trybie operacyjnym podejmowania decyzji o naprawieniu pojazdu ze względu na uszkodzenie lub awarię, której usunięcie warunkuje dopuszczenie pojazdu do eksploatacji. Dlatego bardzo istotną sprawą jest zorganizowanie sprawnie działającego systemu magazynów podręcznych zaopatrzonych w części zamienne i materiały eksploatacyjne wg minimum określonego przez kierownictwo Sekcji. Szczególnie ważne są elementy szybko zużywające się oraz elementy, od których zależy bezpieczna eksploatacja. Są to między innymi:

- klocki hamulcowe,
- środki smarne,
- części zamienne do podzespołów pneumatycznych,
- podstawowe elementy wymienne do urządzeń elektrycznych,
- szyby (ze szczególnym uwzględnieniem szyb czołowych),
- klosze i części oświetlenia zewnętrznego pojazdów,
- części zamienne do drzwi zewnętrznych,
- środki chemiczne do rozmrażania i zapobiegania zamarzaniu,
- rezerwa obiegowa urządzeń SHP i czuwaka aktywnego,
- części do rejestratorów (w sekcjach posiadających wykwalifikowany personel).

4. KALKULACJE ORAZ PODSUMOWANIE.

4.1 Kosztorys wstępny.

4.1.1 Część budowlana – infrastrukturalna.

Zbiorcze zestawienie robót - kosztorys wstępny					
Część budowlana - infrastrukturalna					
Lp.	Rodzaj robót	Jednostki	Ilość	Wartość jednostkowa	Wartość (zł)
A	Zagospodarowanie				
1	Drogi	m2	26 294		
2	Tory - drenaże i odwodnienie	km	1,650		
3	Budowa nowych torów (49E1 tory w hali)	km	2,172		
4	Budowa nowych torów (49E1 podkłady drewniane)	km	4,473		
5	Budowa nowych rozjazdów pojedynczych (Rz 1:9 R=190)	szt.	19		
6	Budowa żelbetowych kozłów oporowych	szt.	9		
7	Budowa przejazdów kolejowych płyt przejazdowych	m2	624		
8	Wypełnienie torów płytami przejazdowymi (placę postojowe, składów, itp.)	m2	1 300		
9	Kanalizacja deszczowa	mb	9 750		
10	Sieć wodociągowa	mb	750		
11	Sieć cieplna	mb	225		
12	Sieć gazowa	mb	150		
13	Kanalizacja sanitarna	mb	750		
14	Sieć p.poż	mb	4 875		
15	Część elektryczna, telewizja przemysłowa	kpl	1		
16	Urządzenia ogrzewania rozjazdów (EOR) (o łącznej mocy ok. 720 kW)	kpl	47		
17	Sieć trakcyjna	km	3,961		
18	Zasilanie i podstacje trakcyjne (zapotrzebowanie ok.. 7,5 MW)	kpl	1		

Zbiornicze zestawienie robót - kosztorys wstępny					
Część budowlana - infrastrukturalna					
Lp.	Rodzaj robót	Jednostki	Ilość	Wartość jednostkowa	Wartość (zł)
19	Makroniwelacja terenu	m2	285 000		
A	Razem:				
B	Obiekty				
1	Hala remontowa wraz z halą przesuwni, malarnią, warsztatami, akumulatorownią i magazynem	m2	26 049		
2	Budynek socjalno-biurowy	m2	600		
3	Sprężarkownia	sz	1		
4	Kotłownia gazowa	sz	1		
5	Stacja trafo	sz	1		
6	Magazyn materiałów niebezpiecznych	m2	90		
7	Pomieszczenie na odpady przemysłowe	m2	90		
B	Razem:				
C	Roboty inne				
1	Przyjęto 5% robót zawartych w zagospodarowaniu i obiektach				
C	Razem:				
D	Prace formalne				
1	Wartość dokumentacji projektowej budowlanej (nie dotyczy technologii) - przyjęto 3% wartość inwestycji				
D	Razem:				
	RAZEM A+B+C+D:				

Tabela: Kosztorys wstępny – część budowlana – infrastrukturalna.

4.1.2 Część technologiczna – wyposażenie.

4.1.2.1 Zestawienie zbiorcze.

Zbiorcze zestawienie wyposażenia technologicznego				
Lp.		Miejsce wyposażenia	Sochaczew	
E	Wszystkie budowle i warsztaty zbiorczo			Wartość
1	Hala Napraw			
2	Malarnia			
3	Warsztat mechaniczny			
4	Warsztat pneumatyczny			
5	Warsztat elektryczny			
6	Pozostałe warsztaty			
7	Akumulatorownia			
8	Myjnia pociągowa			
9	Stanowisko do zabezpieczania przed oblodzeniem			
10	Wyposażenie magazynów			
11	Rezerwa budżetowa			
E	Razem:			

4.1.2.2 Zestawienie szczegółowe wyposażenia pomieszczeń.

a) Hala napraw.

Lp.	Urządzenie	Cena jednostkowa	Ilość	Jednostka	Cena razem
1	Stanowisko do uruchomienia pojazdu		1	kpl.	
2	Stanowisko do pomiaru nacisków kół		1	szt.	
3	Stanowisko do testów układu hamulcowego pojazdu		1	szt.	
4	Przesuwnica		1	szt.	
5	Suwnica 30 ton		8	szt.	
6	Suwnica 15 ton		1	szt.	
7	Suwnica 5 ton		1	szt.	
8	Podnośnik Kutruffa (wersja minimalna)		40	szt.	
9	Myjka ciśnieniowa ręczna		2	szt.	
10	Odkurzacz przemysłowy przejezdny		2	szt.	
11	Pomost przejezdny z regulowaną wysokością		16	szt.	
12	Klucz pneumatyczny		2	szt.	
13	Klucz pneumatyczny		3	szt.	
14	Szlifierka oscylacyjna pneumatyczna		1	kpl.	

Lp.	Urządzenie	Cena jednostkowa	Ilość	Jednostka	Cena razem
15	Szlifierka kątowna pneumatyczna		2	szt.	
16a	Zestaw przyrządów pomiarowych do sprawdzania geometrii pudła		1	kpl.	
16b	Wózek technologiczny		16	szt.	
17	Podpory technologiczne (stojaki) niskie		20	szt.	
18	Podpory technologiczne (stojaki) wysokie		10	szt.	
19	Komplet narzędzi podręcznych		15	szt.	
20	Spawarka MIG-MAG-TIG		1	szt.	
21	Zestaw do spawania gazowego		2	szt.	
22	Komplet przyrządów pomiarowych do sprawdzania układu elektrycznego pojazdu		1	szt.	
23	Urządzenie do opróżniania i napełniania klimatyzacji		1	szt.	
24	Podnośnik nożycowy		4	szt.	
25	Urządzenie do badania prędkościomierzy Haslera		1	szt.	
26	Stanowisko do pomiaru pudła z zestawem urządzeń pomiarowych		1	szt.	
27	Przyrząd do pomiaru zużycia tarczy zderzaka		1	szt.	
28	Przyrząd noniuszowy do pomiaru odległości osi zderzaka od główki szyny		1	szt.	
29	Pozostałe nieujęte w zestawieniu		1	kpl.	

b) Malarnia.

Lp.	Urządzenie	Cena jednostkowa	Ilość	Jednostka	Cena razem
1	Kabina przygotowania do malowania		1	szt.	
2	Kabina lakiernicza		1	szt.	
3	Oprzyrządowanie (szlifierki, pistolety malarskie i inne) wraz z kabiną przygotowania lakierów		1	kpl.	

d) Warsztat mechaniczny.

Lp.	Urządzenie	Cena jednostkowa	Ilość	Jednostka	Cena razem
1	Suwniaca 5t		1	szt.	
2	Wypalarka laserowa		1	szt.	
3	Spawarka MIG-MAG-TIG		1	szt.	
4	Frezarka narzędziowa		1	szt.	
5	Frezarka pionowa		1	szt.	
7	Tokarka uniwersalna		1	szt.	
8	Wiertarka słupowa		1	szt.	
9	Wiertarka promieniowa		1	szt.	
10	Wiertarka stołowa		1	szt.	
11	Piła taśmowa		1	szt.	
12	Przecinarka tarczowa		1	szt.	
13	Szlifierka do wałków		1	szt.	
14	Szlifierka do płaszczyzn		1	szt.	
15	Szlifierka do otworów		1	szt.	
16	Szlifierka narzędziowa		1	szt.	

Lp.	Urządzenie	Cena jednostkowa	Ilość	Jednostka	Cena razem
17	Ostrzałka		1	szt.	
18	Szlifierka obwiedniowa		1	szt.	
20	Prasa hydrauliczna		1	szt.	
21	Przecinarka plazmowa ręczna		1	szt.	
22	Zestaw do spawania gazowego		1	szt.	
23	Szlifierka kątowna pneumatyczna		2	szt.	
24	Gilotyna hydrauliczna		1	szt.	
25	Zaginarka hydrauliczna		1	szt.	
26	Komplet przyrządów pomiarowych		1	szt.	
27	Wielofunkcyjna prasa do prób i badań zderzaków kolejowych		1	szt.	
28	Stanowisko do dynamicznego badania urządzeń ciągowych		1	szt.	
29	Pozostałe nieujęte w zestawieniu		1	szt.	

e) Warsztat pneumatyczny.

Lp.	Urządzenie	Cena jedn.	Ilość	Jednostka	Cena razem
1	Giętarka do rur		1	szt.	
2	Przecinarka tarczowa		1	szt.	
3	Gwintownica do rur		1	szt.	
4	Zestaw do spawania gazowego		1	szt.	
5	Wiertarka stołowa		1	szt.	
6	Szlifierka taśmowa		1	szt.	
7	Stanowisko do prób ciśnieniowych zbiorników		1	szt.	
8	Stanowisko do prób zaworów hamulcowych		1	szt.	
9	Stanowisko do sprawdzania i napraw zaworów zwrotnych, redukcyjnych, odcinających itp. wraz z oprzyrządowaniem		1	szt.	
10	Stanowisko do napraw zaworów maszynisty wraz z oprzyrządowaniem		1	szt.	

Lp.	Urządzenie	Cena jedn.	Ilość	Jednostka	Cena razem
11	Stanowisko do sprawdzania zaworów maszynisty		1	szt.	
12	Stanowisko do sprawdzania syren		1	szt.	
13	Stanowisko do sprawdzania zaworów bezpieczeństwa		1	szt.	
14	Sprężarka wraz ze zbiornikami powietrza		1	szt.	
15	Stanowisko do sprawdzania i regulacji wyłączników ciśnieniowych		1	szt.	
16	Stanowisko do sprawdzania sprężarek		1	szt.	
17	Stanowisko do naprawy mechanizmu otwierania drzwi		1	szt.	
18	Stanowisko do naprawy mechanizmu stopni wysuwanych		1	szt.	
19	Pozostałe nieujęte w zestawieniu		1	szt.	

f) Warsztat elektryczny.

Lp.	Urządzenie	Cena jedn.	Ilość	Jednostka	Cena razem
1	Stanowisko do przeglądu szaf WN		1	kpl	
2	Stanowisko do przeglądów szaf NN		1	kpl	
5	Stanowisko do sprawdzania i naprawy czuwaka i generatora SHP		1	kpl	
6	Stanowisk do sprawdzenia i naprawy radiotelefonu		1	kpl	
7	Stanowisko do sprawdzania i naprawy prędkościomierzy		1	kpl	
9	Stanowisko do przygotowywania wiązek kablowych		1	kpl	
11	Pozostała aparatura pomiarowa		1	kpl	
12	Pozostałe nieujęte w zestawieniu		1	kpl	

a) Pozostałe warsztaty.

Lp.	Urządzenie	Cena jedn.	Ilość	Jednostka	Cena razem
1	Warsztat naprawczy drzwi i okien		1	kpl.	
2	Warsztat naprawczy wyłożeń wewnętrznych pojazdu oraz laminatów zewnętrznych		1	kpl.	
3	Warsztat tapicerski, naprawy foteli		1	kpl.	
4	Zapas		1	kpl.	

5. ZESTAWIENIE KOSZTÓW. PODSUMOWANIE

Przedstawione zestawienie wstępnych kosztów budowy poszczególnych budynków wraz z niezbędnym (optymalnym) wyposażeniem technologicznym hal i warsztatów naprawczych zlokalizowane jest na terenie zakupionych działek graniczących 1, 2, 3, 4, 5, 6 oraz działki 7 (w trakcie pozyskania), z Sekcją Napraw i Eksploatacji Taboru w Sochaczewie. Na ten teren nałożono niezbędne budynki hal, warsztatów naprawczych i pomieszczeń socjalnych z uwzględnieniem planowanego tam zakresu wykonywanych prac, technologii przeglądów i napraw, a także logistyki transportowej.

W przedstawionej kalkulacji ujęto niezbędne koszty budowlane, infrastrukturalne oraz technologiczne. Omawiane kalkulacje wykonano w opcji bez uwzględnienia zabudowy urządzeń sterowania ruchem kolejowym.

Uwaga: Poniższe kalkulacje nie obejmują kosztów związanych z kosztami pozyskania i zakupu działek 1, 2, 3, 4, 5, 6 i 7. Koszty te należy doliczyć do sumy kosztów poniższych zestawień.

Lp.	Koszty	Bez wyposażenia infrastruktury w urządzenia SRK
1	Część budowlano - infrastrukturalna: ZAGOSPODAROWANIE	
2	Część budowlano - infrastrukturalna: OBIEKTY	
3	Część budowlano - infrastrukturalna: POZOSTAŁE PRACE (5%)	
4	Część budowlano - infrastrukturalna: DOKUMENTACJA PROJEKTOWA (3%)	
5	Wyposażenie technologiczne	

W celu doposażenia istniejącej hali przeglądowo-naprawczej w Sochaczewie do obsługi nowych pojazdów w poziomie utrzymania P1-P3, konieczny jest zakup niezbędnego wyposażenia technologicznego tj.:

Lp.	Rodzaj robót i urządzeń	Jednostki	Ilość	Wartość jednostkowa	Wartość
A	Hala Przeglądowa				
1.	Podnośniki śrubowe typu Kuttruffa (w tym 4 w zapasie lub ewentualna wymiana istniejących)	szt.	16		
2.	Instalacja do wodowania	kpl.	1		
3.	Instalacja do defekalowania	kpl.	1		
4.	Wózek do piaskowania	kpl.	1		
5.	Odkurzacze przemysłowe	kpl.	3		
6.	Ramy z mediami (prąd, powietrze)	kpl.	2		
8.	Stanowisko do testów układu hamulcowego pojazdu	szt.	1		
9.	Stanowisko do pomiarów i testów aparatury elektrycznej (przekształtniki + przetwornica statyczna)	kpl.	1		
10.	Stanowisko do pomiarów i testów klimatyzacji	kpl.	1		
11.	Podnośnik nożycowy	szt.	2		
12.	Defektoskop	szt.	1		
13.	Komplet narzędzi podręcznych	szt.	4		
14.	Klucz pneumatyczny	szt.	1		
15.	Zestaw przenośnych przyrządów pomiarowych laserowych	szt.	1		
16.	Wózki transportu wewnętrznego	szt.	2		
A	Razem:				
B	Pozostałe				
1	Przyjęto 10% kosztów wyposażenia technologicznego, pozostałe koszty związane z doposażeniem wraz z odbudową kanału				
B	Razem:				
C	Prace formalne				
1	Odbiory, dopuszczenia, certyfikaty, pomiary itp..(2%)				
C	Razem:				

Tabela. Wyposażenie technologiczne do obsługi nowych pojazdów, konieczne w przypadku wykonywania przeglądów w poziomie utrzymania P1-P3 na taborze nowym w istniejącej hali przeglądowo-naprawczej

Sporządzony kosztorys nie jest uwzględniony w zestawieniu kosztów rozbudowy Sekcji Napraw i Eksploatacji w Sochaczewie.

Bardzo ważnym elementem związanym z terminowym wykonaniem poziomów utrzymania pojazdów jest czas wykonania naprawy poszczególnych urządzeń lub podzespołów wysyłanych do kooperacji. Terminowość dostaw poszczególnych urządzeń

dostarczonych od kooperanta musi być zgodna z harmonogramem produkcyjnym (naprawczym).

Wskazaniem jest, aby dla przeglądów w poziomie utrzymania P3 oraz napraw w poziomie utrzymania P4, zostały utworzone brygady specjalnościowe, zajmujące się danymi zakresem naprawczym np. pneumatycy, stolarze, elektrycy itd.

Podana liczba podnośników Kutruffa stanowi minimalne, niezbędne wyposażenie hali naprawczej. Ostateczna ich liczba będzie uzależniona od rodzajów pojazdów i ich długości.

Przedstawiony wariant rozbudowy i rozplanowania Sekcji Napraw i Eksploatacji Taboru w Sochaczewie wymagać będzie również zatrudnienia pracowników fizycznych wykonujących naprawy na poziomie utrzymania P4. Liczba pracowników administracji biurowej będzie uzależniona od realnych potrzeb Spółki. Poniżej przedstawiono wstępną estymację zapotrzebowania pracowników na potrzeby wykonania poziomu utrzymania P4:

Zwiększenie zatrudnienia na potrzeby wykonania poziomu utrzymania P4				
Lp.	Pracownicy produkcyjni dla poziomów utrzymania P1-P3 (dotychczasowe poziomy utrzymania)	Pracownicy produkcyjni dla poziomu utrzymania P4	Wymagani specjaliści dla poziomu utrzymania P4*	Razem
1.				

* tokarze, spawacze, inżynierowie procesów z zakresu automatyki, mechaniki, elektroniki oraz elektryki, a także pracownicy wykonujący procesy specjalne np. naprawa zaworów rozrządu.

Tabela: Wymagana liczba pracowników do wykonania planowanych inspekcji oraz napraw pojazdów.

Założono, że praca odbywać się będzie w systemie 24/7 (system turnusowy) zapewniającym ciągłość pracy Sekcji. W kalkulacji zwiększenia zatrudnienia uwzględniono absencję chorobową i urlopy (15%) oraz występujące awarie taboru (11%). Pracochłonność wykonania naprawy na poziomie utrzymania P4 dla pojazdów trzyczłonowych wynosi 4000 rbh, a dla pojazdów pięcioczłonowych 5200 rbh. Przyjęto również, że rzeczywista wydajność pracownika w miesiącu wynosi 140 h.

6. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Rysunki 2D:

Załącznik 1 - Układ torowy oraz zagospodarowanie terenu

Załącznik 2 - Układ torowy oraz zagospodarowanie terenu – wizualizacja 1

Załącznik 3 - Układ torowy oraz zagospodarowanie terenu – wizualizacja 2