Politechnika Wrocławska
Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego

Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk

dr inż. Jacek Makuch

## TECHNOLOGIA ROBÓT KOLEJOWYCH
**(wykłady i projekty)**

**prezentacja nr 3**

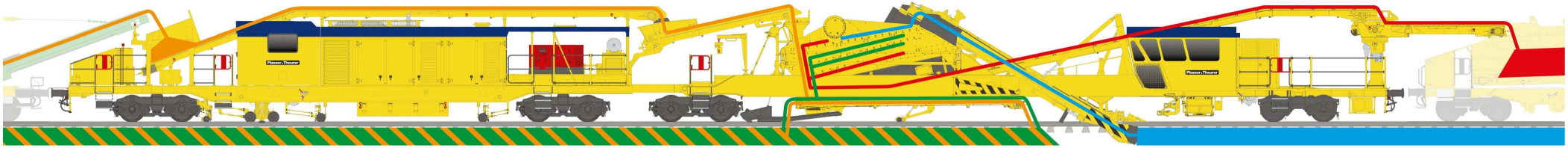
# PODSTAWOWE ROBOTY TOROWE ORAZ NARZĘDZIA I MASZYNY DO ICH WYKONANIA

**studia I stopnia, specjalność ILB / DK, semestr 7**
**rok akademicki 2026/27, semestr zimowy**

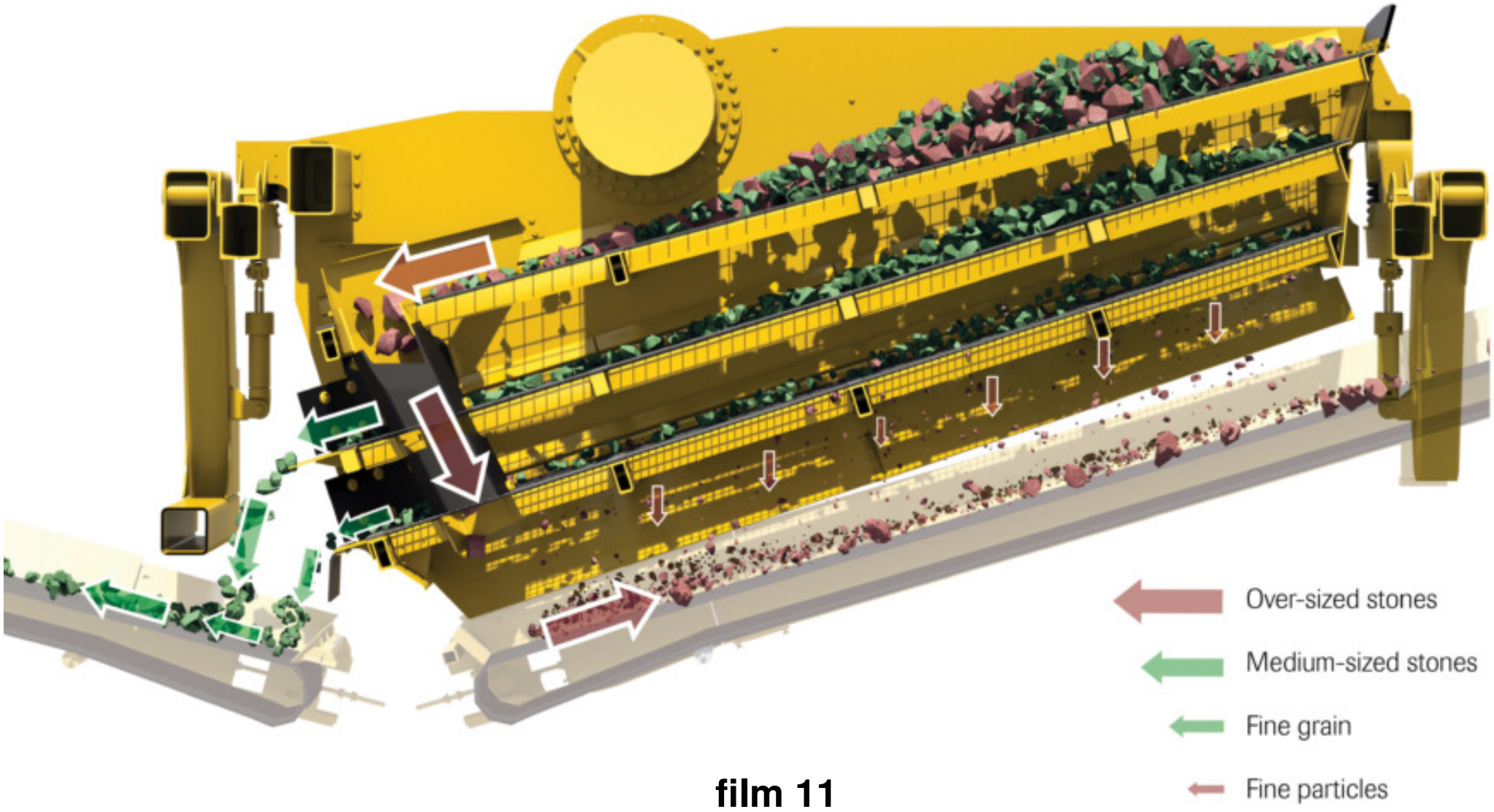
# 1. OCZYSZCZANIE PODSYPKI

- **wykonywane przy pomocy oczyszczarek**
- **proces polega na:**
  - **wygarnięciu z toru zanieczyszczonej podsypki za pomocą łańcucha wybierakowego belki podtorowej i transporcie za pomocą taśmociągów**
  - **oddzieleniu na sitach wibracyjnych większych zanieczyszczeń i odsiewek (frakcji drobnych - rozkruszonych ziaren tłucznia, piasku, pyłu, miału węglowego)**
  - **zsypaniu odsiewek na ławę torowiska (obecnie zabronione !) albo zabraniu na wagony**
  - **wsypaniu oczyszczonej podsypki z powrotem w tor**
- **aby umieścić belkę podtorową należy usunąć podsypkę z „okienka" pomiędzy podkł.**
- **oczyszczarka obniża niweletę toru (oczyszczonego tłucznia jest mniej):**
  - **oczyszczoną podsypkę uzupełnia się nowym tłuczniem (sypanym na warstwę oczyszczoną)**
  - **niekiedy nie stosuje się uzupełnienia - koryguje się w ten sposób podwyższenia niwelety występujące po każdym podbiciu torów podbijarką**
  - **ponadto niweleta toru nie powinna się zbytnio zmieniać w miejscach:**
    - **przejazdów kol. - drog.**
    - **wiaduktów nad linią kolejową**
- **współczesne oczyszczarki:**
  - **umożliwiają mieszanie oczyszczonego i nowego (uzupełnianego) tłucznia, dzięki czemu uzyskuje się podsypkę o bardziej jednolitej strukturze**
  - **posiadają układy pomiarowe kontrolujące prawidłowość prowadzenia łańcucha wybierakowego oraz położenia toków szynowych**
- **oczyszczarki współpracują z wagonami (pociągami) do transportu odsiewek**

## zasada działania oczyszczarki tłucznia:



## konstrukcja zespołu przesiewającego:




**film 11**

# ZNTK Stargard OT-400

- **od 1966 wyprodukowano 155 sztuk**
- **producent - ZNTK Stargard (w Stargardzie Szczecińskim):**
  - **od 1961 specjalizujący się w produkcji maszyn do robót torowych**
  - **w 2000 postawiony w stan upadłości i przekształcony w Zakład Pojazdów Szynowych**
- **samojezdna, całkowicie hydrauliczna**
- **szerokość czyszczenia 3,84 – 4,15 m, głębokość czyszczenia (od spodu podkładu) 25 - 50 cm, prędkość jazdy roboczej 50 – 400 m/h**
- **max wydajność do 400 $m^3$/h, obsługa 3 operatorów**

[źródło: http://www.mtrzps.com.pl/pl/oferta/nawierzchnia-kolejowa/28-oczyszczarka-tłucznia-ot-400]




[fot: http://zutwagrowiec.com.pl/oferta/naprawa-i-modernizacja-maszyn-torowych/oczyszczarka-tlucznia-ot-400c-2/]

# ZNTK Stargard OT-800

- **samojezdna**
- **posiada mechanizm podnoszenia i nasuwania toru, zasobnik na tłuczeń, system wprowadzania czystego tłucznia oraz system pomiarowy dla utrzymania parametrów położenia belki podtorowej**
- **szerokość wybierania podsypki 4,15 – 4,40 m (w OT-400: 3,84 - 4,15)**
- **min grubość wybierania podsypki pod podkładem 25 cm (tak jak w OT-400)**
- **max głębokość wybierania podsypki od główki szyny 90 cm (podobnie)**
- **max wys. podnoszenia toru 20 cm, max wielkość nasuwania toru 20 cm**
- **max prędkość jazdy roboczej 2700 m/h (400)**
- **max wydajność 600 $m^3$/h (400), obsługa 4 operatorów (3)**




[źródło: http://www.mtrzps.com.pl/pl/oferta/nawierzchnia-kolejowa/27-oczyszczarka-tłucznia-ot-800-01]

# Zakład Pojazdów Szynowych OT-84.00

- **nowsza wersja OT-800**
- **samojezdna, całkowicie hydrauliczna**
- **szerokość wybierania podsypki 4,15 – 4,40 m (tak jak w OT-800)**
- **min grubość wybierania podsypki pod podkładem 26 cm (25)**
- **max głębokość wybierania podsypki od główki szyny 90 cm (tak jak w OT-800)**
- **max prędkość jazdy roboczej 2400 m/h (2700), max wydajność 650 $m^3$/h (600)**




[źródło: http://www.mtrzps.com.pl/pl/galeria/category/13-ot-84]

- **OT-84.00 może współpracować z:**
  - **pociągiem do transportu odsiewek typu PTO-200C**
  - **transporterami materiałów sypkich typu TMS-40 (albo MFS Plasser&Theurer)**

**służącymi do odbioru i wywozu zanieczyszczeń z miejsca pracy maszyny**

# Pociąg do transportu odsiewek PTO-200

## (ZNTK Stargard: 1976 – 90, 56 sztuk)




[fot: https://torowy.blogspot.com/2014/05/pociag-transportu-odsiewek-na-stacji.html#.XAO_LjHdiM8]

# Transportery materiałów sypkich TMS-40.01

- **obecnie w ofercie Zakładu Pojazdów Szynowych**
- **ładowność 70 t albo 40 $m^3$**
- **prędkość przesuwu: podłogi do 0,5 m/s, taśmy przenośnika obr. 1 m/s**
- **zasięg wysypu 6,5 m od osi toru, max prędkość transportowa 80 km/h**
- **obsługa 1 operator, napęd indywidualny z silnika spalinowego**
- **możliwość zestawienia w pociąg o dowolnej długości (?)**

[źródło: http://www.mtrzps.com.pl/pl/oferta/nawierzchnia-kolejowa/16-transporter-materiałów-sypkich]



[fot: https://www.grupazue.pl/oferta/baza-transportu-i-sprzetu-specjalnego/sprzet-do-robot-kolejowych/wagony-tms-40.01]

# transportery przed oczyszczarką



[źródło: https://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=337062&page=13]

**zagraniczne oczyszczarki:**

**MATISA C75**




[źródło: http://www.matisa.ch/en/matisa-ballast-cleaners.php]



[źródło: http://www.matisa.ch/en/matisa-ballast-cleaners.php]

# MATISA D75




[źródło: http://www.matisa.ch/en/matisa-ballast-cleaners.php]

# Plasser&Theurer RM 80 UHR (1982-2016)

- RM - ReinigungsMaschine (maszyna czyszcząca)
- U (Universal) – szlakowo/rozjazdowa; H (Heben) – podnoszenie i R (Richten) nasuwanie toru w planie
- samobieżna maszyna do oczyszczania tłucznia w torach szlakowych, stacyjnych i w rozjazdach
- wybieranie tłucznia, jego oczyszczanie i wsypywanie z powrotem na miejsce następuje w trybie pracy ciągłej
- maszyna posiada mechanizm podnoszenia i nasuwania toru, zasobnik na tłuczeń, system wprowadzania czystego tłucznia oraz system pomiarowy dla utrzymania parametrów położenia belki podtorowej
- wydajność: ok. 750 $m^3/h$
- maksymalna szerokość wybierania: 4,1 m, a głębokość 1 m






[https://www.grupazue.pl/oferta/baza-transportu-i-sprzetu-specjalnego/sprzet-do-robot-kolejowych/oczyszczarki-tlucznia]

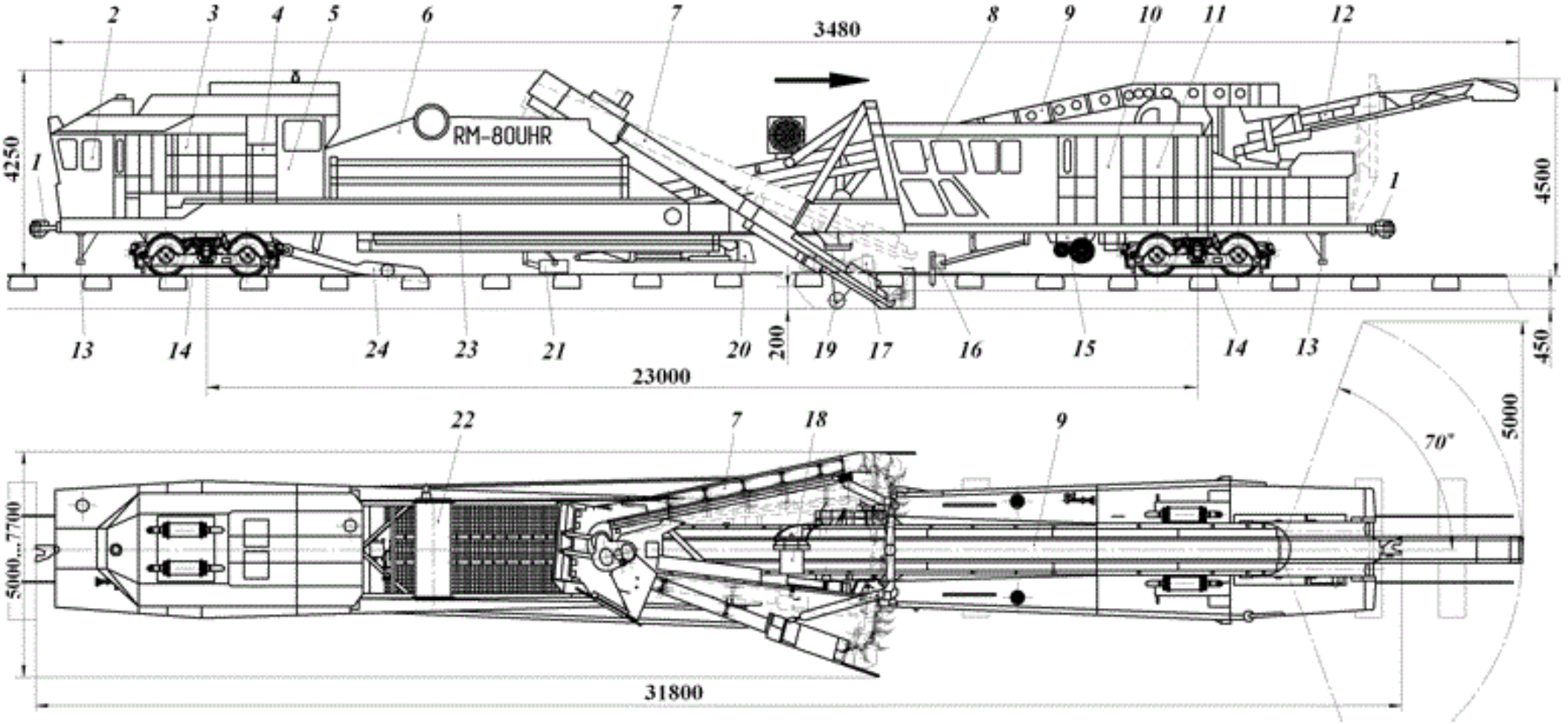









[źródło: https://www.grupazue.pl/oferta/baza-transportu-i-sprzetu-specjalnego/sprzet-do-robot-kolejowych/oczyszczarki-tlucznia]




**1 – sprzęgi automatyczne; 2, 5 i 8 – kabiny sterownicze (tylna, środkowa i przednia); 3 i 10 – zespoły napędu hydraulicznego (tylny, przedni);**
**4 i 11 – silniki wysokoprężne; 6 – przesiewacz wibracyjny; 7 – zespół urabiający typu zgarniakowego; 9 – główny przenośnik usuwania odpadów;**
**12 – obrotowy przenośnik wyładowczy; 13 – zintegrowany system bezpieczeństwa KLUB-UP dla maszyn do utrzymania torów;14 – wózki trakcyjne; 15 – układ pneumatyczny; 16 – urządzenie do spulchniania podsypki w przestrzeniach między podkładami; 17 – urządzenie do podnoszenia przęseł torowych;**
**18 – chłodnica oleju układu hydraulicznego; 19 – urządzenia do rozwijania warstwy podkładowej;**
**20 – przenośniki wyładowcze czystej podsypki; 21 – pług profilujący podsypkę; 22 – wzbudnik wibracyjny sita o drganiach kierunkowych;**
**23 – rama maszyny; 24 – profilarka-rozdzielacz podsypki**

# Plasser&Theurer RM 900



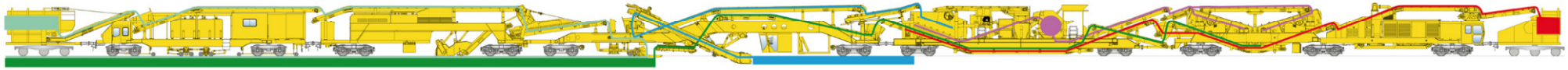

Oczyszczarka RM 900 • Długość: 79,49m

[źródło: http://www.schweerbau.pl]

## RM 900 VB - trzy możliwe tryby pracy:

### 1) Recykling i oczyszczenie tłucznia z jego uzupełnieniem

Ballast recycling with optional supply of new ballast | Ballast is removed, pre-separated, sharpened, screened, returned to track



**tłuczeń jest usuwany, wstępnie przesiewany, ostrzony, przesiewany, uzupełniany, zsypywany w tor**

### 2) Oczyszczenie tłucznia z jego uzupełnieniem

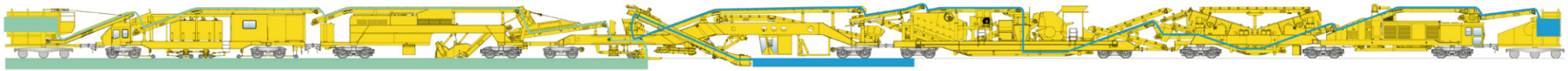
Ballast cleaning with optional supply of new ballast | Ballast is removed, screened, returned to track



**tłuczeń jest usuwany, przesiewany, uzupełniany, zsypywany w tor**

### 3) Pełne usunięcie starego tłucznia z jego zastąpieniem nowym

Full excavation with optional supply of new ballast | Ballast is removed, loaded, returned to track



**tłuczeń jest usuwany i zastępowany nowym, zsypywanym w tor**

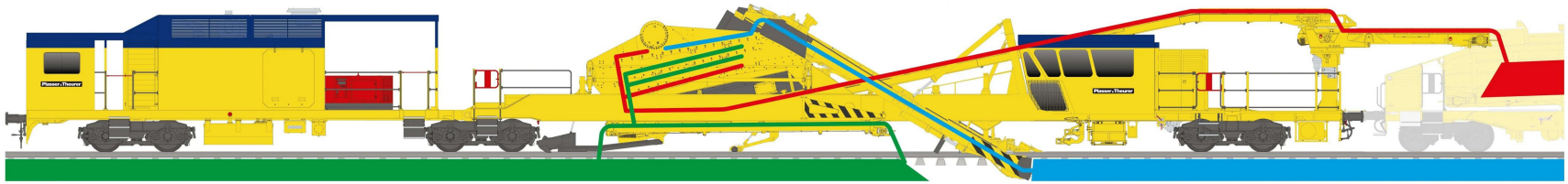
[źródło: https://www.plassertheurer.com/en/machines-systems/ballast-bed-cleaning.html]



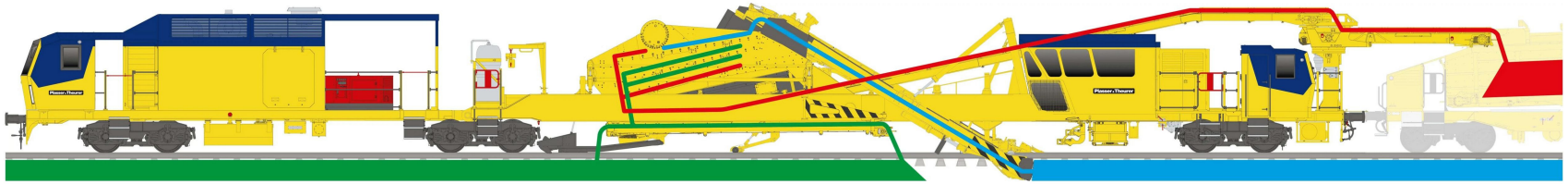
**dwa przesiewacze w układzie lustrzanym – dla uzyskania większej wydajności**

# Seria ScreenLiner 3100 (od 2023, następca RM 80)

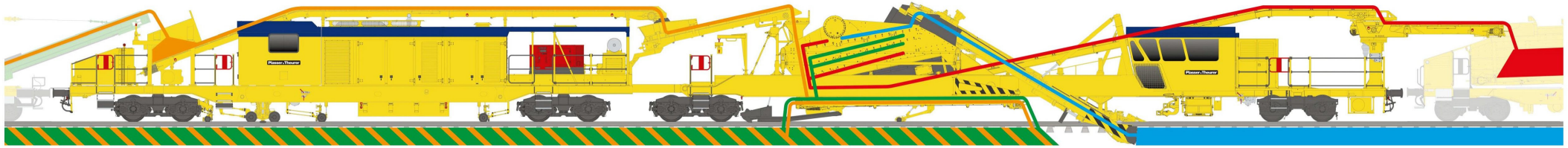
## 3120



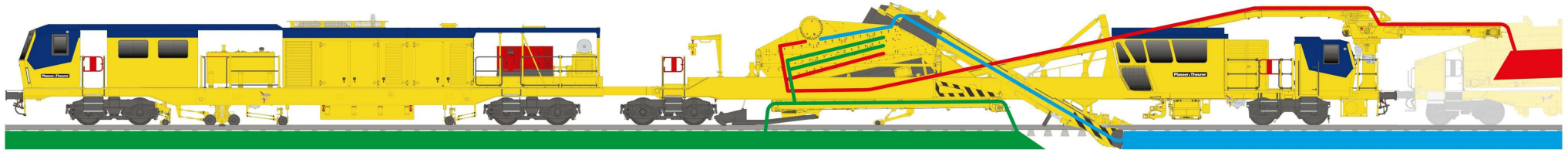
## 3140



## 3120 L N Dynamic



## 3140 L Dynamic



**L (Long) - konstrukcja oparta na 8 osiach (zamiast 6), co daje lepszy rozkład masy i zmniejszenie nacisku osi**
**N (N*ew-ballast supply*) zintegrowany system uzupełniania i podawania nowego tłucznia w trakcie pracy**
**Dynamic - dynamiczna stabilizacja toru - maszyna jest wyposażona w układ, który wprowadza tor w kontrolowane drgania o wysokiej częstotliwości podczas oczyszczania i uzupełniania podsypki tłuczniowej**



**łańcuch wybierakowy, usytuowany pod rusztem torowym,**

**precyzyjnie usuwa tłuczeń**



**zespół podnoszenia i przesuwania utrzymuje przęsło torowe w żądanym położeniu**



**zespół przesiewający oddziela tłuczeń o odpowiedniej wielkości ziaren od frakcji drobnej**

**w wielu miejscach, gdzie dawniej konieczna była wymiana podsypki,**

**obecnie można ją poddać regeneracji**




**oczyszczanie podsypki pod rozjazdem bez jego demontażu**

**dzięki poszerzeniu zespołu wybierającego**



**wyposażenie opcjonalne:**

**dynamiczna stabilizacja toru**



**wyposażenie opcjonalne:**

**dostarczanie nowego balastu**



**wyposażenie dodatkowe:**

**urządzenie do transportu belki**




**wyposażenie opcjonalne:**

**system ograniczania pylenia**



**wyposażenie opcjonalne:**

**systemy kamer monitoringu**



**wyposażenie opcjonalne:**

**warsztat i kabina załogowa**

# 2. UZUPEŁNIANIE PODSYPKI

- **wykonywane przy pomocy:**
  - **wagonów samowyładowczych wyposażonych w urządzenia zsypowe, dozujące i rozgarniające**
  - **oczyszczarek (nowsze typy) – posiadających możliwość uzupełnienia oczyszczonego tłucznia (przedstawione wcześniej)**

- **wagony samowyładowcze:**
  - **podstawowe cztery typy używane w Polsce to: 203V (FIIs), 411V (Facc), 426Va (Faccs), 418Vc (Fas)**
  - **pierwszy typ - dwuosiowy (dwójka na początku symbolu)**
  - **pozostałe trzy typy - czteroosiowe (analogicznie - czwórka)**
  - **pierwsze trzy typy - posiadają pudło w formie odwróconego ostrosłupa z otworami zsypowymi w dolnej części**
  - **ostatni typ - posiada przechylne pudło o kształcie prostopadłościanu z otwieranymi burtami**
  - **oznaczenia literowe: F - wagony węglarki budowy specjalnej; a - czteroosiowe; ll - z rozładunkiem całkowitym, równocześnie dwustronnym z niskimi zsypami; cc - z rozładunkiem dozowanym jedno lub dwustronnym z niskimi zsypami; s - przystosowany do jazdy z prędkością 100km/h**
  - **pozostałe typy: 202V, 409V, 443V, 904V, 24Ve, WAP, 441V, 413S, 401Vc**

[źródła: https://www.bsk.isdr.pl/wagony_f.php oraz http://www.transportszynowy.pl/oznaczeniawagt.php]

# wagon samowyładowczy 203V (szutrówka, hopper)

- **rozładunek odbywa się otworami w dolnej części pudła, zamykanymi klapami uruchamianymi ręcznie**
- **ZNTK Wrocław, 1971-78**
- **dług.: 9,14 m, poj.: 17 m$^3$, prędk. max: 100 km/h**




[źródło: https://www.grupazue.pl/oferta/baza-transportu-i-sprzetu-specjalnego/sprzet-do-robot-kolejowych/wagon-203v]

# wagon samowyładowczy 411V (hopper-dozator)

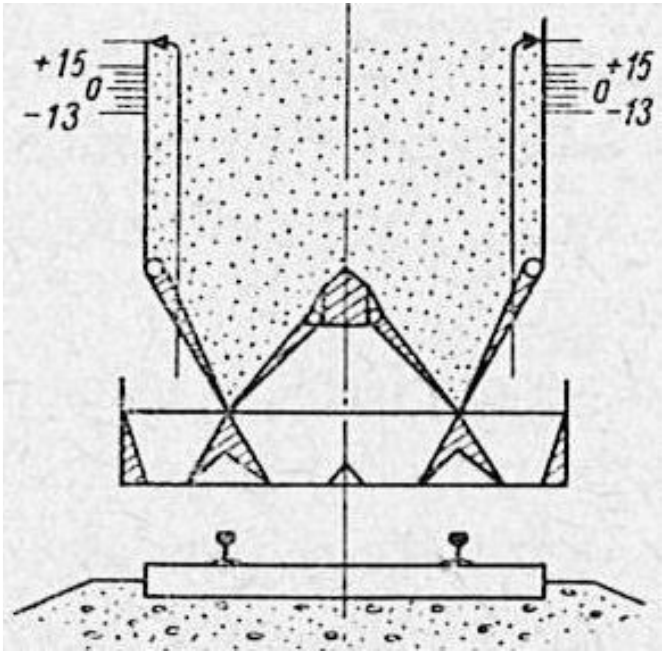
- **układanie podsypki odbywa się podczas jazdy z prędkością 3-5 km/h, po pneumatycznym opuszczeniu dozatora do żądanego poziomu i otwarciu klap wyładowczych**
- **Zastal (Zielona Góra) oraz Konstal (Chorzów) 1969-78**
- **dług.: 11,19 m; poj.: 30,6 m$^3$; prędk. max: 80 km/h**

**film 21**



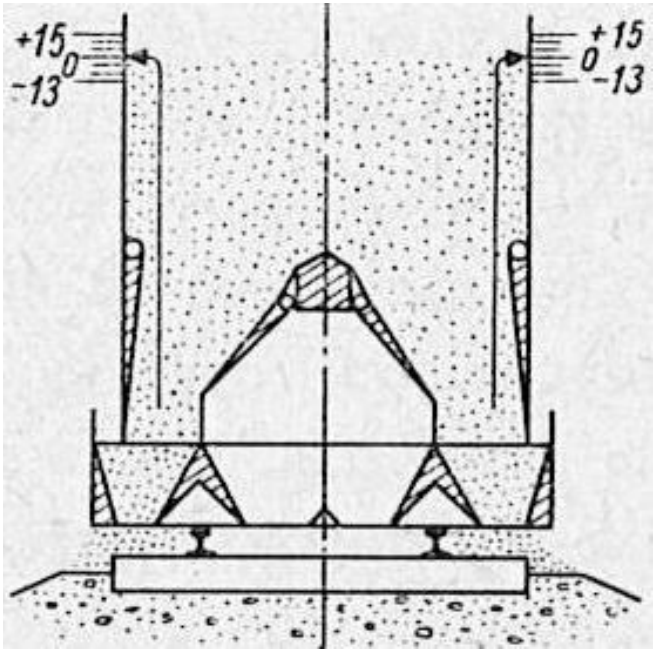

[źródło: https://www.grupazue.pl/oferta/baza-transportu-i-sprzetu-specjalnego/sprzet-do-robot-kolejowych/wagony-411vb]

położenie transportowe:

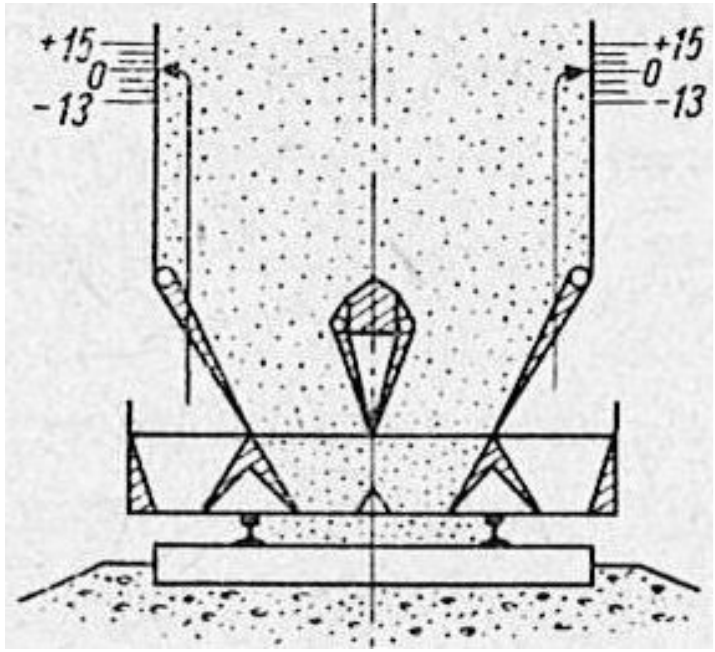



wyładunek:

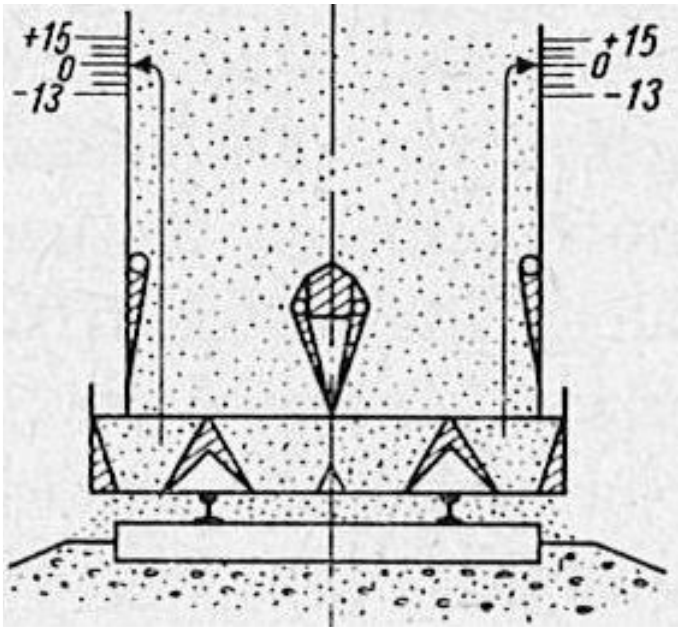
na zewnątrz szyn:



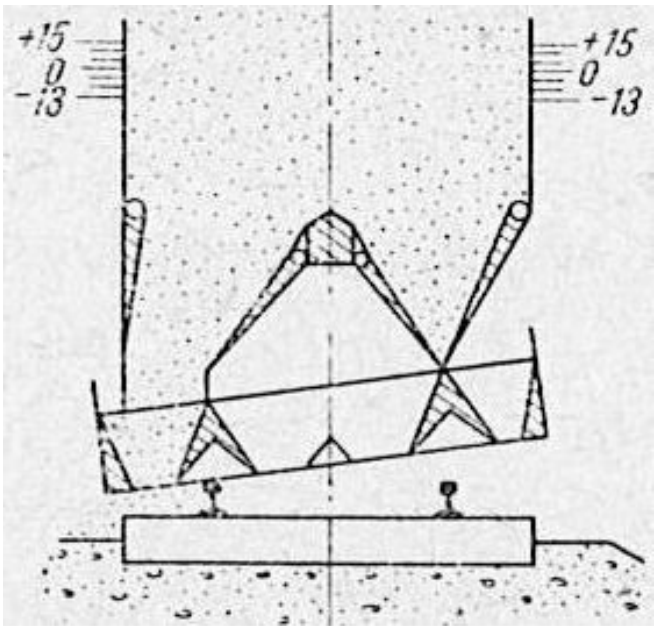

pomiędzy szyny:



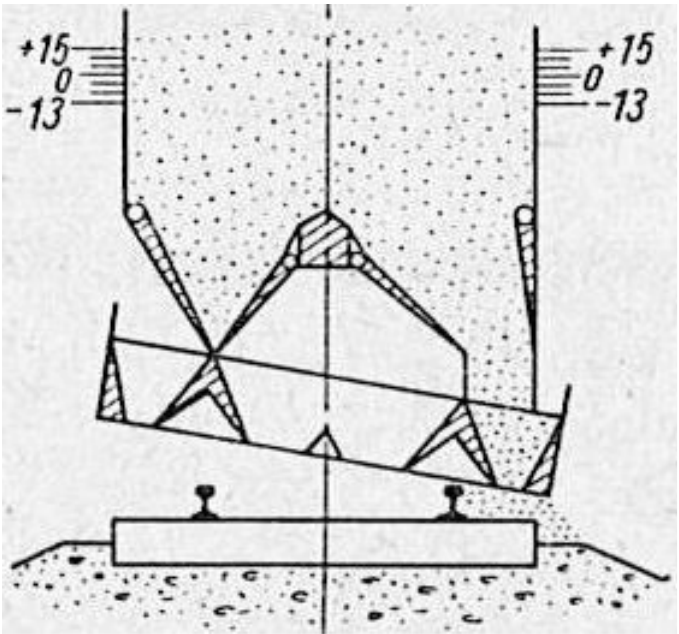

na całą szerokość:




na międzytorze:




na ławę torowiska:



# wagon samowyładowczy 426Va (hopper-dozator)

- z rozładunkiem ręcznym lub pneumatycznym
- Konstal (Chorzów) 1982-91
- dług.: 12,54 m; poj.: 30 $m^3$; prędk. max: 100 km/h




[źródło: https://www.grupazue.pl/oferta/baza-transportu-i-sprzetu-specjalnego/sprzet-do-robot-kolejowych/wagony-426va]

# wagon samowyładowczy 418Vc (dumpcar)

- **posiada pudło przechylane na obie strony przy pomocy siłowników pneumatycznych z burtami otwieranymi mechanizmem dźwigniowym podczas przechyłu**
- **Zastal (Zielona Góra), 1977-92**
- **dług.: 12,54 m; poj.: 31 $m^3$; prędk. max: 100 km/h**





[źródło: https://www.grupazue.pl/oferta/baza-transportu-i-sprzetu-specjalnego/sprzet-do-robot-kolejowych/wagony-418vc]

**film 22**

# 3. ZGARNIANIE / PROFILOWANIE PODSYPKI

- wykonywane przy pomocy zgarniarek (starsze maszyny) oraz profilarek (nowsze maszyny), które wyposażone są w:
  - dwa zespoły lemieszy (boczne oraz czołowe / centralne)
  - pojemnik tłucznia ze zsypami
  - urządzenie do zbierania podsypki
  - przenośnik taśmowy
- nowsze typy maszyn:
  - umożliwiają również załadunek i transport kruszywa zebranego z toru
  - są wyposażone w urządzenia laserowe do pomiaru profilu warstwy podsypki w celu sprawdzenia jego zgodności z prawidłowym kształtem
- krajowe maszyny - ZNTK Stargard / Zakład Pojazdów Szynowych:
  - ZT-250 (1972-93, 121 sztuk)
  - ZT-250 BM (nowsza wersja ZT-250; 1977-91, 51 sztuk)
  - ZTU-300 (od 1991, obecnie w ofercie)
- zagraniczne maszyny:
  - Plasser&Theurer - serie:
    - USP (1967-84), SSP (lata 80-te i 90-te)

film 31

# ZNTK Stargard ZT-250 BM

- **do nagarniania tłucznia spoza szyn do osi toru i równomiernego jego rozprowadzenia, kształtowania i profilowania pryzmy tłuczniowej oraz zbierania nadmiaru tłucznia z podkładów i przemieszczania go poza szyny**
- **posiada: pługi czołowe, boczne, urządzenia zbierające z obrotową szczotką i dwoma poprzecznymi przenośnikami**
- **samojezdna z przestronną, wentylowaną i ogrzewaną kabiną**
- **prędkości: robocza 1 – 12 km/h, max transportowa 80 km/h**

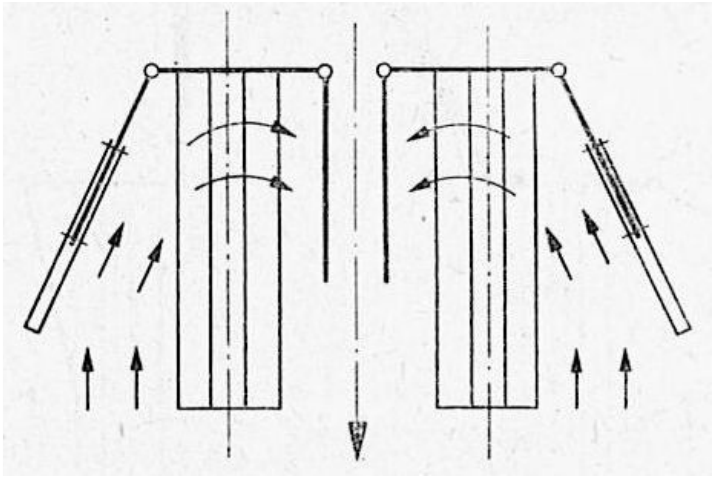
[źródło: http://www.mtrzps.com.pl/pl/oferta/nawierzchnia-kolejowa/31-zgarniarki-zt-250-bm]



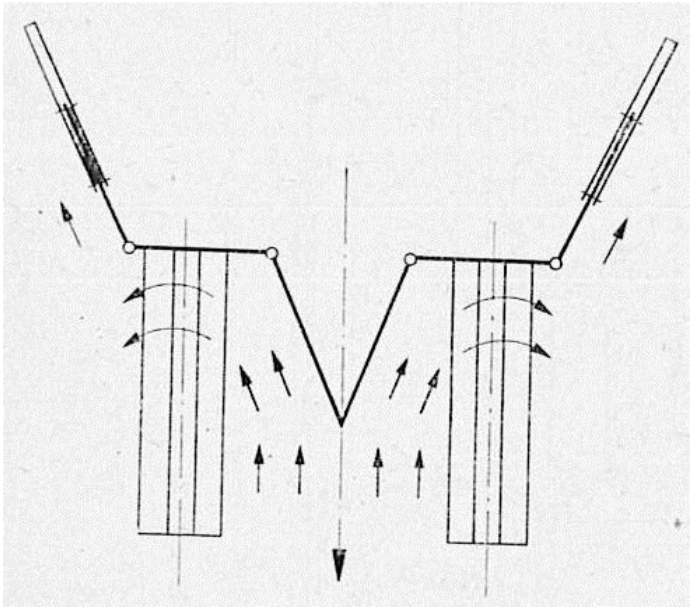
[fot: https://www.youtube.com/watch?v=PdvnpXtj57o]

# możliwe ustawienia lemieszy pługów:

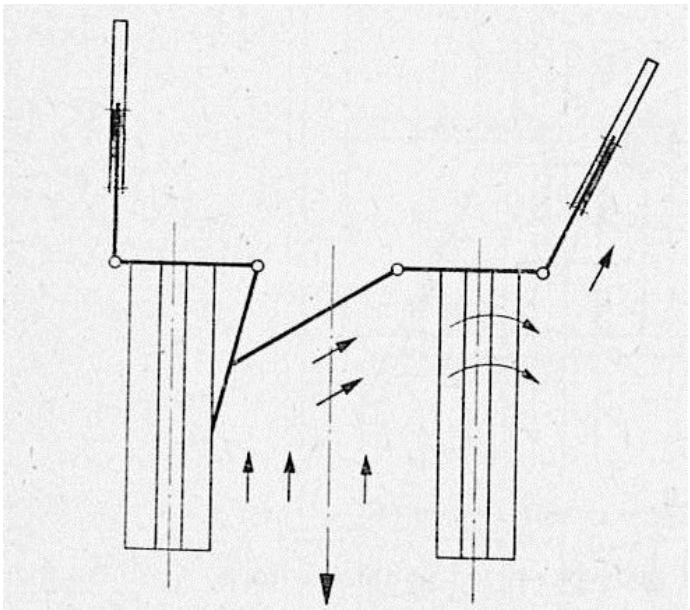
## zgarnianie podsypki przed podbiciem toru:



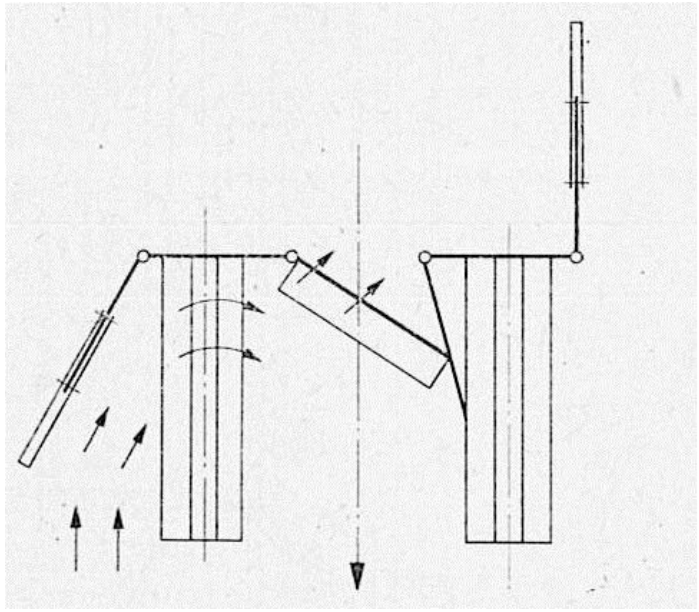
## zgarnianie podsypki po podbiciu toru:



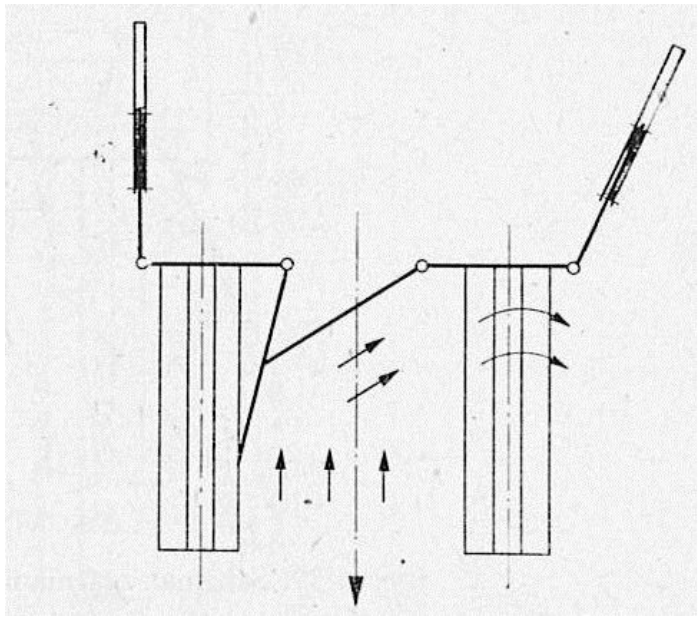
albo



## przemieszczanie podsypki z jednej strony na drugą:



(pierwszy przejazd)



(drugi przejazd)

# Zakład Pojazdów Szynowych ZTU-300 (od 1991)

- **umożliwia kształtowanie pryzmy tłucznia, wygarnianie tłucznia z osi toru poza szyny, przemieszczanie tłucznia z jednej strony na drugą**
- **posiada: pług centralny i boczne, urządzenie zbierające z obrotową szczotką, dwa poprzeczne przenośniki, przenośnik stromonośny oraz zasobnik tłucznia**
- **samojezdna z przestronną, wentylowaną i ogrzewaną kabiną**
- **prędkości: robocza 1 – 10 km/h, max transportowa 80 km/h**

[źródło: http://www.mtrzps.com.pl/pl/oferta/nawierzchnia-kolejowa/32-zgarniarka-ztu-300]



[fot: http://www.zrk-dom.com.pl/prace-zrk-dom-sp-z-o-o-na-linii-nr-531-lowicz/]

# Plasser&Theurer USP 5000 C (1970 - 84)

- **USP (*Universal-SchotterPlaniermaschine)* - uniwersalna profilarka tłucznia**
- **C (*Continuous*) - praca w ruchu ciągłym**
- **do zgarniania, rozprowadzania, uzupełniania i profilowania podsypki kamiennej (tłucznia) wokół podkładów i szyn**
- **do zastosowania również w rozjazdach**
- **posiada silos umożliwiający zatrzymanie nadmiaru podsypki i użycie jej w miejscach występujących braków**







[źródło: https://www.torpol.pl/oferta,baza_sprzętowo-transportowa,7.html]

# Plasser&Theurer SSP 110 SW (1987 - 2011)

**S (*Schotter*) tłuczeń; S (*Schwenkbar*) obrotowy / uchylny - oznacza to, że maszyna posiada boczne lemiesze o dużym zasięgu wychylenia (regulowane hydraulicznie w zakresie 0–45°), co pozwala na precyzyjne formowanie pryzmy tłucznia; P (*Pflug*) pług (lemiesz) - do rozgarniania tłucznia**

**S (*Silo / Speicher*) - zintegrowany zasobnik (silos) na tłuczeń (o pojemności 4,5 m³), dzięki niemu maszyna może zbierać nadmiar kamienia z miejsc, gdzie jest go za dużo, i transportować go tam, gdzie go brakuje**

**W (*Weichen*) - dostosowanie do pracy na rozjazdach, posiada specjalny układ lemieszy i szczotek (np. kanały osłonowe na elementy mocujące szyn), co pozwala jej profilować tłuczeń nie tylko na liniach prostych, ale i w skomplikowanej geometrii**




[źródło: https://www.grupazue.pl/oferta/baza-transportu-i-sprzetu-specjalnego/sprzet-do-robot-kolejowych/profilarka-tlucznia-ssp-110-sw]









[źródło: https://www.grupazue.pl/oferta/baza-transportu-i-sprzetu-specjalnego/sprzet-do-robot-kolejowych/profilarka-tlucznia-ssp-110-sw]




[źródło: https://www.grupazue.pl/oferta/baza-transportu-i-sprzetu-specjalnego/sprzet-do-robot-kolejowych/profilarka-tlucznia-ssp-110-sw]

# Seria CompactRegulator (od 2022)

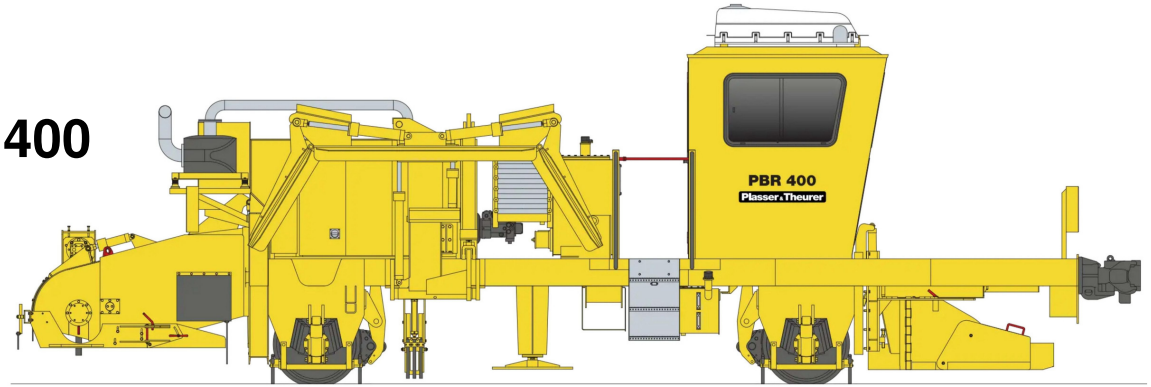
**najnowsza generacja małych kompaktowych maszyn w układzie modułowym**

**obsługa torów o rozstawie od wąskiego do szerokiego oraz praca w warunkach bardzo ograniczonej skrajni budowli**

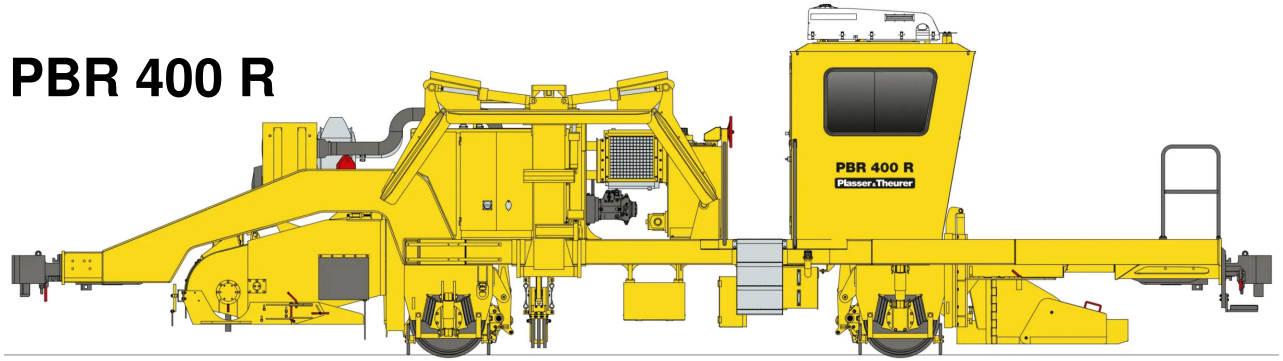
**konstrukcja przystosowana do pracy na łukach o małych promieniach oraz na liniach o nacisku osi poniżej 15 t**

## PBR - *Plasser Ballast Regulator (od 2000)*

### PBR 400

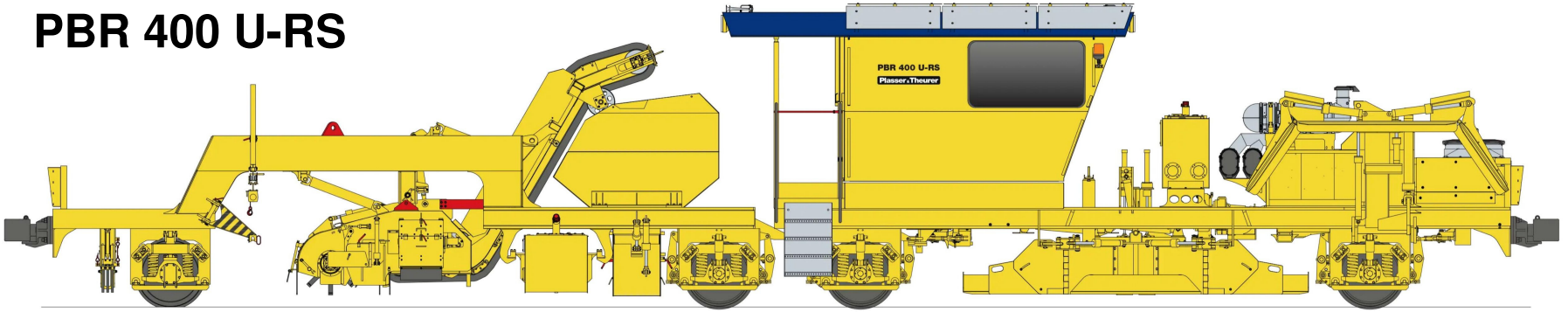



### PBR 400 R




**R (*Regulierer*) - wyposażona w standardowe sprzęgi pociągowe**

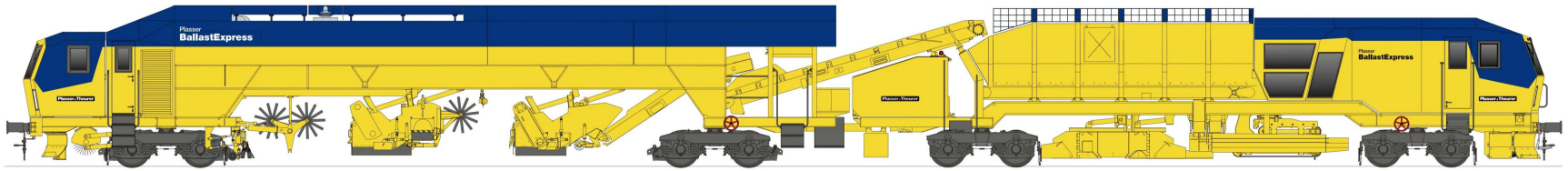
### PBR 400 U-RS




**U - uniwersalna (szlakowo / rozjazdowa)**

**RS - możliwości retencji/magazynowania nadmiaru tłucznia (zasobnik o pojemności 4,5 m³) i przemieszczania go wzdłuż toru; obecność systemu szczotek i transporterów zgarniająco-czyszczących powierzchnię podkładów**

# Plasser BallastExpress (od 2015)




↓ wersja L

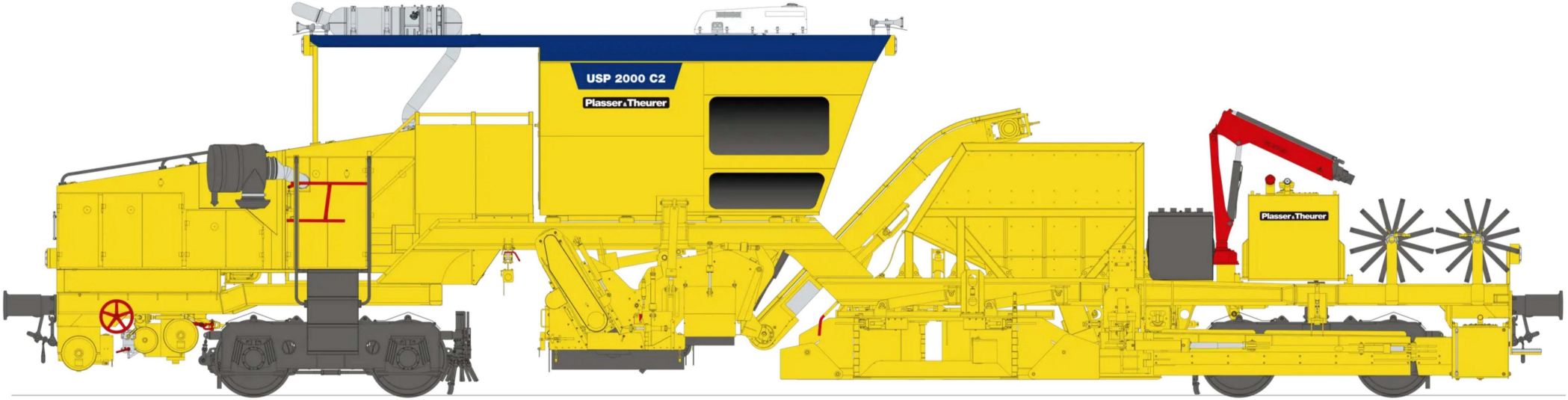



**wysokowydajna maszyna do profilowania i dystrybucji tłucznia w torach i rozjazdach, działająca w trybie pracy ciągłej, wyposażona w:**

- **nowoczesne, przeszklone kabiny zapewniające doskonałą widoczność na obszar roboczy**
- **zasobnik o pojemności 14 $m^3$**
- **system szczotek zgarniających (dodatkowy zespół czyszczący zwiększający wydajność)**
- **system zraszania wodą zasilany m.in. z układu zbierania deszczówki (redukcja zapylenia)**
- **oprogramowanie i systemy pomiarowe (takie jak InfraScan w wersji L) optymalnie dostosowane do tempa pracy nowoczesnych, wysokowydajnych podbijarek**

**wersja L (Long/Large/Logistics) - może być bezpośrednio łączona z transporterami materiałów sypkich serii MFS, co pozwala na dystrybucję i gospodarowanie kruszywem na masową skalę bez konieczności ciągłego dowożenia nowego materiału z zewnątrz**

# USP 2000 C2 (od 2016)




- efektywniejsze wykorzystanie dostępnych zasobów dzięki zasobnikowi na tłuczeń (5 m³)
- korzyści dla środowiska wynikające z ograniczenia zapotrzebowania na nowy tłuczeń
- dopuszczenie do eksploatacji na liniach kategorii C2 (nacisk na oś ≤20 t)
- niewielka długość w stanie spoczynku dzięki kompaktowej konstrukcji
- optymalne dostosowanie do wydajności wysokowydajnych podbijarek torowych
- przyjazny dla użytkownika system sterowania maszyną z panelami dotykowymi (P-IC)
- ergonomiczna, przejrzysta i innowacyjna konstrukcja kabiny
- najwyższa jakość obróbki toru szlakowego i rozjazdów dzięki technicznie właściwemu rozmieszczeniu zespołów roboczych (podawanie tłucznia przed pługi / pługi boczne / pług środkowy / zespół zamiatający)

film 32

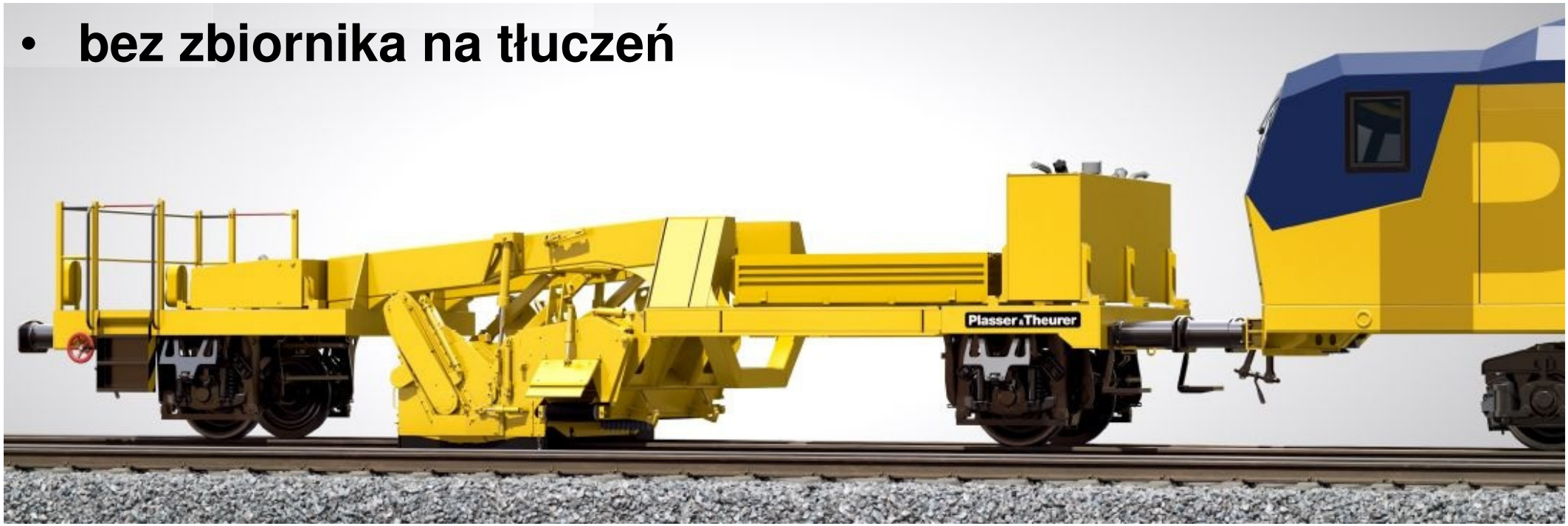
# BallastMaster 410 (od września 2026)



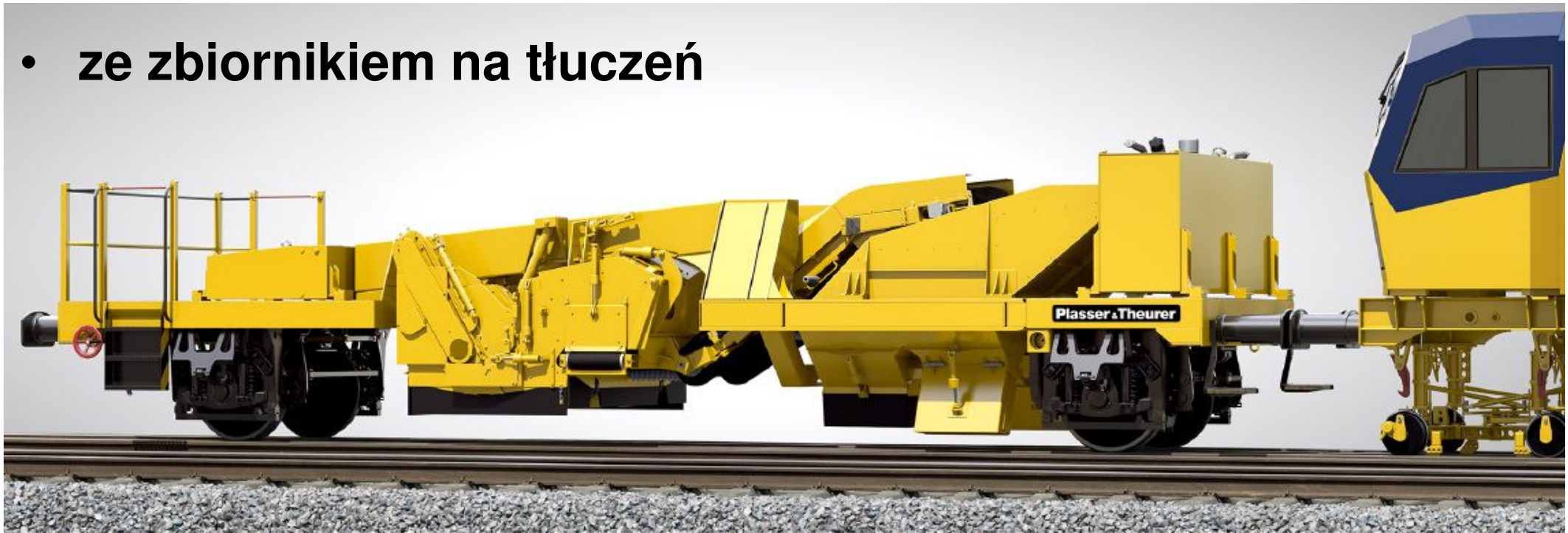

- **oszczędność zasobów i mniejsze zapotrzebowanie na nowy tłuczeń dzięki punktowemu uzupełnianiu podsypki oraz zastosowaniu zasobnika o pojemności 10 m³ z przenośnikiem podłogowym i automatycznym monitorowaniem poziomu napełnienia**
- **regulowany wał szczotki umożliwia zamiatanie różnych typów podkładów bez konieczności wymiany szczotki**
- **zwiększona wydajność dzięki zoptymalizowanemu transportowi tłucznia do zasobnika**
- **technologia jednoprzejazdowa: uzupełnianie podsypki, profilowanie i zamiatanie w jednym przejeździe**
- **większy komfort pracy dzięki pracy w pozycji siedzącej, lepszej widoczności obszaru roboczego oraz systemowi HVAC (*Heating, Ventilation, and Air Conditioning*) zapewniającemu optymalne warunki klimatyczne w kabinie**
- **możliwość wysunięcia dwuczęściowego pługa do profilowania pobocza w granicach skrajni roboczej pozwala na utrzymanie ruchu na sąsiednim torze**
- **gotowość na przyszłe wyzwania dzięki integracji z systemem ETCS**
- **opcjonalny system ograniczania pylenia**

# Przyczepy zamiatające:

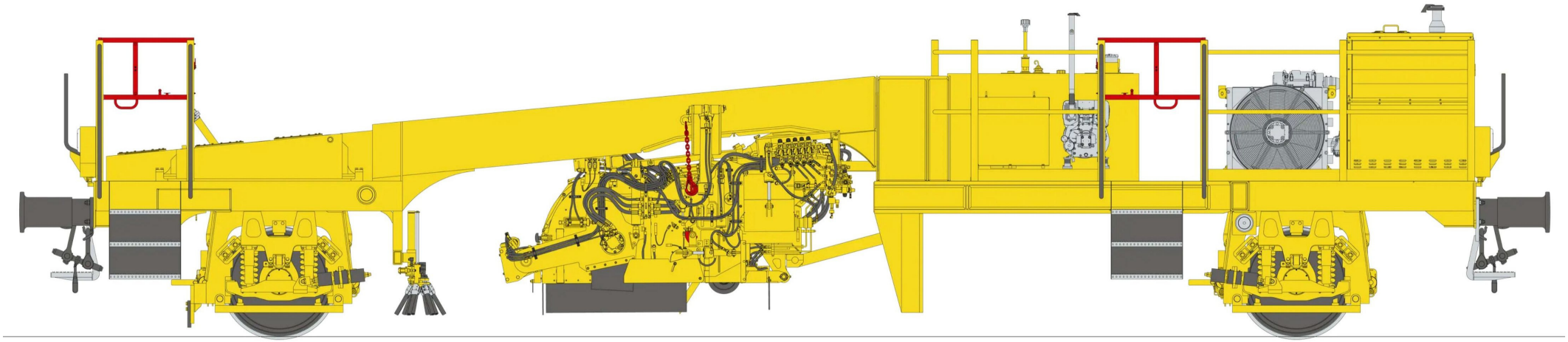
- **bez zbiornika na tłuczeń**




- **ze zbiornikiem na tłuczeń**



# SweepingTrailer



- zintegrowany zespół zamiatający z poprzeczną taśmą przenośnikową do torów i rozjazdów
- opcjonalnie: zasobnik tłucznia (5 $m^3$) z hydraulicznie sterowanymi zsypami do dozowania tłucznia w strefach podbijania
- rama zgodna z normami UIC, przystosowana do przenoszenia obciążeń wzdłużnych do 120 t
- dodatkowa oś napędowa maszyny bazowej do pracy z prędkością do ok. 2500 m/h
- dodatkowy zbiornik paliwa (2000 l)
- zbiornik wody (1500 l) do układu zraszania ograniczającego pylenie (zespół zamiatający)
- stopnie z poręczami ułatwiające dostęp
- rozwiązanie zoptymalizowane pod kątem maszyn serii Unimat 08/4S oraz Unimat 09/4S

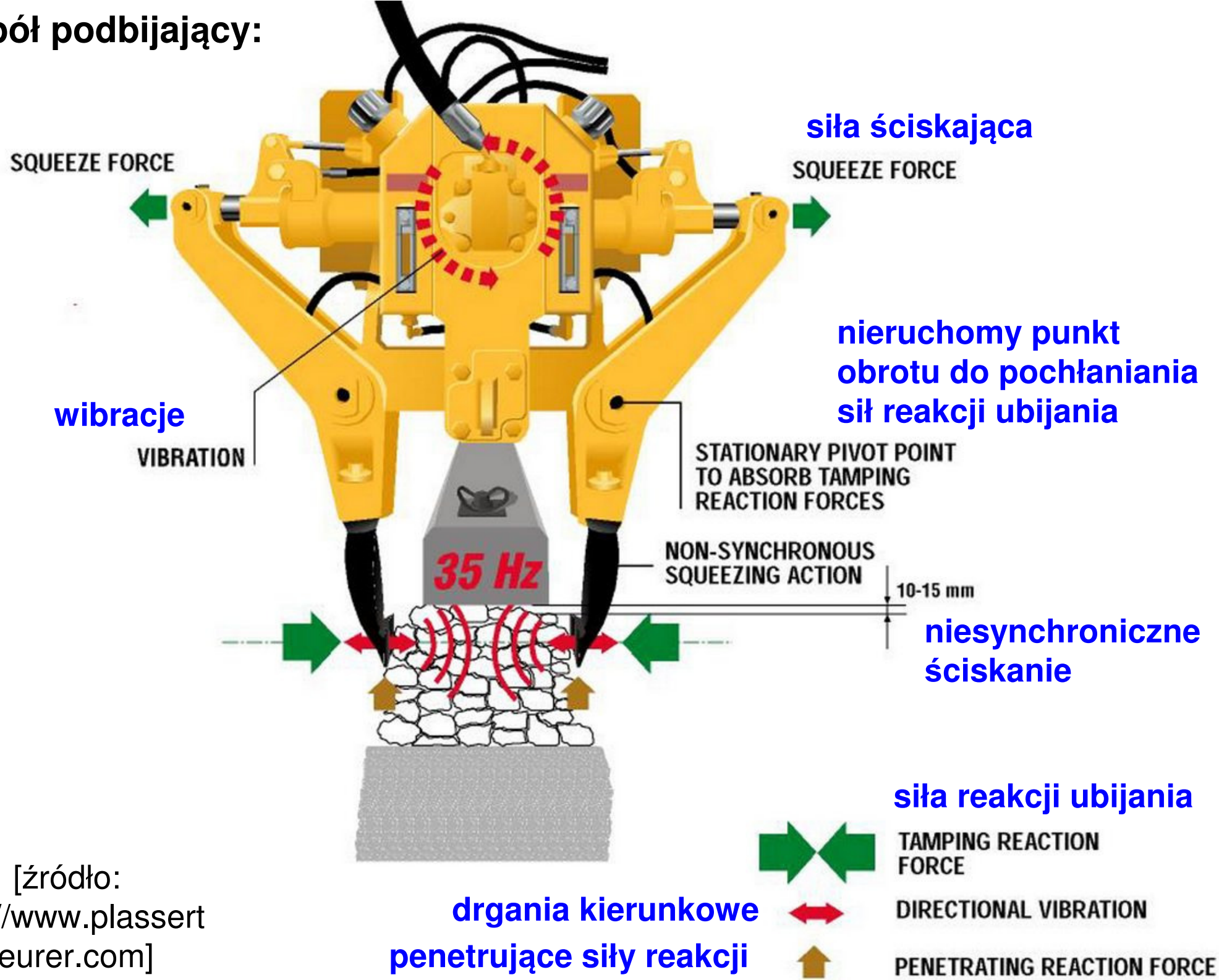
# 4. REGULACJA POŁOŻENIA i PODBICIE TORU

- wykonywane przy pomocy podbijarek
- polega na podniesieniu i poprzecznym przesunięciu szyn wraz z podkładami, a następnie utrwaleniu nowego położenia toru poprzez nagarnięcie i zagęszczenie podsypki pod podkładami
- podbijarki starszych typów nie były wyposażone w układy umożliwiające pomiar nierówności toru – przed wykonaniem podbicia konieczne było geodezyjne określenie wartości niezbędnych korekt położenia toru w planie i profilu
- podbijarki stosowane w Polsce:
  - zagraniczne - Plasser & Theurer:
    - serii 07: MD 07-32 oraz PLM 07-275 (1970-88)
    - serii 08 (od 1975); szlakowe, unimaty, dwudrogowe i miejskie
    - serii 09 – CSM (od 1983); szlakowe, unimaty
  - krajowej produkcji - ZNTK Stargard:
    - PT-800 (1982-96, 35 sztuk, wzorowana na MD 07-32)
    - PR-275 (wzorowana na PLM 07-275)
- podbijarki stosowane w innych krajach:
  - Matisa:
    - B56D, B56C, B45D, B35
    - B66UC, B66u, B41UE, B45UE, B38, B35C

# Podbijarka torowa Plasser MD 07-32 (1970 - 87)



**zespół podbijający:**




siła ściskająca

wibracje

nieruchomy punkt
obrotu do pochłaniania
sił reakcji ubijania

niesynchroniczne
ściskanie

siła reakcji ubijania

drgania kierunkowe

penetrujące siły reakcji

[źródło:
http://www.plassert
heurer.com]

- **rodzaje podbijarek:**
  - **torowe (szlakowe)**
  - **rozjazdowe – nazywane również uniwersalnymi (np. Unimat 08, 09), gdyż każdą podbijarką rozjazdową można też podbijać tor, tyle że z mniejszą wydajnością**
- **różnice:**
  - **w podbijarkach torowych podbijane są równocześnie co najmniej dwa sąsiednie podkłady, a w rozjazdowych – tylko jedna podrozjazdnica**
  - **w podbijarkach rozjazdowych zespół podbijający może być przesuwany poziomo w obu kierunkach poprzecznie do osi toru - co umożliwia podbicie w rozjeździe miejsc trudno dostępnych w strefach krzyżownic, zwrotnic i kierownic**

- **w nowszych typach podbijarek stosowane są:**
  - **urządzenia do zbierania nadmiaru tłucznia**
  - **boczne lemiesze profilujące warstwę podsypki**
  - **agregaty do dynamicznej stabilizacji toru (np. 09-Dynamic)**
  - **zespoły podbijające trzy (3X), a nawet cztery (4X) podkłady, przemieszczające się skokowo podczas ciągłej jazdy maszyny (CSM - Continous Sleeper tamping Machine) - co pozwala osiągnąć wydajności rzędu 2 km/h**
  - **pracujące niezależnie od siebie agregaty - dające możliwość niezależnego opuszczania pewnych grup łap (liczba niezależnie sterowanych pól x liczba obsługiwanych przez nie łap; np.: 2x8, 4x8, 4x4, 8x4)**

**Firma Plasser & Theurer posiada obecnie w swojej ofercie nowoczesne podbijarki podzielone na kilka kluczowych serii, zorientowanych na maksymalną wydajność, automatyzację pracy (AI) oraz napędy ekologiczne.**

**Główne kategorie obecnie produkowanych maszyn obejmują:**

1. **Seria Plasser Express (09-X / Stopfexpress / CSM)**
   - **szybkie i wydajne podbijarki torów szlakowych**
   - **wydajność do 2200 m/h dzięki pracy ciągłej (agregat podbijający jako satelita) oraz technologii podbijania trzech podkładów jednocześnie**
2. **Serie Plasser UnimatExpress (Unimat 09) oraz Plasser Unimat (Unimat 08)**
   - **uniwersalne maszyny do podbijania torów szlakowych i rozjazdów**
   - **obsługa skomplikowanych geometrii rozjazdów i skrzyżowań, opcjonalny napęd hybrydowy/ekologiczny w wersji $E^3$**
3. **Serie Plasser Compact oraz CompactFlex**
   - **modułowe i mniejsze podbijarki do lżejszych prac lub w miejscach o ograniczonej skrajni i niskim nacisku osi**
   - **zaprojektowane z myślą o liniach lokalnych, miejskich (tramwaje, metro) i wąskotorowych**
   - **łatwa konserwacja, wysoka ergonomia kabin i niezawodność w codziennej eksploatacji, samozaładowcze lub dwudrogowe**

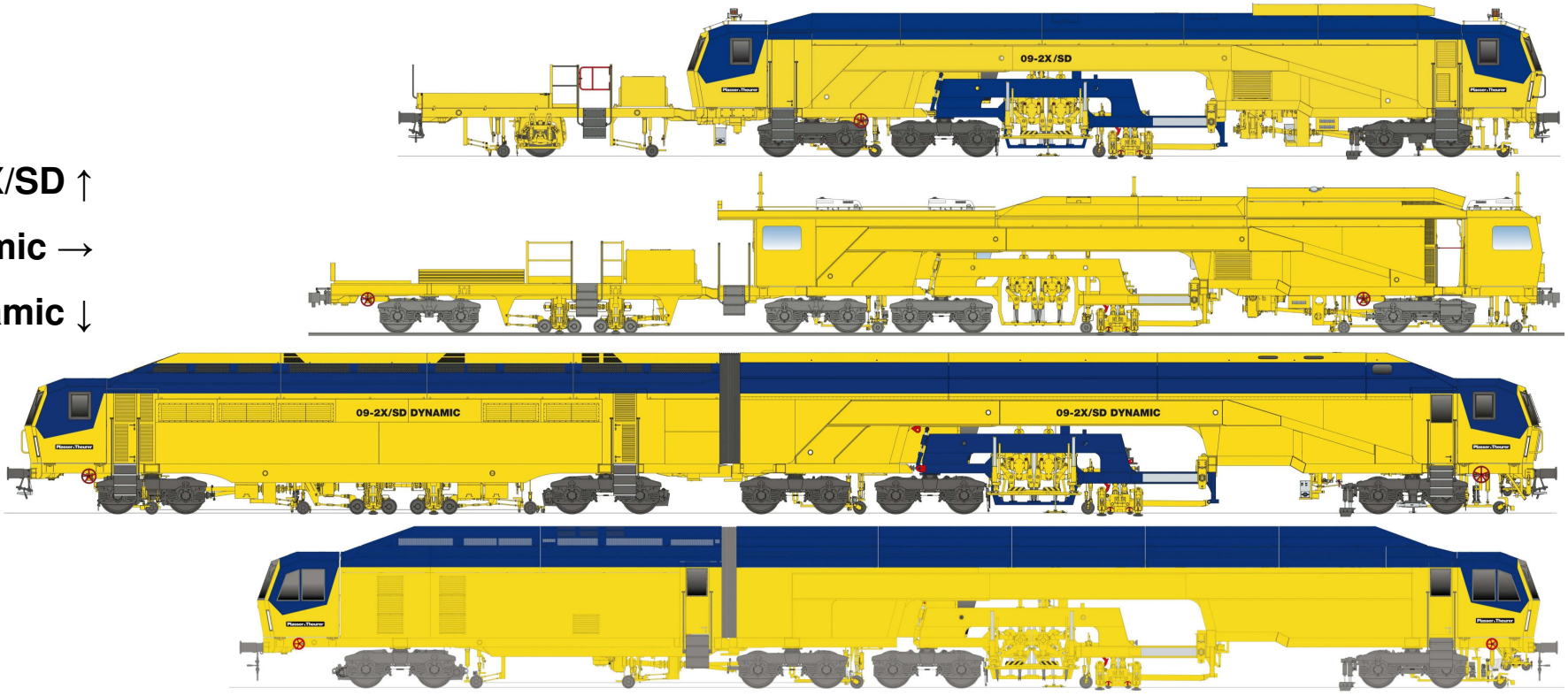
**Kluczowe technologie w obecnej ofercie:**

- **praca ciągła (agregat podbijający jako satelita)**
- **$E^3$ - dwusystemowy napęd hybrydowy (hydrostatyczny z silnika diesla na szlaku oraz elektryczny pobierany bezpośrednio z sieci trakcyjnej), redukujący emisję $CO_2$ i hałas**
- **Plasser Tamping Assistant - system oparty na sztucznej inteligencji wspomagający operatora podczas automatycznego identyfikowania elementów rozjazdów**

09-2X/SD ↑

09-2X/SD Dynamic →

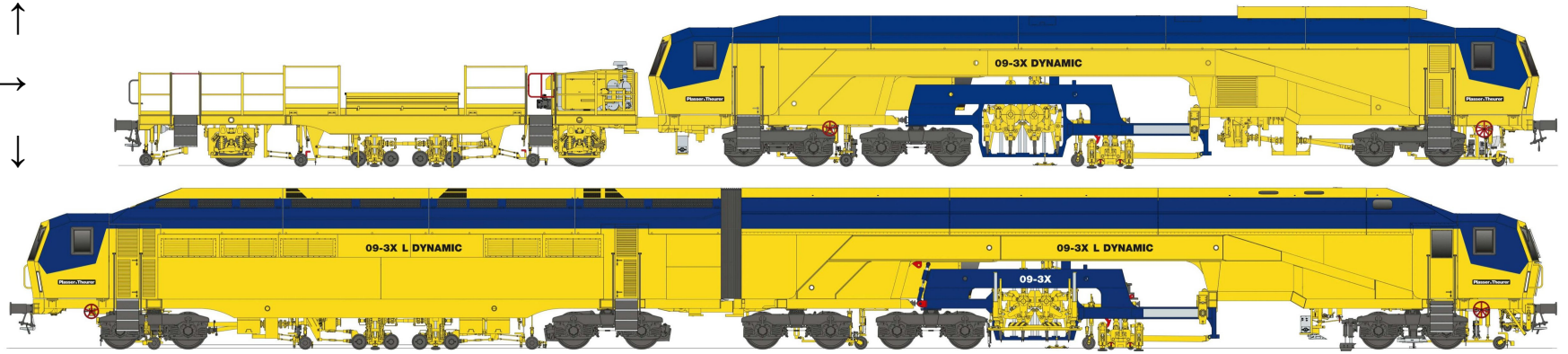
09-2X/SD L Dynamic ↓




09-3X ↑

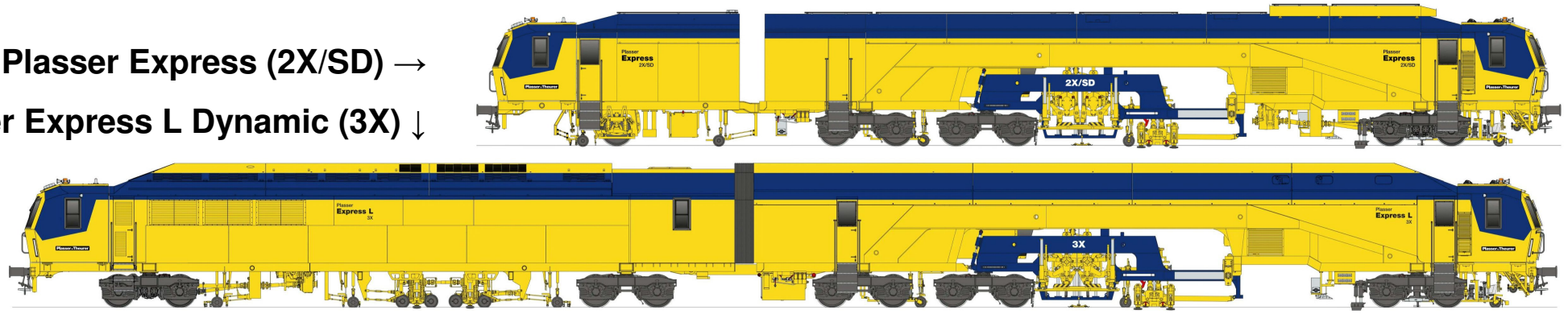
09-3X Dynamic →

09-3X L Dynamic ↓

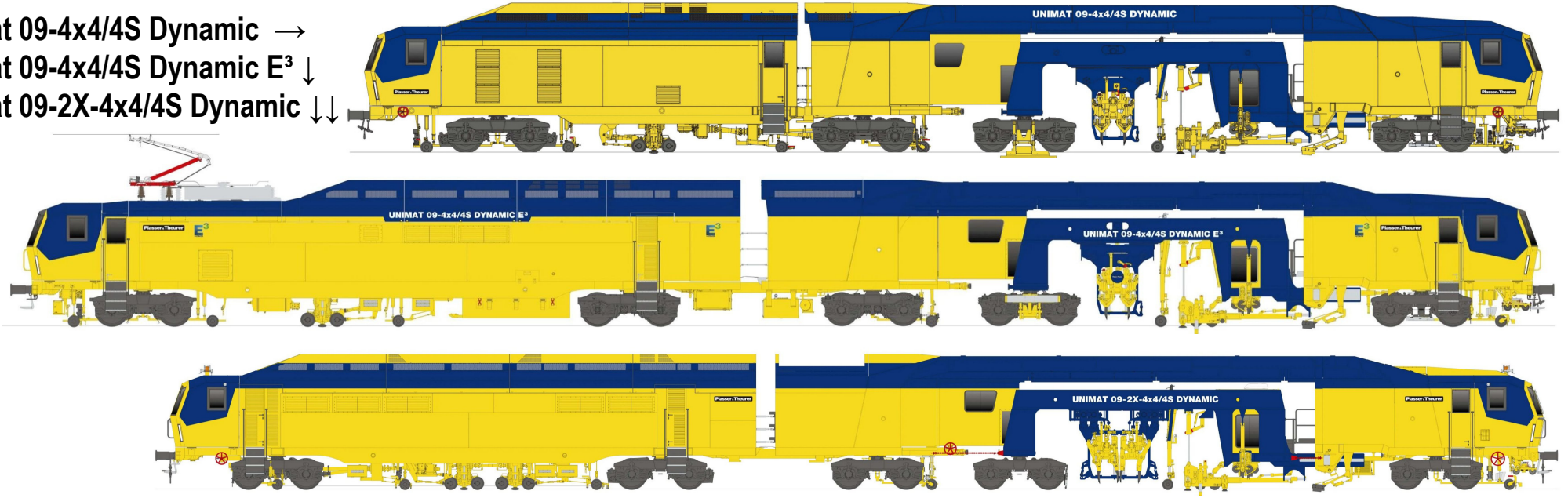



Plasser Express (2X/SD) →

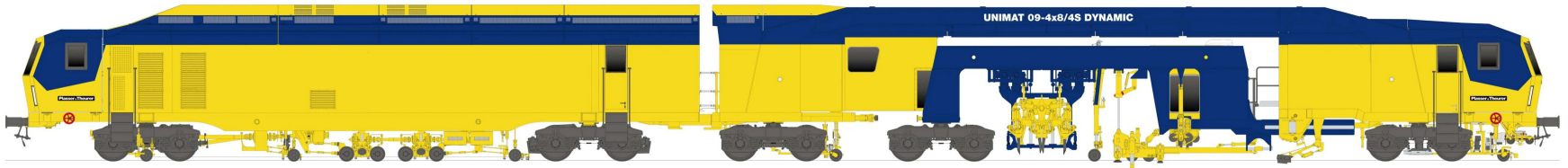
Plasser Express L Dynamic (3X) ↓



Unimat 09-4x4/4S Dynamic →
Unimat 09-4x4/4S Dynamic E³ ↓
Unimat 09-2X-4x4/4S Dynamic ↓↓

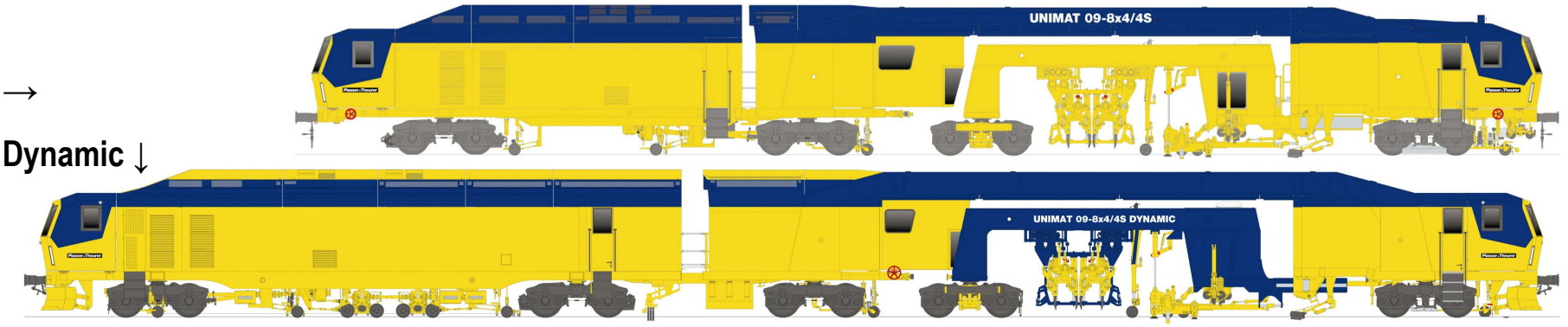



Unimat 09-4x8/4S Dynamic →




Unimat 09-8x4/4S →

Unimat 09-8x4/4S Dynamic ↓

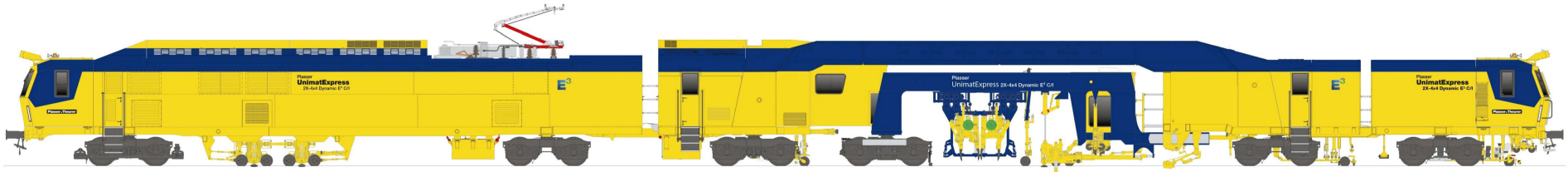



Plasser UnimatExpress (8x4) Dynamic→



## UnimatExpress 2X-4x4 Dynamic E³ C/I

**- efektywność przyjazna dla klimatu**



## UnimatExpress 2X-4x4 Dynamic E³ CC/I

**- przyszłość pod napięciem**



## UnimatExpress 8x4 Dynamic E³ C/I

**- bezemisyjny ekspert w dziedzinie rozjazdów**



## UnimatExpress 8x4 Dynamic E³ CC/I

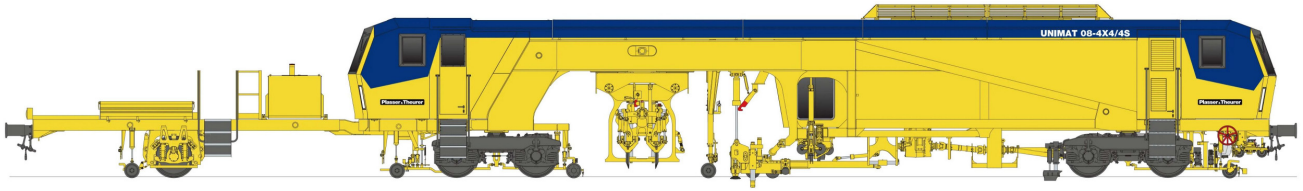
**- dwa systemy napięciowe zapewniające większą elast.**



**ale: Unimat 09-4x4/4S Dynamic E³**



## Unimat 08-4x4/4S



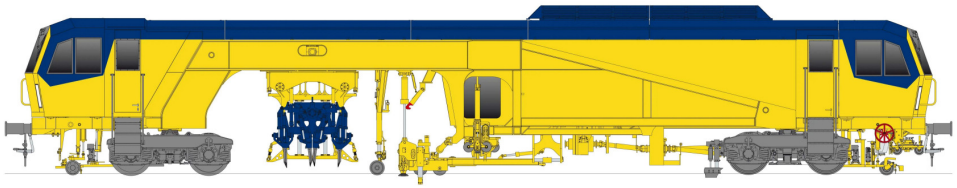

## Unimat 08-4x4/4S Dynamic



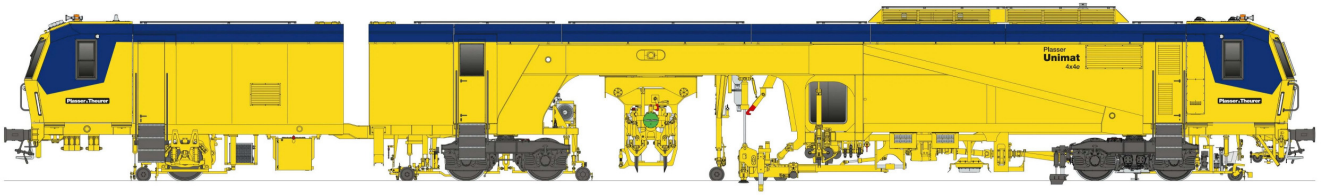

## Unimat 08-2X-4x4/4S



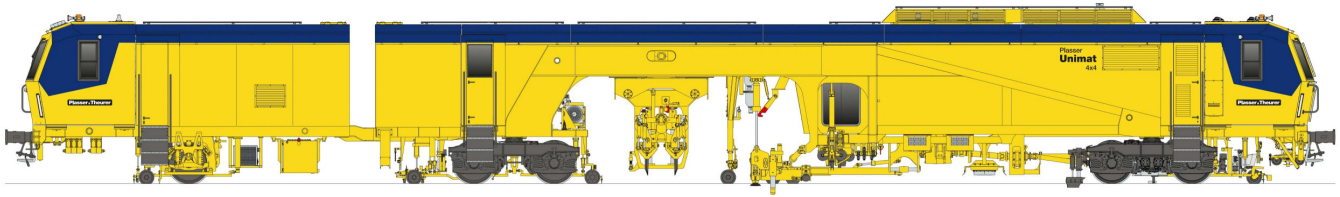

## Unimat 08-4x8/4S



## Plasser Unimat 08-4x4e

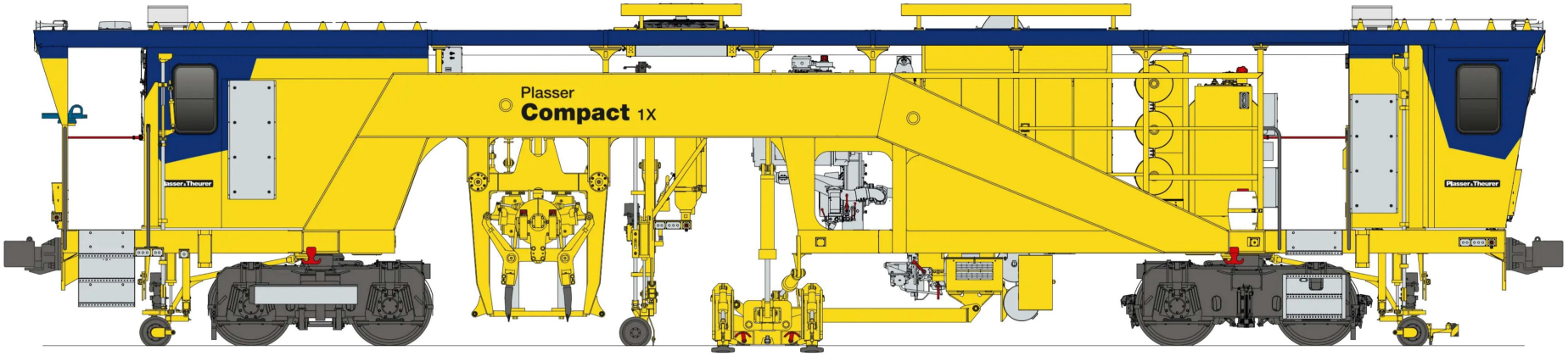



## Plasser Unimat 08-4x4



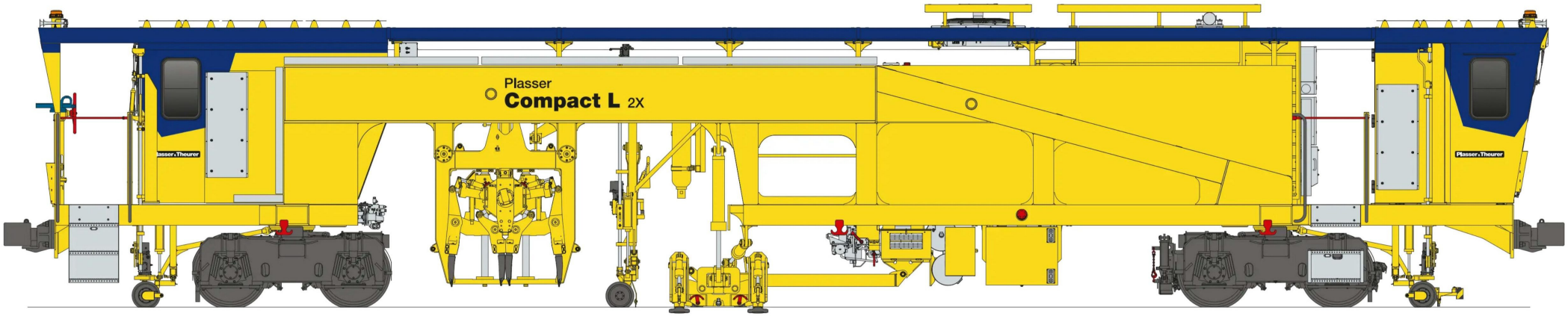
## Compact 1X

**sprawdzone na całym świecie podbijanie toru na szlaku**



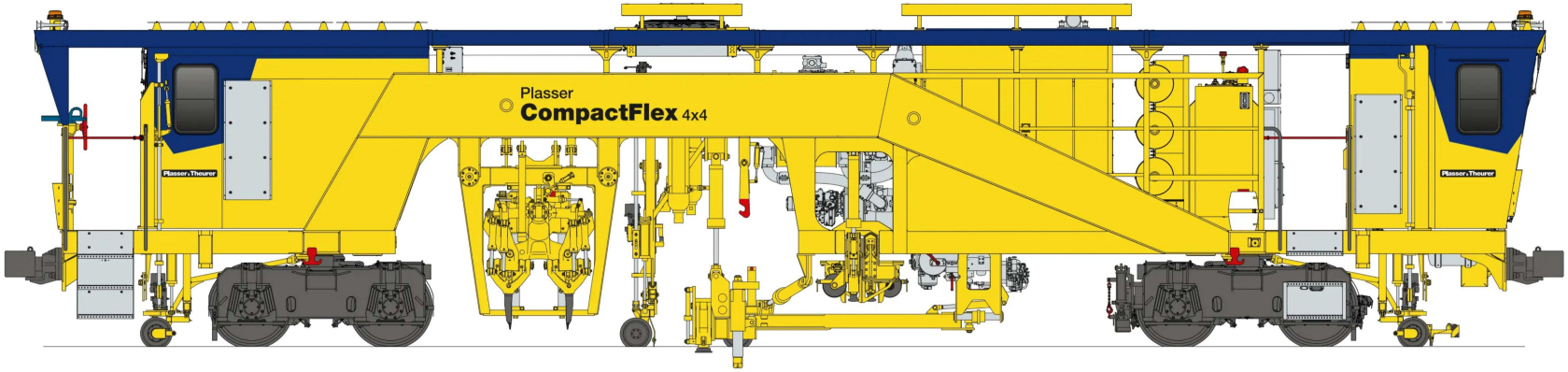

## Compact L 2X

**sprawdzone na całym świecie podbijanie z jednoczesnym podbiciem dwóch podkładów**



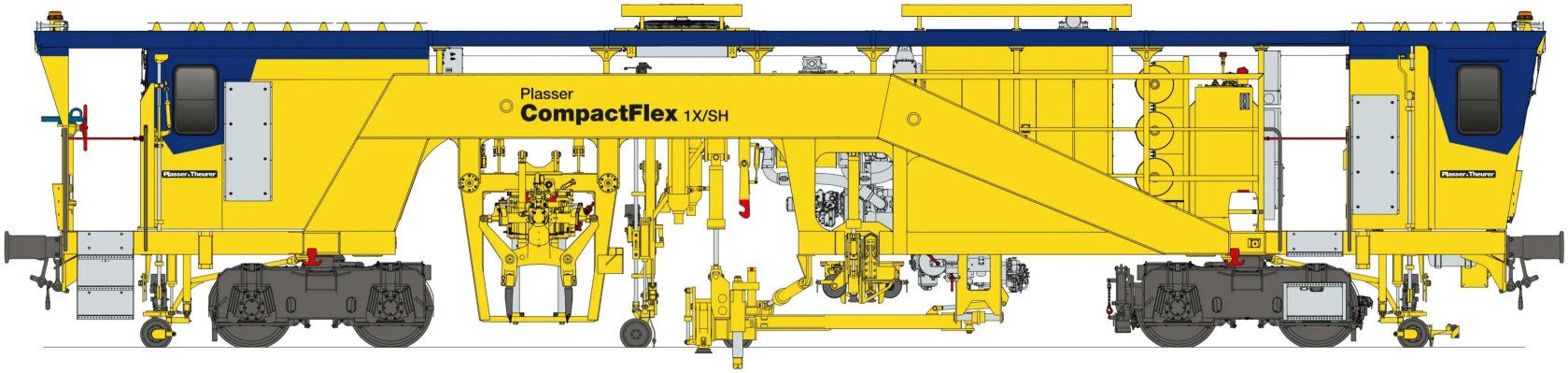
## CompactFlex 4x4

**podbijanie torów szlakowych i rozjazdów**



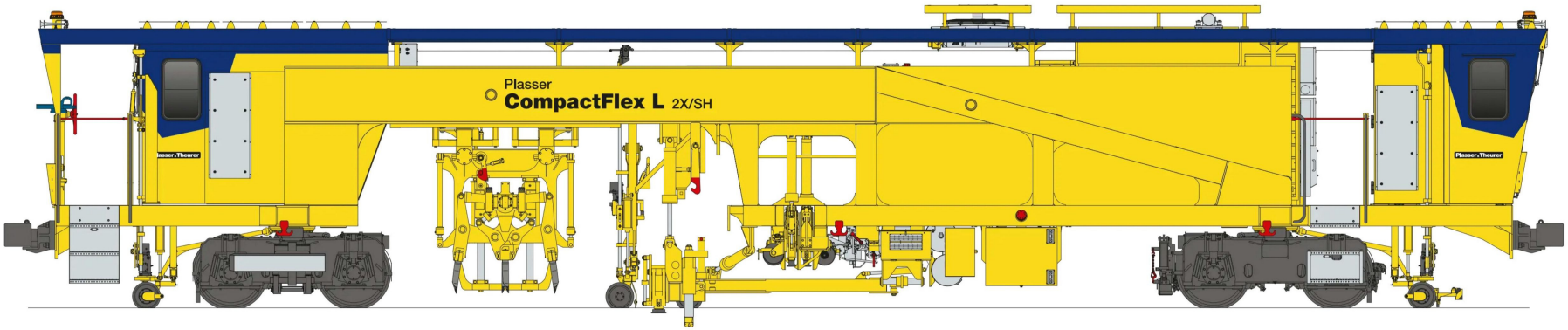

## CompactFlex 1X/SH

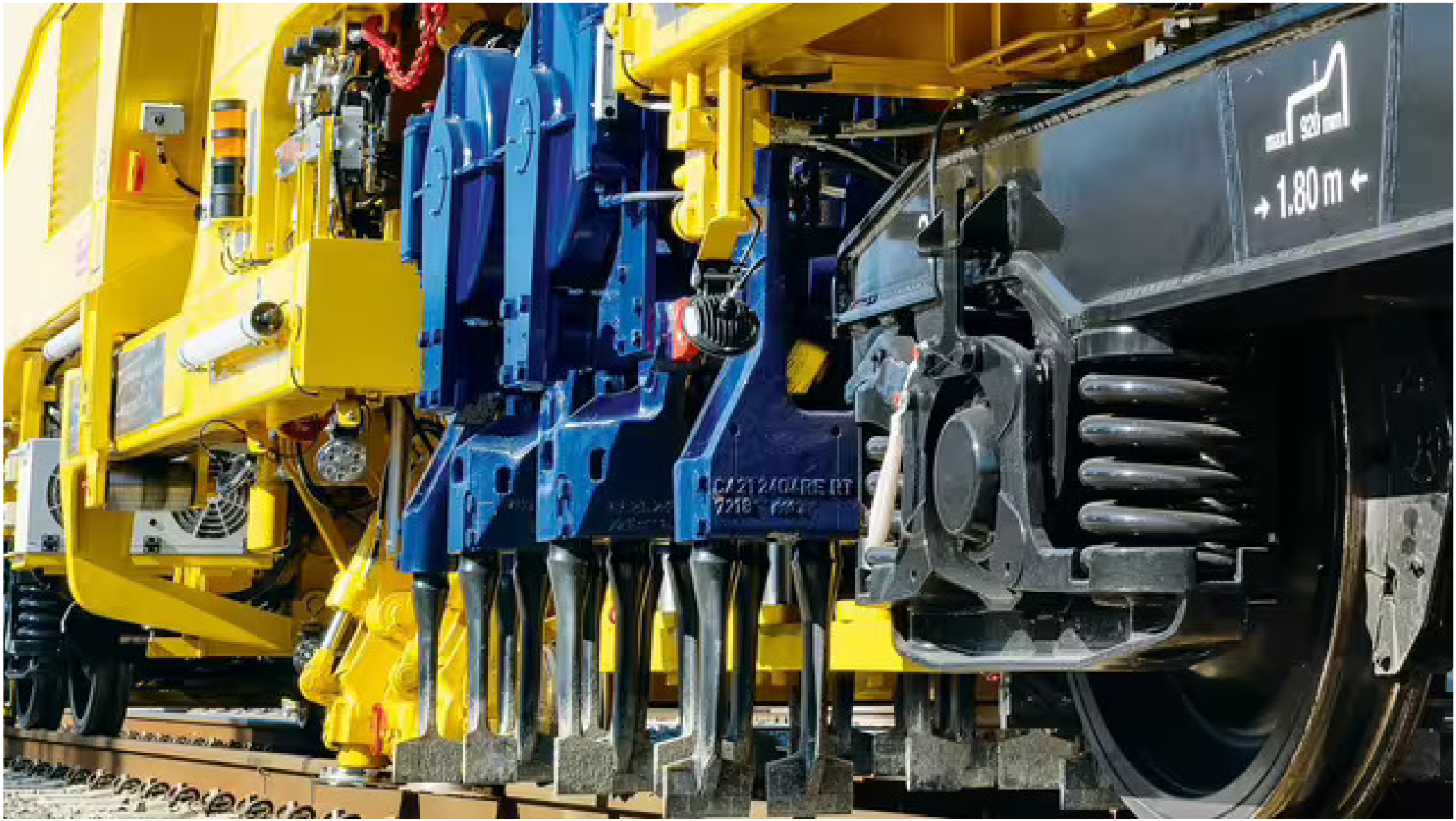
**różnorodne zastosowania podbijania torów szlakowych i rozjazdów**




## CompactFlex L 2X/SH

**podbijanie dwóch podkładów jednocześnie na torach szlakowych mimo przeszkód**






**Dzięki wyjątkowej jakości maszyny te pracują na całym świecie: zespół podbijający zwiększa zrównoważony charakter eksploatacji dzięki jednoczesnemu podbijaniu kilku podkładów.**



**Większa wydajność przy zachowaniu doskonałej jakości: praca w trybie ciągłym pozwala uzyskać imponujący wzrost wydajności. Technologia ta do dziś wyznacza standardy.**



**W dzień i w nocy – wszystko w zasięgu wzroku: światło sygnalizujące tryb pracy oraz obrotowe reflektory robocze LED zapewniają optymalne oświetlenie obszaru roboczego, poszczególnych zespołów roboczych oraz toru jazdy przed i za maszyną.**



**Maszyny serii Unimat 09-X wyposażono w kilka kolorowych kamer wysokiej rozdzielczości oraz odpowiadające im monitory w kabinach.**



**System pomiarowy do niwelacji i trasowania wyróżnia się solidną konstrukcją mechaniczną z osiami pomiarowymi. Jako bazy odniesienia, łączące poszczególne punkty pomiarowe, wykorzystuje się stalowe cięgna. To sprawdzone rozwiązanie gwarantuje precyzję nawet w trudnych warunkach eksploatacji toru.**



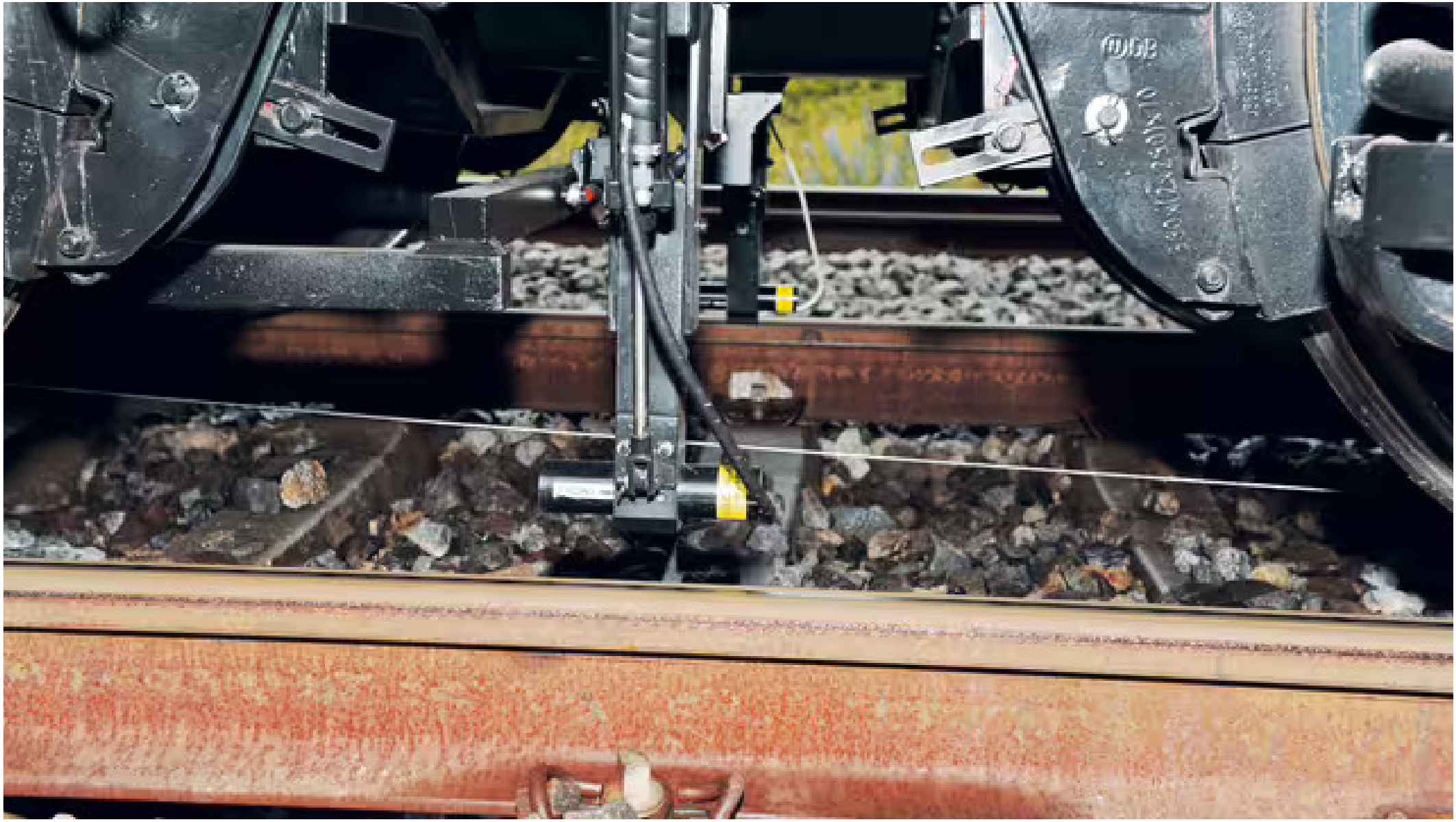
**Szczególny nacisk położono na praktyczne rozwiązania, ergonomiczną konstrukcję i wysoką jakość: maszyny z serii 09-X wyposażono w trzy zamknięte kabiny, które są izolowane termicznie i akustycznie oraz zabezpieczone przed drganiami. Jedna z nich znajduje się z przodu maszyny, druga z tyłu, a trzecia przy zespołach roboczych.**



**Laser niwelacyjny i trasujący HRL: wszystkie istotne parametry są szybko i łatwo rozpoznawalne. Laser HRL rozszerza bazę pomiarową systemu do niwelacji i trasowania nawet o 300 m.**




**Właściwości wygłuszające: w celu ograniczenia emisji hałasu – na przykład podczas prac nocnych na terenach zamieszkanych – istnieje możliwość zastosowania bocznych osłon dźwiękochłonnych przy agregatach podbijających lub stabilizujących. Dla zapewnienia optymalnej widoczności zalecamy wybór systemu zraszania ograniczającego pylenie.**



**Automatyczne wykrywanie podkładów: czujnik umieszczony na przednim wózku automatycznie rejestruje położenie podkładów. Układ sterowania P-IC odpowiednio dostosowuje ustawienie agregatów podbijających. System odciąża operatora, który ogranicza się jedynie do nadzorowania procesu.**



**Urządzenie do zagęszczania podsypki przy końcach podkładów: hydraulicznie napędzane urządzenia firmy Plasser & Theurer zagęszczają podsypkę wokół końców podkładów.**



**Zespół zgarniacza tłucznia: zwłaszcza podczas prac na nowo ułożonym torze zapewnia on prawidłowe funkcjonowanie zespołu podbijająco-regulacyjnego oraz układu pomiarowego regulacji toru.**




**Agregat prądotwórczy: zasilany olejem napędowym agregat dostarcza energię do pokładowej sieci elektrycznej podczas postoju. Chroni on silnik główny i pozwala zaoszczędzić paliwo.1**



**Praca w zespole: w trybie jazdy w składzie maszyn, panel sterowania napędem umożliwia również sterowanie napędem i hamowaniem sprzężonej maszyny do profilowania podsypki. Funkcjonalność ta jest możliwa dzięki dodatkowej opcji systemu sterowania P-IC.**




**Centralny układ prowadzenia wózków pomiarowych i naciągowych: system kamer umożliwia operatorowi – z wnętrza kabiny – kontrolę prawidłowego prowadzenia na szynach oraz precyzyjne ustawienie osi pomiarowych w pozycji roboczej. Pozwala to zapobiegać uszkodzeniom, zwiększa bezpieczeństwo eksploatacji i skraca czas przygotowania do pracy.**




**Monitoring wizyjny: proces i operacje ponownego osadzania na szynach mogą być monitorowane z wnętrza maszyny; system wizyjny przesyła obraz z kamer obejmujący bezpośrednie otoczenie dynamicznego stabilizatora toru do bezpiecznej kabiny roboczej.1**

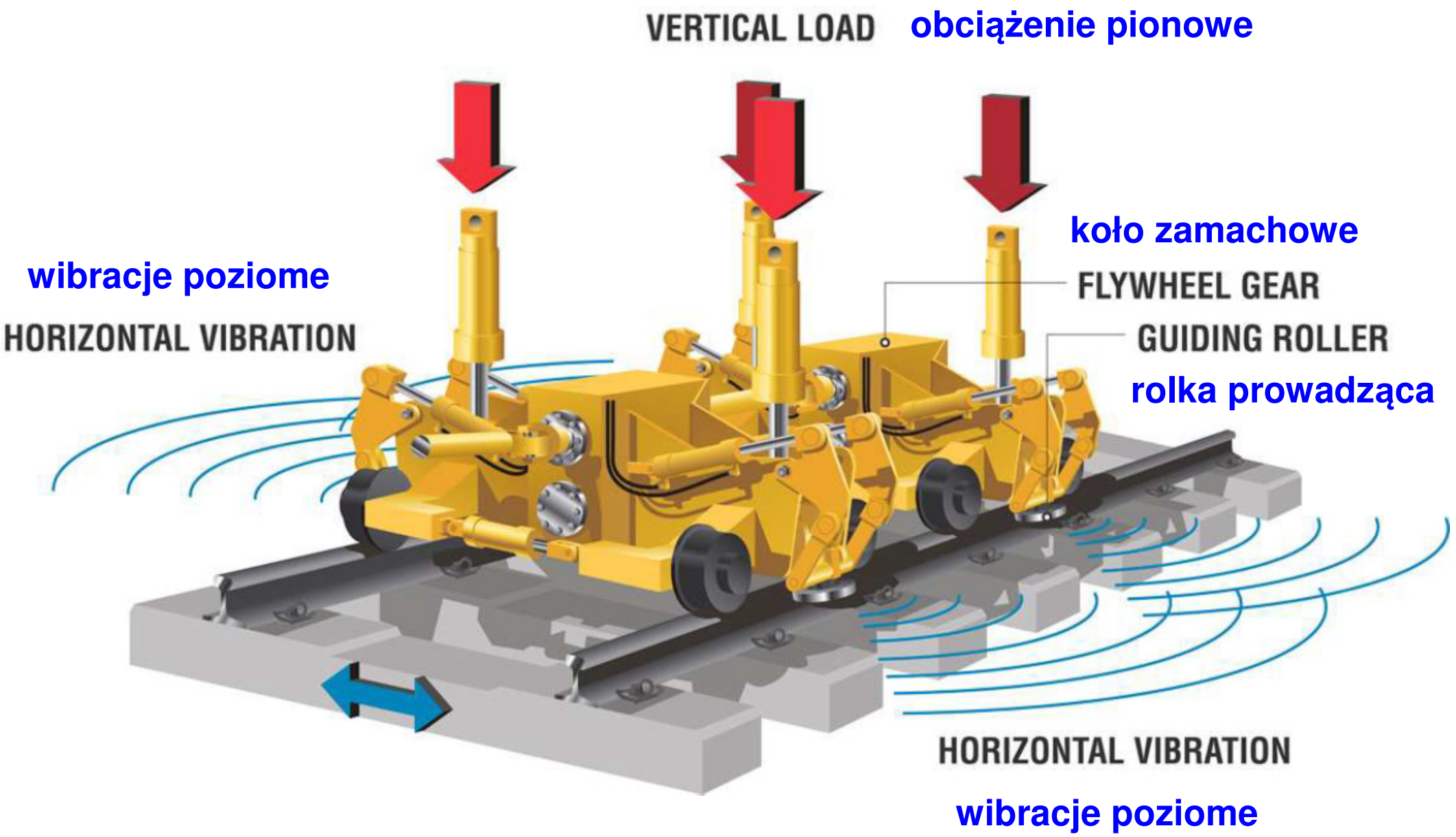


**Warsztat i strefa dla załogi: w przedniej części maszyny można wygospodarować miejsce dla załogi, zainstalować toaletę chemiczną lub urządzić warsztat. Przestrzeń tę można wykorzystać jako mobilne biuro i warsztat, zapewniając pracownikom ochronę przed warunkami atmosferycznymi oraz ruchem kolejowym.**

# 5. ZAGĘSZCZANIE PODSYPKI

- **w celu przyspieszenia stabilizacji położenia toru - po wykonaniu podbijarką torową jego regulacji położenia w planie i profilu wraz z podbiciem podkładów**
- **obecnie najczęściej wykonywane dynamicznymi stabilizatorami – samojezdnymi maszynami wyposażonymi w zespoły generujące drgania przekazywane nawierzchni torowej przez szyny**
- **pod wpływem drgań, przy jednoczesnym działaniu obciążenia pionowego warstwa podsypki ulega zagęszczeniu, co przyspiesza proces osiadania toru**
- **opinie o wpływie stabilizacji dynamicznej na trwałość toru są podzielone, jednakże niewątpliwą zaletą jej stosowania jest zmniejszenie osiadań toru w pierwszym okresie jego eksploatacji - co umożliwia wznowienie ruchu po naprawach torów bez ograniczania prędkości pociągów**
- **krajowe maszyny – nie podjęto produkcji**
- **zagraniczne maszyny:**
  - **DGS 62 N (Plasser & Theurer)**

**Dynamiczna stabilizacja toru polega na przyłożeniu znacznego obciążenia dynamicznego (kombinacja drgań poziomych i pionowego obciążenia) do nowo ułożonego toru, co pozwala na znaczne ograniczenie osiadań w pierwszej fazie jego eksploatacji**




[źródło: http://www.plassertheurer.com]

# Plasser&Theurer DGS 62 N




- **maszyna wyposażona jest w stację pomiarową, która na bieżąco bada wytrzymałości podsypki w trakcie wibrowania**

**film 51**




[źródło: https://torowy.blogspot.com/2016/01/dynamiczny-stabilizator-toru-dgs-62-n.html#.XAPD5THdiM8]

# 6. PROFILOWANIE ŁAW TOROWISKA

- wykonywane przy pomocy profilarek ław torowiska
- polega na ścinaniu, a przez to wyrównywaniu i obniżaniu ław torowiska w celu ułatwienia odpływu wód opadowych
- wykonywane przeważnie po oczyszczeniu tłucznia
- inne zastosowania:
  - wybieranie i oczyszczanie tłucznia zalegającego na ławie torowiska
  - wybieranie i oczyszczanie tłucznia z pryzmy tłuczniowej od czół podkładów
  - wybieranie i usuwanie usypów zalegających na ławach torowiska
  - czyszczenie rowów (umieszczonych bezpośrednio obok ław torowiska – czyli raczej tylko w przekopach)
- zasada pracy jest podobna do pracy oczyszczarki tłucznia
- profilarka stosowana w Polsce:
  - krajowej produkcji - ZNTK Stargard:
    - PŁT-500 (1985 – 93, 50 sztuk)

# ZNTK Stargard PŁT-500

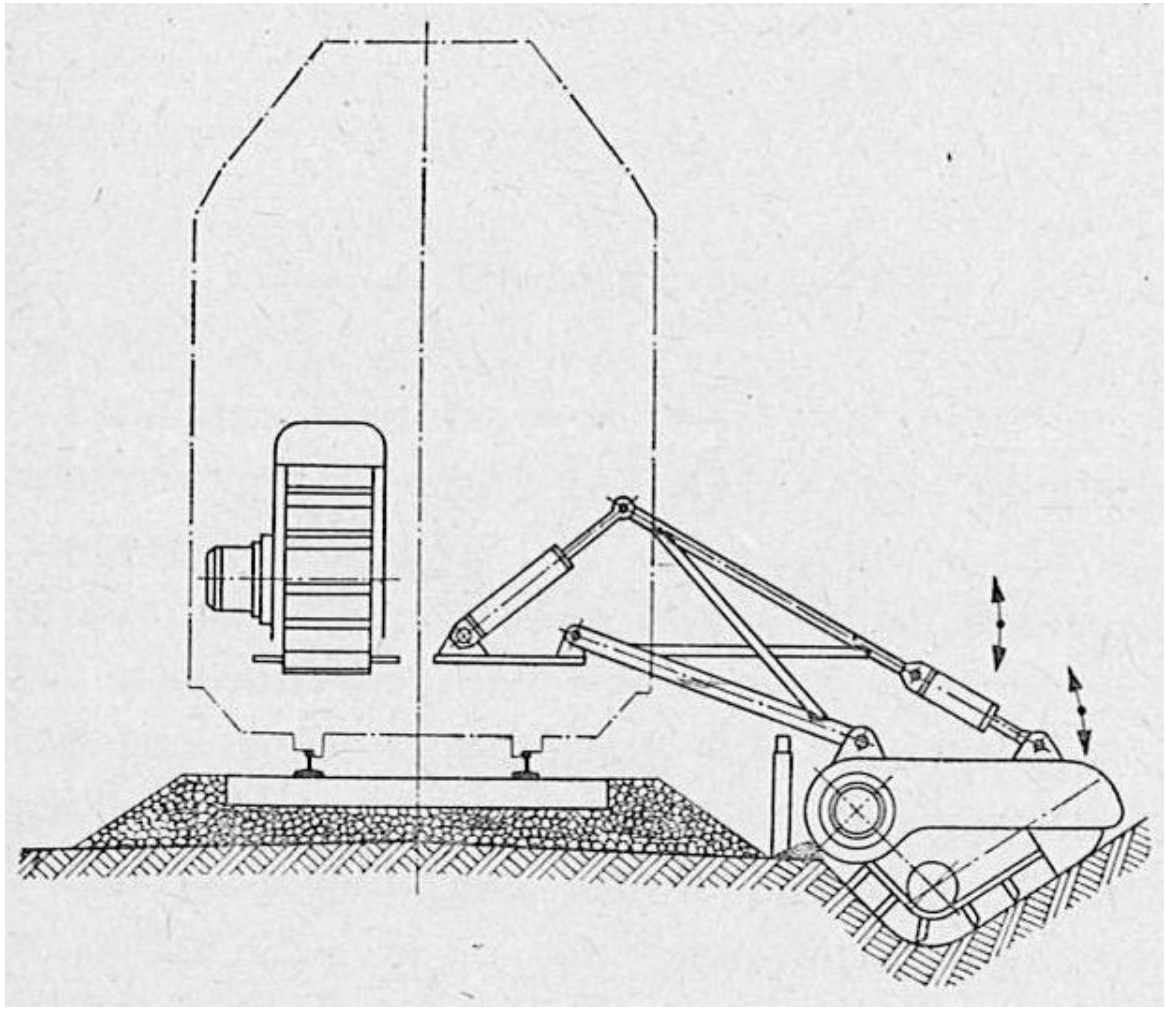
- **samojezdna, obsługa 2 operatorów**
- **max głębokość ścinania 1 m (poniżej poziomu główki szyny)**
- **max szerokość ścinania 1,5 m, max grubość ścinanej warstwy 20 cm**
- **zasięg ścinania od osi toru 1,4 – 4,4 m ? (2,9 m – wg innego źródła)**
- **max prędkości jazdy: roboczej 1 km/h, transportowej 60 km/h**

[źródło: http://www.mtrzps.com.pl/pl/oferta/nawierzchnia-kolejowa/30-profilarka-ławy-torowiska-plt-500a]

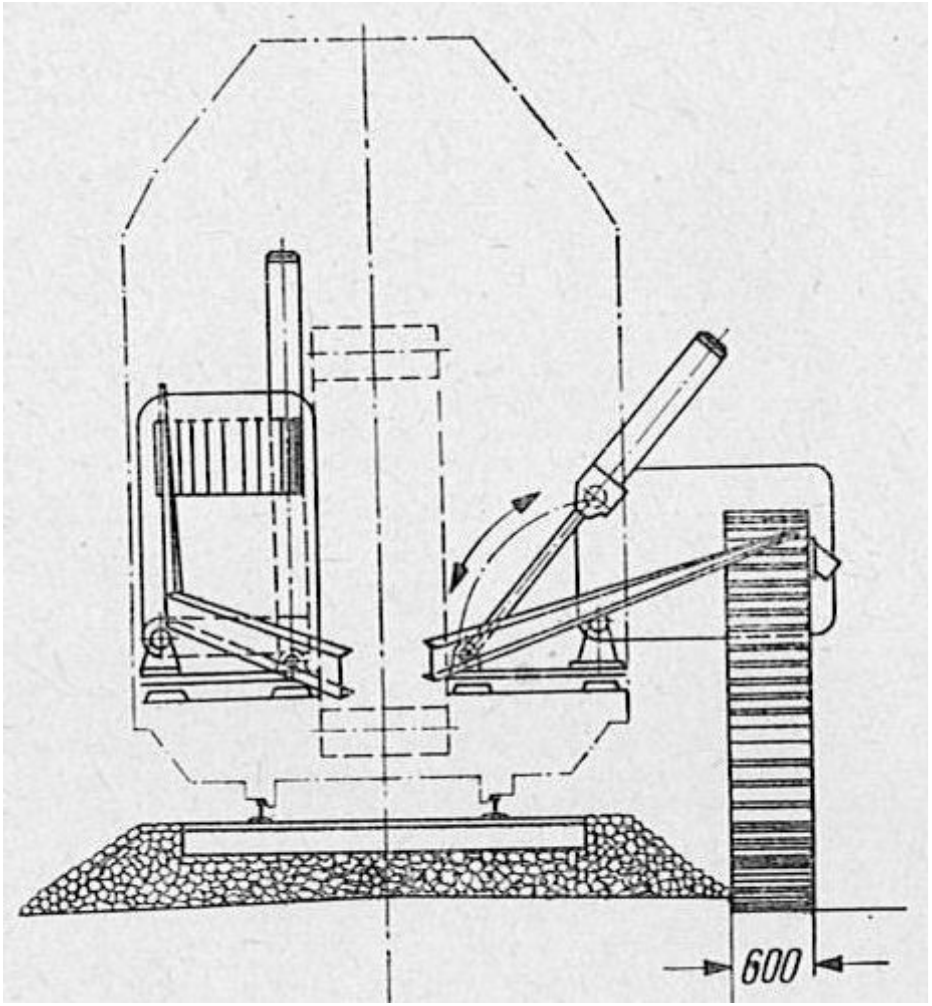


[fot: http://www.zrk-dom.com.pl/wyposazenie]

**możliwe ustawienia zespołu wybierającego:**



**w poprzek toru**
**(prostopadle)**




**wzdłuż toru**
**(równolegle)**

**filmy 61 i 62**

# 7. WZMOCNIENIE (WYMIANA) PODTORZA

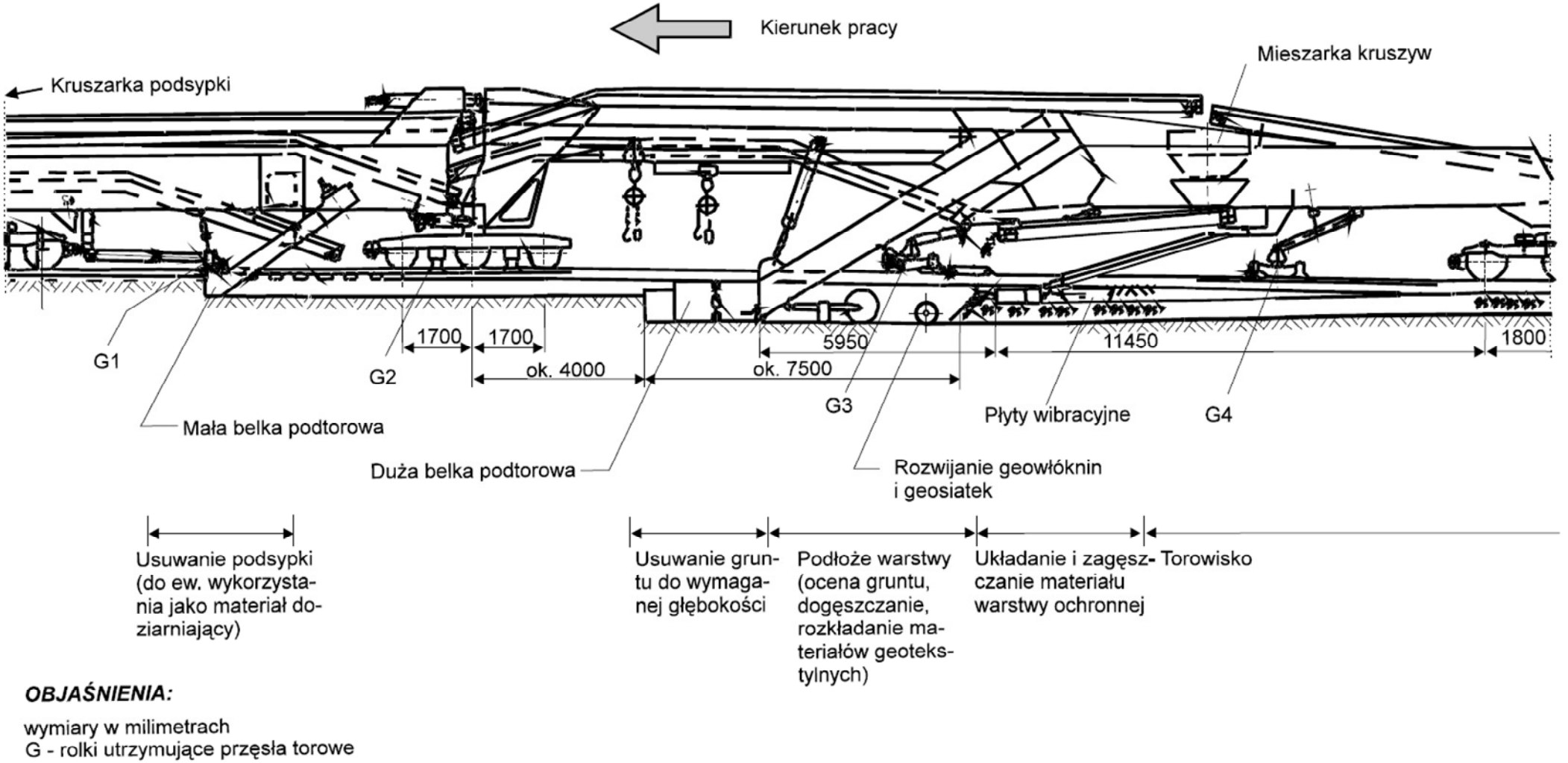
- **jeśli ma być wykonane bez demontażu toru – konieczne jest zastosowanie maszyny wieloczynnościowej (pociągu) do potokowej naprawy podtorza**
- **maszyna stosowane w Polsce:**
  - **AHM 800-R (producent Plasser & Theurer)**
- **maszyna może współpracować z transporterami MFS (np. MFS100)**
- **w czasie jednego przejazdu maszyna realizuje następujące funkcje:**
  - **wybranie istniejącej warstwy podsypki (mała belka podtorowa), jej kruszenie (kruszarka podsypki) i wykorzystanie jako materiał doziarniający (mieszarka kruszyw) dla nowej warstwy ochronnej**
  - **wybranie górnej warstwy istniejącego podtorza (duża belka podtorowa) i odtransportowanie materiału do transportera MFS**
  - **wyrównanie i dogęszczenie uzyskanego koryta**
  - **opcjonalnie - układanie geowłókniny**
  - **ułożenie nowej warstwy ochronnej (niesort - do 50cm) wraz z zagęszczaniem**
- **po zakończeniu pracy maszyny konieczna jest:**
  - **ułożenie nowej podsypki tłuczniowej**
  - **podbicie i regulacja położenia toru w planie i profilu**

# Plasser&Theurer AHM 800-R

- **max wydajność pracy: 60 m/h**
- **max głębokość wybierania: 1,39 m**
- **max wydajność wybierania podtorza: 300 $m^3$/h**
- **szerokość wybierania tłucznia: 4000 - 4600 mm**
- **szerokość wybierania pod tłuczniem: 4030 - 6000 mm**



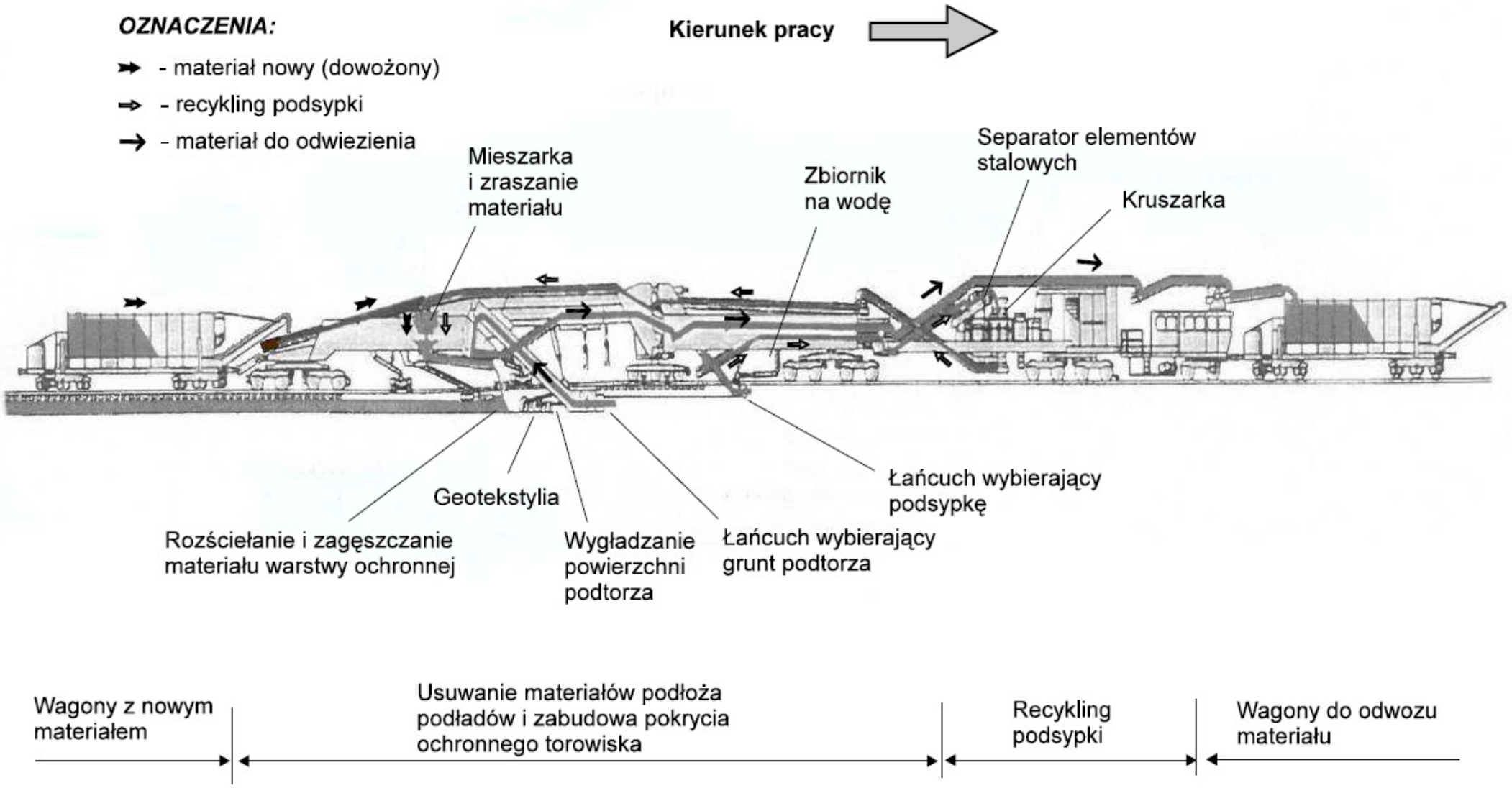

[źródło: https://www.plassertheurer.com/en/machines-systems/formation-rehabilitation-ahm-800-r.html]




[źródło: Skrzyński E.: Podtorze kolejowe, KOW, ZPK, WAT, PKP PLK, Warsz. 2010]

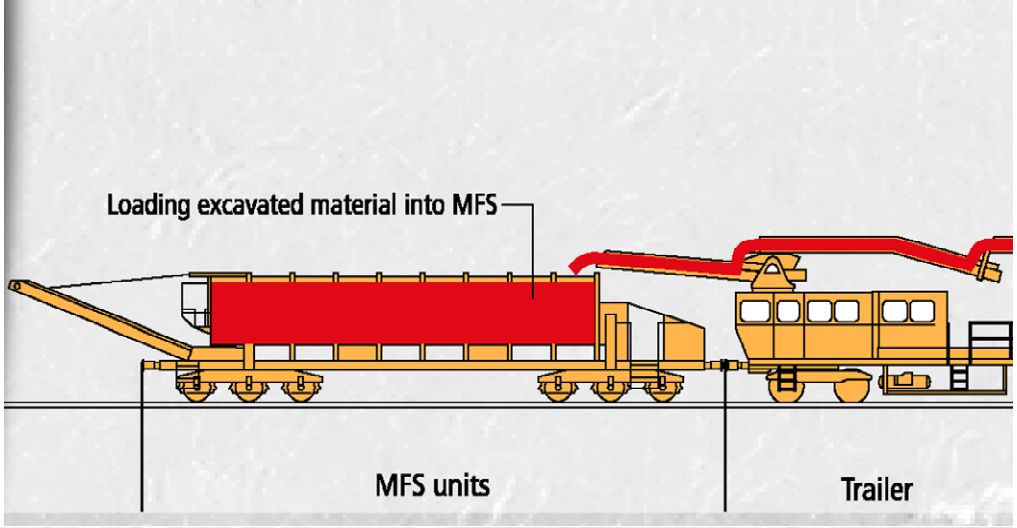
**identyczny rysunek w Id-3 - zał. 23 „Pociąg do napraw podtorza – PNP”**

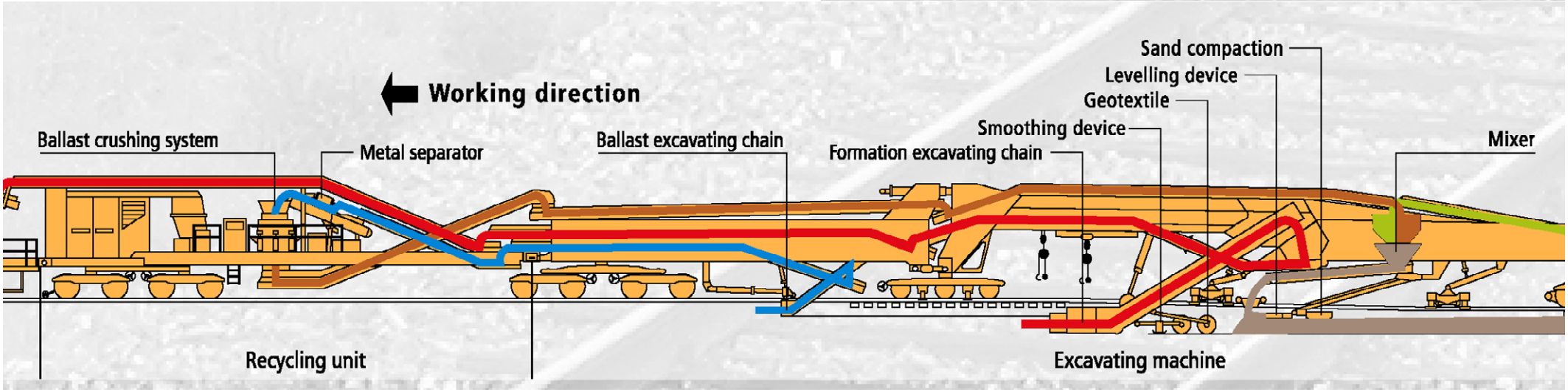
# a ponadto:



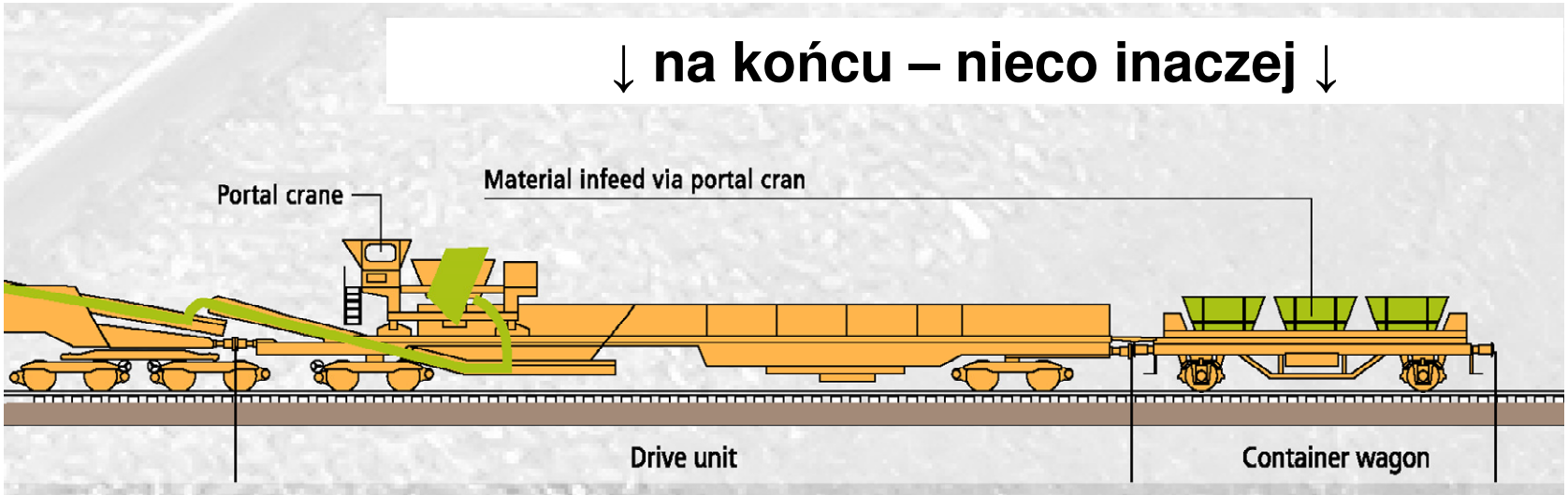

Rys. 23-1. Pociąg do Napraw Podtorza (PNP)

# z ulotki producenta – AHM 800:




## ↓ na końcu – nieco inaczej ↓



# 8. BUDOWA (WYMIANA) NAWIERZCHNI

- **metody:**

1) **przęsłowa - szyny razem z podkładami**
   - **przy pomocy dźwigów układkowych (UK) i wagonów do transportu przęseł**
   - **odcinkowo: 15, 25 albo 30 m (zależnie od typu szyn i podkładów)**
   - **cyklicznie: ułożenie przęsła, wjazd na nie, ułożenie następnego przęsła, itd. (przy demontażu – na odwrót)**
   - **szyny mogą być tymczasowe (tzw. inwentarzowe) - pod koniec robót zastępowane nowymi (bezstykowymi)**
   - **zamiast dźwigów układkowych można stosować:**
     - **suwnice bramowe (SBT) albo portalowe**
     - **gąsienicowe układarki torowe**
     - **żurawie kolejowe (EDK)**

2) **bezprzęsłowa – osobno szyny, a osobno podkłady**
   - **szyny są zdejmowane i umieszczane na zewnątrz podkładów w rozstawie ok. 3 m (tzw. tor podsuwnicowy)**
   - **stare podkłady są zabierane, a nowe dostarczane suwnicami bramowymi (SBT) albo portalowymi z belkami trawersowymi**
   - **szyny są z powrotem zakładane na podkłady albo zastępowane nowymi**
   - **zamiast suwnic bramowych można stosować koparki z chwytakami do podkładów (wtedy niepotrzebny jest tor podsuwnicowy)**

3) **mieszana – usuwanie („zrywka”) przęsłowo, a układanie („układka”) bezprzęsłowo (tor podsuwnicowy - z nowych szyn)**

4) **potokowa - zmechanizowanymi pociągami układki nawierzchni torów (PUN)**

# dźwig układkowy UK-25



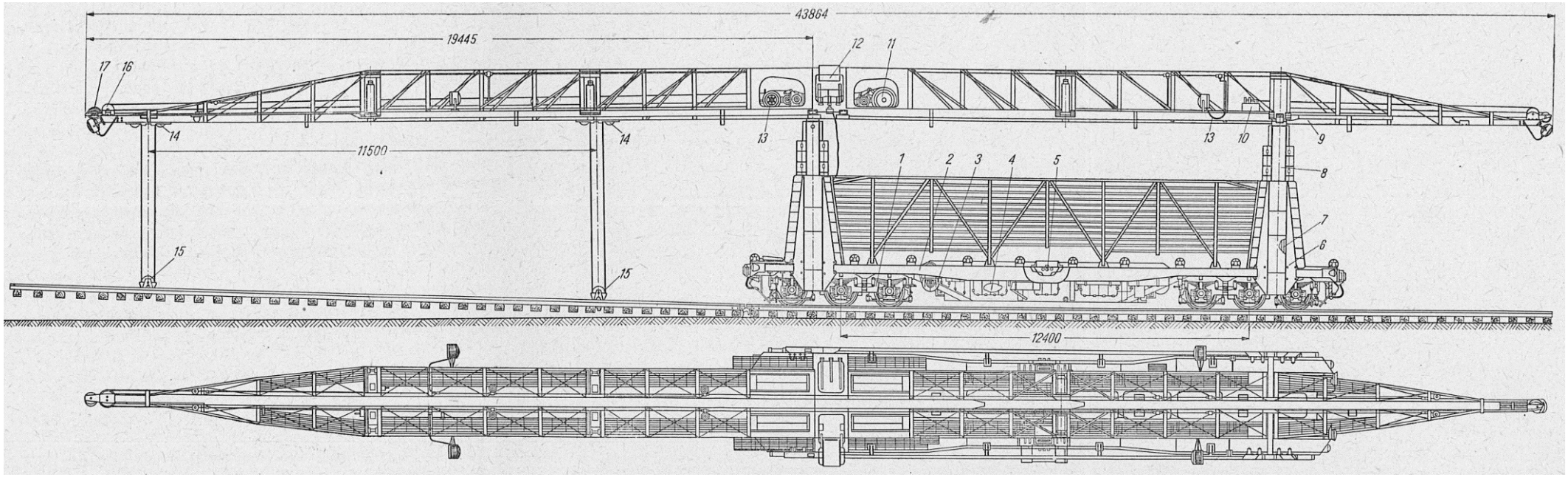
**maszyna produkcji radzieckiej**
**użytkowana w państwach bloku socjalistycznego od lat 60-tych**

[źródło: https://docplayer.cz/107235651-Efektivni-dopravou-k-udrzitelne-mobilite.html]

# dźwig układkowy UK-25/9

## do układania przęseł torowych o długości do 25 m i ciężarze do 9 ton

### (dla podkł. drew. – przęsła 25 m; dla podkł. bet. – przęsła 15 m)




1) dwa trzyosiowe wózki
2) rama podwozia
3) wciągarka do przesuwania pakietów przęseł torowych
4) dwa zespoły prądotwórcze
5) stanowisko operatora (dolne)
6) cztery podpory
7) siłowniki hydrauliczne (4 x 3 = 12)
8) prowadnice
9) wysięgnik
10) ogranicznik podnoszenia
11) i 13) wciągarki
12) stanowisko operatora (górne)
14) mechanizmy podnoszenia
15) zblocza z belką poprzeczną
16) i 17) bloki końcowe

# dźwig układkowy UK-25



**(Mikuszowice, 2008)**
**demontaż przęseł torowych - z belką trawersową**

[źródło: https://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=337062&page=13]

# dźwig układkowy UK-25



**za dźwigiem układkowym:**
**wagony platformy - do transportu przęseł torowych**

[źródło: https://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=337062&page=13]

# dźwig układkowy UK-25



**maszyna w położeniu transportowym:**

**górna belka ustawiona symetrycznie,**
**po obu stronach wagony platformy „ochronne” (puste)**

[źródło: http://antygaleria.pl/details.php?image_id=2414]

# UK dźwig 24 tony (BUDIMEX)



http://www.katalogkolejowy.pl/firmy_det/362

# Żuraw kolejowy EDK 300



**maszyna użytkowana w państwach bloku socjalistycznego od lat 70-tych**
**producent: TAKRAF z NRD (obecnie Techne Kirow GmbH)**
**oprócz modelu „300” były jeszcze: 80, 750, 1000, 2000 (różny udźwig)**
**do nawierzchniowych robót torowych najbardziej odpowiedni był model „300”**
**(„cięższe” – do podnoszenia przęseł wiaduktów albo wykolejonych pojazdów)**

http://www.zrk-dom.com.pl/wyposazenie/

# gąsienicowa układarka torowa



**maszyna firmy DESEC z Finlandii**

**(obecnie – Techne Kirow GmbH)**

[źródło: http://myrailway.ru/images/uploads/43917/tl70action__800.jpg]

# Desec TL 70



**firma Skanska zastosowała w 2013 r. przy modernizacji linii nr 8 na szlaku Radom – Skarżysko-Kamienna (maszynę przywieziono z Czech)**

[źródło: https://kurierkolejowy.eu/aktualnosci/16181/desec-tl-70-modernizuje--osemke.html]

# Desec TL 50



**maszyna w położeniu transportowym**

[źródło: https://www.vlaky.net/galerie/706/desec-tl-50/#lg=1&slide=4]

# Desec TL 50



**rozładunek maszyny**

**(z tyłu platformy z przęsłami torowymi do układki)**

[źródło: https://www.vlaky.net/galerie/706/desec-tl-50/#lg=1&slide=5]

# Desec TL 50



**maszyna „wiezie” przęsło torowe**

[źródło: https://www.vlaky.net/galerie/706/desec-tl-50/#lg=1&slide=9]

# Desec TL 50




**również przez rozjazdy**

[źródło: https://www.vlaky.net/galerie/706/desec-tl-50/#lg=1&slide=8]

# Desec TL 50




**„potrafi” przejechać w poprzek toru (choć z lekką pomocą - drewniane kloce)**

[źródło: http://www.mastal.com/files/Desec-Tracklayer-PL1.pdf]

# suwnice bramowe SBT-5A oraz SBT-5B

- **zespół składający się z suwnicy napędowej (na końcu), suwnic nośnych - czterech (dla podkł. bet.) albo trzech (dla podkł. drew.) i podnośnika hydraulicznego (do przestawiania suwnic z położenia transportowego w robocze)**
- **na tor podsuwnicowy o rozstawie 3020 mm (koła mają obrzeża z obu stron)**
- **tor podsuwnicowy wymaga łączenia jego szyn z wagonami platformami**
- **mechanizmy podnoszenia każdej suwnicy pracują niezależnie**
- **w położeniu roboczym suwnice są ze sobą sztywno połączone łącznikami i przewodami elektrycznymi**
- **w położeniu transportowym suwnice są połączone krótkimi łącznikami i mogą poruszać się z prędkością najwyżej 25 km/h**



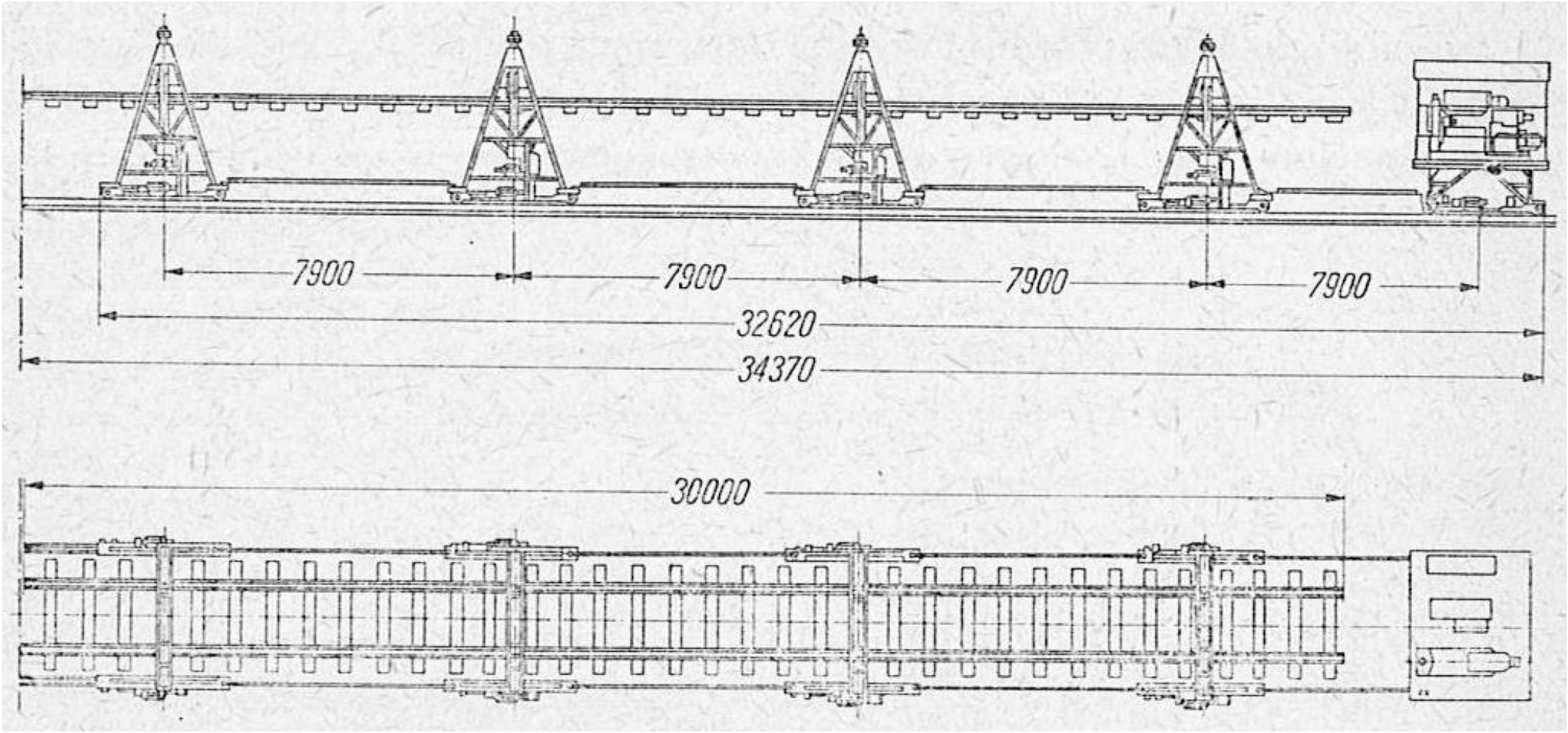
[źródło: http://www.dolkom.pl/oferta/

- na bębnie wciągarki są nawinięte dwie liny, zapewniające równomierne podnoszenie lub opuszczanie obu toków szynowych chwytanych uchwytami szczękowymi belki nośnej
- na fot. poniżej - akurat inaczej (metoda bezprzęsłowa z pojedynczym trawersem)




[źródło: https://www.plk-sa.pl/o-nas/spolki-zalezne/o-spolkach-zaleznych/dolkom/]

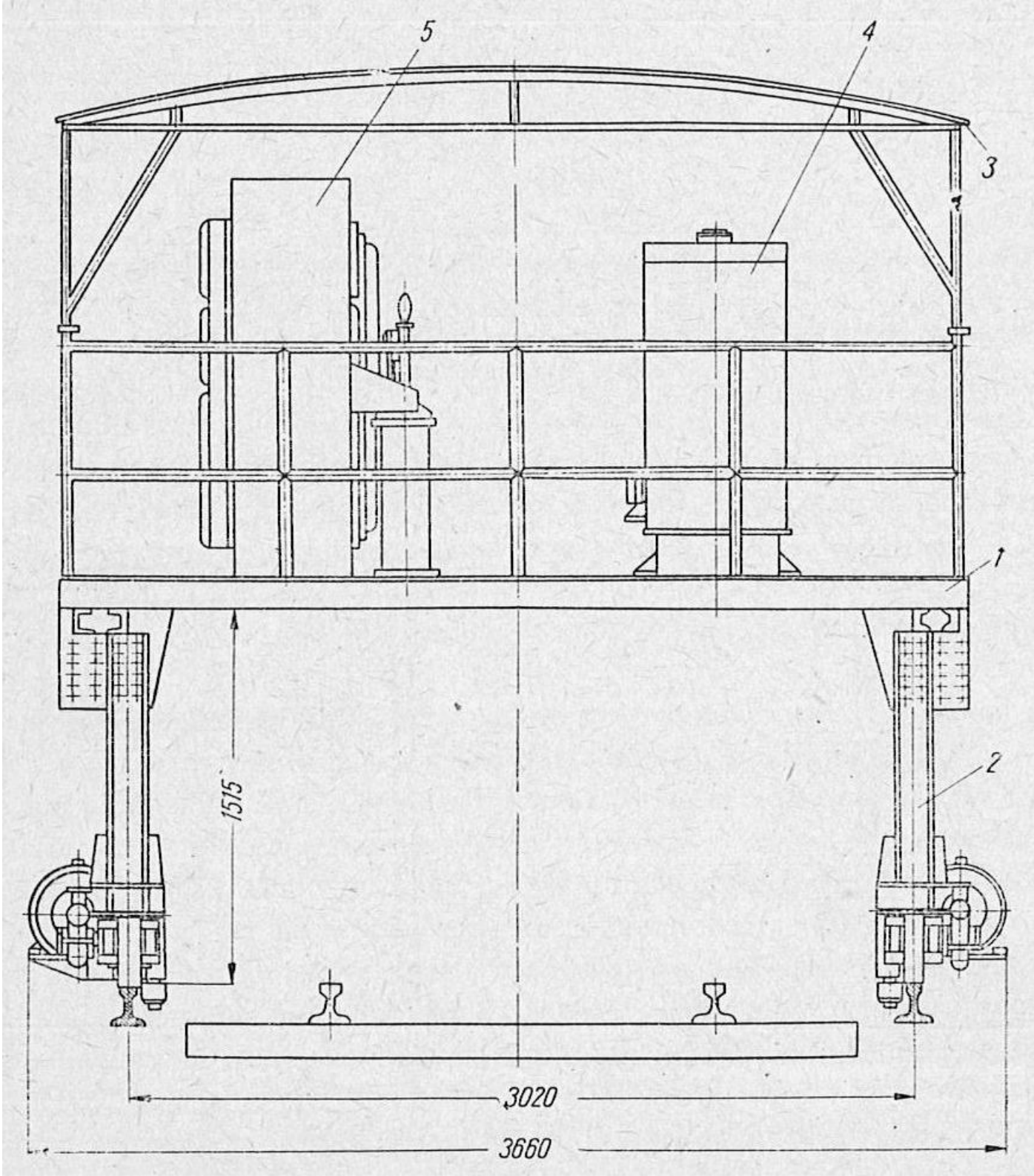
# suwnice bramowe SBT-5A albo B



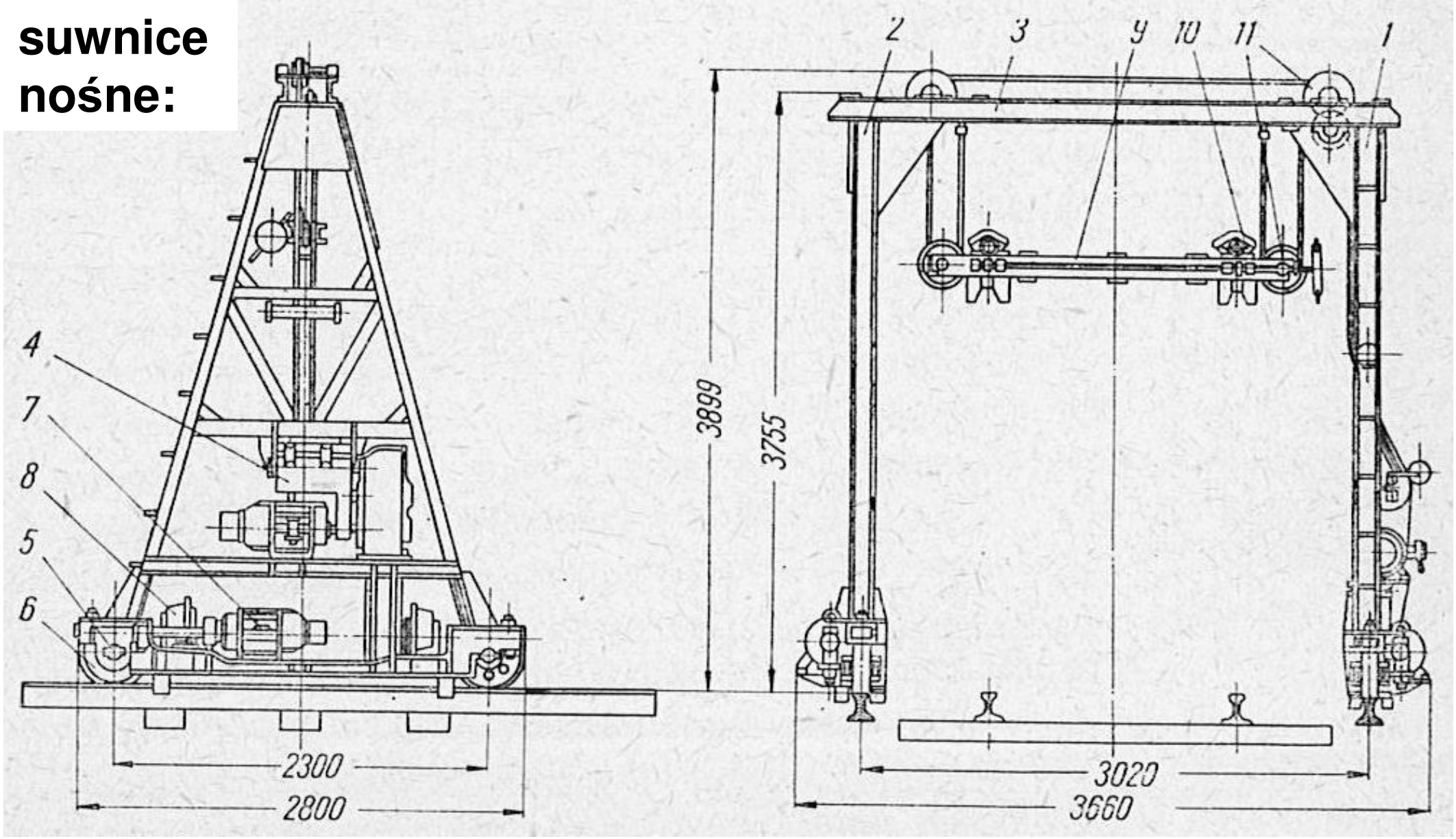

- **SBT-5A - mogą być dostosowane do rozstawu szyn zwiększonego do 3325 mm**
- **SBT-5B - suwnice nośne mogą być wyposażone w dodatkowy silnik elektryczny, przeznaczony do przesuwu poprzecznego belki nośnej, co znacznie usprawnia wymianę przęseł, zwłaszcza w łukach**

# suwnica napędowa:

1) pomost
2) podpory
3) dach blaszany
4) szafa rozdzielcza z pulpitem sterowniczym
5) zespół prądotwórczy (silnik wysokoprężny i prądnica prądu zmiennego z automatycznym regulatorem napięcia)

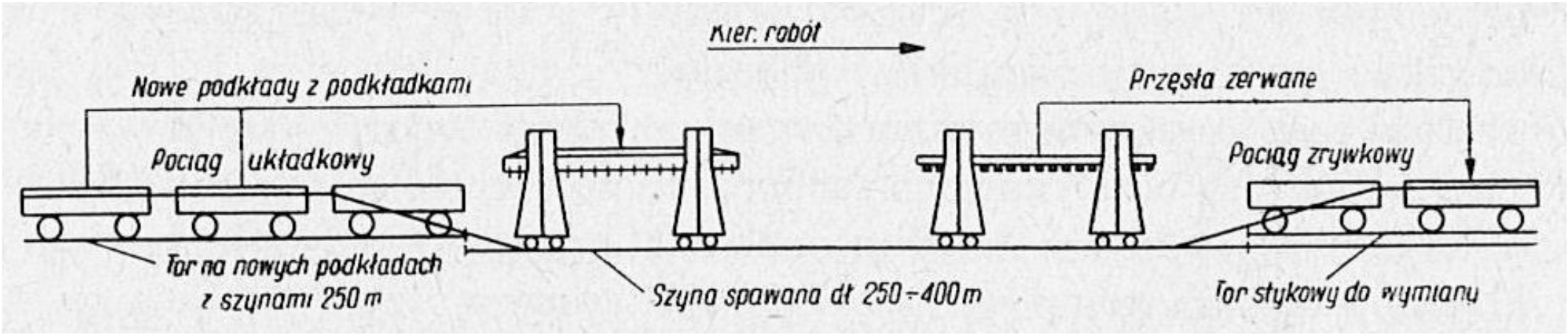


# suwnice nośne:

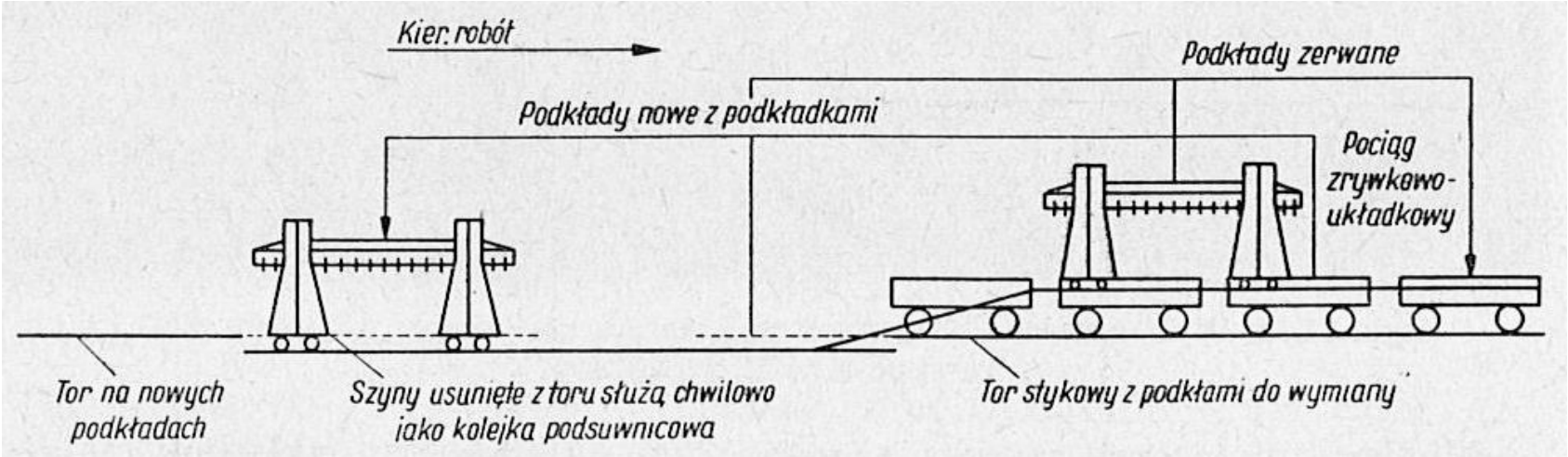



1) i 2) podpory
3) belka poprzeczna
4) mechanizm podnoszenia (silnik elektr., przekładnie mech., bęben linowy)
5) przekładnia ślimakowa
6) koła jezdne
7) silnik napędu jazdy roboczej
8) dodatkowe koła jezdne (do jazdy transportowej - po torze 1435 mm)
9) belka nośna
10) uchwyty szczękowe samozaciskające się
11) układ wielokrążków

## praca na dwa osobne pociągi – zrywkowy i układkowy:




## albo jeden wspólny zrywkowo-układkowy:




## podłączenie toru podsuwnicowego do wagonów:



# suwnica bramowa SBP_1




http://www.katalogkolejowy.pl/firmy_det/362

# suwnice (żurawie) portalowe PTH 350

- **zestaw bramek suwnicowych - działają zawsze w tandemie**
- **do usuwania lub układania odcinków około 30 metrów**
- **zadanie swoje wykonują za pomocą hydraulicznych zacisków**
- **samodzielnie poruszają się po torach podsuwnicowych (3020 m) ale nie wymagają podłączania szyn tych torów do wagonów platform**
- **na miejsce pracy dostarczane są na specjalnych wagonach**




[źródło: https://www.torpol.pl/oferta,baza_sprzętowo-transportowa,11.html]

# transport podkładów




[źródło: https://kurierkolejowy.eu/aktualnosci/31895/grupa-trakcja-z-portfelem-zamowien-wartosci-1-8-mld-zl.html]

# załadunek podkładów z platform



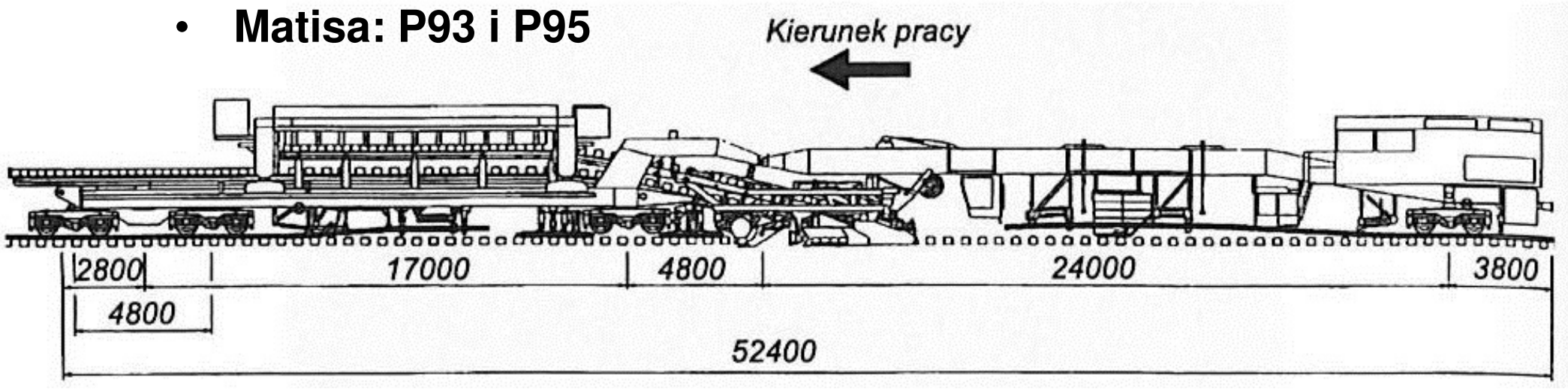
# załadunek podkładów z platform




http://www.zrk-dom.com.pl/wyposazenie/

# pociągi układki nawierzchni (PUN)

- **pociągi wymiany nawierzchni (szyn i podkł. albo tylko podkł.):**
  - **Matisa: P93 i P95**




[źródło: Towpik K.: Infrastruktura Transportu Szynowego, Ofic. Wyd. Polit. Warsz. 2017]

  - **Plasser & Theurer: SUM Q 312**

- **pociągi budowy nawierzchni (z przodu - „gąsienice”):**
  - **Matisa:**
    **TCM60 i**
    **TCM80**




[źródło: https://www.matisa.ch/en/matisa-track-construction-trains.php]

# Matisa P93:




**(Przedsiebiorstwo Napraw i Utrzymania Infrastruktury Kolejowej w Krakowie Sp. z o.o.)**

[źródło: http://pnuik.pl/index.php/language/pl/galeria/]



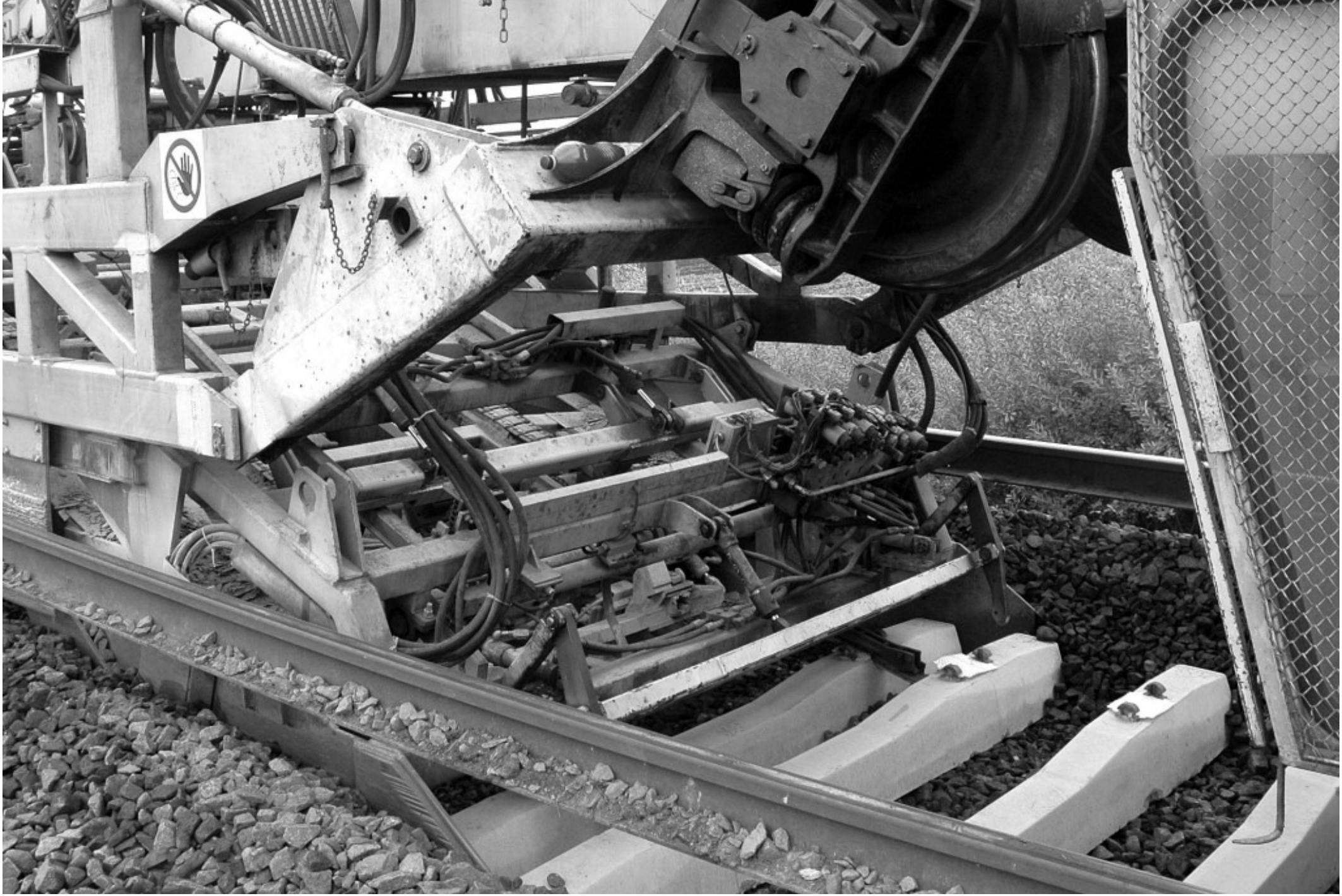
**podnoszenie i rozsuwanie toków szynowych**

[źródło: http://pnuik.pl/index.php/language/pl/galeria/]



**wyjmowanie starych podkładów**

[źródło: http://pnuik.pl/index.php/language/pl/galeria/]



**układanie nowych podkładów**

[źródło: http://pnuik.pl/index.php/language/pl/galeria/]




**nasuwanie szyn na nowoułożone podkłady (czyli bez wymiany szyn na nowe)**

[źródło: http://pnuik.pl/index.php/language/pl/galeria/]



**suwnice transportujące podkłady**

[źródło: http://pnuik.pl/index.php/language/pl/galeria/]

# Plasser & Theurer: SUM Q 312




- samojezdna maszyna torowa do potokowej wymiany nawierzchni kolejowej
- w sposób ciągły dokonuje wymiany podkładów i szyn, która odbywa się w obrębie jej wnętrza
- maszyna wyposażona jest w specjalny zestaw mechanizmów wybierania oraz transportu materiałów, wśród których najważniejszą rolę spełniają:
  - główny zespół roboczy (SWAL - schwellenaufnehmer und leger), który jest odpowiedzialny za równoczesny demontaż i montaż podkładów i szyn
  - oraz zestaw dwóch suwnic, które transportują stare i nowe podkłady pomiędzy zespołem roboczym a platformami będącymi częścią całości pociągu
- w odróżnieniu od powszechnie stosowanych metod wymiany nawierzchni kolejowej automatyzacja czynności wykonywanych przez maszynę znacznie skraca czas realizacji zleconych prac oraz ogranicza do niezbędnego minimum liczbę potrzebnych pracowników













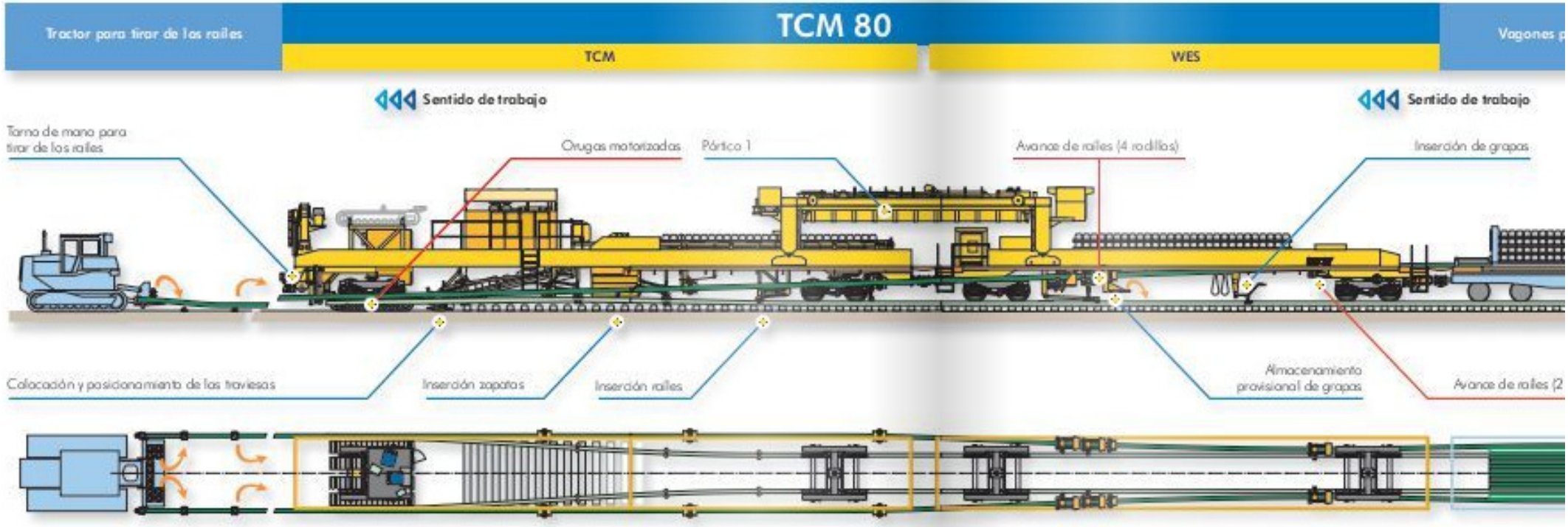
**wymiana podkładów, ale i szyn (widać szyny „starą” i „nową”)**

https://torpol.pl/oferta,baza_sprzętowo-transportowa,4.html

# Matisa TCM 60 i 80








[źródło: https://www.yumpu.com/es/document/read/1212974/tcm-80-matisa-materiel-industriel-sa]

- **przed wymianą starej nawierzchni na nową należy:**
  - **zawsze oczyścić podsypkę oczyszczarką**
  - **rozważyć wykonanie wzmocnienia albo wymiany podtorza – jeżeli nie spełnia ono wymogów:**
    - **nośności (moduł odkształcenia, wskaźnik zagęszczenia)**
    - **odwodnienia (spadki poprzeczne, wodoprzepuszczalność)**
    - **stabilności mechanicznej i mrozoodporności (różnoziarnistość)**
- **po wymianie starej nawierzchni na nową oraz po zbudowaniu nowej nawierzchni należy:**
  - **uzupełnić podsypkę**
  - **dokonać regulacji położenia toru w planie i profilu wraz z jego podbiciem (podbijarki)**
  - **wykonać oprofilowanie pryzmy podsypki (profilarki)**
  - **wykonać dynamiczną stabilizację podsypki (stabilizatory)**
- **po wymianie starej nawierzchni na nową należy ponadto:**
  - **ściąć ławy torowiska profilarką**

- **dwa sposoby budowy nowych torów – ze względu na moment i sposób wbudowania podsypki:**

  1) **metodą „drogową”:**
     - **na torowisku układa się, a następnie zagęszcza tzw. subwarstwę podsypki, czyli „dolną” jej część (to co spoczywa pod podkładem) – przy pomocy typowych maszyn budowlanych do robót ziemnych: koparek, spycharek, ładowarek, zgarniarek, równiarek, ciężarówek-wywrotek, walców**
     - **na tak wykonanej subwarstwie podsypki montuje się resztę nawierzchni torowej (podkłady i szyny)**
     - **uzupełnia się „górną” część podsypki – do wierzchu podkładów**

  2) **metodą „kolejową” - tor układany „na boso”:**
     - **podkłady z szynami układa się bezpośrednio na torowisku**
     - **pierwszym pociągiem przywozi się i zsypuje tłuczeń (wagony samowyładowcze)**
     - **przy pomocy podbijarki podnosi się tor i podbija podkłady tłuczniem**
     - **powtarza się cyklicznie dowożenie tłucznia na zmianę z podnoszeniem i podbijaniem toru - aż do uzyskania właściwego poziomu niwelety**

  - **tor „na boso” - mamy również po wykonaniu naprawy podtorza maszyną AHM-800**

# tor układany „na boso”



**problemem jest zawsze jego połączenie z torem posiadającym już podsypkę**

[źródło: http://www.zits.pwr.wroc.pl/zwolski/source/3_TRK_Budowa3Modernizacja.pdf]