Transport Szynowy w Aglomeracjach

Wykład dla drugiego stopnia studiów (magisterskie), specjalność ITS

TSA_08

Dr inż. Jacek Makuch, dr hab. inż. Maciej Kruszyna, profesor uczelni

współpraca: pracownicy Zespołu Kolei i Systemów Transportu, Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk

Zajezdnie tramwajowe



FUNKCJE ZAJEZDNI:

- **postój tramwajów:**
  - **w nocy**
  - **poza szczytami**
- **przeglądy techniczne:**
  - **obsługi codziennej (po zjeździe do zajezdni)**
  - **okresowe (w zależności od przejechanych km)**
- **sprzątanie i mycie**
- **bieżące utrzymanie (akumulatory, smarowanie, płyny, piasecznice, klimatyzatory, urządzenia informacji pasażerskiej, kasowniki)**
- **naprawy**
- **remonty (obecnie często zlecane firmom zewnętrznym)**
- **przygotowanie do eksploatacji dziennej:**
  - **ustawienie w kolejności wyjazdów - obecnie wspomagane elektronicznie (DMS – Depot Management System)**
  - **wyposażenie w tablice kierunkowe (j.w. – wyświetlacze elektr.)**

ELEMENTY ZAJEZDNI:

1. OBIEKTY:

- **hale:**
  - **postojowe**
  - **przeglądowe, remontowe**
  - **myjni, lakierni, powypadkowe (niekiedy jako osobne stanowiska w halach przeglądowych albo remontowych)**
- **budynki:**
  - **administracyjne (biura)**
  - **socjalne (szatnie, toalety, pokoje posiłkowe albo stołówka, kuchnia)**
  - **warsztaty**
  - **magazyny**
- **przesuwnice, obrotnice (kiedyś dla pojedynczego wagonu, obecnie tylko dla pojedynczego wózka)**
- **garaże (pojazdy pogotowia technicznego, zaopatrzenia)**
- **składy: piasku (obecnie jako silos), soli, węgla (w zaniku)**
- **kotłownia (w zaniku)**
- **portiernia**
- **drogi kołowe**
- **chodniki piesze**

2. TORY:

- przejazdowe
- przeglądowe
- postojowe
- odstawcze
- prób technicznych
- badań komisyjnych (stanowiska powypadkowe - ogrodzone)

3. URZĄDZENIA:

– diagnostyczne:
  - laserowy pomiar kół
  - wykrywanie płaskich miejsc
– tokarki do kół (podtorowe – bez demontażu kół z tramwaju)
– podnośniki (zamiana wózków)
– holowniki, wyciągarki
– kanały i galerie (pomosty) rewizyjne
– wyposażenie warsztatów
– myjnie:
  - stacjonarne (przejazdowe) - starsze (tramwaj przez nie przejeżdża)
  - ruchome - nowsze (tramwaj stoi, a „szczotki" się przemieszczają)
– dystrybutory piasku

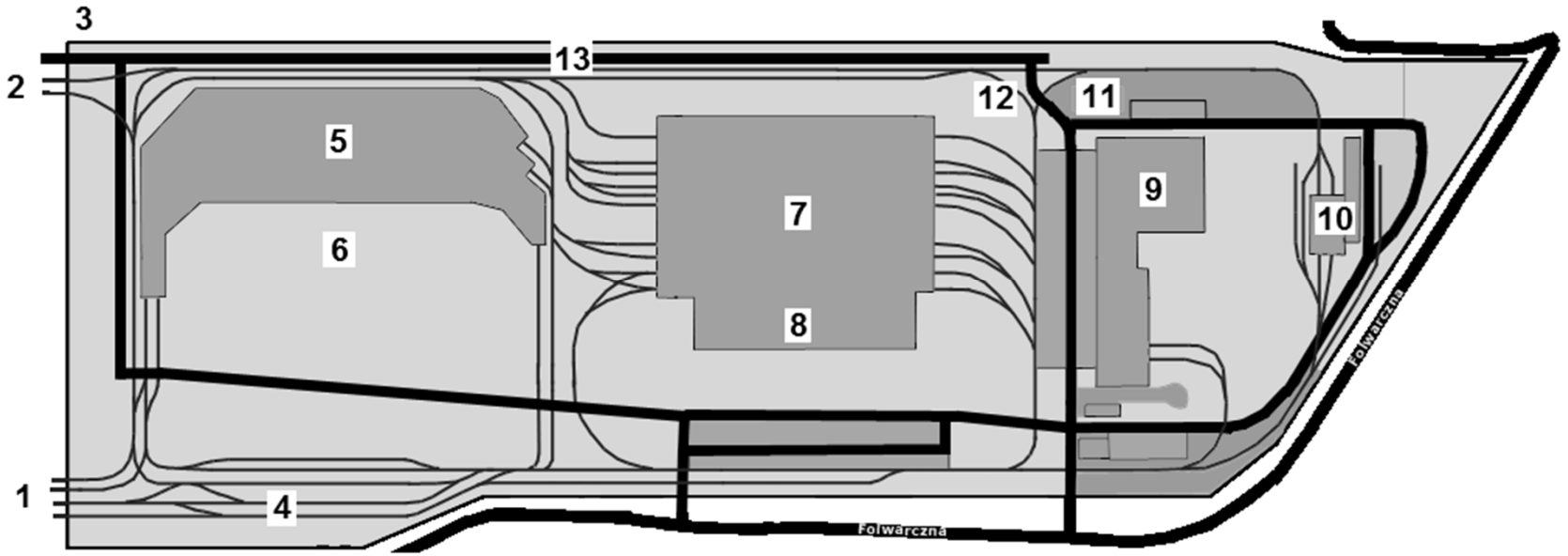
POZNAŃ FRANOWO



jedna z najnowocześniejszych zajezdni tramwajowych w Polsce uruchomiona w maju 2014 r. (przy pętli tramw.-autob.)

film41

układ zajezdni:



1. wjazd i wyjazd główny (2 x 2 tory)
2. wjazd i wyjazd pomocniczy (awaryjny)
3. portiernia
4. stanowiska wykrywania płaskich miejsc w kołach
5. hala postojowa
6. rezerwa pod rozbudowę hali postojowej
7. hala OC i naprawcza (przeglądowo-remontowa)
8. ekspedycja (dyspozytor, komputer z DMS, pomieszczenia socjalne)
9. warsztaty torowo-sieciowe
10. giętarka do szyn
11. podstacja trakcyjna
12. trójkąt do zawracania
13. tor do jazd próbnych

WJAZD i WYJAZD GŁÓWNY



(autorem większości fotografii przedstawiających zajezdnię Franowo jest Adam Hyliński)

PORTIERNIA
WJAZD i WYJAZD POMOCNICZY



STANOWISKA WYKRYWANIA PŁASKICH MIEJSC





przejazd tramwajów bez zatrzymania z prędkością 20 km/h, nie częściej niż co 15 sekund

(wykrywany jest stukot kół)

HALA POSTOJOWA
wjazd



HALA POSTOJOWA
w środku



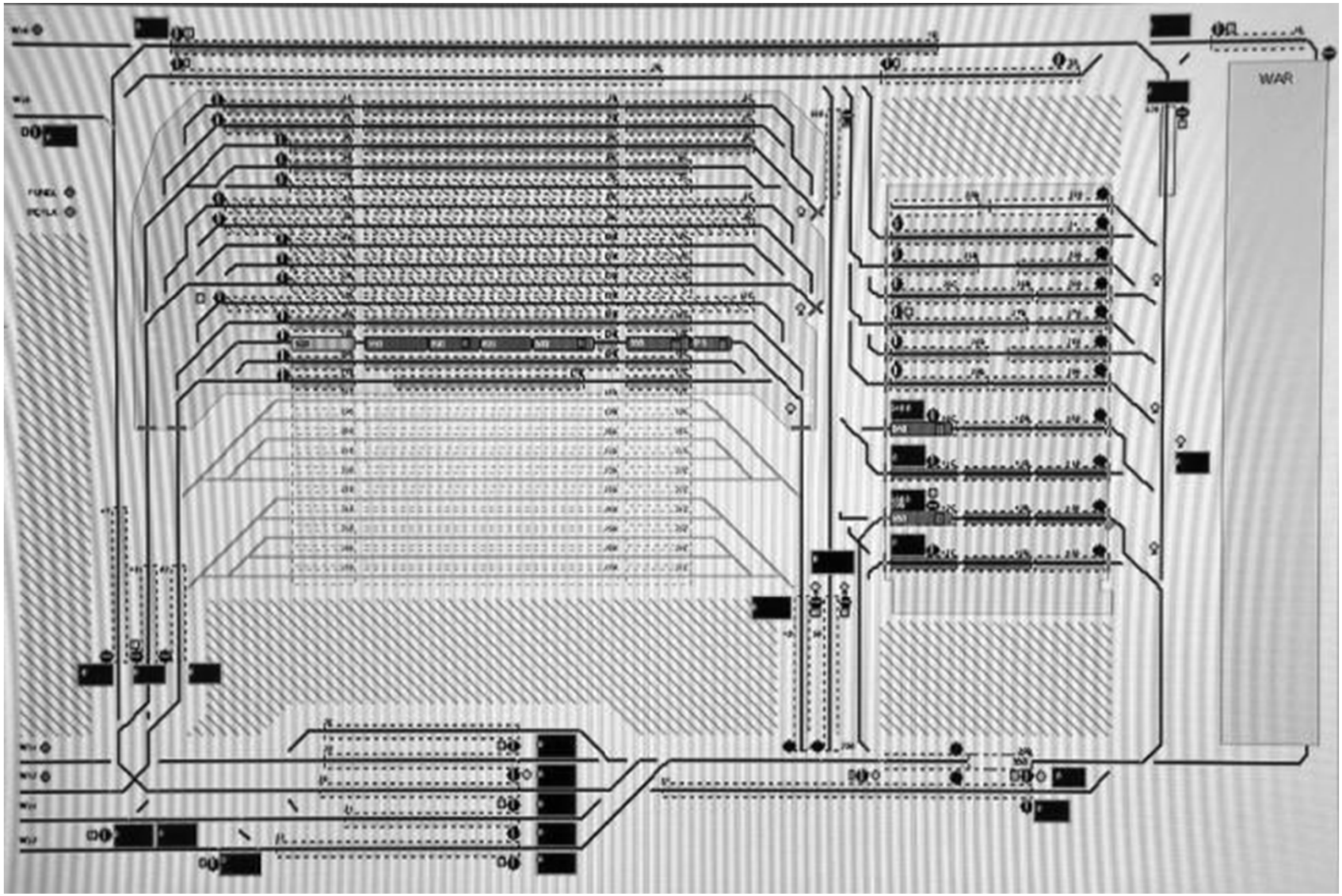
HALA POSTOJOWA
wyjazd



EKSPEDYCJA:

- **dyspozytor – wydaje motorniczym:**
  - **karty drogowe**
  - **rozkłady jazdy**
  - **kluczyki do pojazdów**
- **komputer z DMS (Depot Management System):**
  - **ustala kolejność przejazdu i postoju tramwajów**
  - **kieruje pracą zwrotnic, bram do hal**
- **pomieszczenia socjalne:**
  - **WC**
  - **pokój wypoczynkowo-posiłkowy**
- **tablica ogłoszeń – informacje o zmianach w kursowaniu tramwajów (remonty, itp.)**

DMS (widok ekranu komputera)



HALA OC (obsługi codziennej) i NAPRAWCZA:

- **kanały rewizyjne (przeglądy kół, wózków, podwozia)**
- **galerie rewizyjne (przeglądy pantografów, aparatury na dachu)**
- **dystrybutory piasku do piasecznic (100 – 160 kg na jeden tramwaj)**
- **myjnia**
- **stanowisko laserowego pomiaru zużycia obręczy kół**
- **tokarnia podtorowa (reprofilacja obręczy kół bez ich demontażu)**
- **stanowisko wymiany wózków (podnośniki, obrotnice, holowniki)**
- **stanowisko prostowania karoserii (po kolizjach)**
- **lakiernia (aerografem – poprawki po kolizjach, zarysowaniach)**

KANAŁY REWIZYJNE



GALERIE REWIZYJNE



DYSTRYBUTOR PIASKU

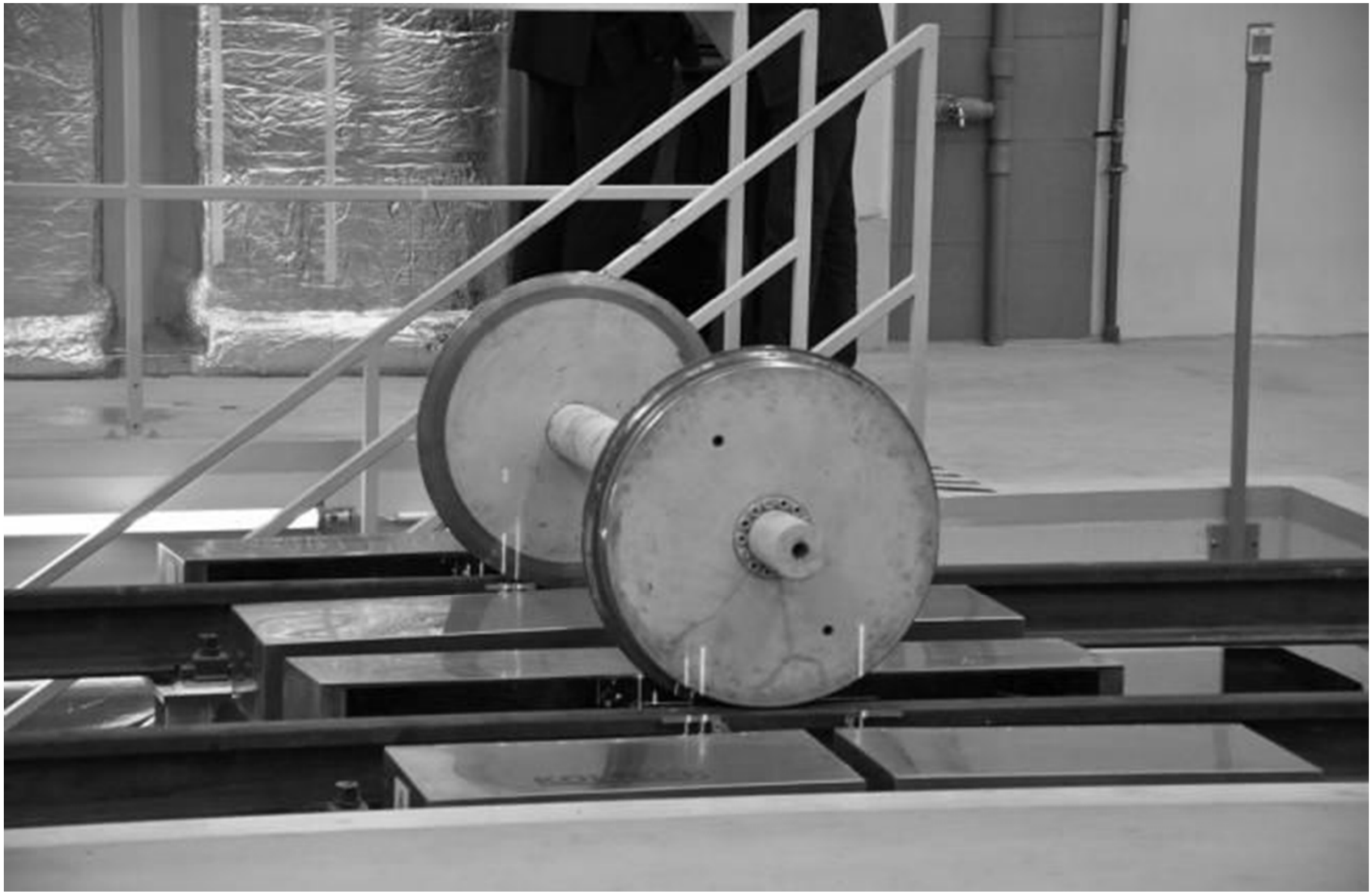




MYJNIA



STANOWISKO LASEROWEGO POMIARU ZUŻYCIA OBRĘCZY KÓŁ



TOKARNIA PODTOROWA



PODNOŚNIKI i OBROTNICA



HOLOWNIK NA OBROTNICY



TOR DO JAZD PRÓBNYCH (439 m)



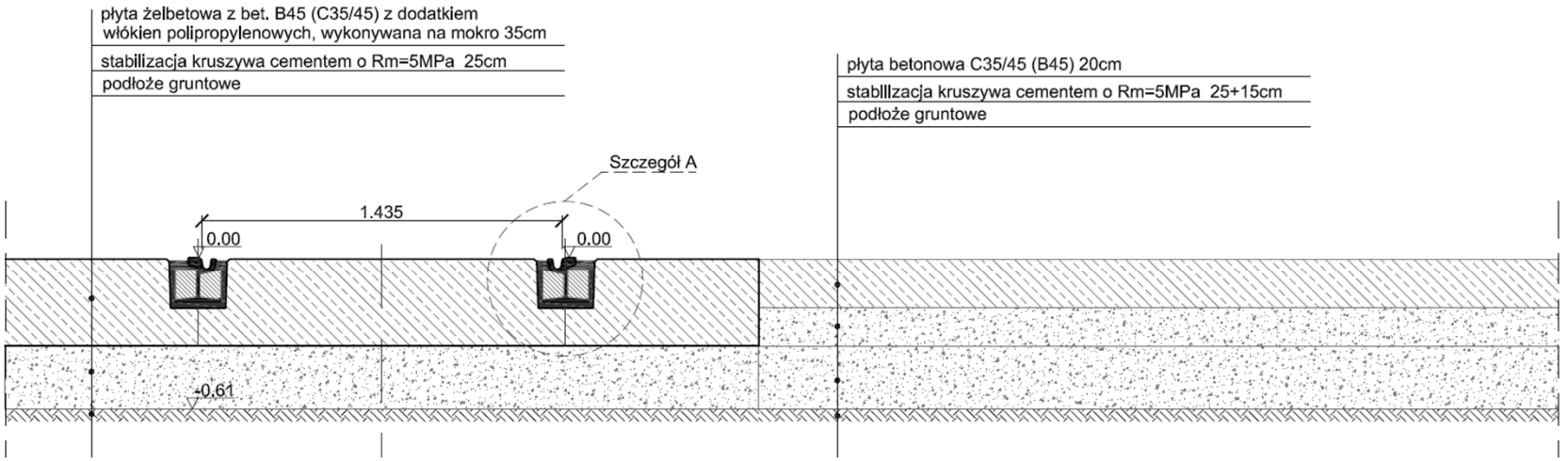
- **hamowanie**
- **poziom hałasu**
- **rekuperacja energii**



MERCEDES UNIMOG

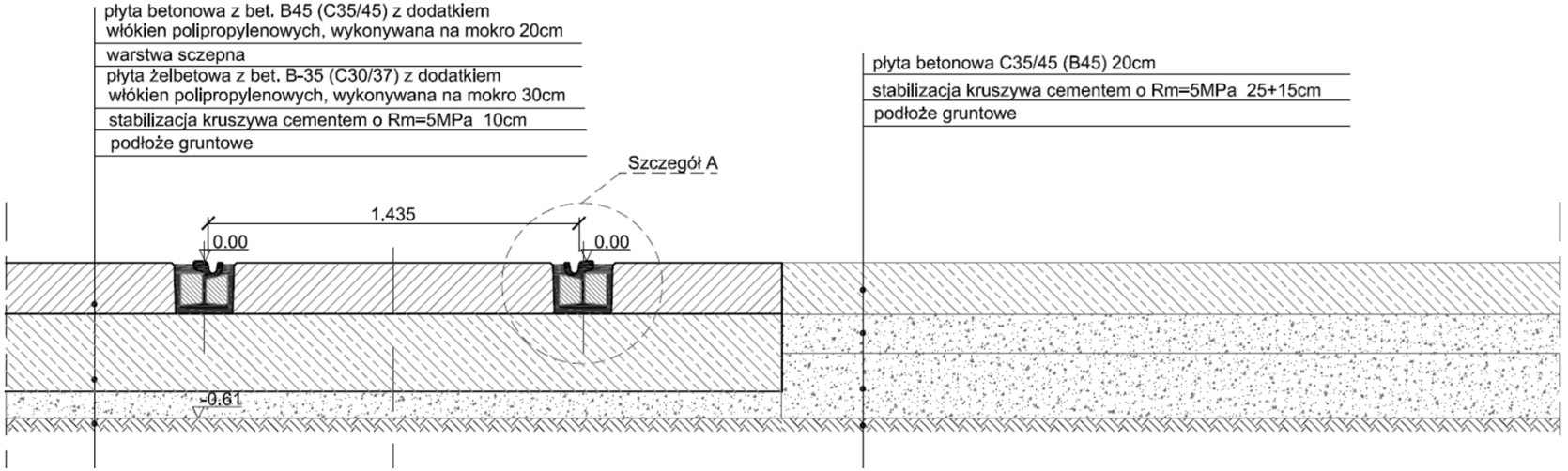
KONSTRUKCJA TORU W HALI POSTOJOWEJ POZA STREFĄ ROZJAZDÓW

KONSTRUKCJA SZEROKIEGO MIĘDZYTORZA W HALI POSTOJOWEJ



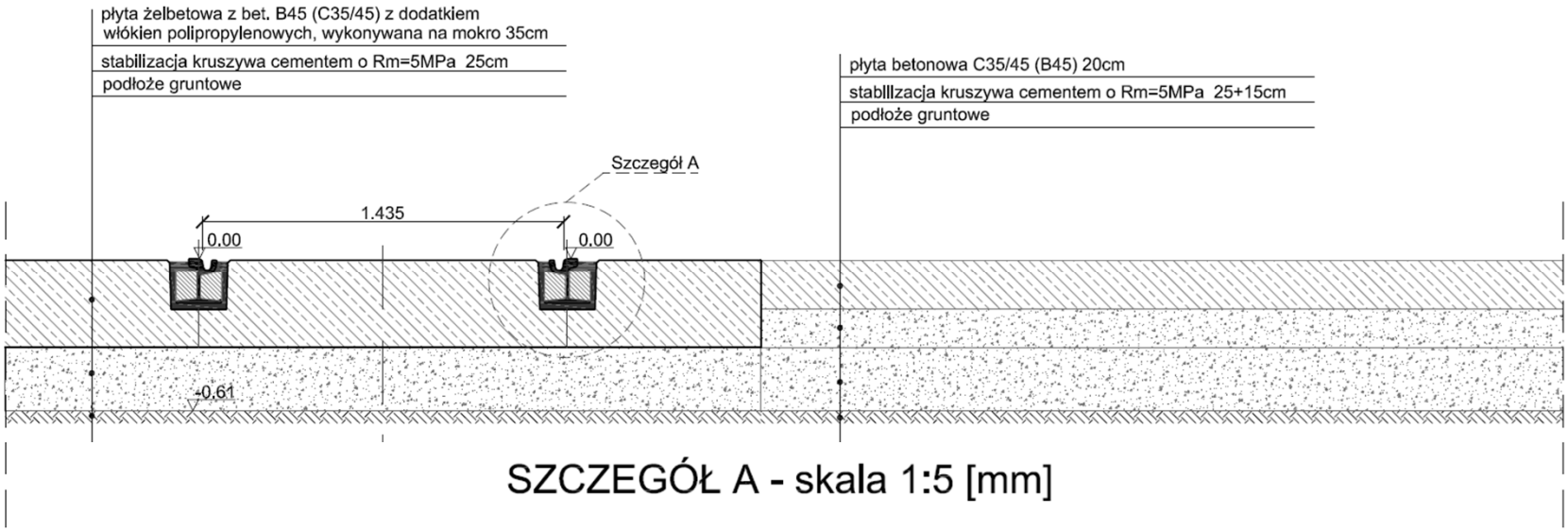
KONSTRUKCJA TORU W HALI POSTOJOWEJ W STREFIE ROZJAZDÓW

KONSTRUKCJA SZEROKIEGO MIĘDZYTORZA W HALI POSTOJOWEJ

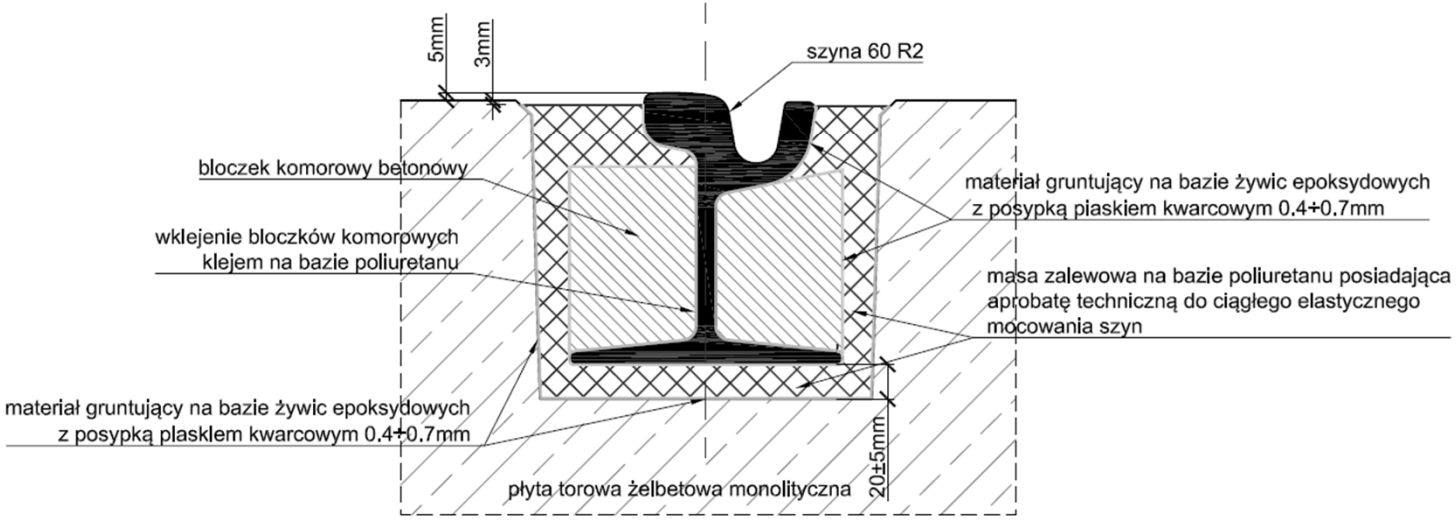


KONSTRUKCJA TORU W HALI POSTOJOWEJ POZA STREFĄ ROZJAZDÓW

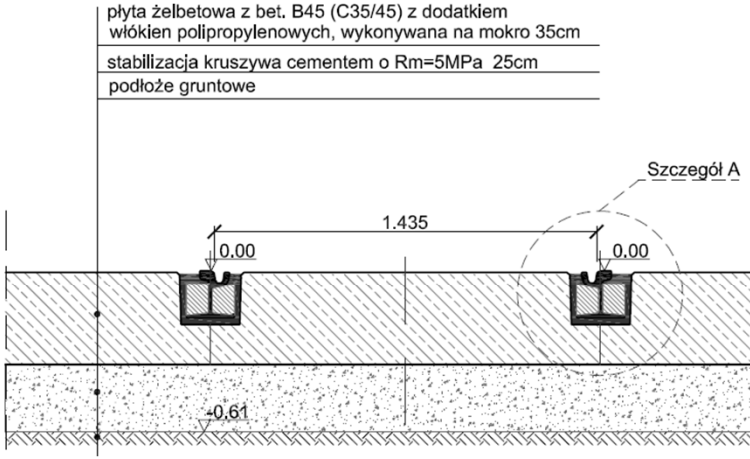
KONSTRUKCJA SZEROKIEGO MIĘDZYTORZA W HALI POSTOJOWEJ



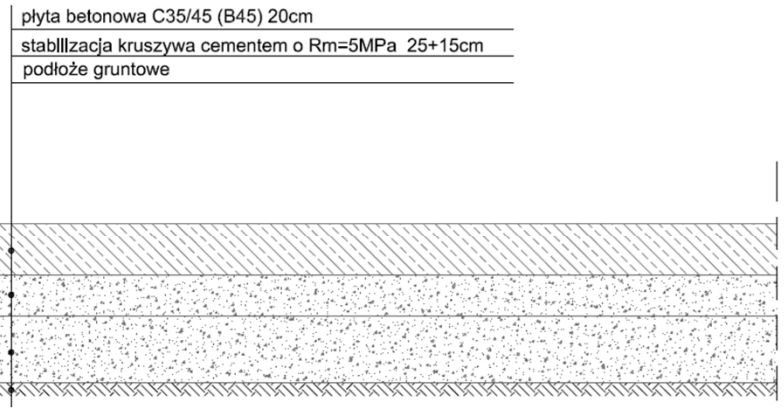
SZCZEGÓŁ A - skala 1:5 [mm]



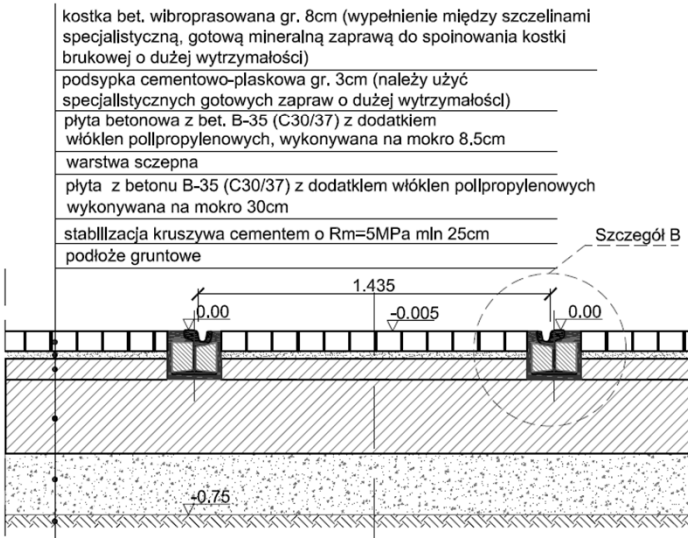
KONSTRUKCJA TORU W HALI POSTOJOWEJ POZA STREFĄ ROZJAZDÓW



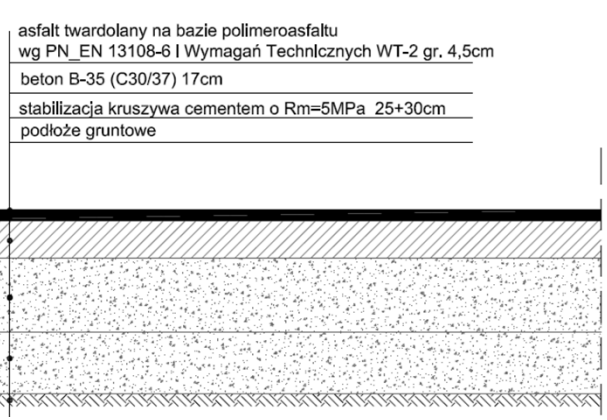
KONSTRUKCJA SZEROKIEGO MIĘDZYTORZA W HALI POSTOJOWEJ



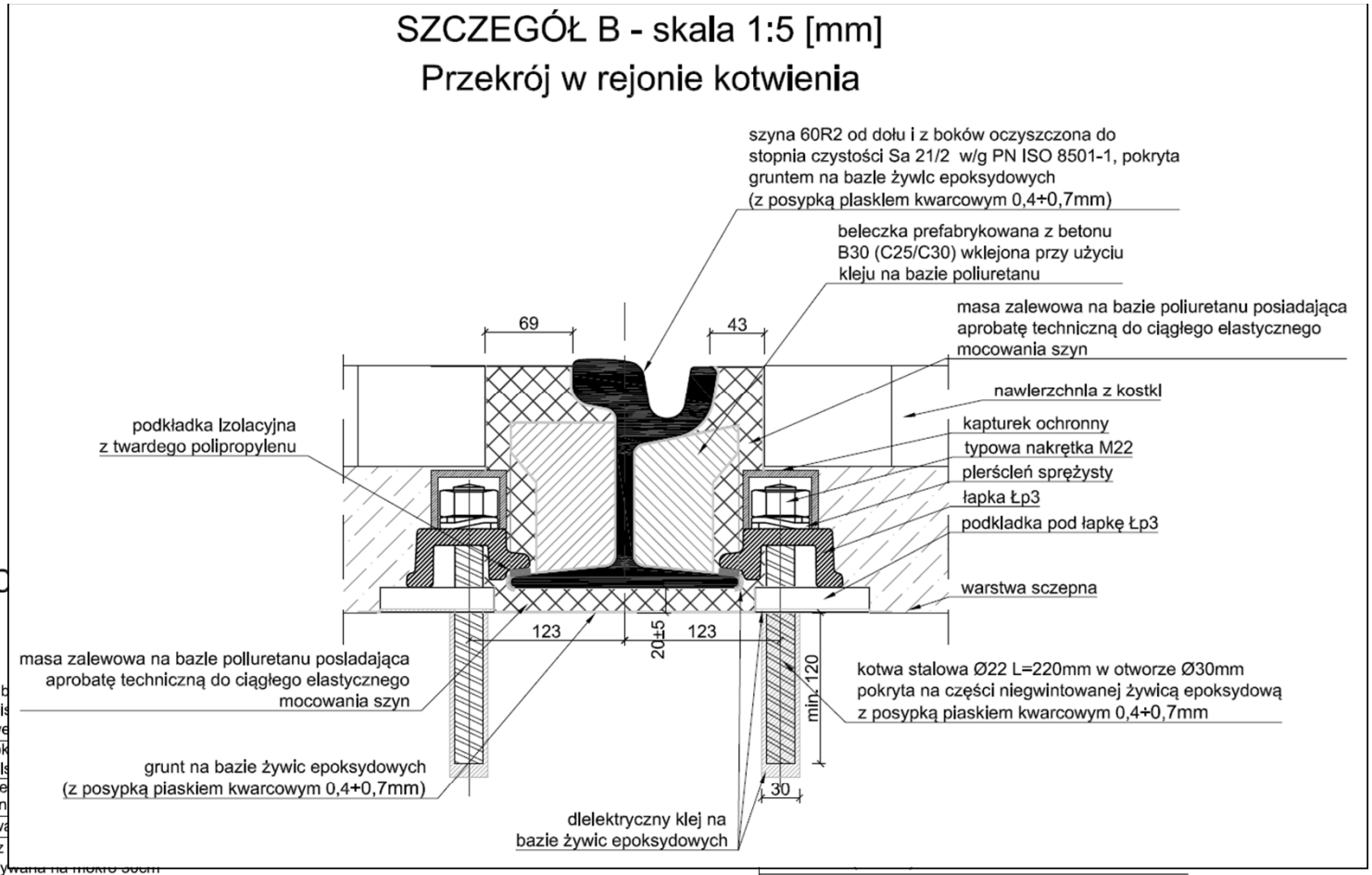
KONSTRUKCJA TORU W REJONIE ROZJAZDÓW I W ŁUKACH TORÓW

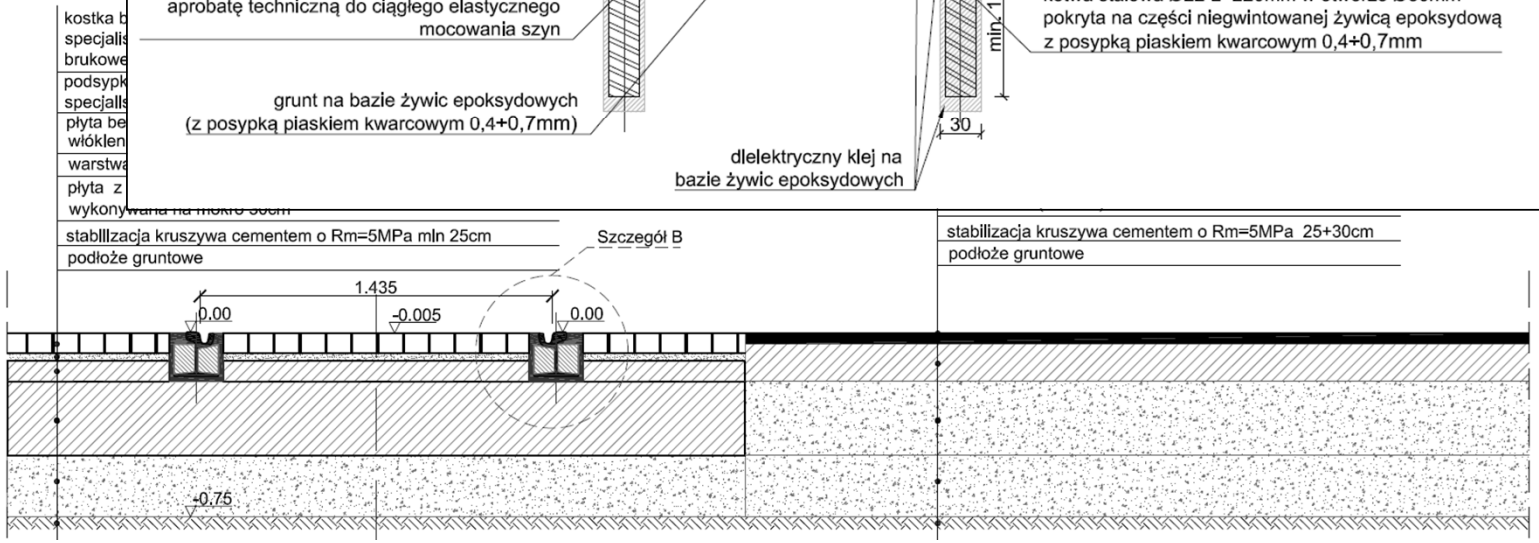


KONSTRUKCJA MIĘDZYTORZA W REJONIE ROZJ. NA WJAZDACH I WYJAZDACH Z HAL



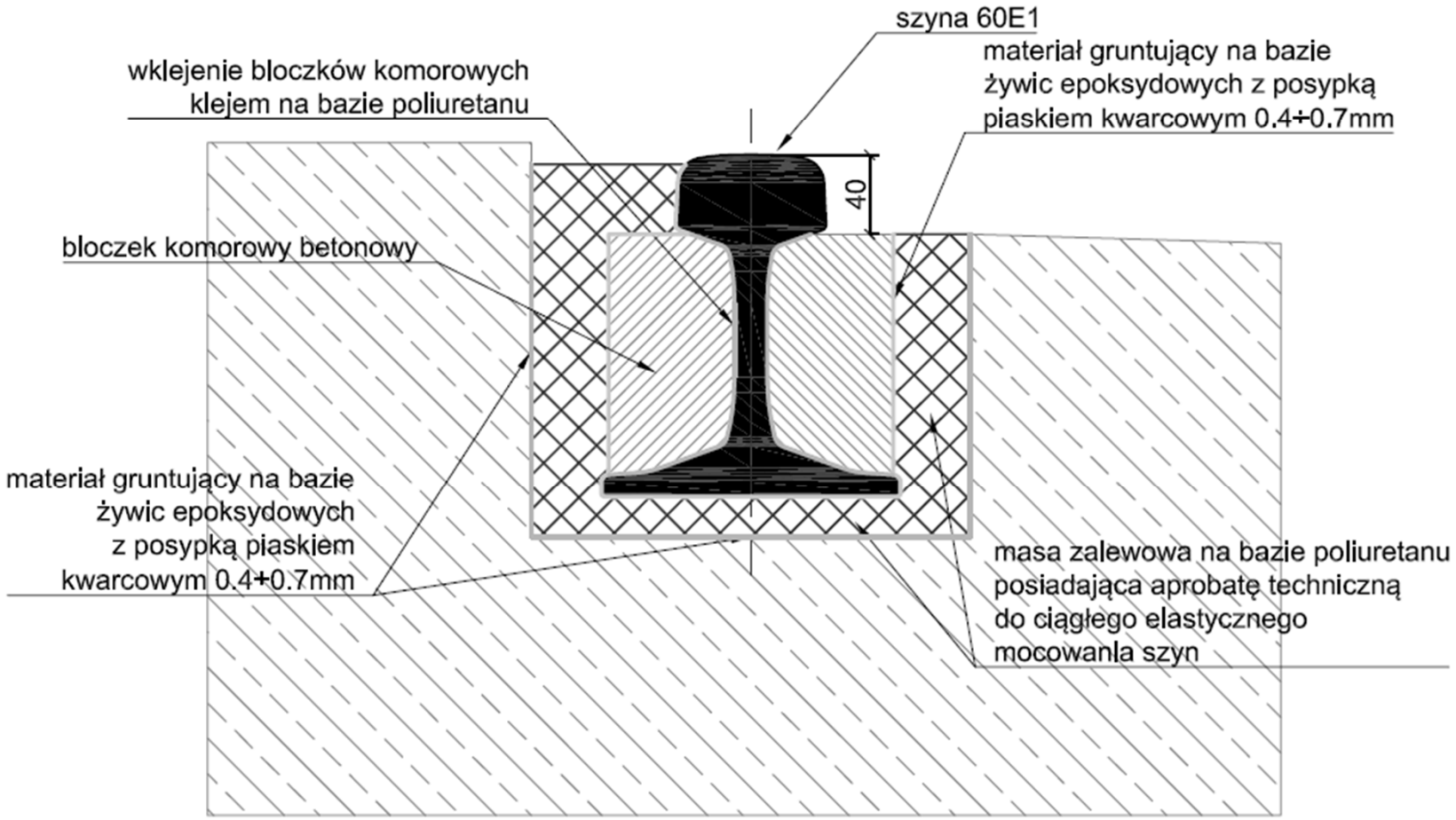
KONSTRUKC


SZCZEGÓŁ B - skala 1:5 [mm]
Przekrój w rejonie kotwienia
szyna 60R2 od dołu i z boków oczyszczona do stopnia czystości Sa 21/2 w/g PN ISO 8501-1, pokryta gruntem na bazie żywic epoksydowych (z posypką piaskiem kwarcowym 0,4÷0,7mm)
beleczka prefabrykowana z betonu B30 (C25/C30) wklejona przy użyciu kleju na bazie poliuretanu
masa zalewowa na bazie poliuretanu posiadająca aprobatę techniczną do ciągłego elastycznego mocowania szyn
nawierzchnia z kostki
kapturek ochronny
typowa nakrętka M22
pierścień sprężysty
łapka Łp3
podkładka pod łapkę Łp3
warstwa sczepna
podkładka izolacyjna z twardego polipropylenu
69
43
123
20±5
123
min. 120
30
masa zalewowa na bazie polliuretanu posladająca aprobatę techniczną do ciągłego elastycznego mocowania szyn
kotwa stalowa Ø22 L=220mm w otworze Ø30mm pokryta na części niegwintowanej żywicą epoksydową z posypką piaskiem kwarcowym 0,4÷0,7mm
grunt na bazie żywic epoksydowych (z posypką piaskiem kwarcowym 0,4÷0,7mm)
dielektryczny klej na bazie żywic epoksydowych


kostka b
specjalis
brukowe
podsypk
specjalis
płyta be
włóklen
warstwa
płyta z
wykonywania na mokro 30cm
stabilizacja kruszywa cementem o Rm=5MPa mln 25cm
podłoże gruntowe
Szczegół B
1.435
0.00
-0.005
0.00
-0.75
stabilizacja kruszywa cementem o Rm=5MPa 25÷30cm
podłoże gruntowe

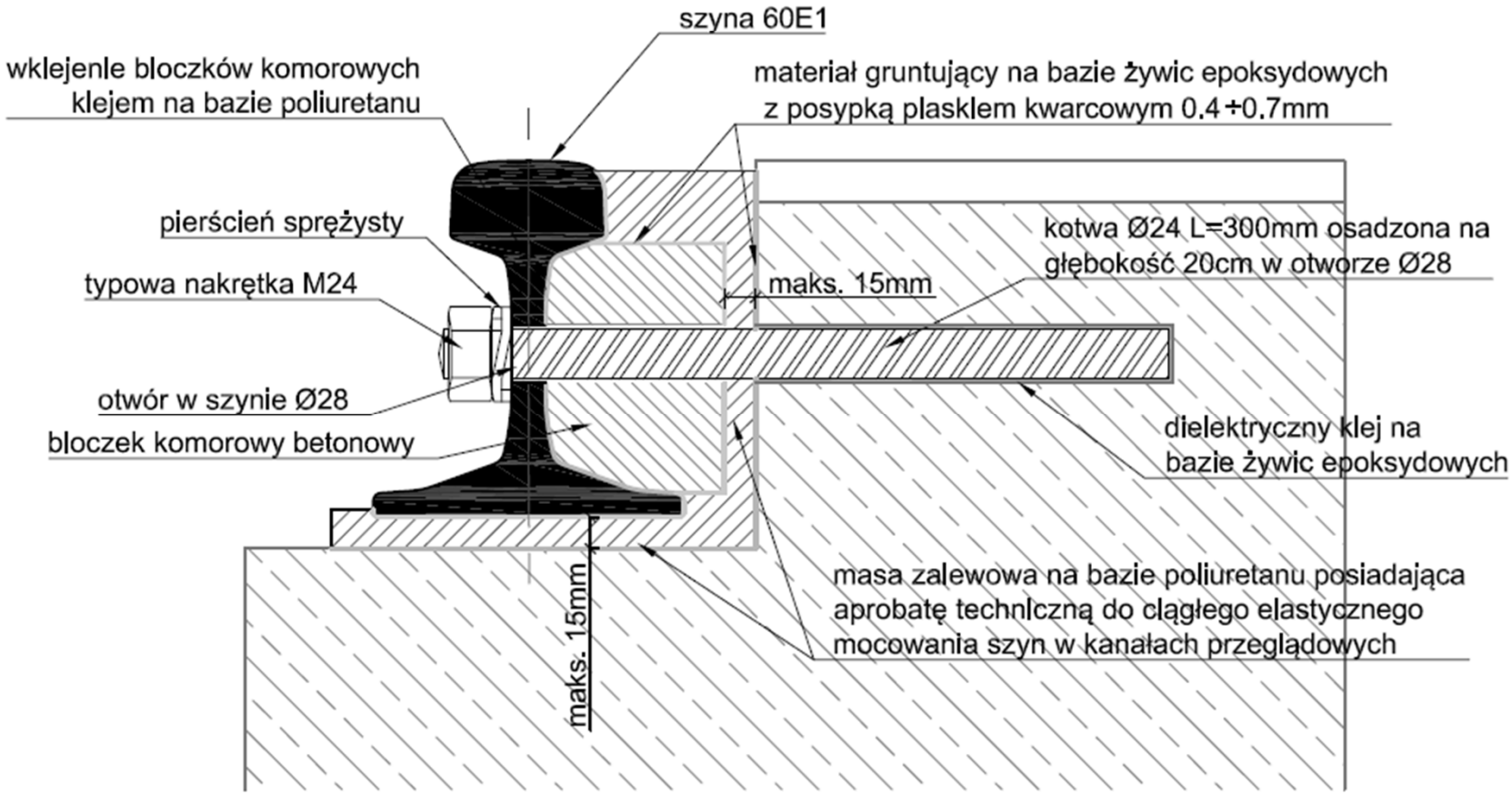
SZCZEGÓŁ MOCOWANIA SZYNY 60E1 KORYTKU ŻELBETOWYM

skala 1:5 [mm]

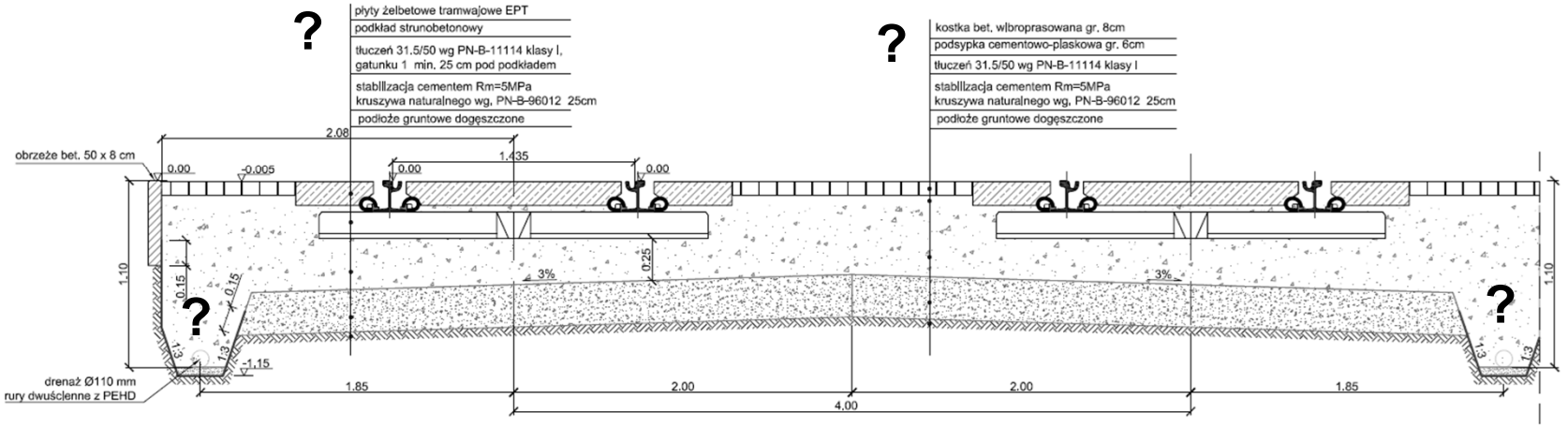


SZCZEGÓŁ MOCOWANIA SZYNY 60E1
NA PÓŁCE ŻELBETOWEJ KONSTRUKCJI KANAŁU

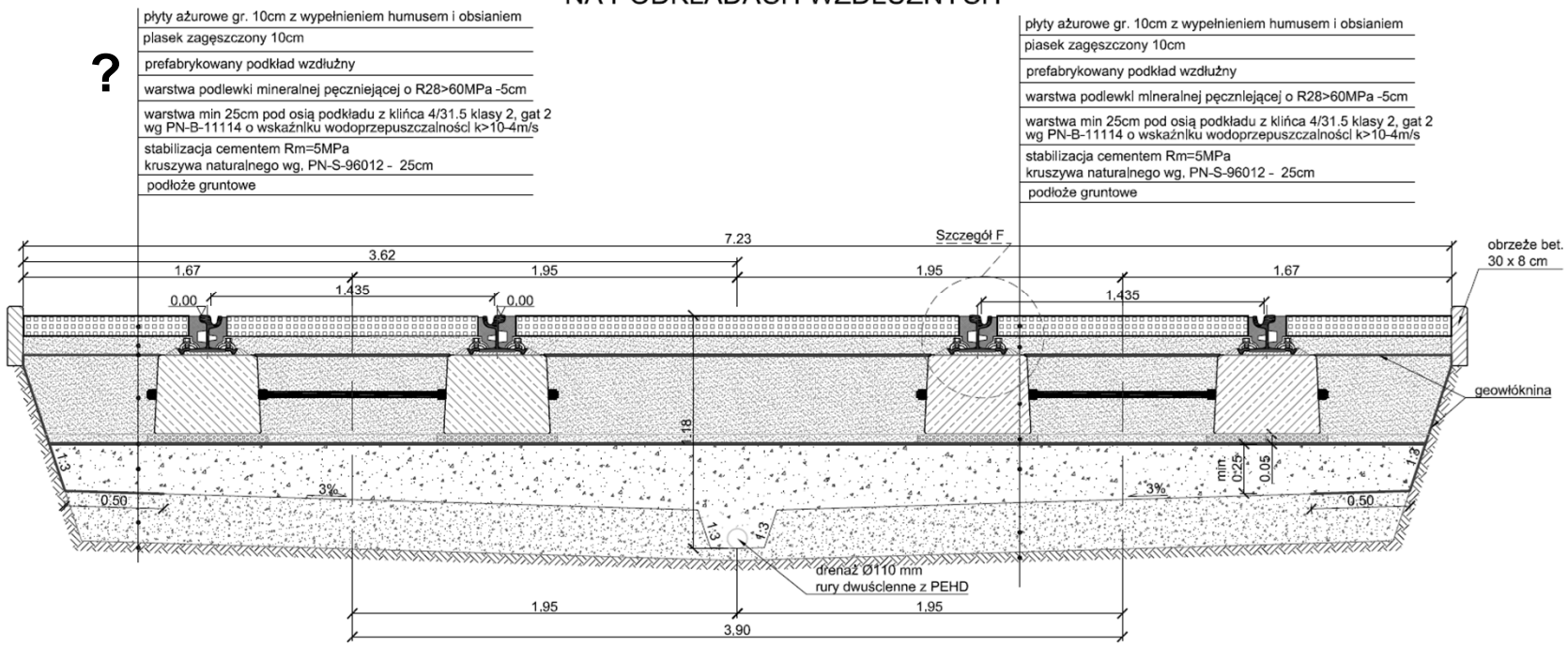
skala 1:5 [mm]



KONSTRUKCJA TORU KLASYCZNEGO NA PODKŁADACH
STRUNOBETONOWYCH NA PLACACH WYDZIAŁU TORÓW



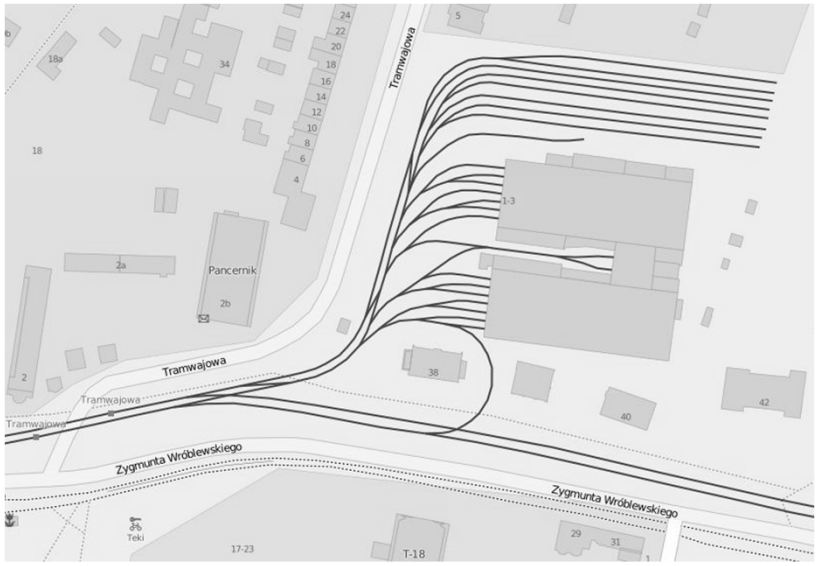
KONSTRUKCJA TORU ZIELONEGO NA PROSTYCH
NA PODKŁADACH WZDŁUŻNYCH

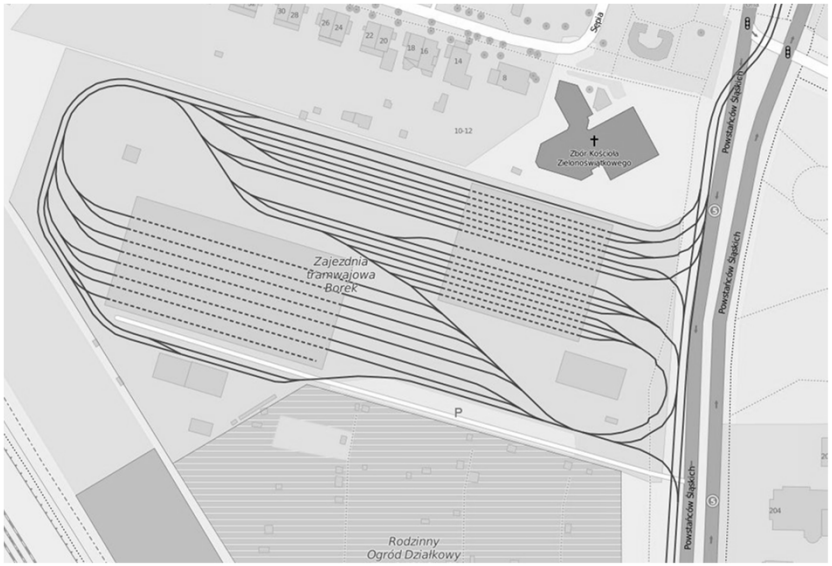


Klasyfikacja zajezdni - ze względu na układ torowy:

– **czołowe (kiedyś tylko takie – tramwaje dwukierunkowe)**

– **przechodnie**





zajezdnia Dąbie

(funkcjonująca do wiosny 2014)

zajezdnia Borek

(kiedyś również czołowa)

Klasyfikacja zajezdni - ze względu na pojemność:

- małe - od 25 do 50 składów
- średnie - od 50 do 150 składów
- duże - od 150 do 250 składów

80 – 85 % - tabor kierowany do ruchu
15 – 20 % - rezerwa i tabor naprawiany

Klasyfikacja zajezdni - ze względu na warunki postoju tramwajów:

– z halami postojowymi (tory postojowe zadaszone)
(kiedyś tylko takie, ze względu na drewniane i brezentowe dachy tramwajów)
– bez hal postojowych (tory postojowe odkryte):
  - zaleta - niższe koszty
  - wada - mroźne noce zimą:
    – kłopoty z uruchomieniem tramwajów
    – nienagrzane tramwaje kierowane do ruchu

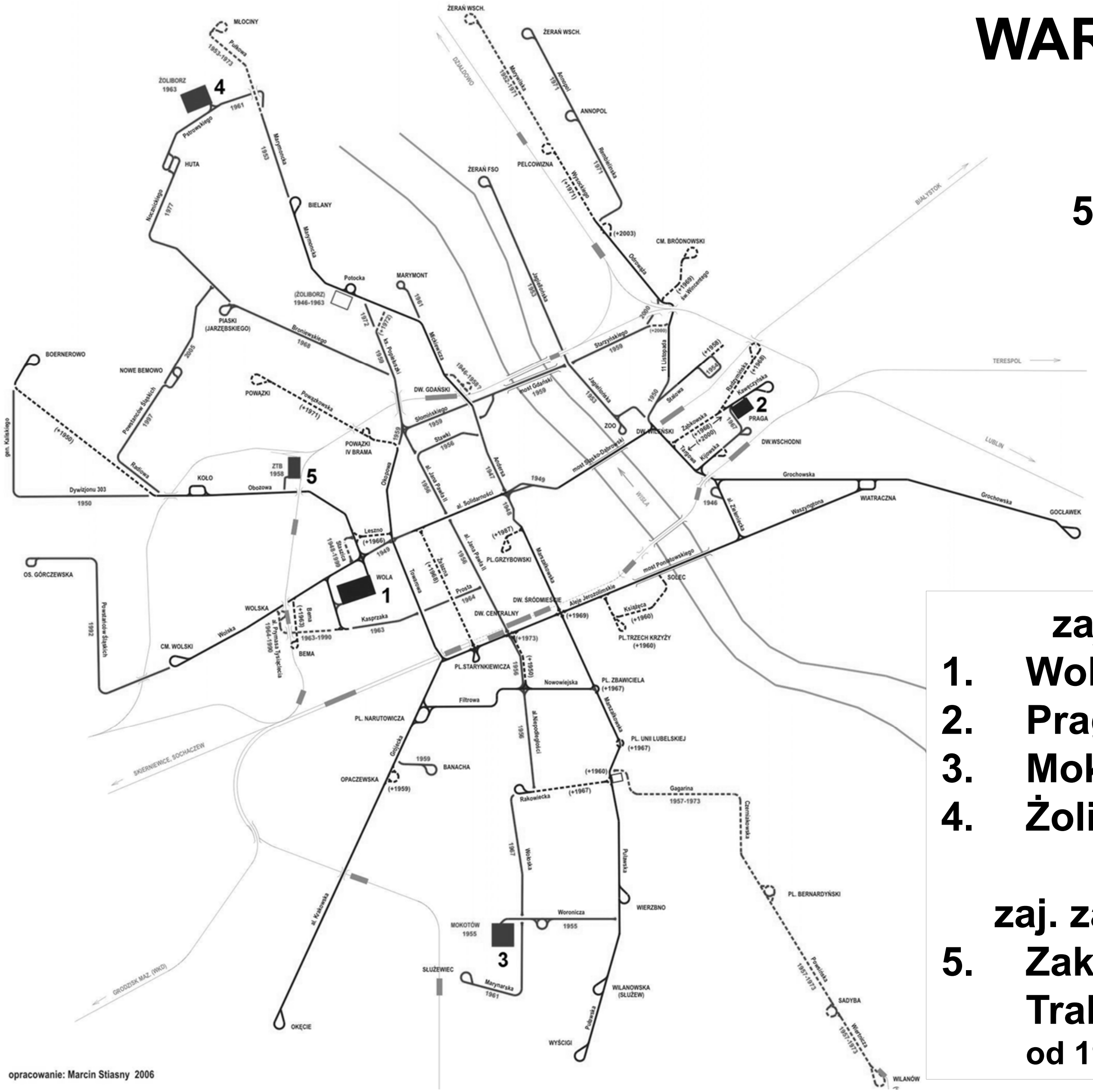
Klasyfikacja zajezdni - ze względu na przeznaczenie:

– taborowe:
  - zarówno postojowo-przeglądowe, jak i remontowo-naprawcze
  - tylko postojowo-przeglądowe
  - tylko remontowo-naprawcze
– zaplecza technicznego:
  - torowe
  - sieciowe

LICZBA
i
ROZMIESZCZENIE
ZAJEZDNI

(dla danych na rok 2016)

WARSZAWA



26 linii
584 tramwaje

zaj. taborowe:

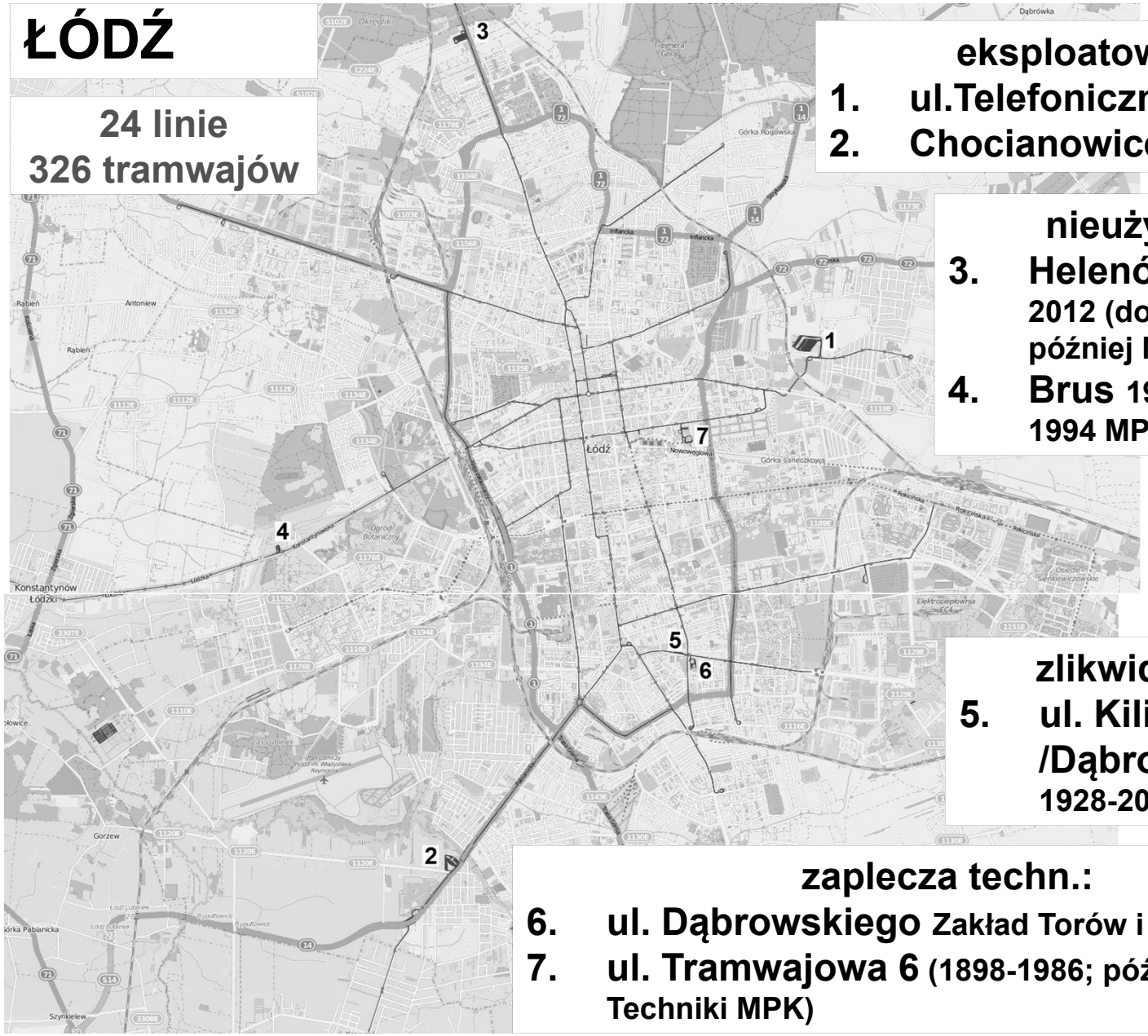
1. **Wola** - od 1903 r.
2. **Praga** - od 1925 r.
3. **Mokotów** - od 1955 r.
4. **Żoliborz** - od 1963 r.

zaj. zaplecza techn.:

5. **Zakład Energetyki Trakcyjnej i Torów** - od 1958 r.

ŁÓDŹ

24 linie
326 tramwajów



eksploatowane:

1. **ul.Telefoniczna - od 1986 r.**
2. **Chocianowice - od 1901 r.**

nieużywane:

3. **Helenówek 1901-2012 (do 1993 MPK, później MKT)**
4. **Brus 1910-2012 (do 1994 MPK, później TP)**

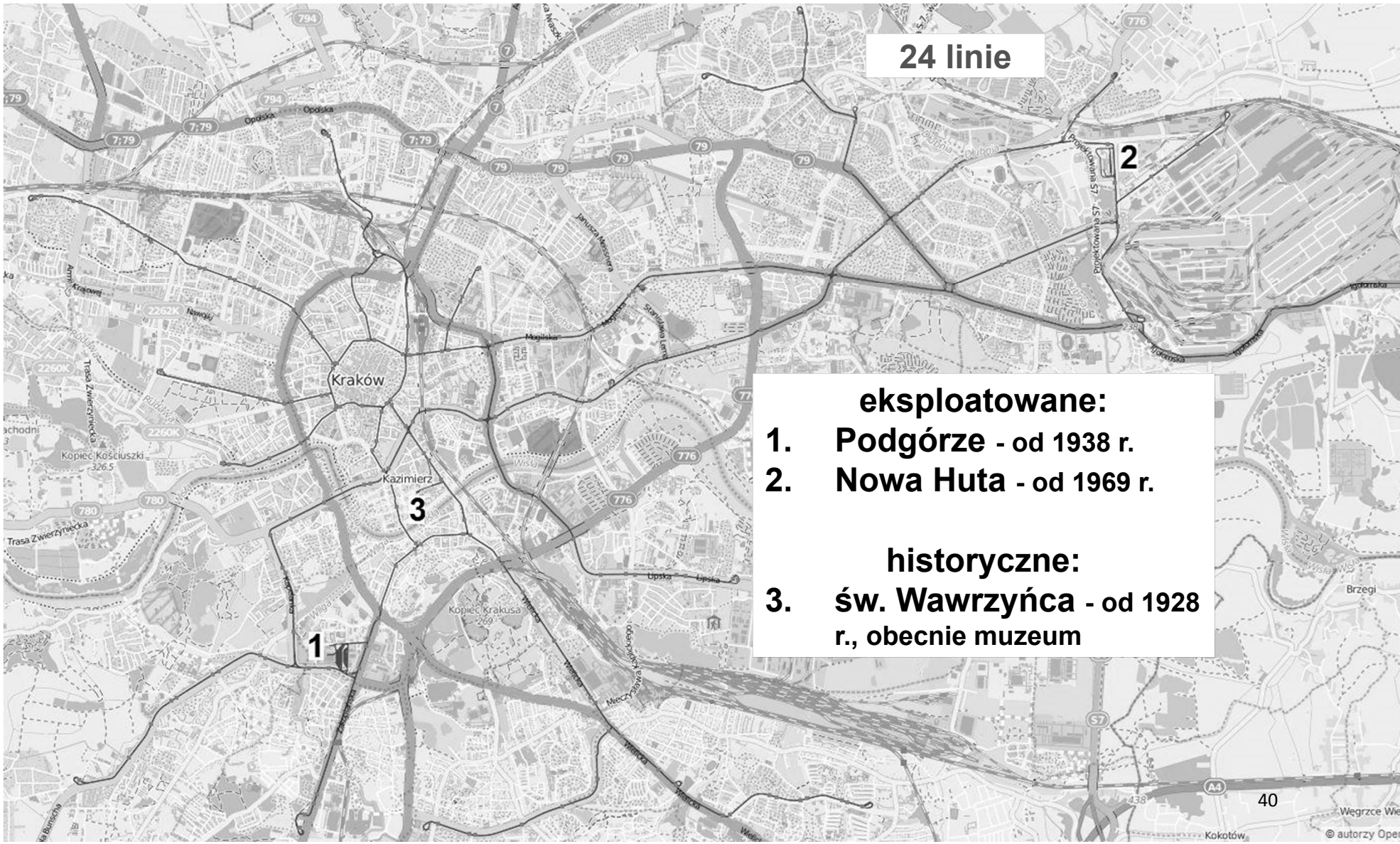
zlikwidowane:

5. **ul. Kilińskiego /Dąbrowskiego 1928-2011 (zburzona)**

zaplecza techn.:

6. **ul. Dąbrowskiego Zakład Torów i Sieci MPK**
7. **ul. Tramwajowa 6 (1898-1986; później Zakład Techniki MPK)**

KRAKÓW



eksploatowane:

1. **Podgórze - od 1938 r.**
2. **Nowa Huta - od 1969 r.**

historyczne:

3. **św. Wawrzyńca - od 1928 r., obecnie muzeum**

WROCŁAW

21 linii
225 tramwajów

eksploatowane:

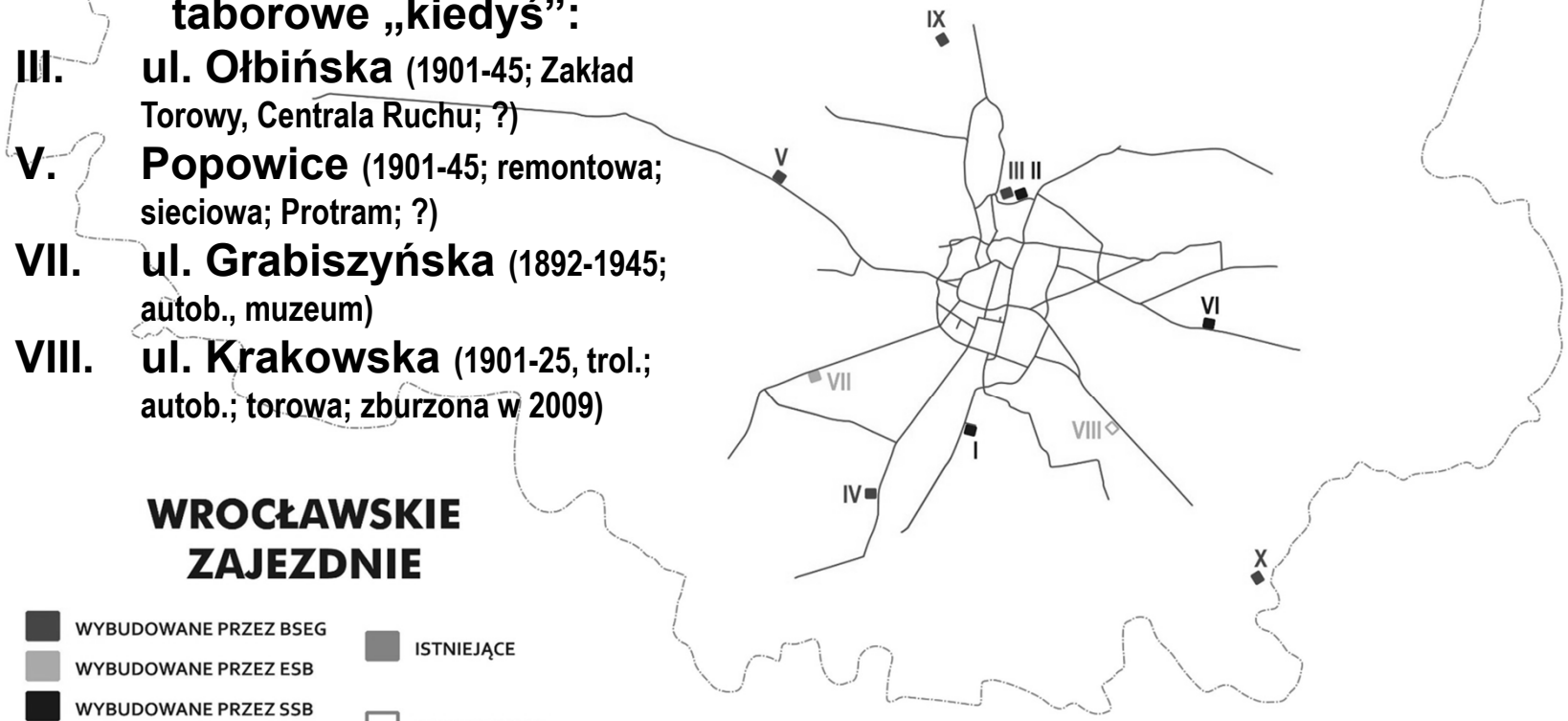
I. Gaj - od 1902 r.
II. Ołbin - od 1910 r.
IV. Borek - od 1901 r.

nieużywana:

VI. Dąbie - od 1913 r. do 2014 r.

taborowe „kiedyś”:

III. ul. Ołbińska (1901-45; Zakład Torowy, Centrala Ruchu; ?)
V. Popowice (1901-45; remontowa; sieciowa; Protram; ?)
VII. ul. Grabiszyńska (1892-1945; autob., muzeum)
VIII. ul. Krakowska (1901-25, trol.; autob.; torowa; zburzona w 2009)



WROCŁAWSKIE ZAJEZDNIE

- WYBUDOWANE PRZEZ BSEG
- WYBUDOWANE PRZEZ ESB
- WYBUDOWANE PRZEZ SSB
- WYBUDOWANE PRZEZ MPK
- ISTNIEJĄCE
- NIEISTNIEJĄCE

rys. T. Korycki

POZNAŃ

20 linii
221 tramwajów

eksploatowane:

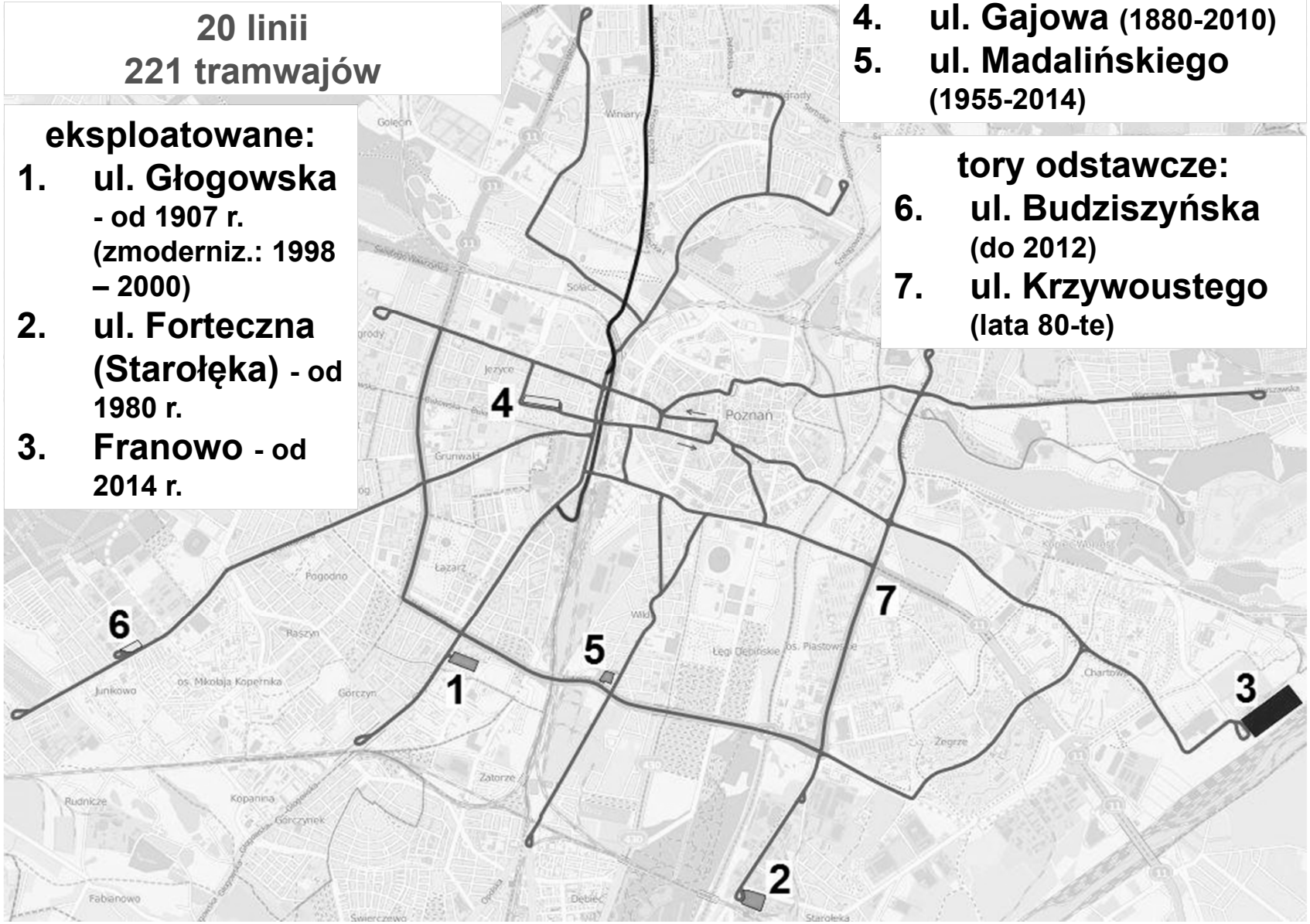
1. **ul. Głogowska - od 1907 r. (zmoderniz.: 1998 – 2000)**
2. **ul. Forteczna (Starołęka) - od 1980 r.**
3. **Franowo - od 2014 r.**

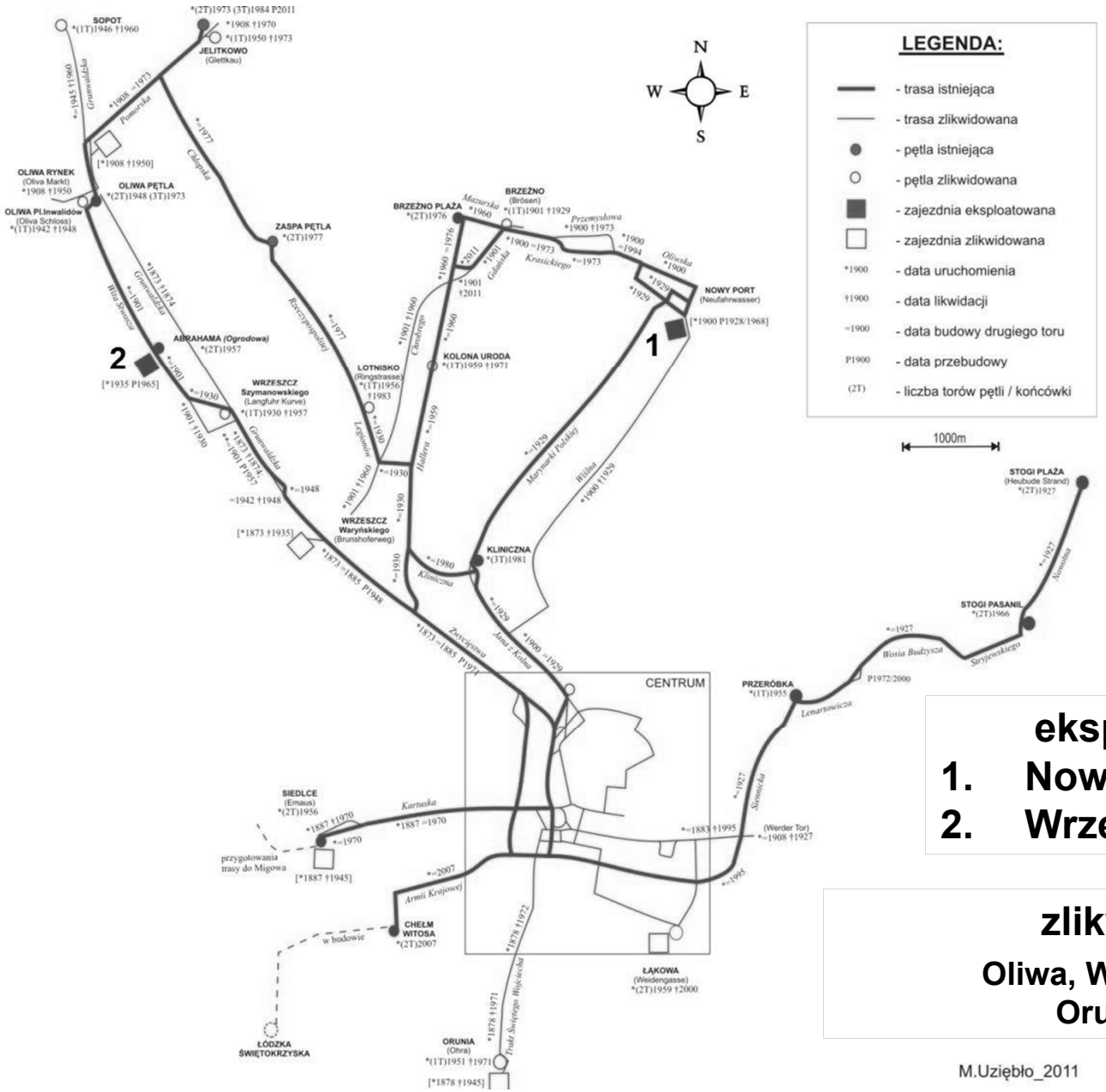
zamknięte:

4. **ul. Gajowa (1880-2010)**
5. **ul. Madalińskiego (1955-2014)**

tory odstawcze:

6. **ul. Budziszyńska (do 2012)**
7. **ul. Krzywoustego (lata 80-te)**





GDAŃSK

11 linii
128 tramwajów

eksploatowane:

1. **Nowy Port - od 1899 r.**
2. **Wrzeszcz - od 1935 r.**

zlikwidowane:

Oliwa, Wrzeszcz, Siedlce, Orunia, Łąkowa

M.Uziębło_2011

Górnośląski Okręg Przemysłowy



Mapa sieci tramwajowej w konurbacji górnośląskiej

- zajezdnia
- zakład
- pętla

taborowe:

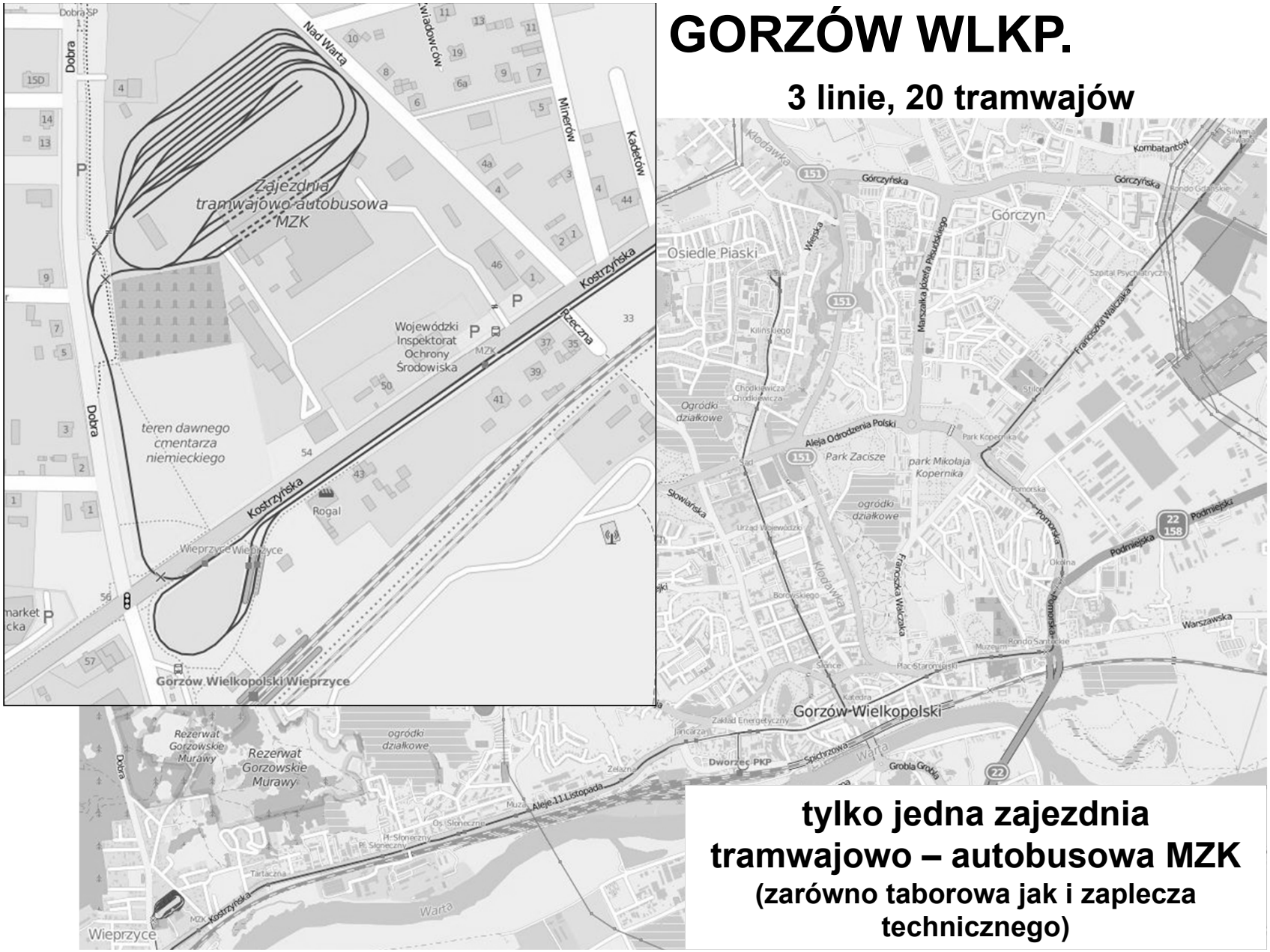
1. **Będzin - od 1978 r.**
2. **Katowice Zawodzie - od 1962 r.**
3. **Bytom Stroszek - od 1968 r.**
4. **Gliwice - od 1972 r.**

zaplecza techn.:

5. **Chorzów Batory**
   Zakład Usług Remontowych (tabor i tory)

GORZÓW WLKP.

3 linie, 20 tramwajów



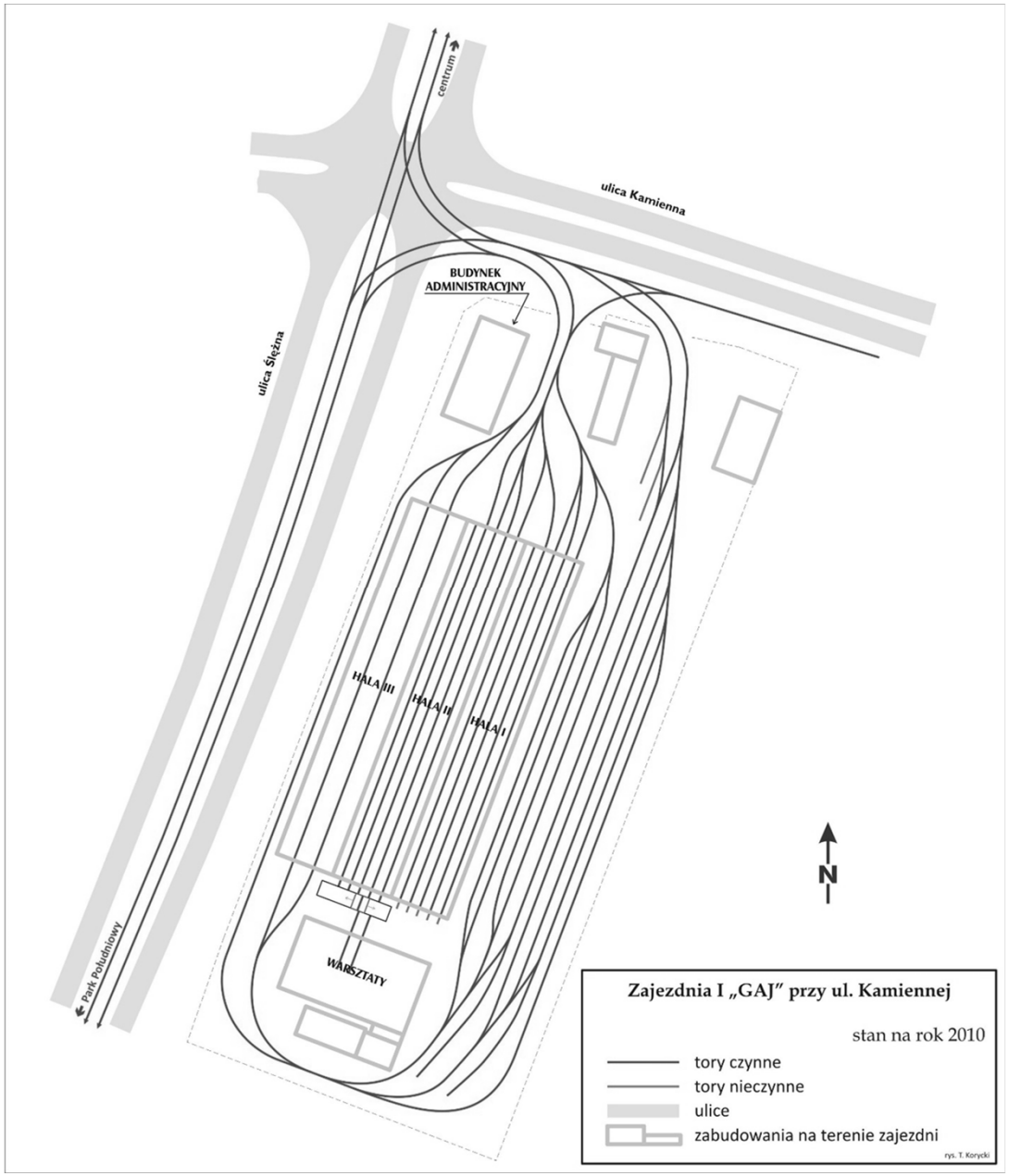
tylko jedna zajezdnia tramwajowo – autobusowa MZK

(zarówno taborowa jak i zaplecza technicznego)

ZAJEZDNIE we WROCŁAWIU




2 km



GAJ

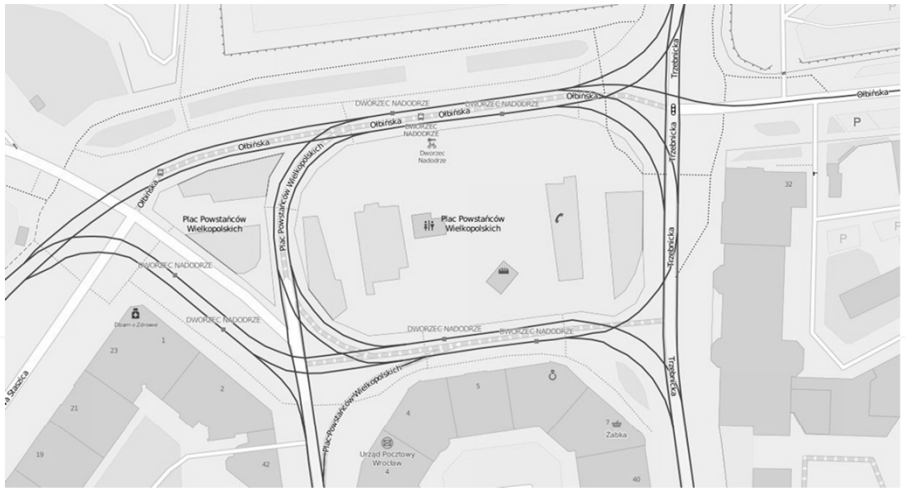
przy ul. Ślężnej („jedynka”)

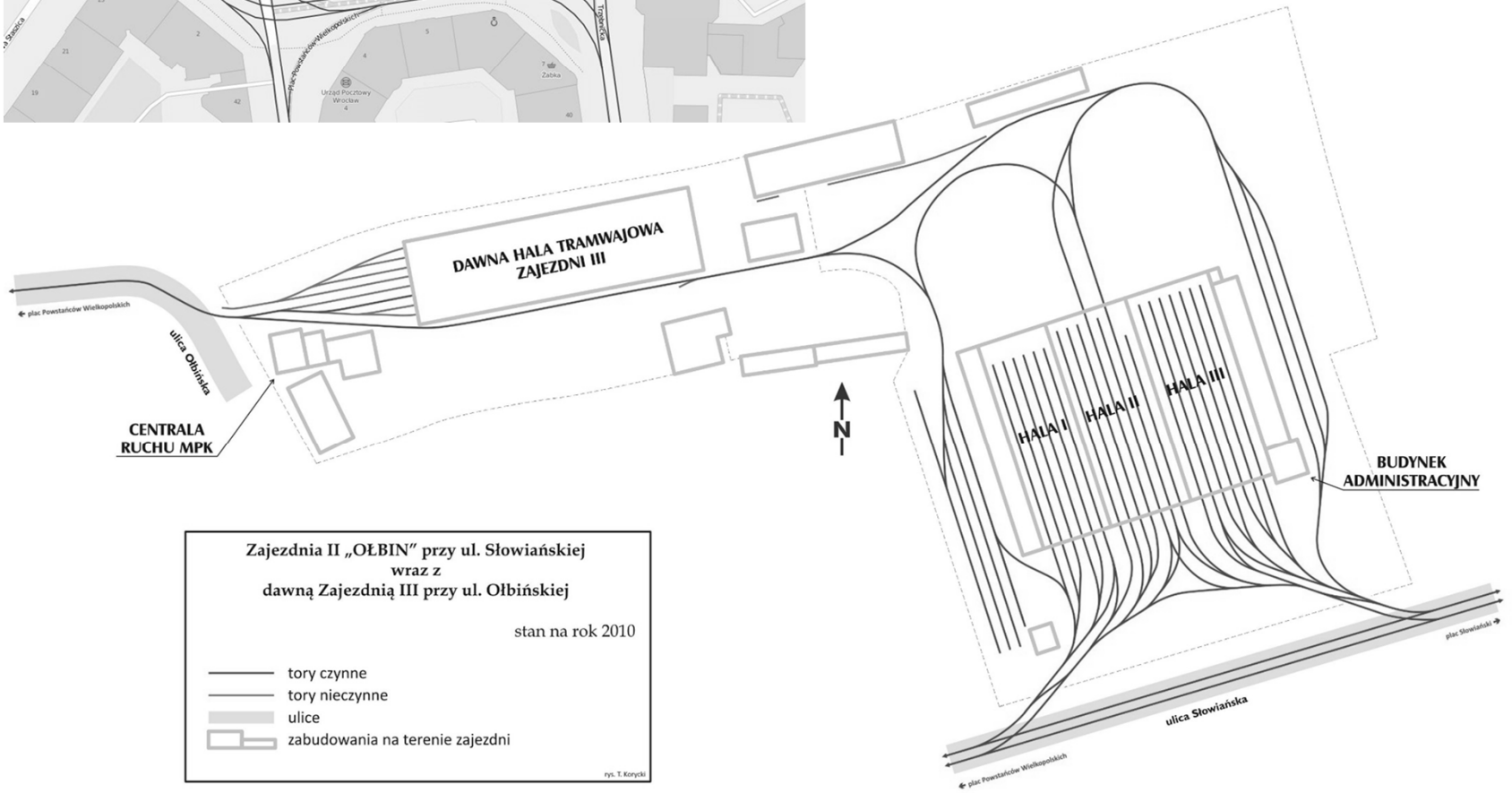



UWAGA !
KANAŁY
REWIZYJNE
5
1
3
6
7
8
2510

OŁBIN

przy ul. Słowiańskiej („dwójka”) i ul. Ołbińskiej („trójka”)







Zajezdnia II Ołbin, widok współczesny od południowego wschodu. *Fot. T. Sielicki*



Wnętrze hali tramwajowej nr 1 (2010 rok). *Fot. T. Sielicki*



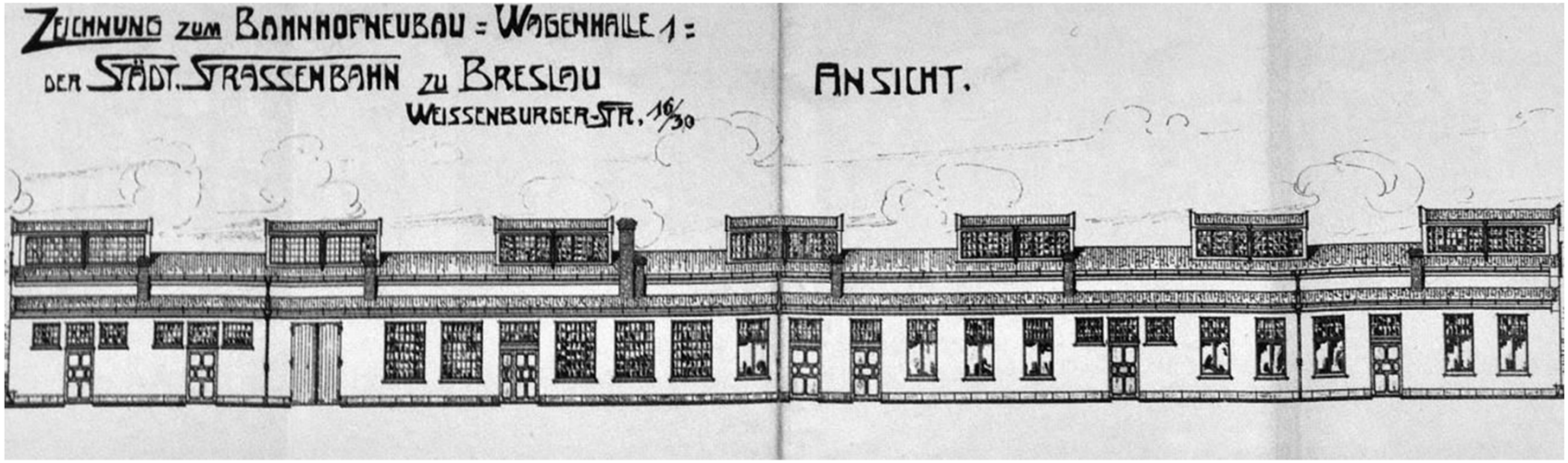
rok 1907 (?)



Hala tramwajowa nr 1 (W. Fried, 1909)

← projekt elewacji południowej

projekt elewacji zachodniej ↓

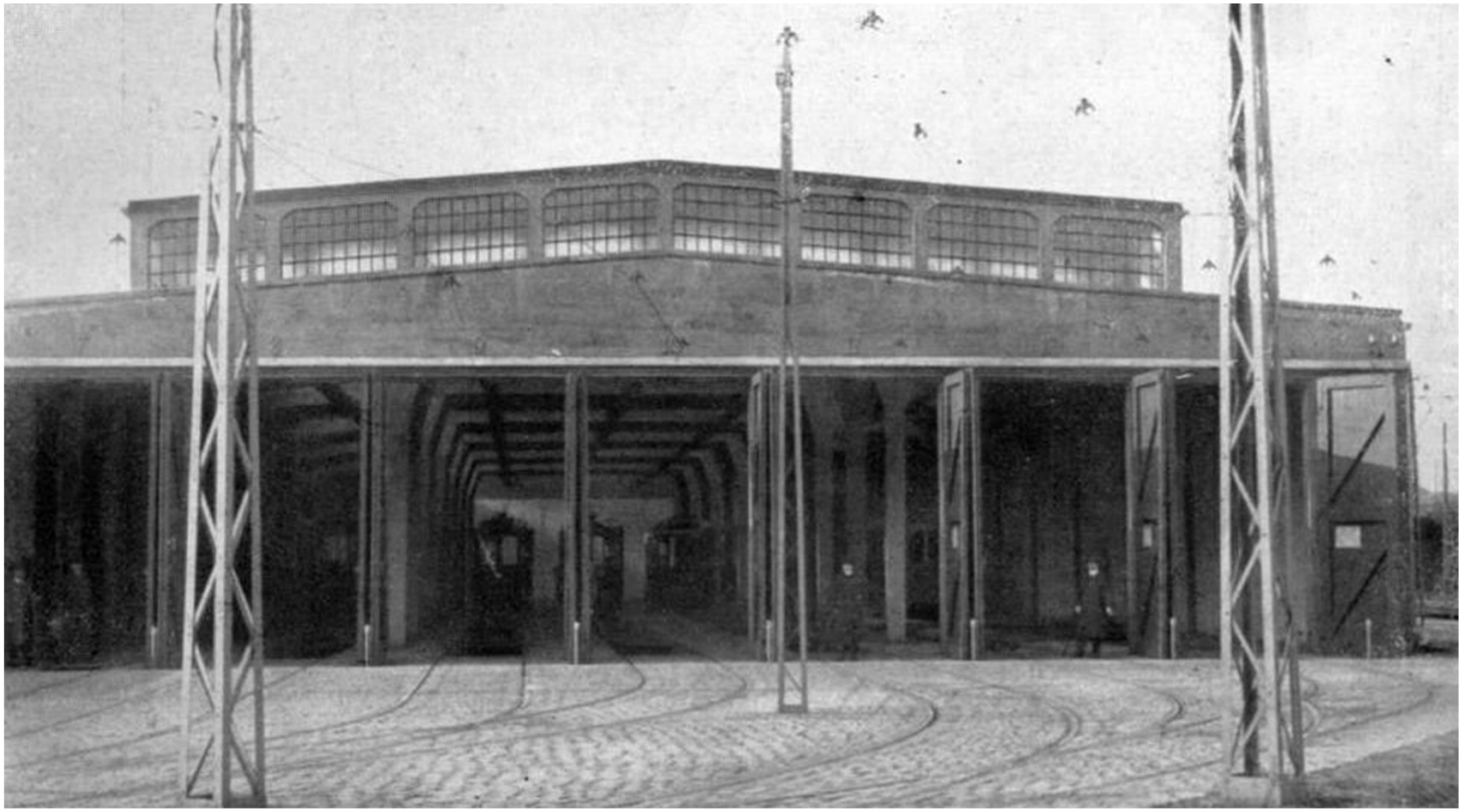


ze zbiorów Muzeum Architektury we Wrocławiu (Oddział Archiwum Budowlane)



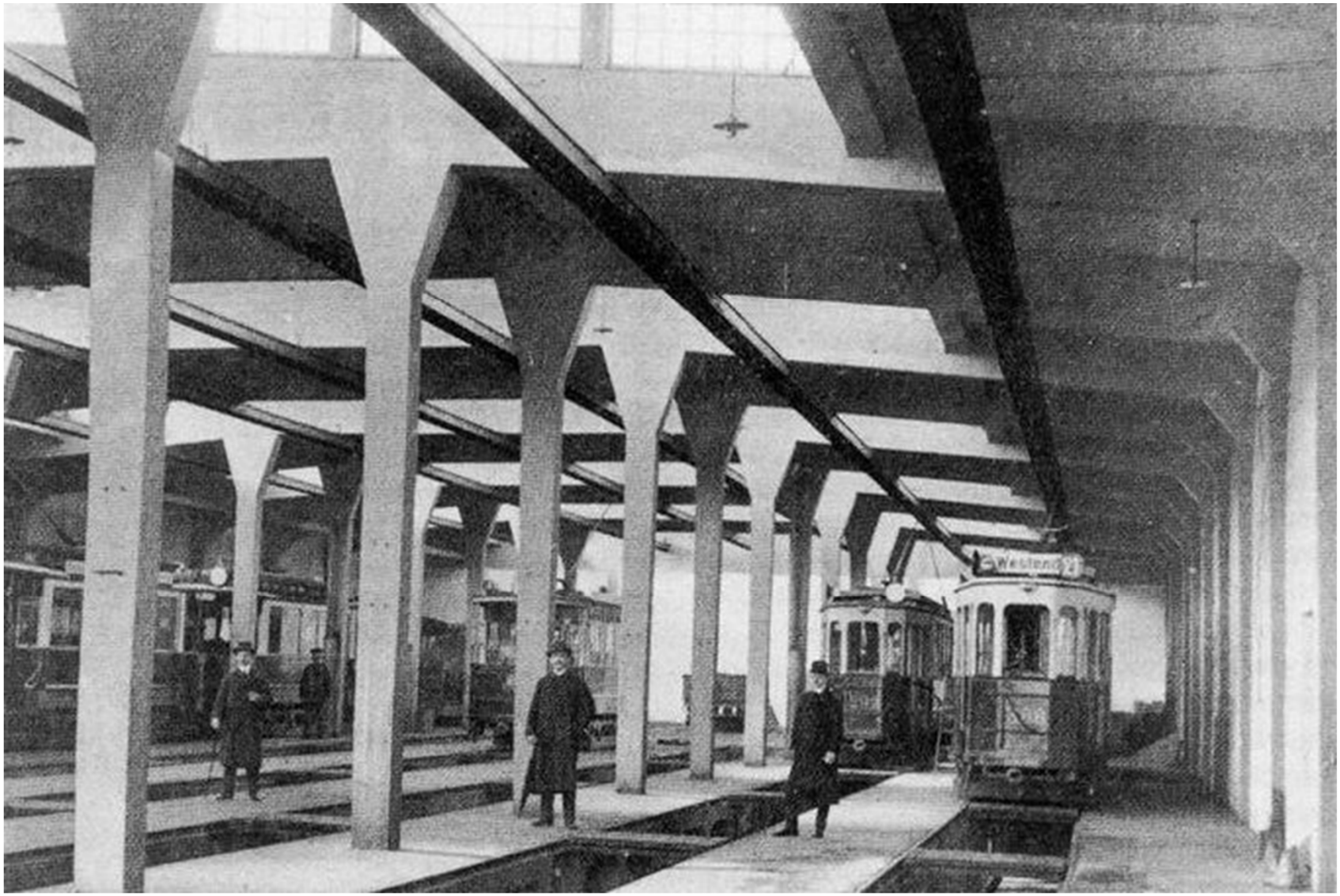
Hala tramwajowa nr 1 w 1910 roku – widok od południowego zachodu.

Fot. J. Jülke, ze zb. Biblioteki Uniwersyteckiej we Wrocławiu



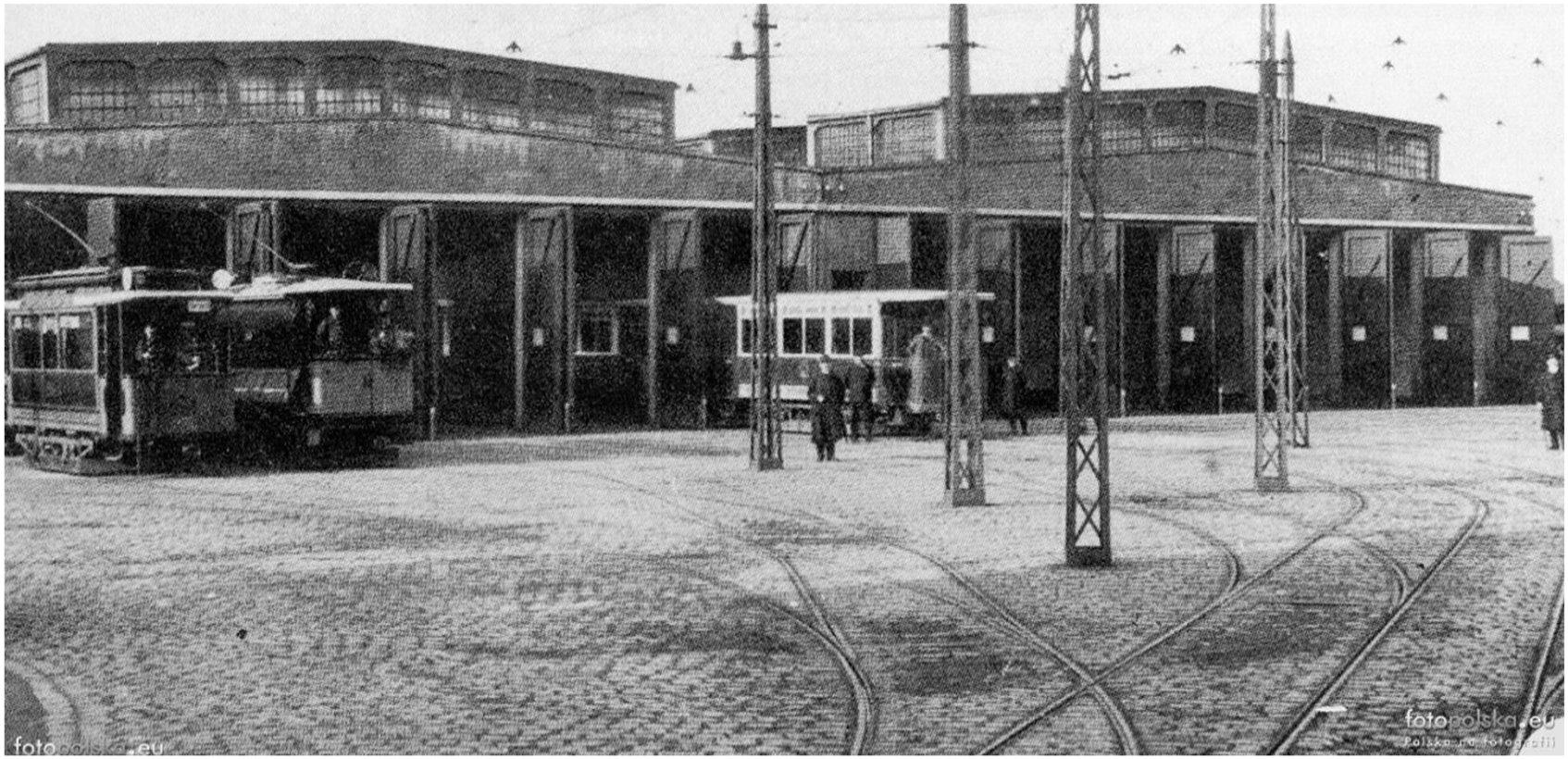
Hala tramwajowa nr 2 – widok od południa (ok. 1911 rok)

ze zbiorów Biblioteki Uniwersyteckiej we Wrocławiu

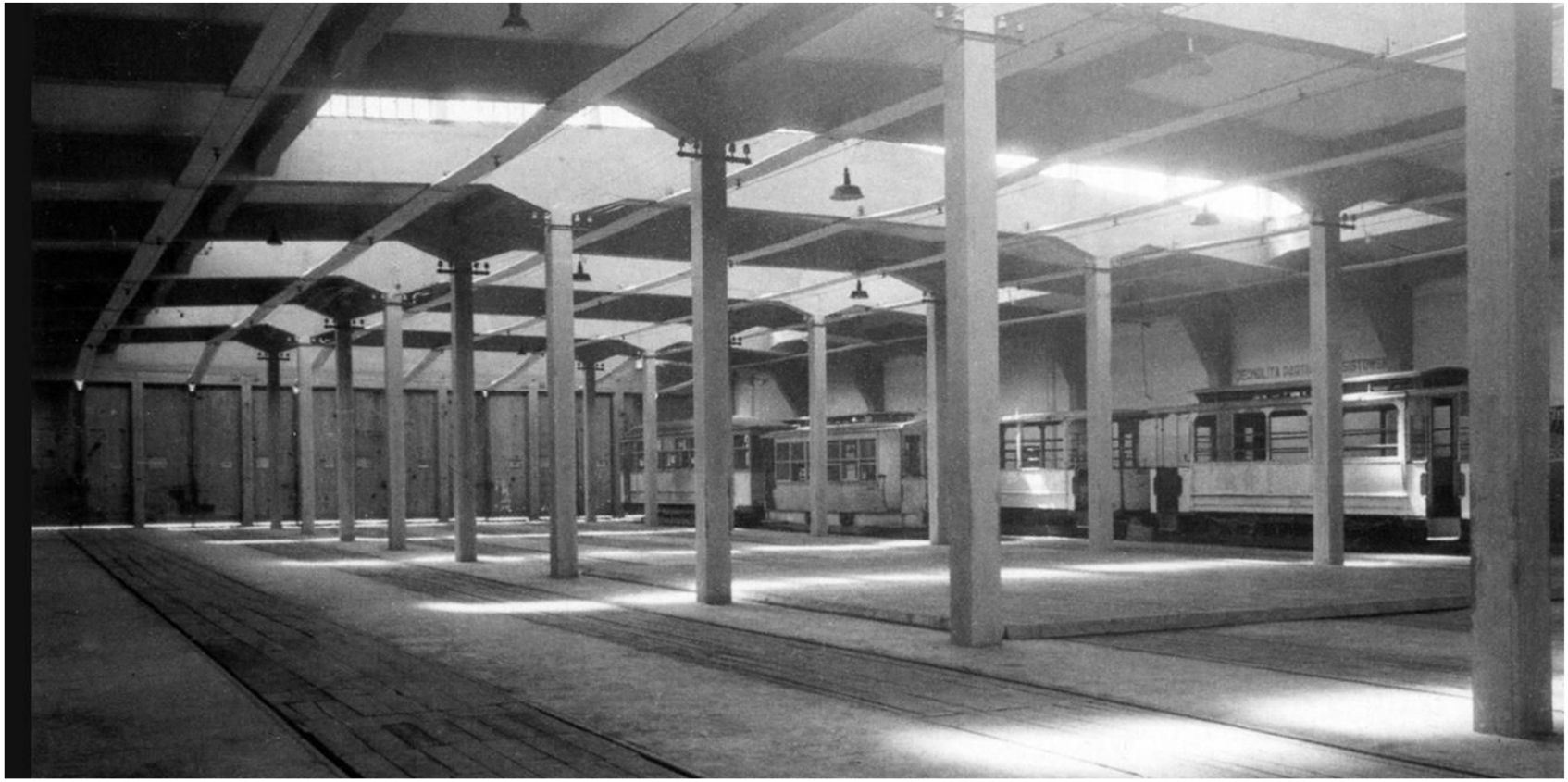


Wnętrze hali tramwajowej nr 2 po 1912 roku

ze zbiorów Biblioteki Uniwersyteckiej we Wrocławiu



rok 1923



rok 1948



Wagony tramwajowe po remoncie, pomalowane na niebiesko – w nowe wrocławskie barwy (ok. 1948 rok).
Fot. A. Czelny, ze zb. Muzeum Miejskiego Wrocławia



Plac manewrowy przed halami tramwajowymi (stan w 1993 roku). Fot. M. Malczewski



Powódź w lipcu 1997 roku. *Ze zb. państwa Błaszkiewiczów*

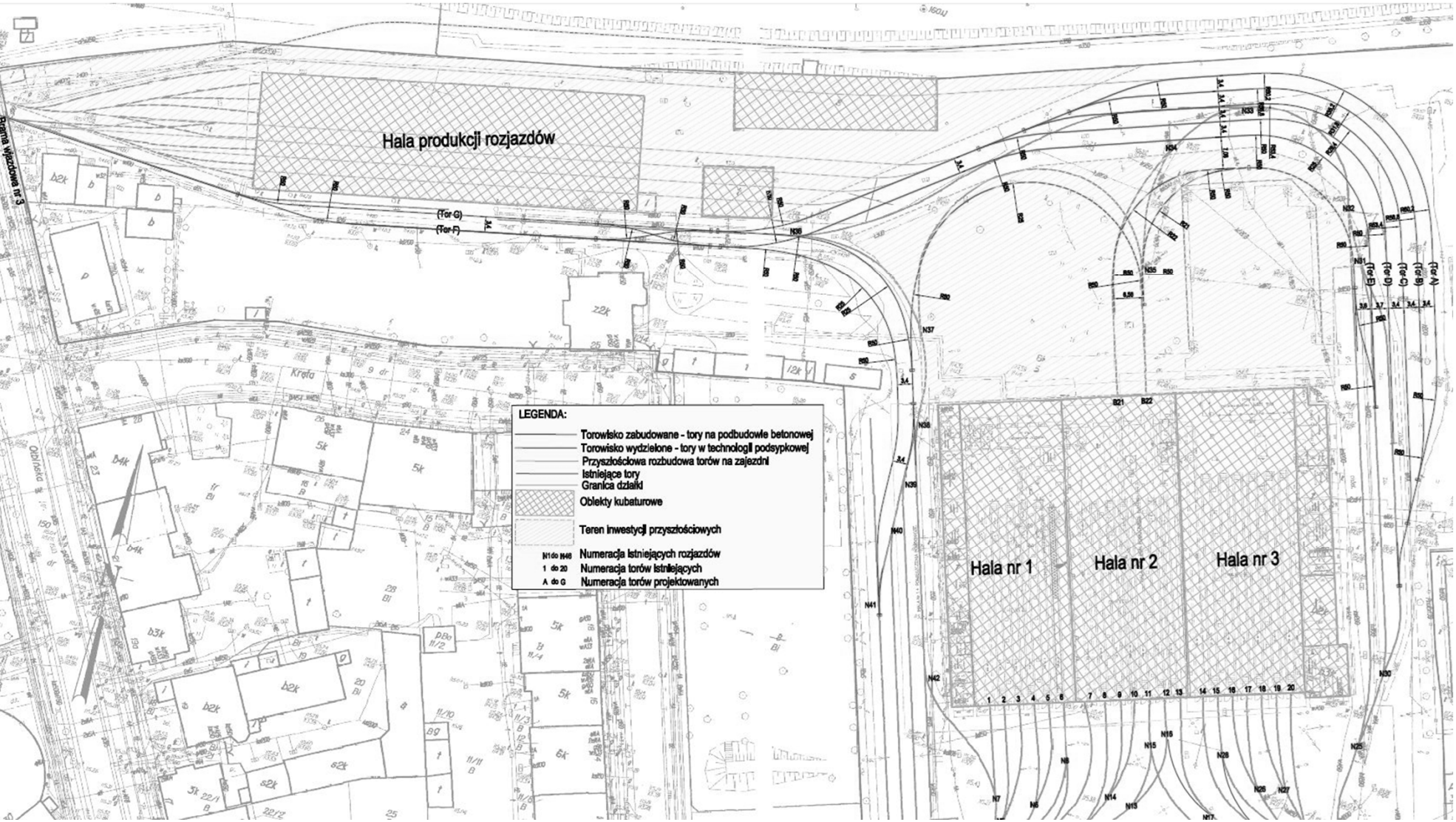


Tor 21 służący jako pętla podczas przebudowy mostu Warszawskiego (2007 rok). Fot. T. Sielicki



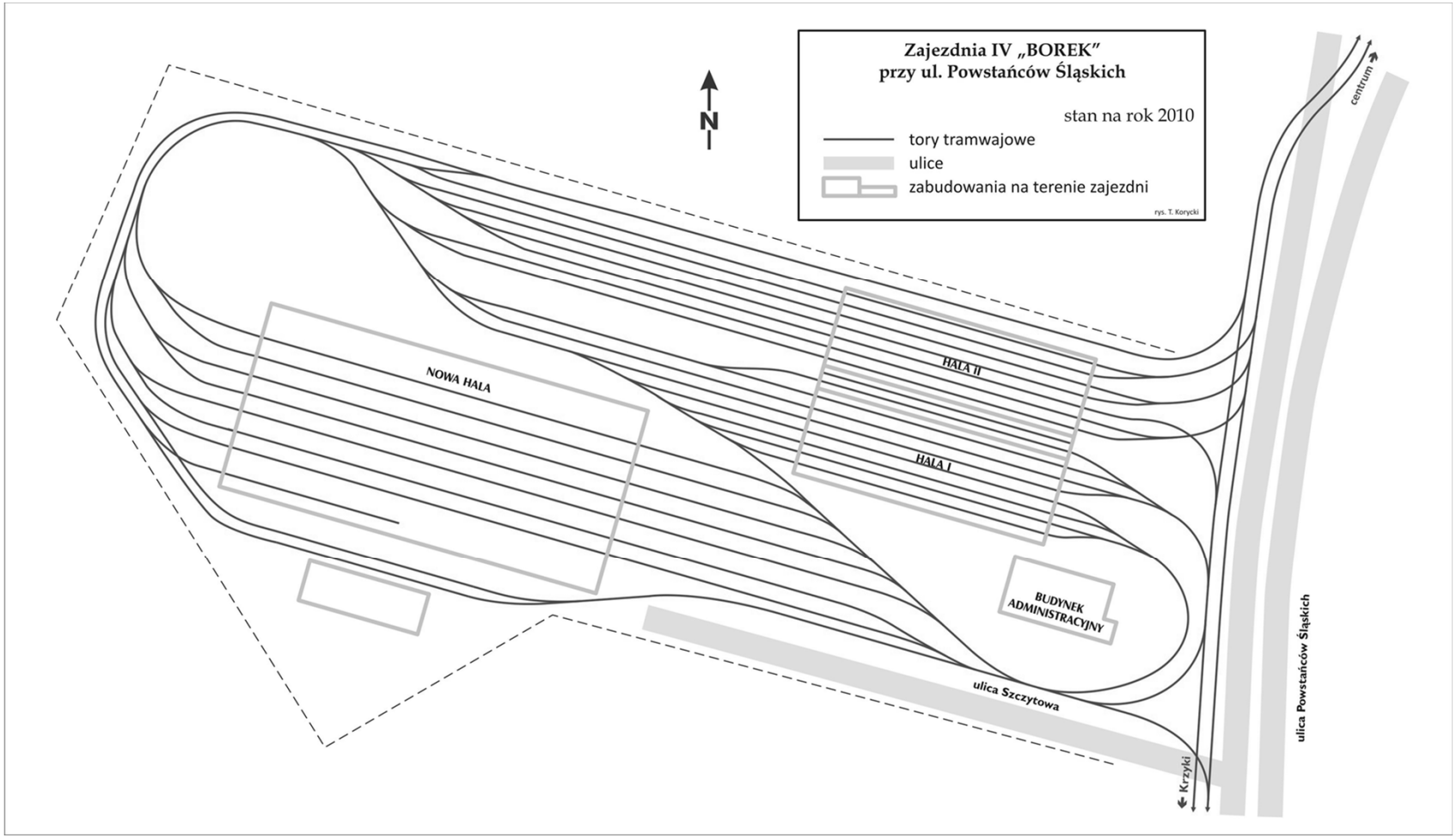
Przelotowe tory 10 i 12 (stan w 2010 roku). *Fot. T. Sielicki*

projekt modernizacji z 2012 r.



BOREK

przy ul. Powstańców Śl. („czwórka”)




Krzyc - wroclaw.dolny.slask.pl



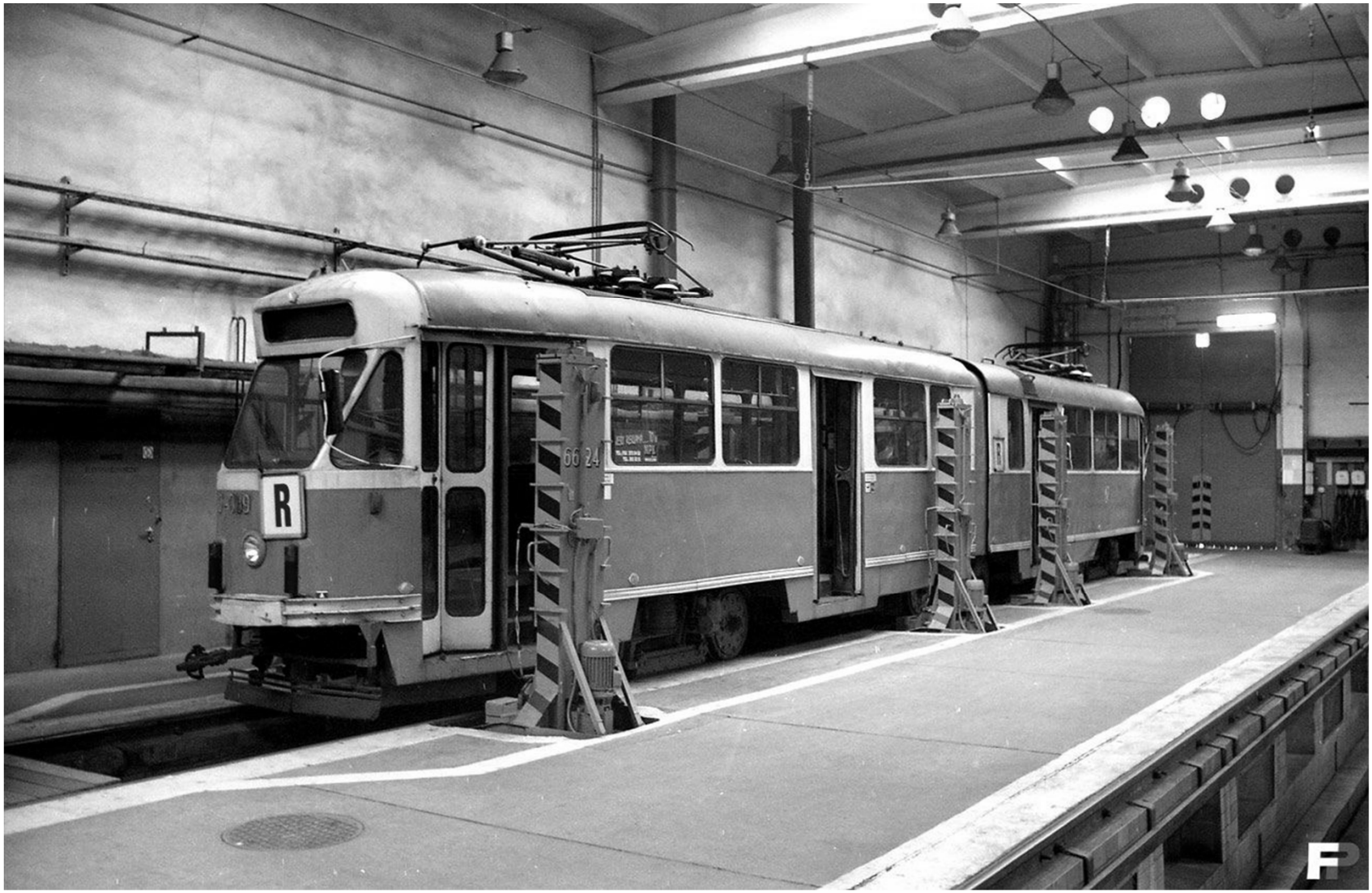

3001
3004


5
6
7
3001


hala OC
ZACHOWAJ
ODSTĘP!
20

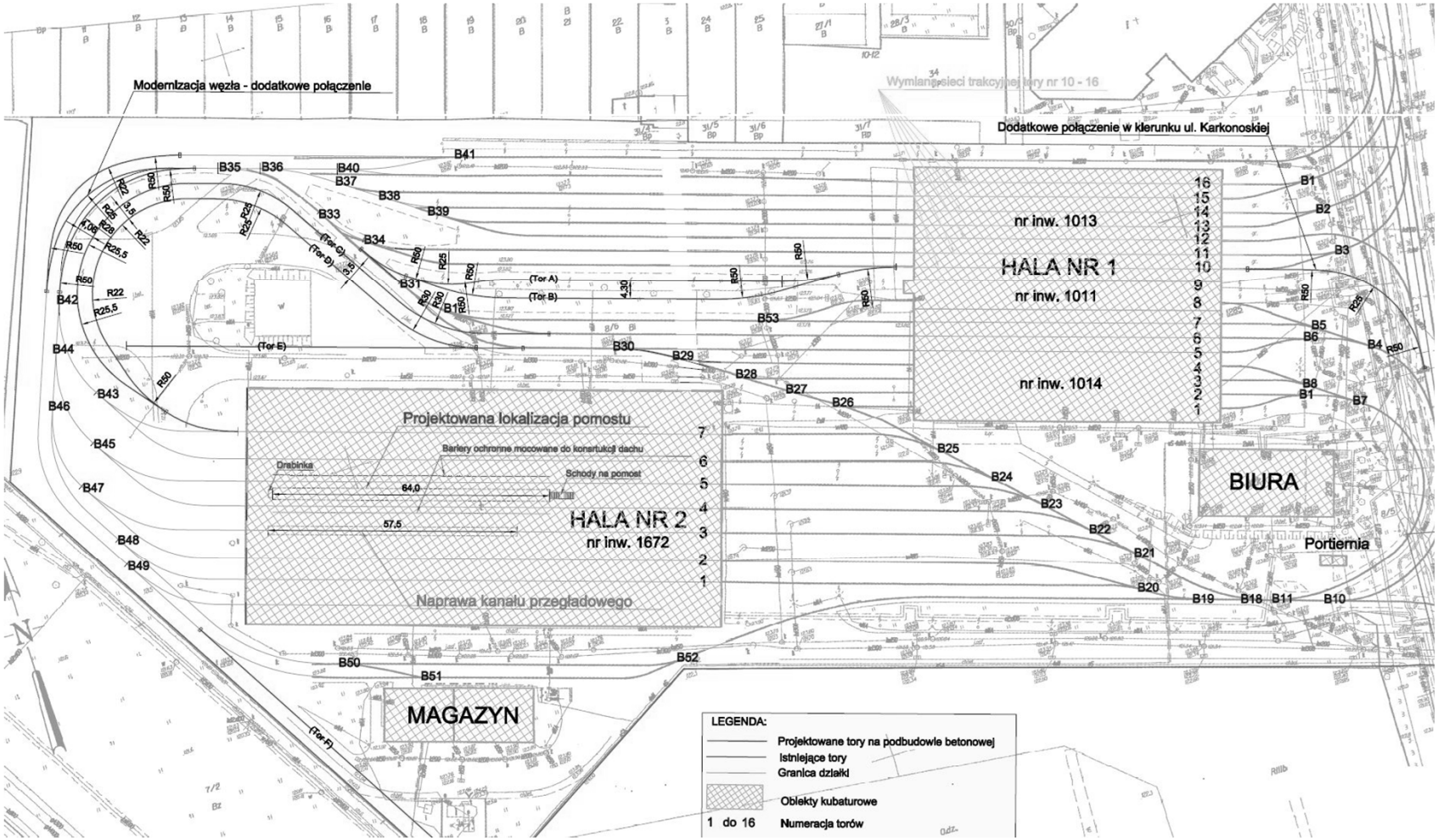


kanał rewizyjny



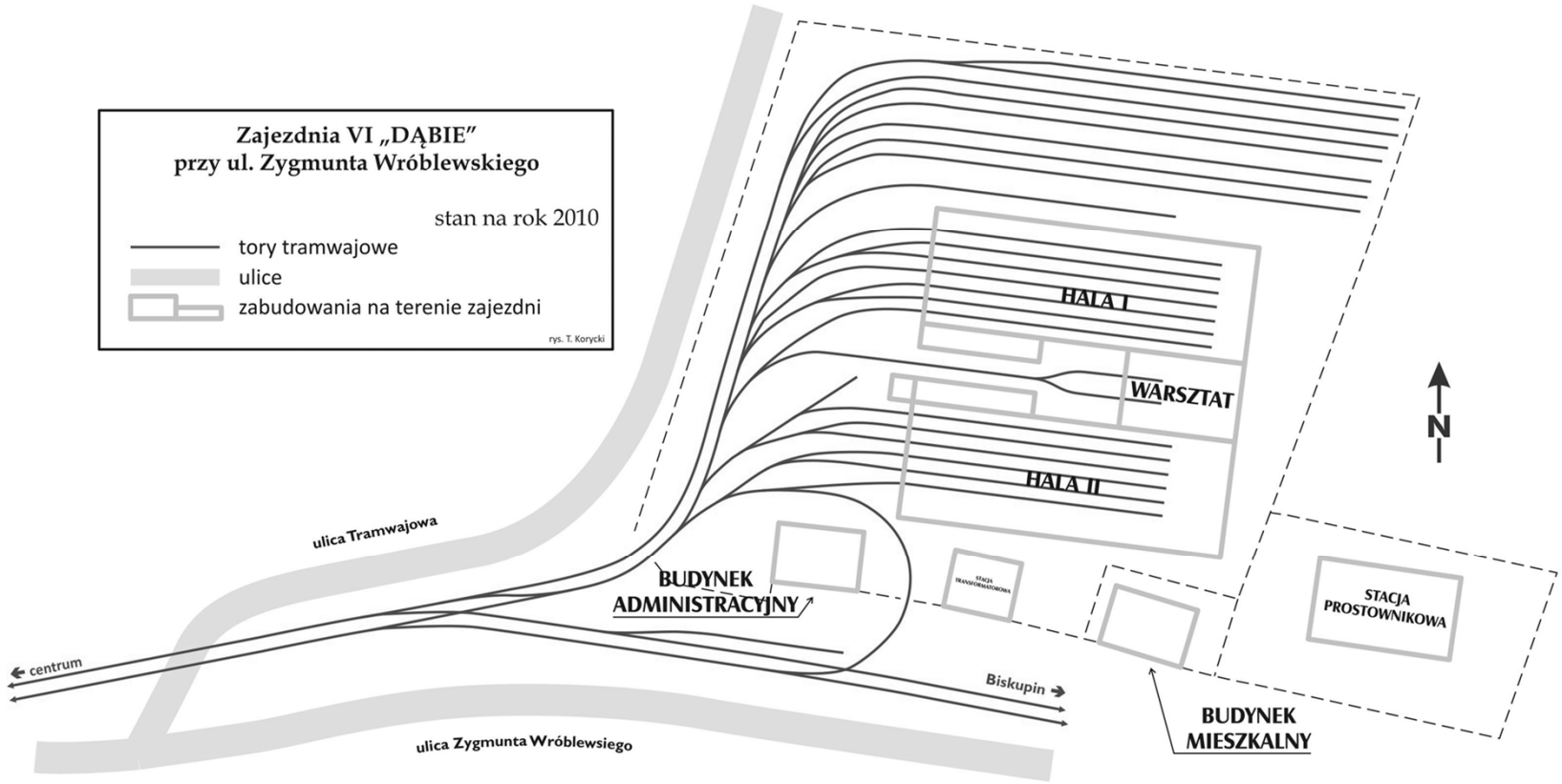
stanowisko z podnośnikami

projekt modernizacji z 2012 r.



DĄBIE

przy ul. Wróblewskiego („szóstka”)





brama wyjazdowo-wyjazdowa i portiernia



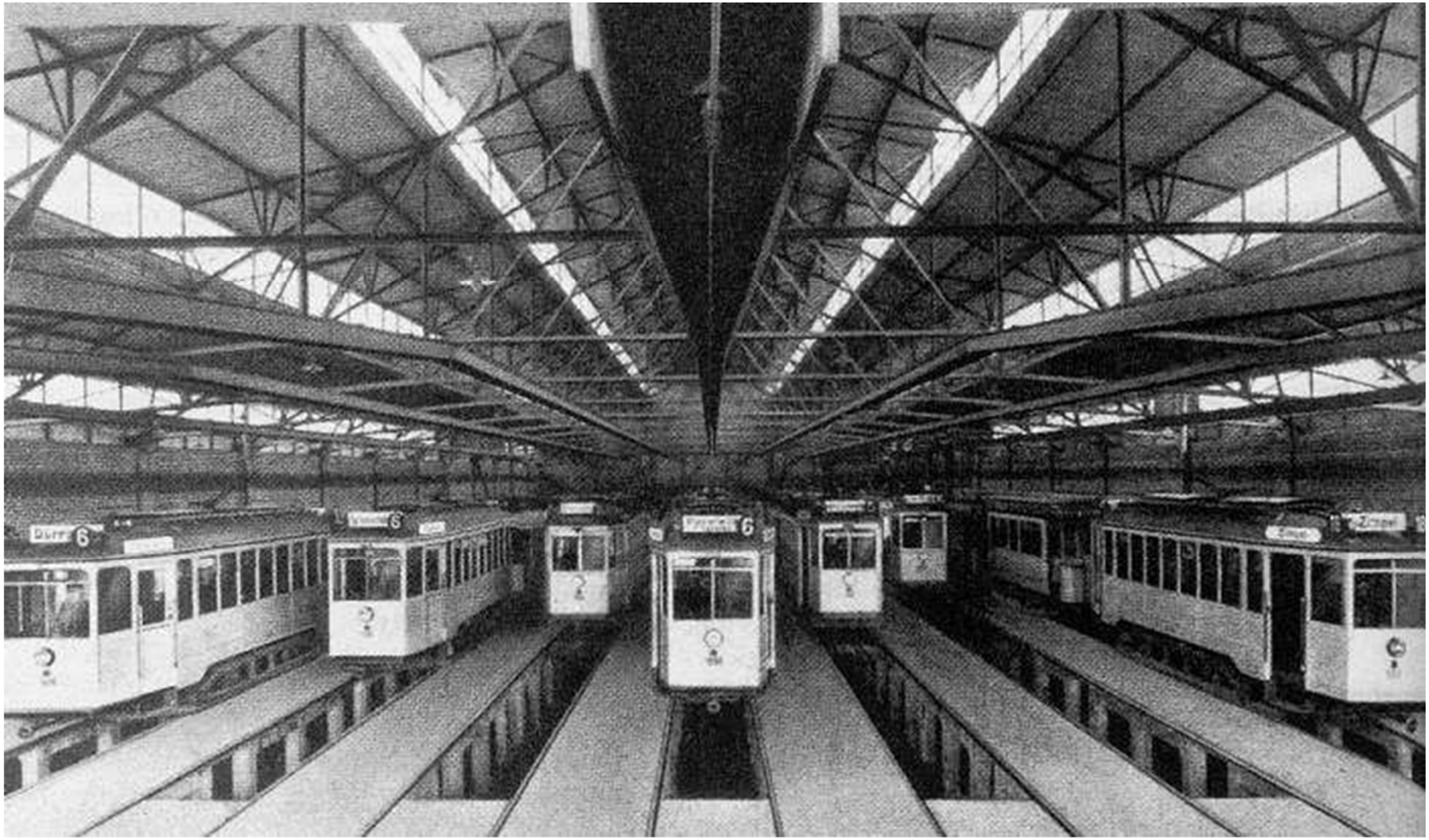
z przodu hal



tor i warsztaty między halami



wewnątrz hali



wewnątrz hali - przed drugą wojną światową



warsztaty z tyłu hali

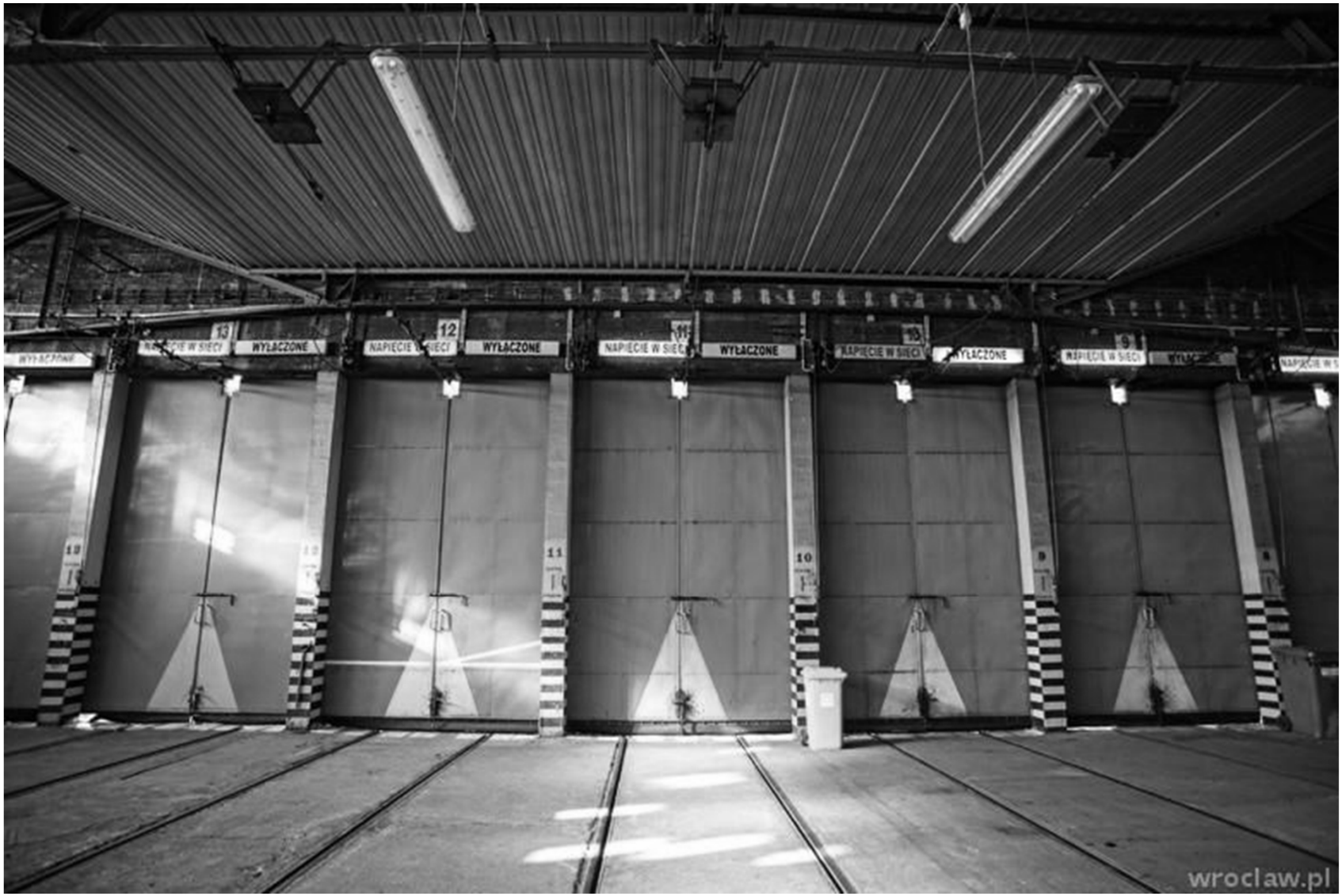


wózki z tyłu hali



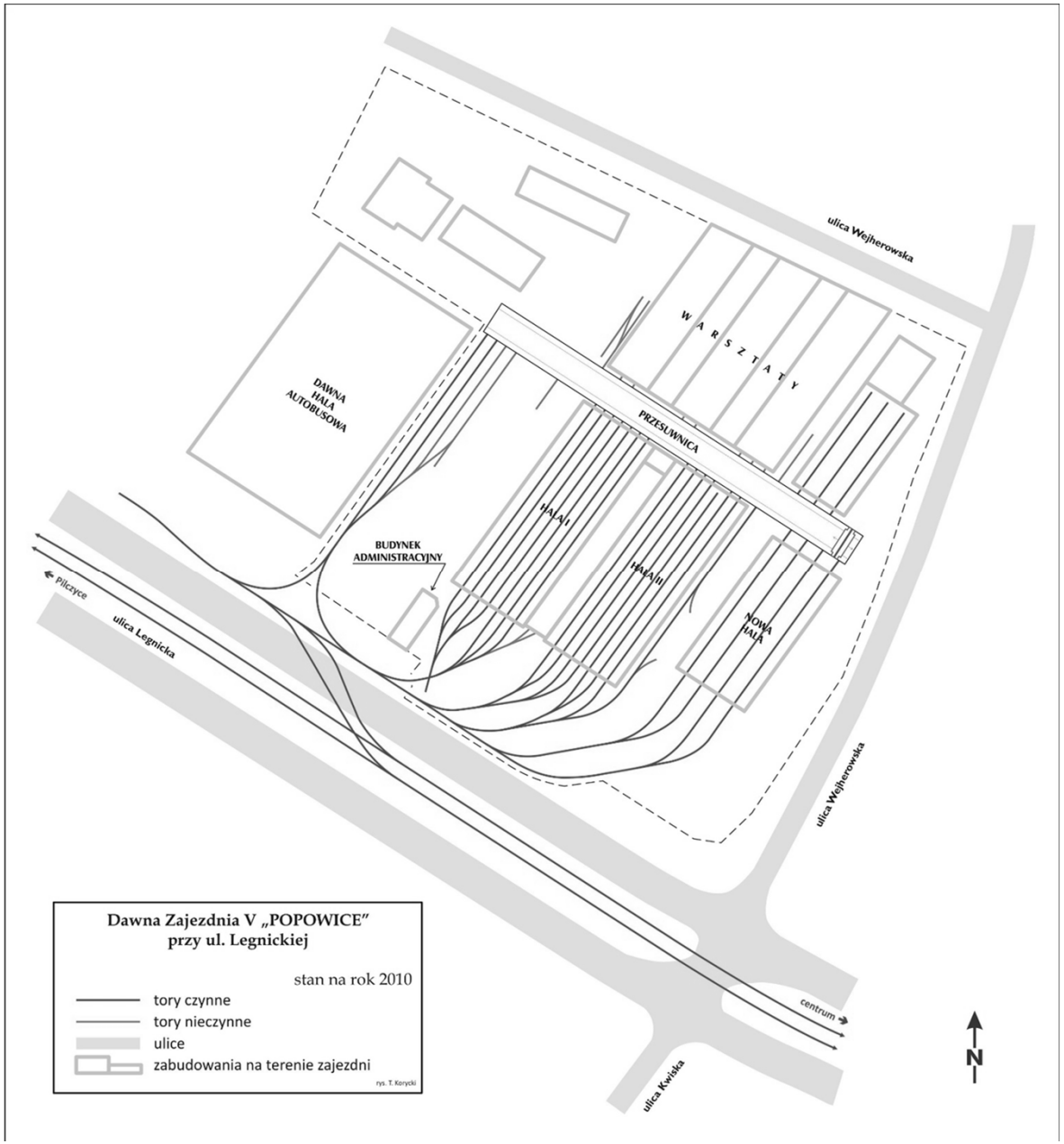
„przebieralnia”

(obecnie w „zaniku” - ze względu na stosowanie elektronicznych wyświetlaczy)



bramy

(nad nimi wyświetlana informacja o włączonym albo wyłączonym napięciu w sieci trakcyjnej)



POPOWICE

przy ul. Legnickiej („piątka")

po 1945 r. jako zajezdnia remontowa

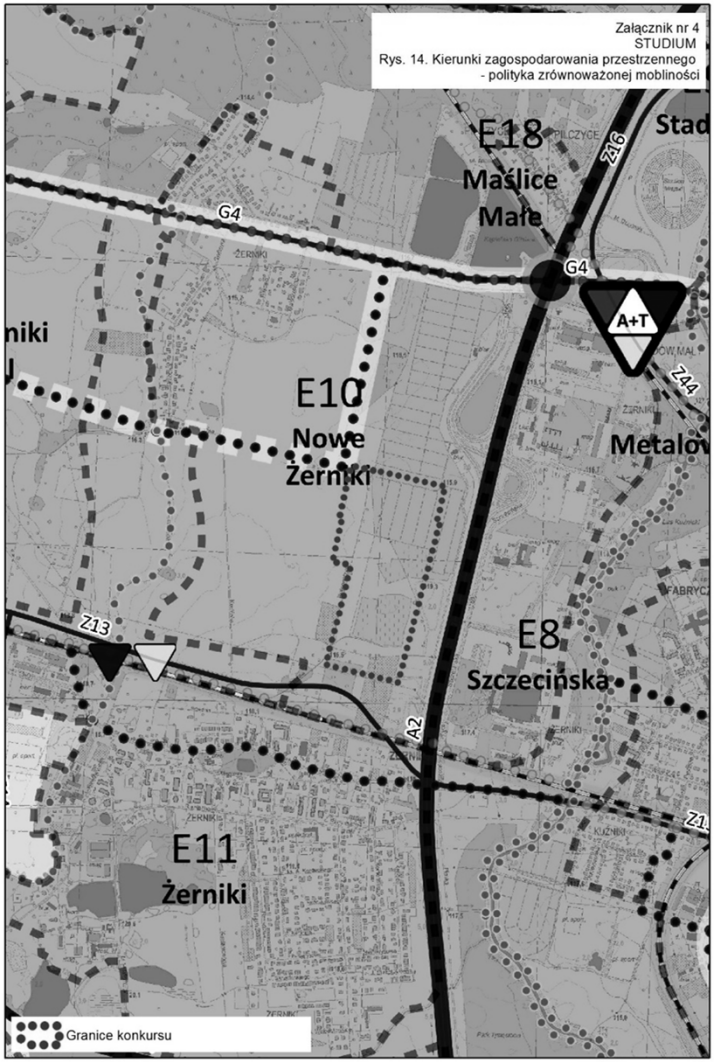
w 1998 r. przebudowa wjazdów i wyjazdów

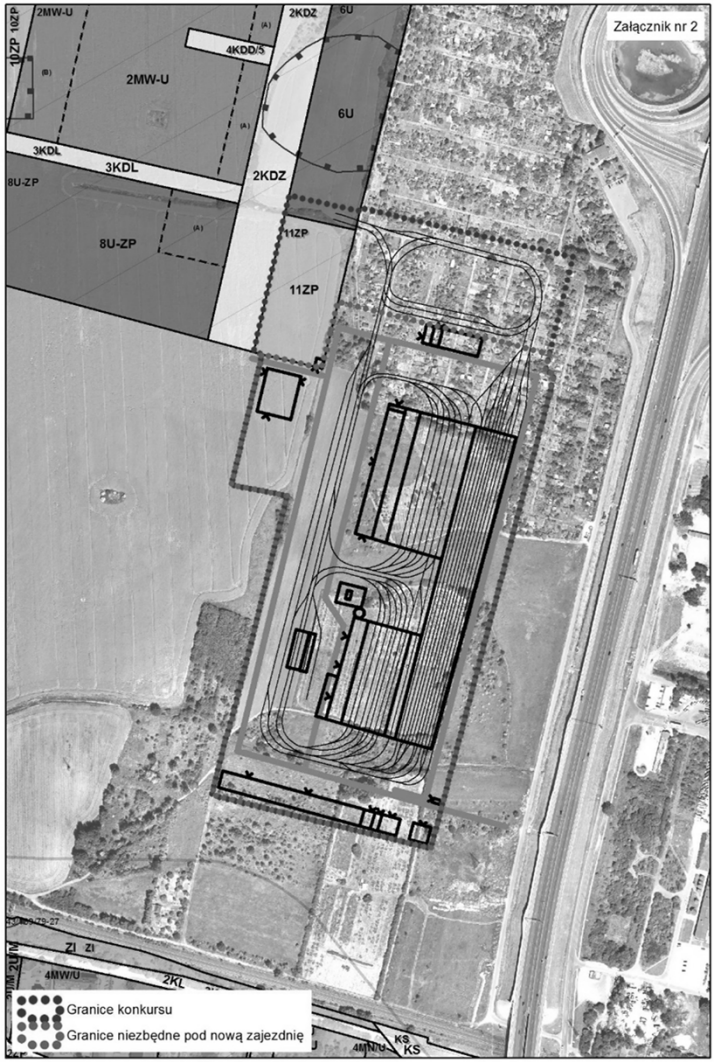
1999 - 2016 PROTRAM (remonty i produkcja tramwajów)

skatepark;

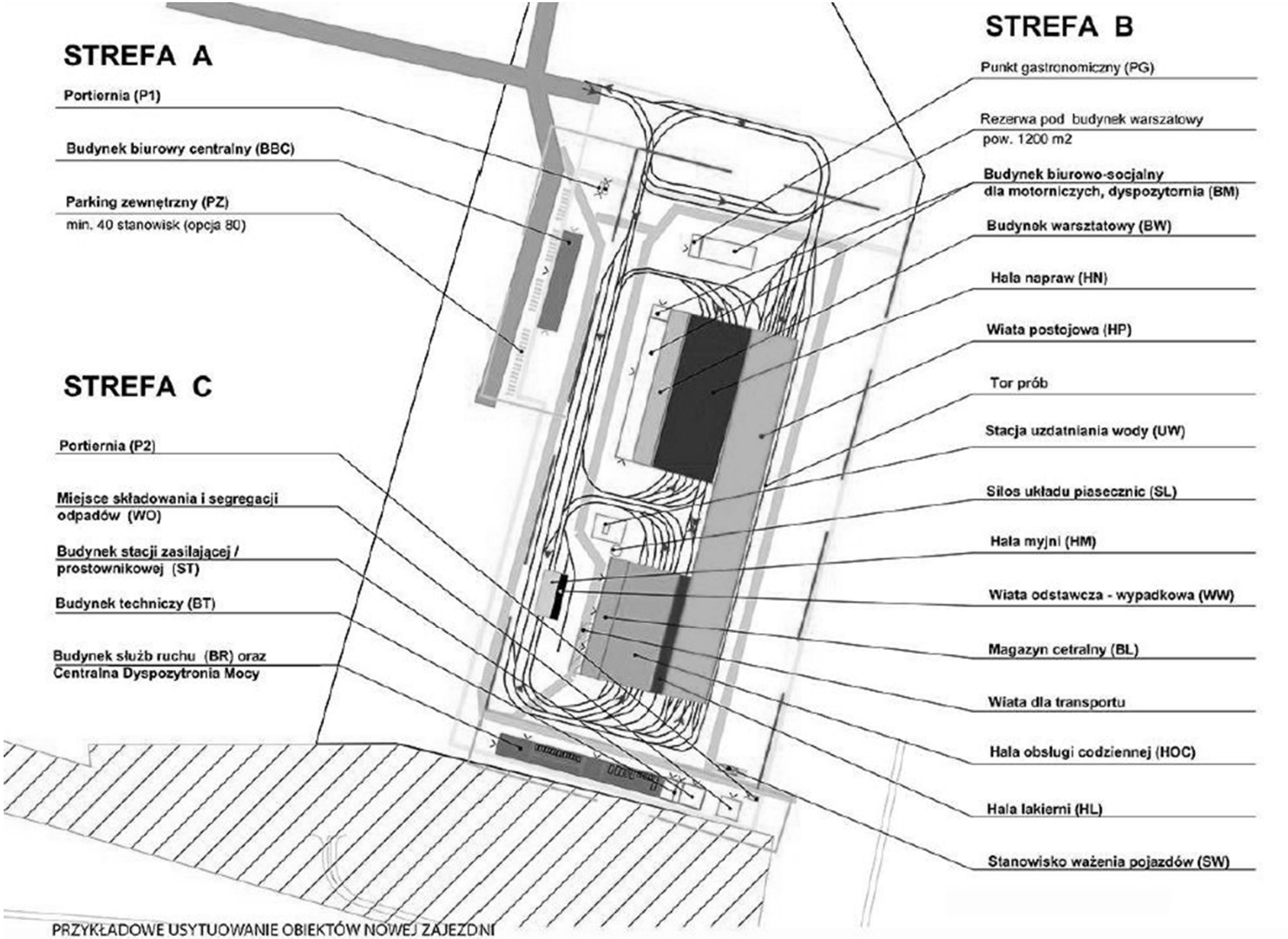
różne firmy usługowe

planowana nowa zajezdnia na Nowych Żernikach





źródło: Konkurs architektoniczno-urbanistyczny na opracowanie koncepcji kompleksu zajezdni tramwajowej we Wrocławiu wraz z elementami towarzyszącymi (http://www.wi.wroc.pl/html/przetargi/p_18_2019/index.html)



PRZYKŁADOWE USYTUOWANIE OBIEKTÓW NOWEJ ZAJEZDNI

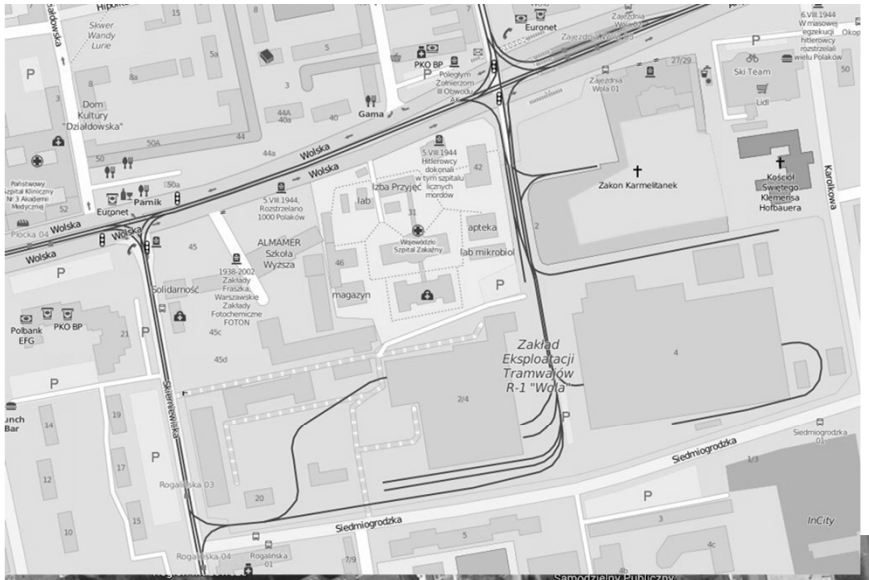
Dalszy ciąg – jako materiał dodatkowy

ZAJEZDNIE

w innych miastach

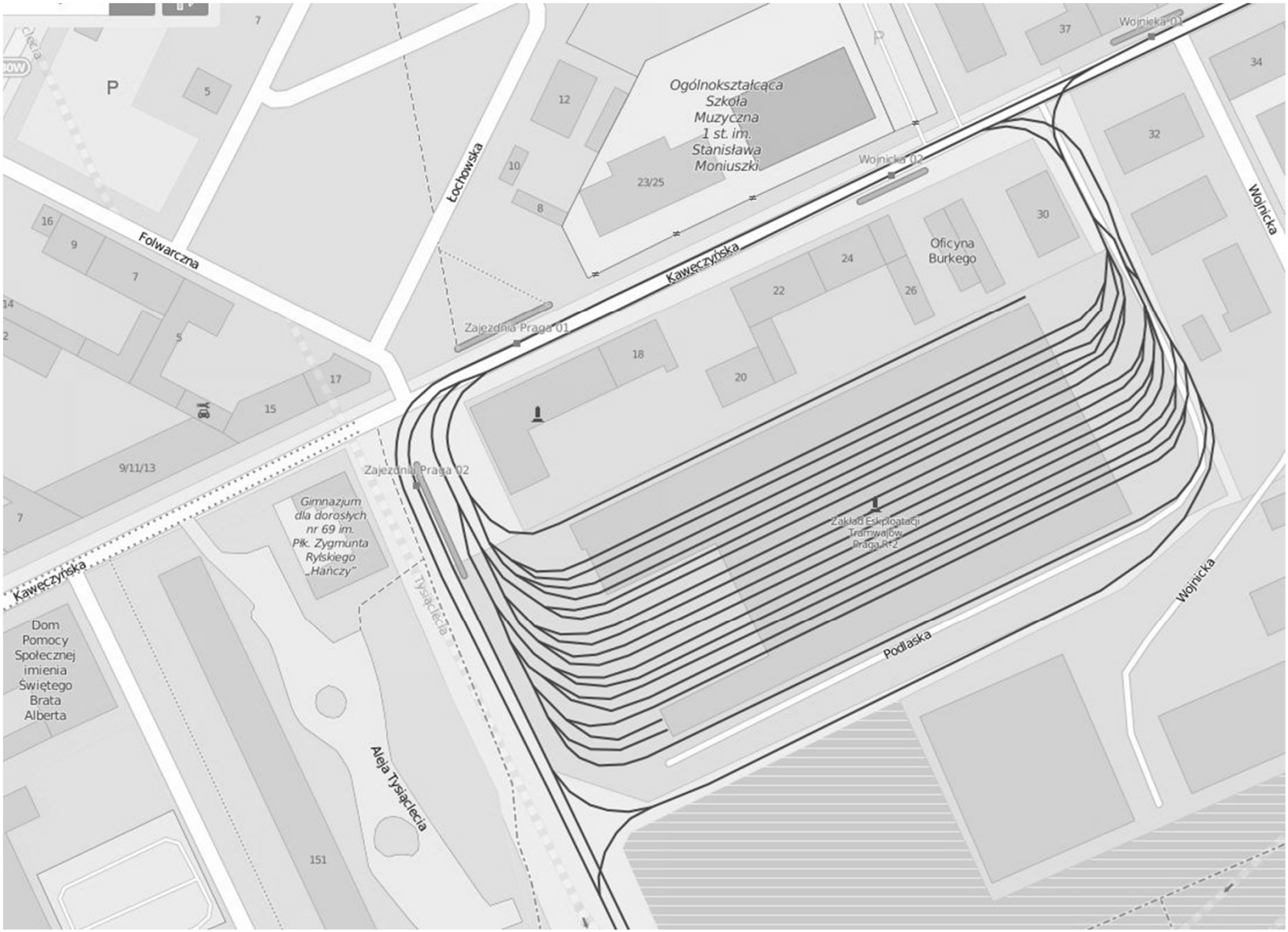
POLSKI

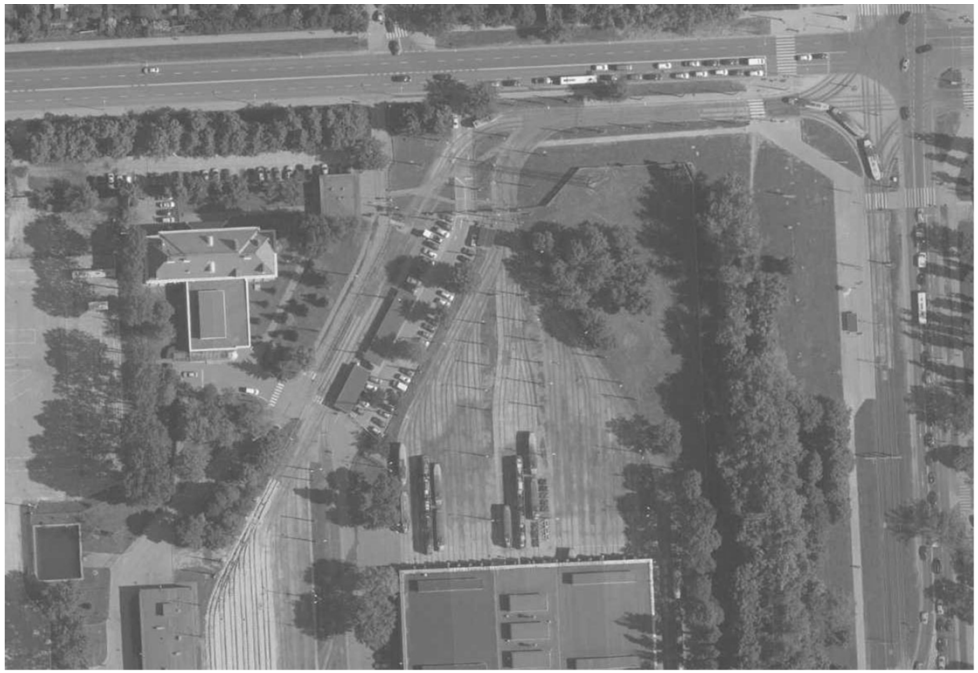
WARSZAWA - WOLA





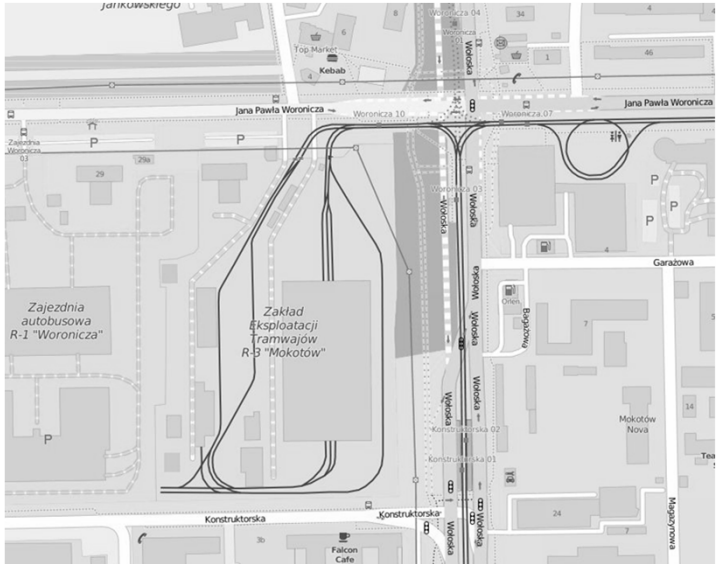
WARSZAWA - PRAGA



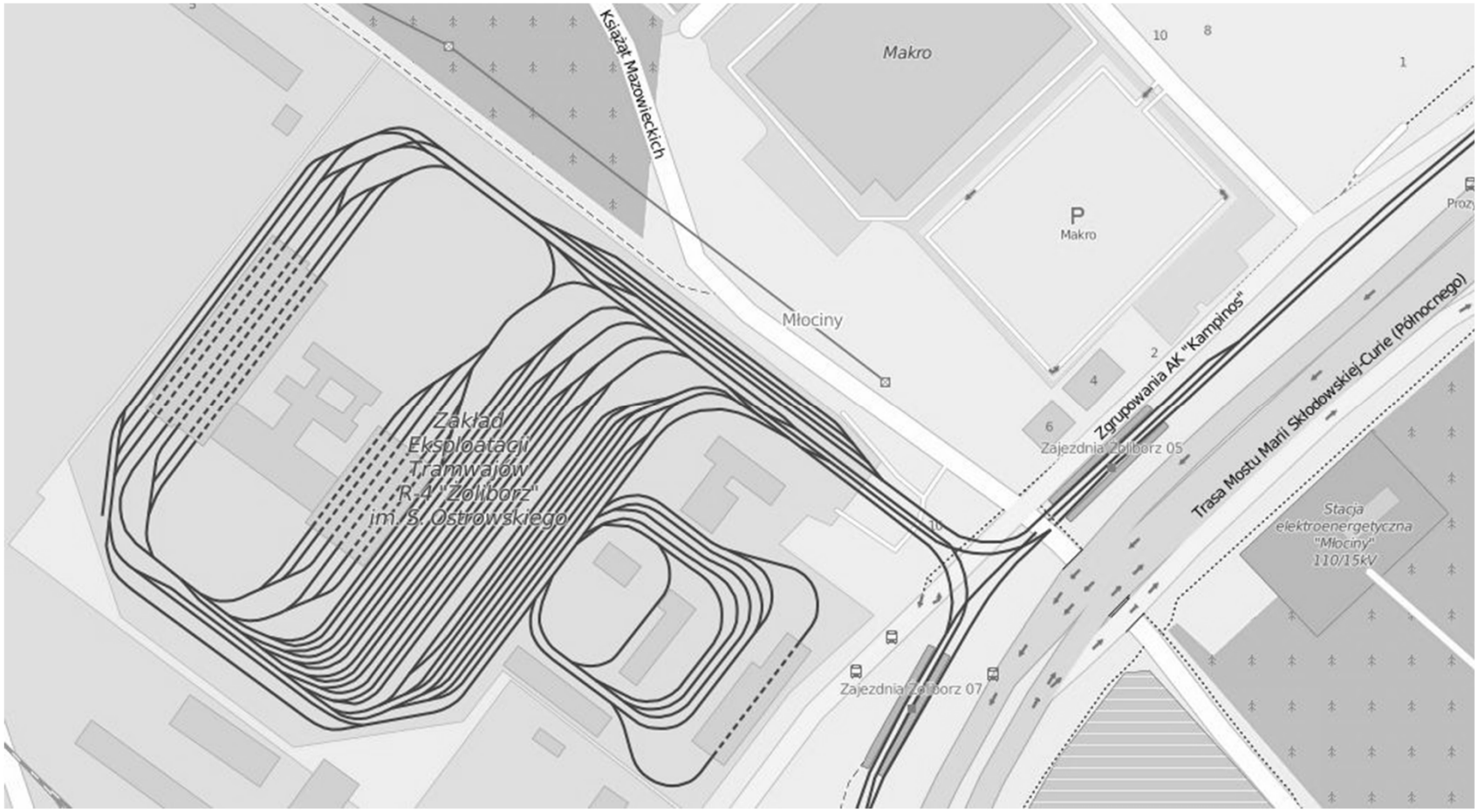


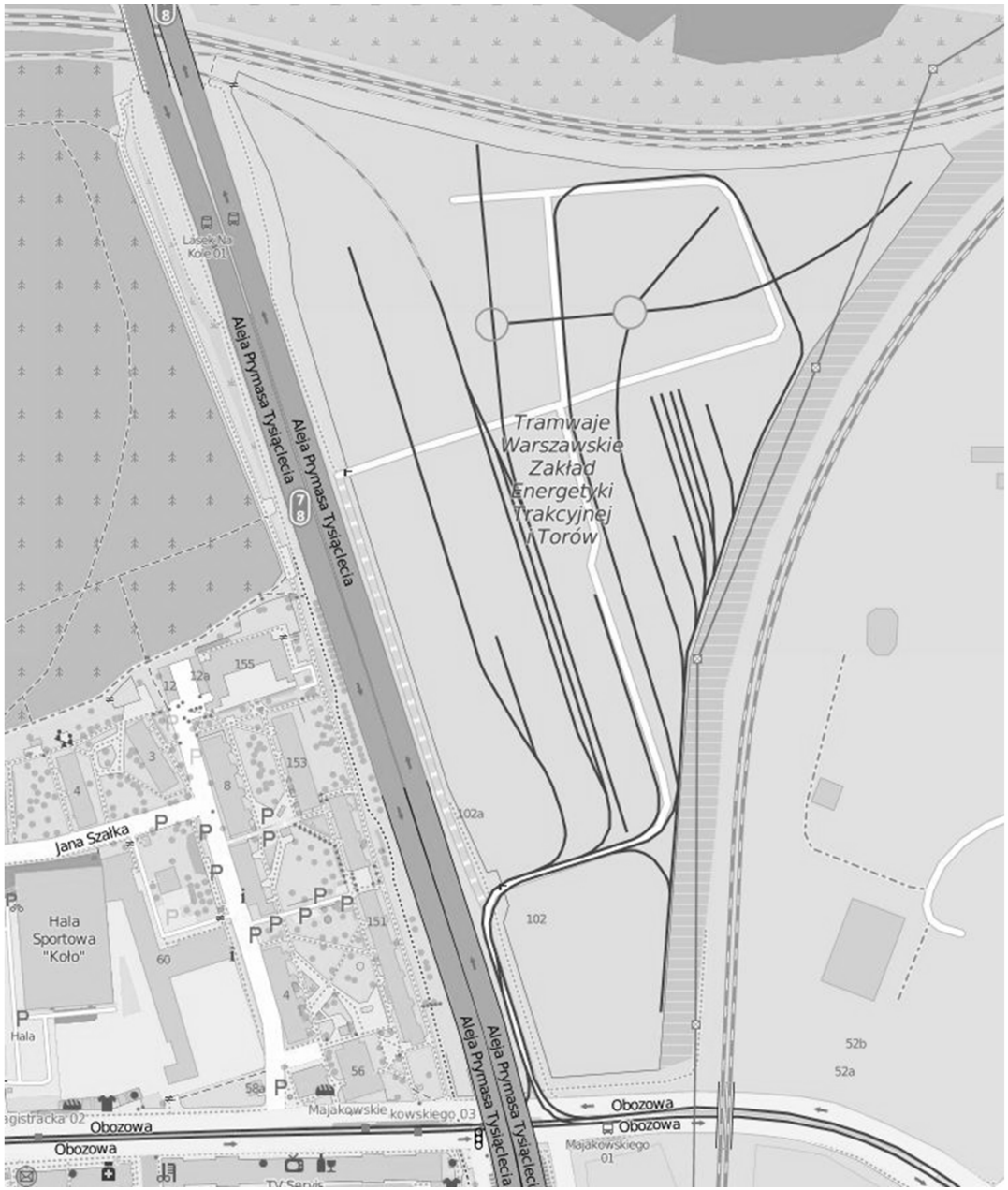


WARSZAWA
- MOKOTÓW



WARSZAWA - ŻOLIBORZ





WARSZAWA

– Zakład Energetyki Trakcyjnej i Torów






Nowe Polo.

tabor specjalistyczny

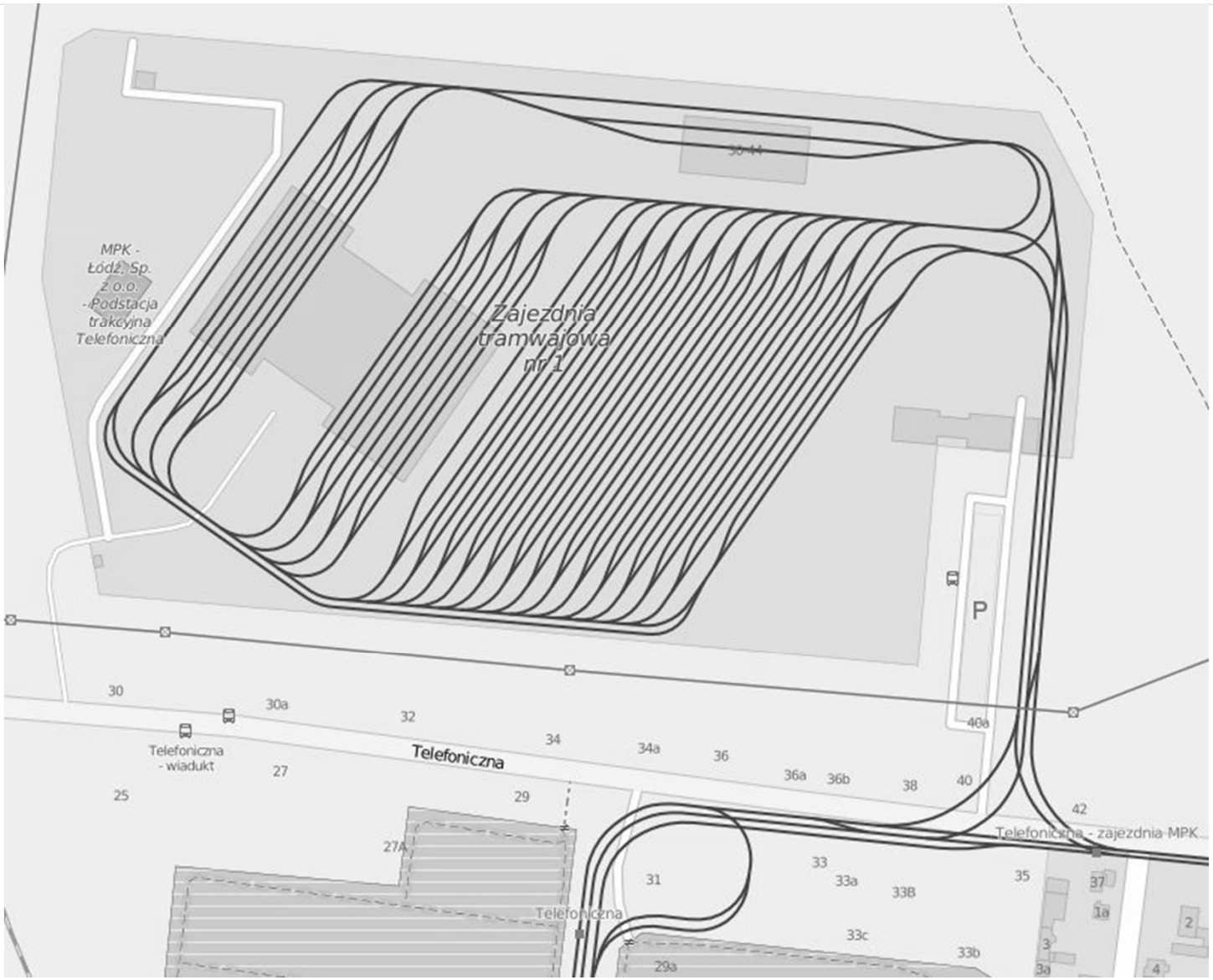




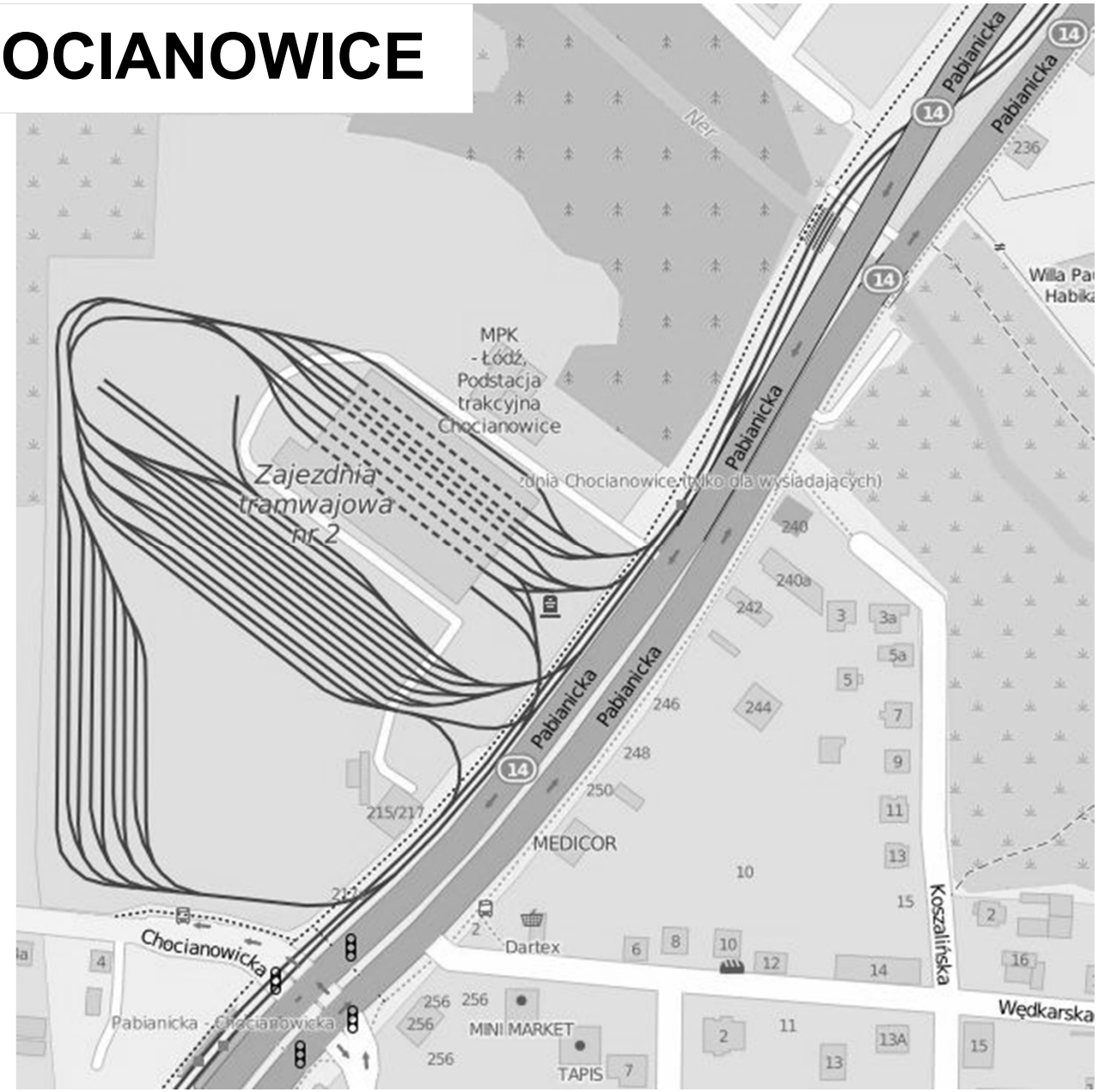




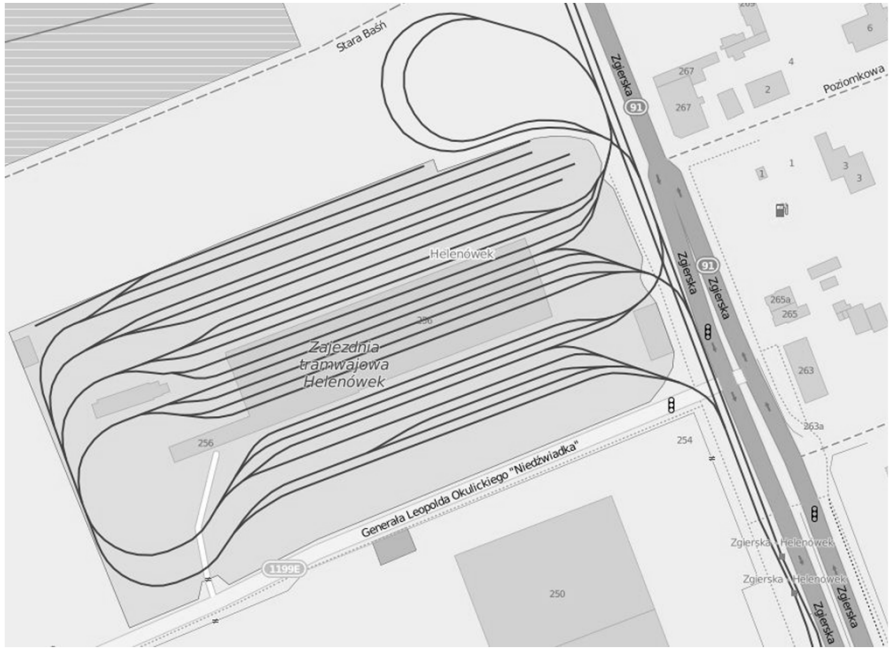
ŁÓDŹ – ul. TELEFONICZNA



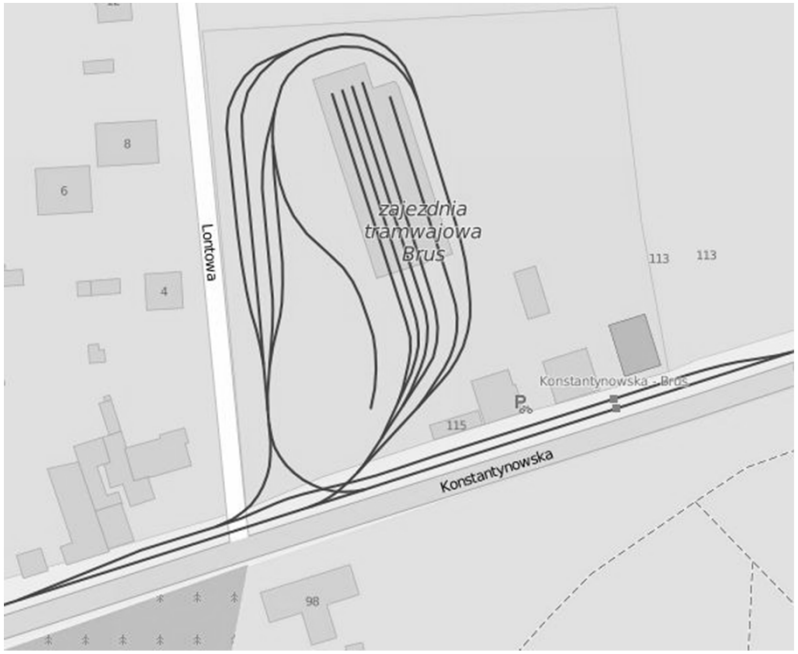
ŁÓDŹ – CHOCIANOWICE



ŁÓDŹ – HELENÓWEK

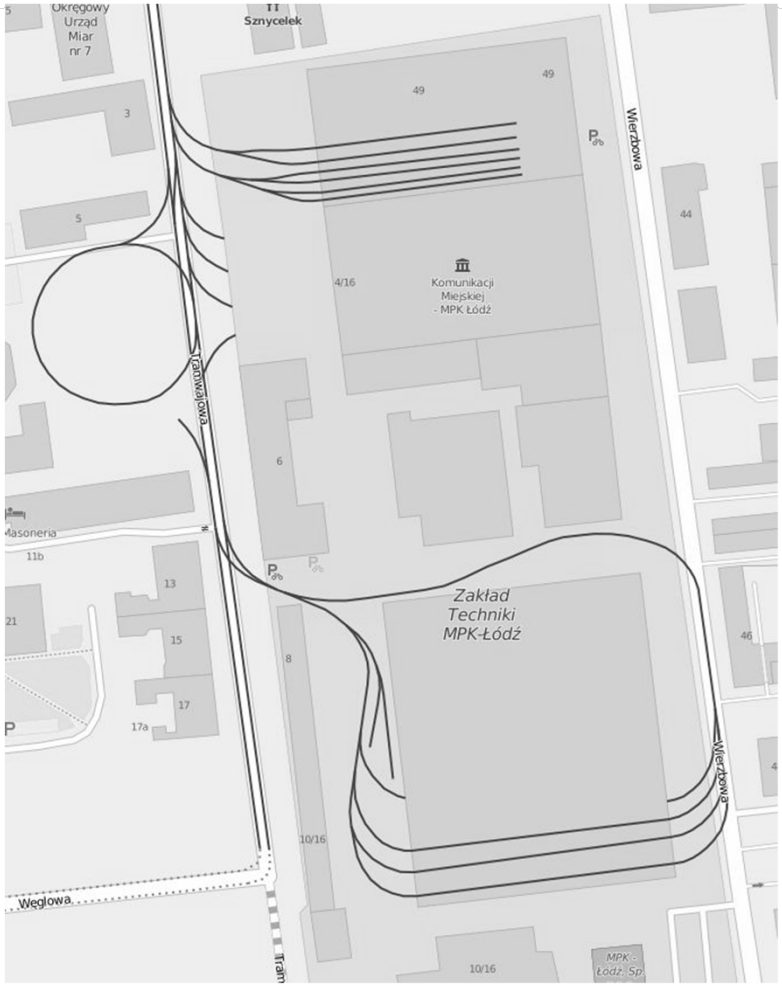


ŁÓDŹ – BRUS



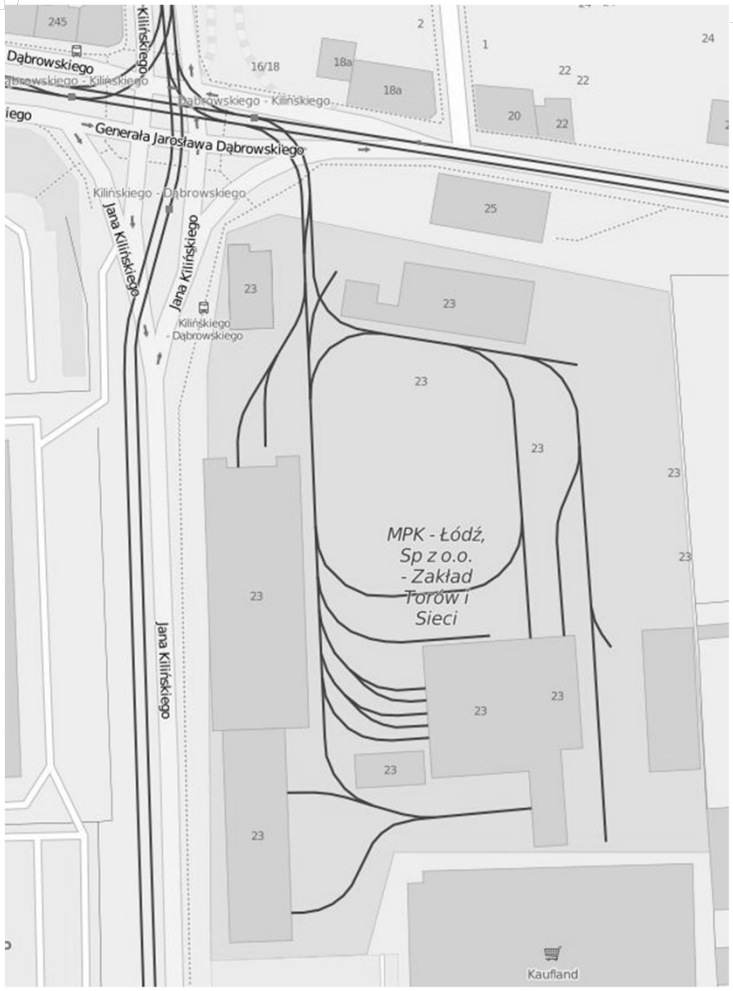
(nieużywane)

ŁÓDŹ
– ul. Tramwajowa



(remontowa)

ŁÓDŹ
– ul. Dąbrowskiego



(torowo-sieciowa)

ŁÓDŹ – ul. KILIŃSKIEGO / DĄBROWSKIEGO
1928 – 2011



(wyburzona kilka lat temu)

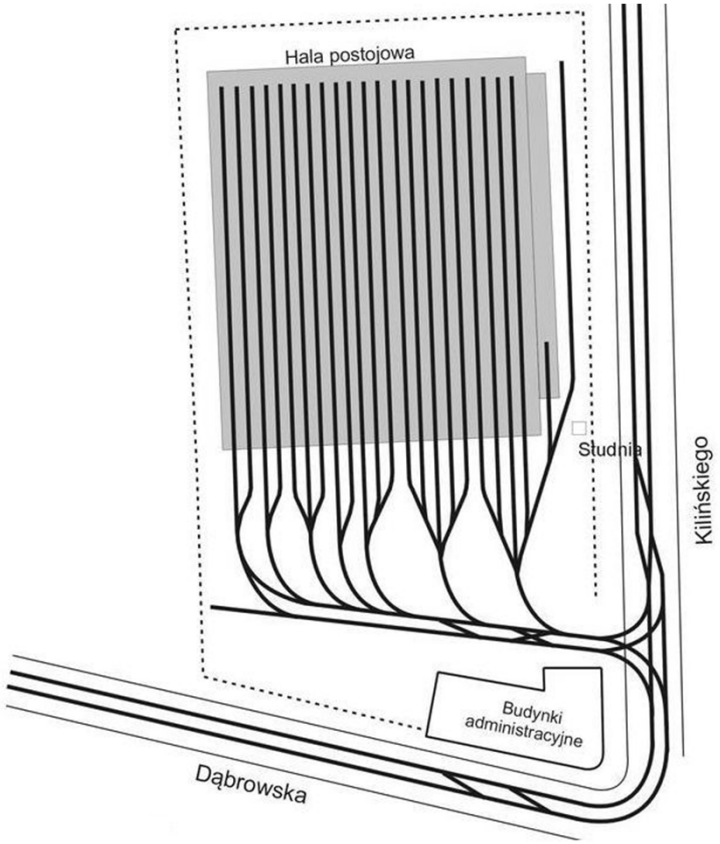




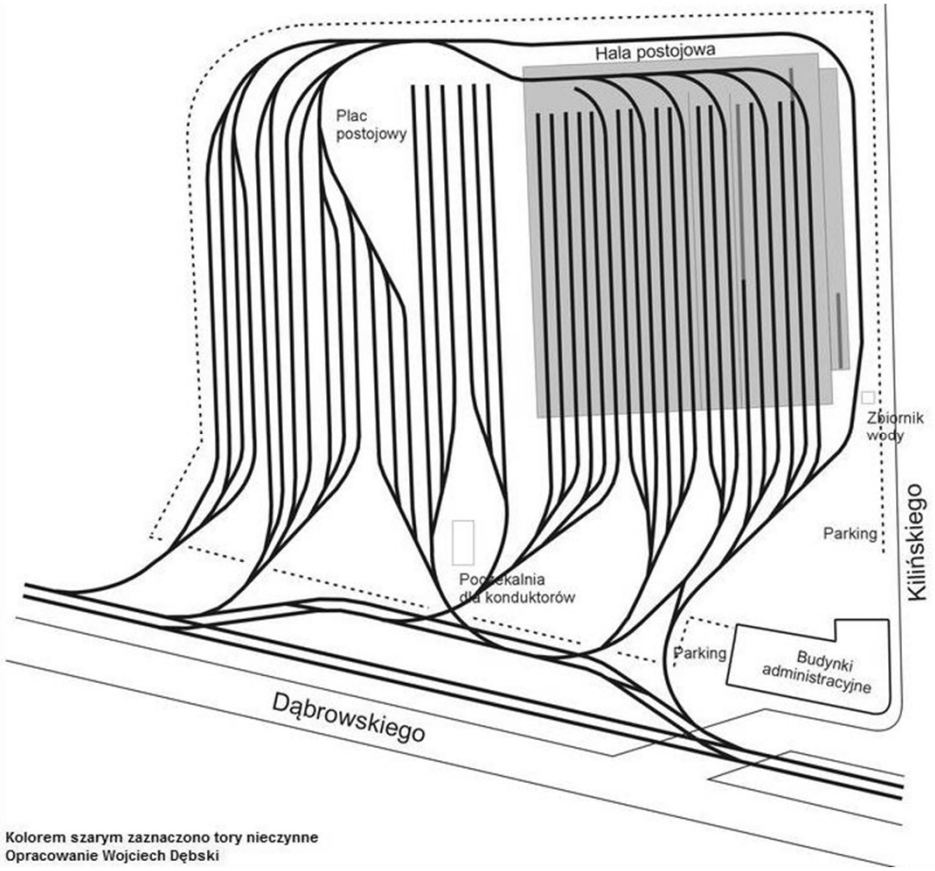
przed wyburzeniem

po wyburzeniu

do 1964 r.



po 1967 r.



Kolorem szarym zaznaczono tory nieczynne
Opracowanie Wojciech Dębski



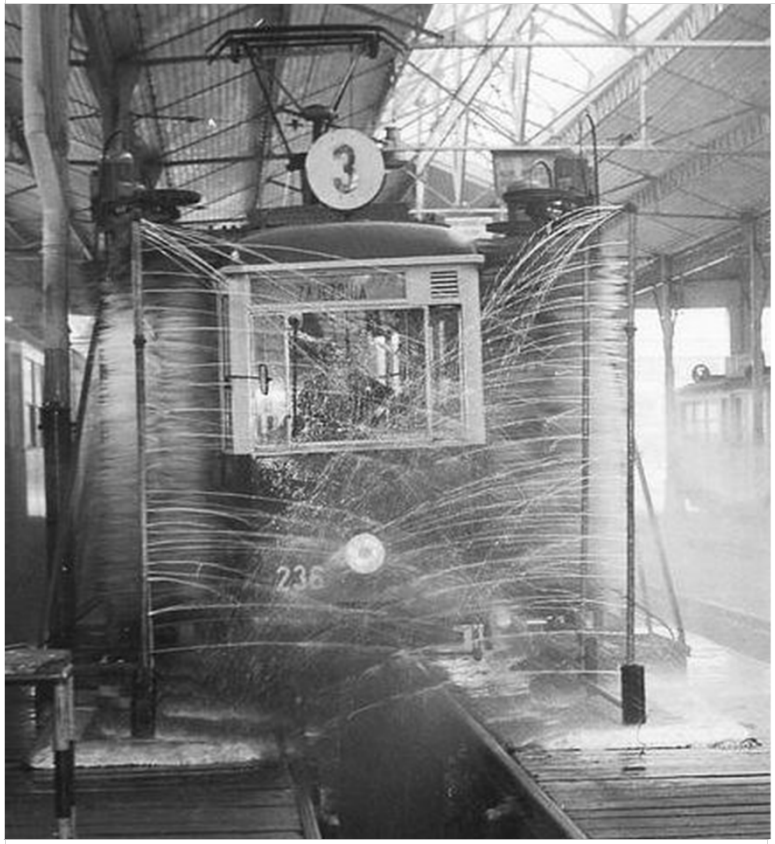
w hali (2008 r.)



na placu postojowym

(2005 r.)

myjnia



1973 r.



2007 r.

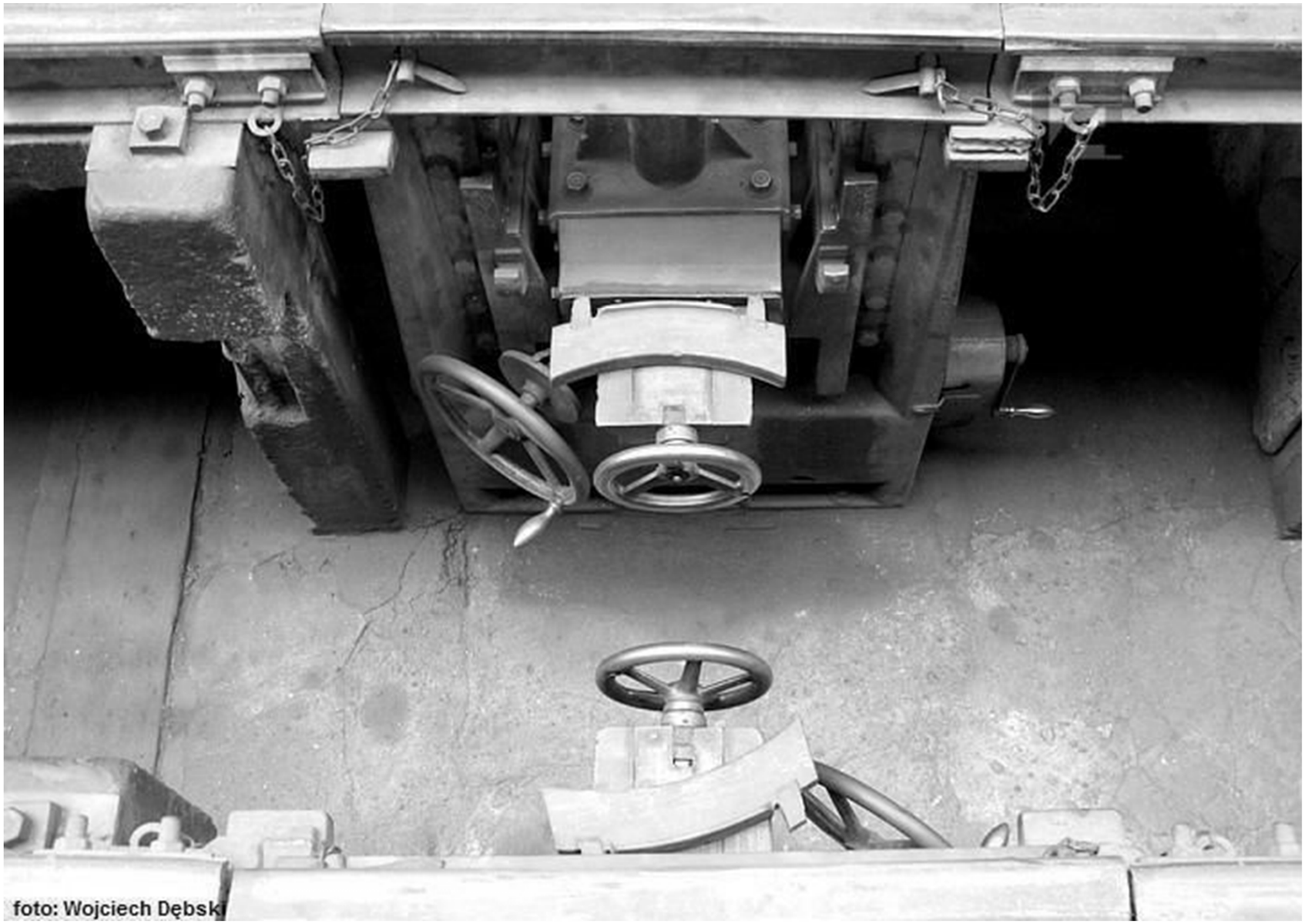


bramy

(2007 r.)

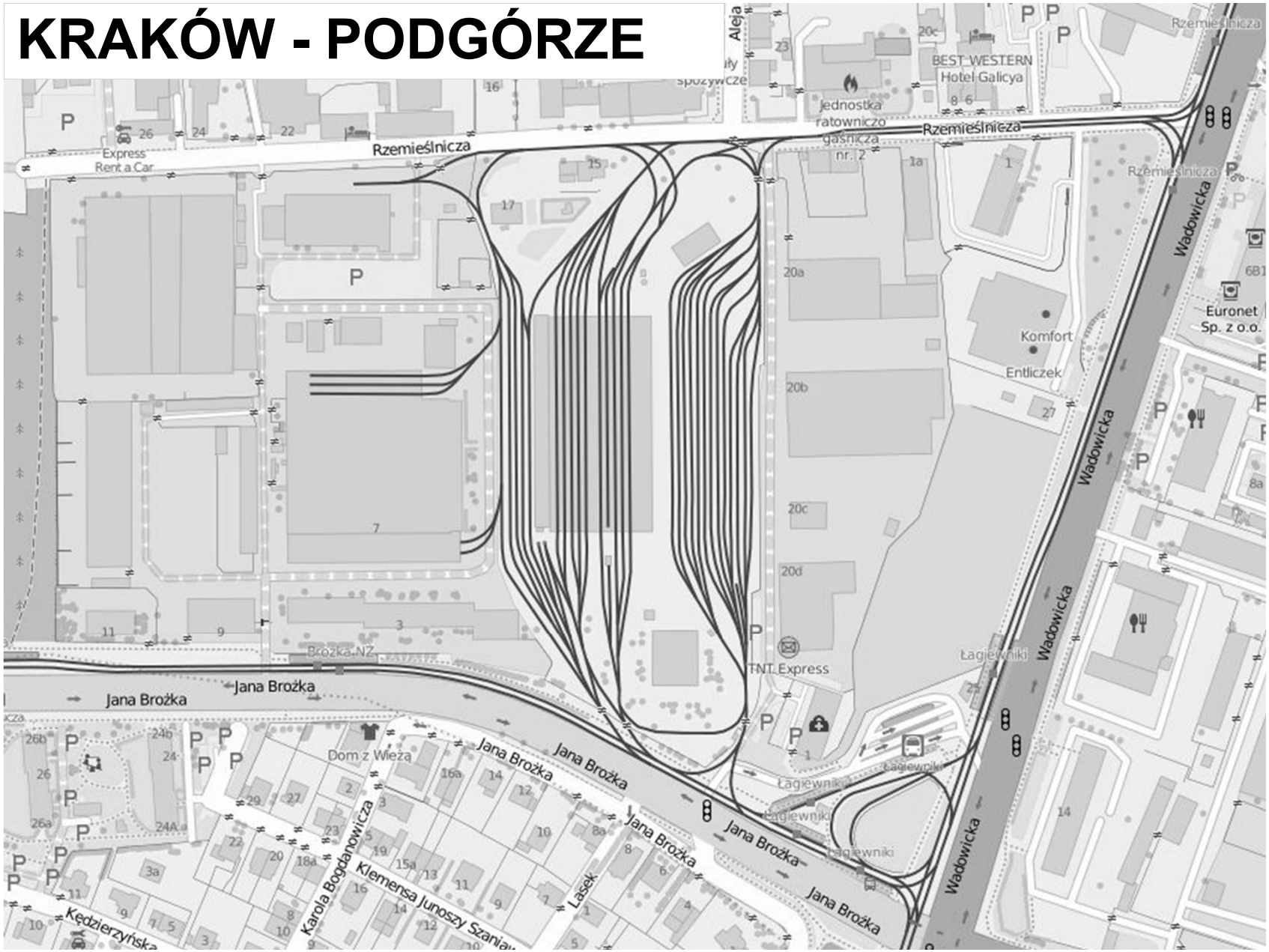


tokarnia podtorowa „starego” typu



tokarnia podtorowa „starego” typu

KRAKÓW - PODGÓRZE





hala przeglądowo-remontowa



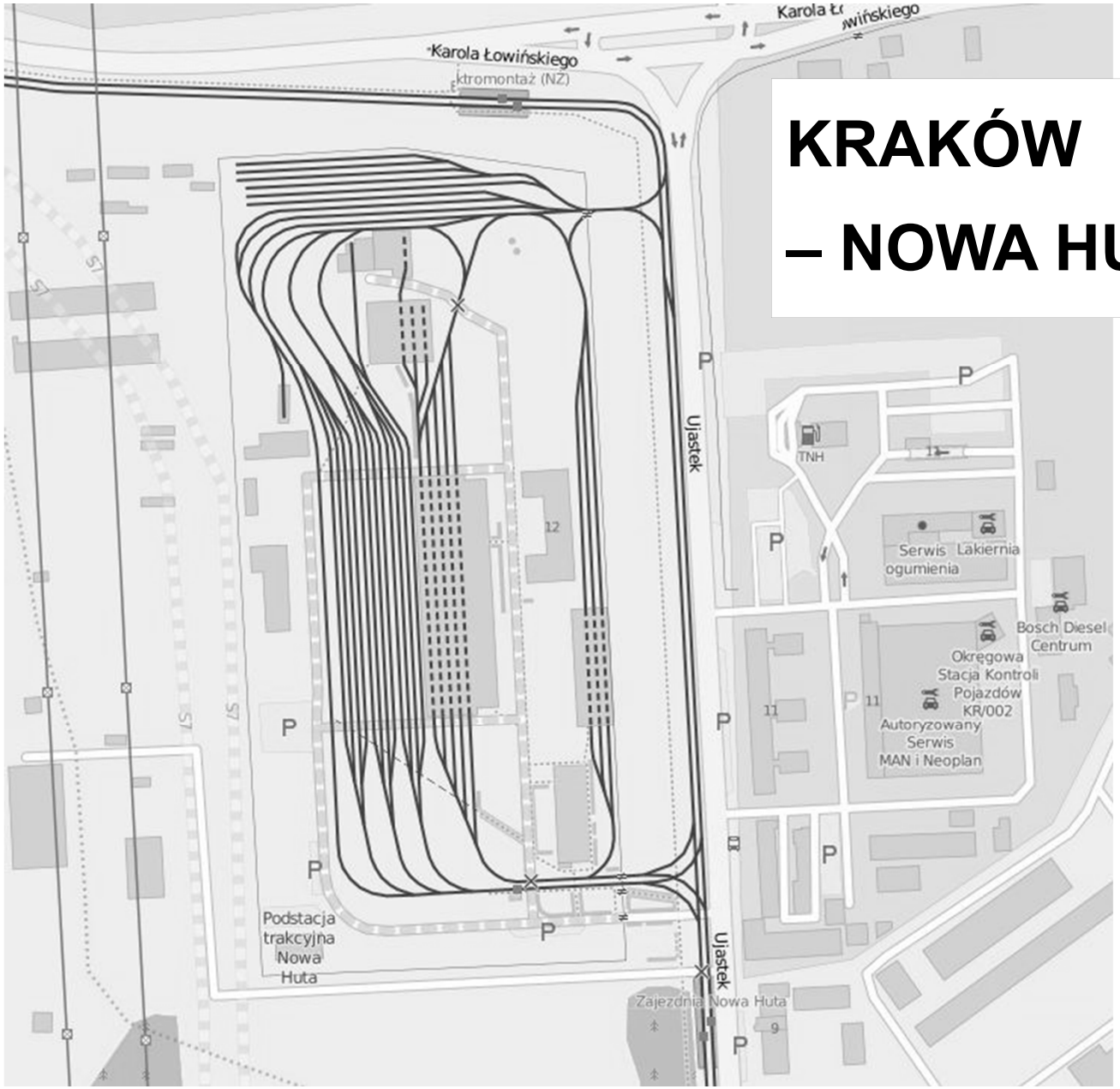
podnośniki



tramwaj ze zdemontowanymi wózkami

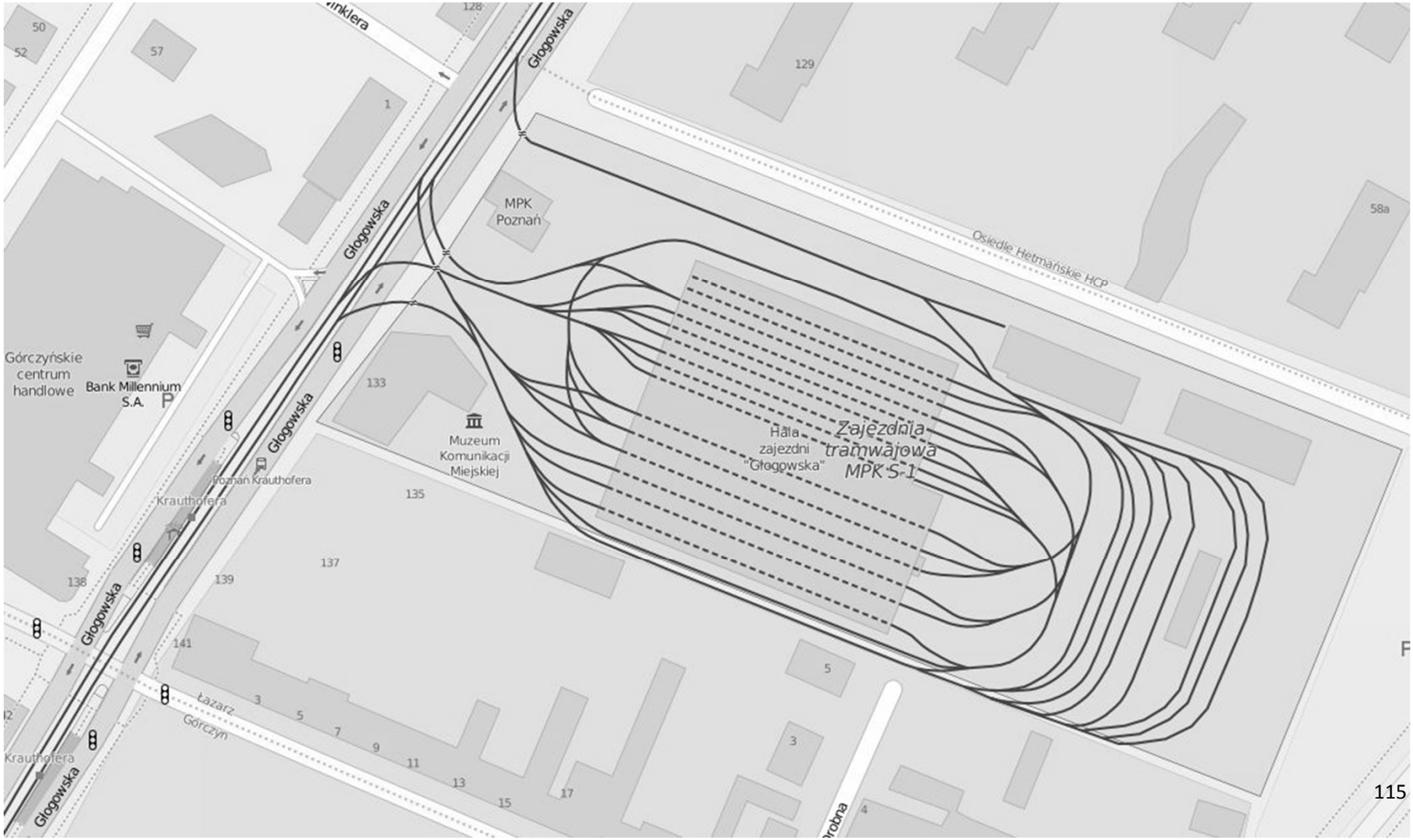


zdemontowane koła

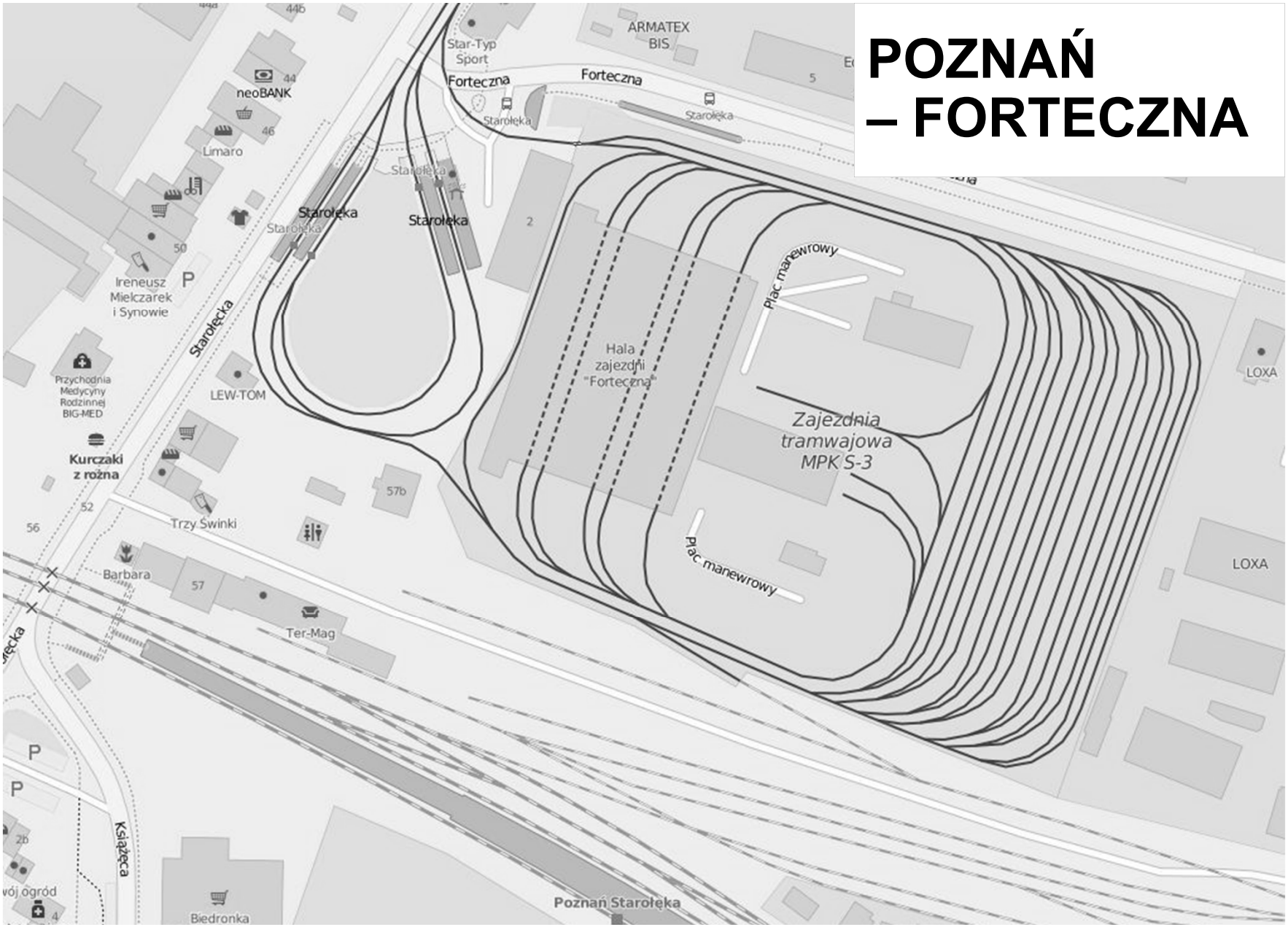


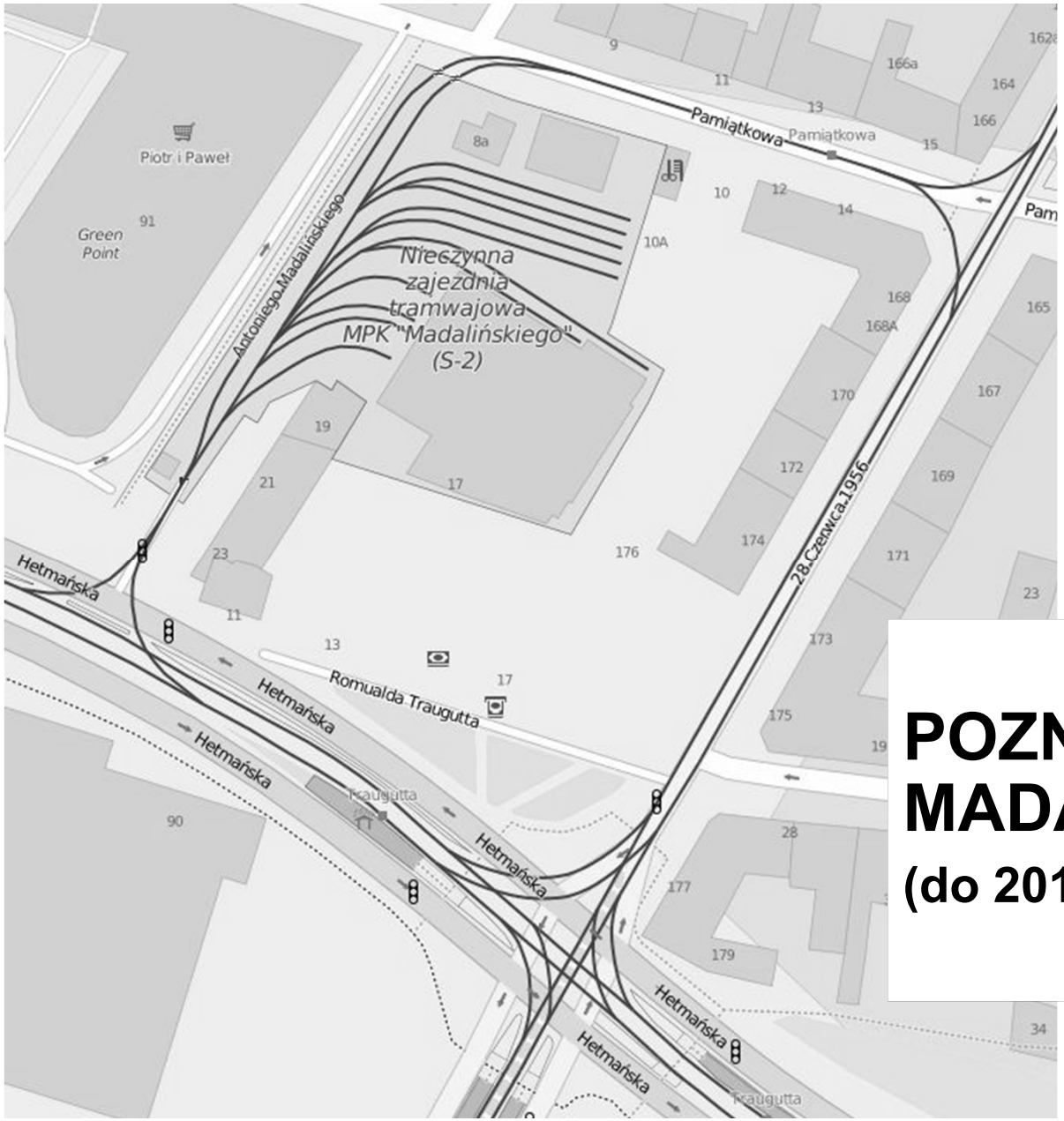
KRAKÓW
– NOWA HUTA

POZNAŃ – GŁOGOWSKA



POZNAŃ – FORTECZNA



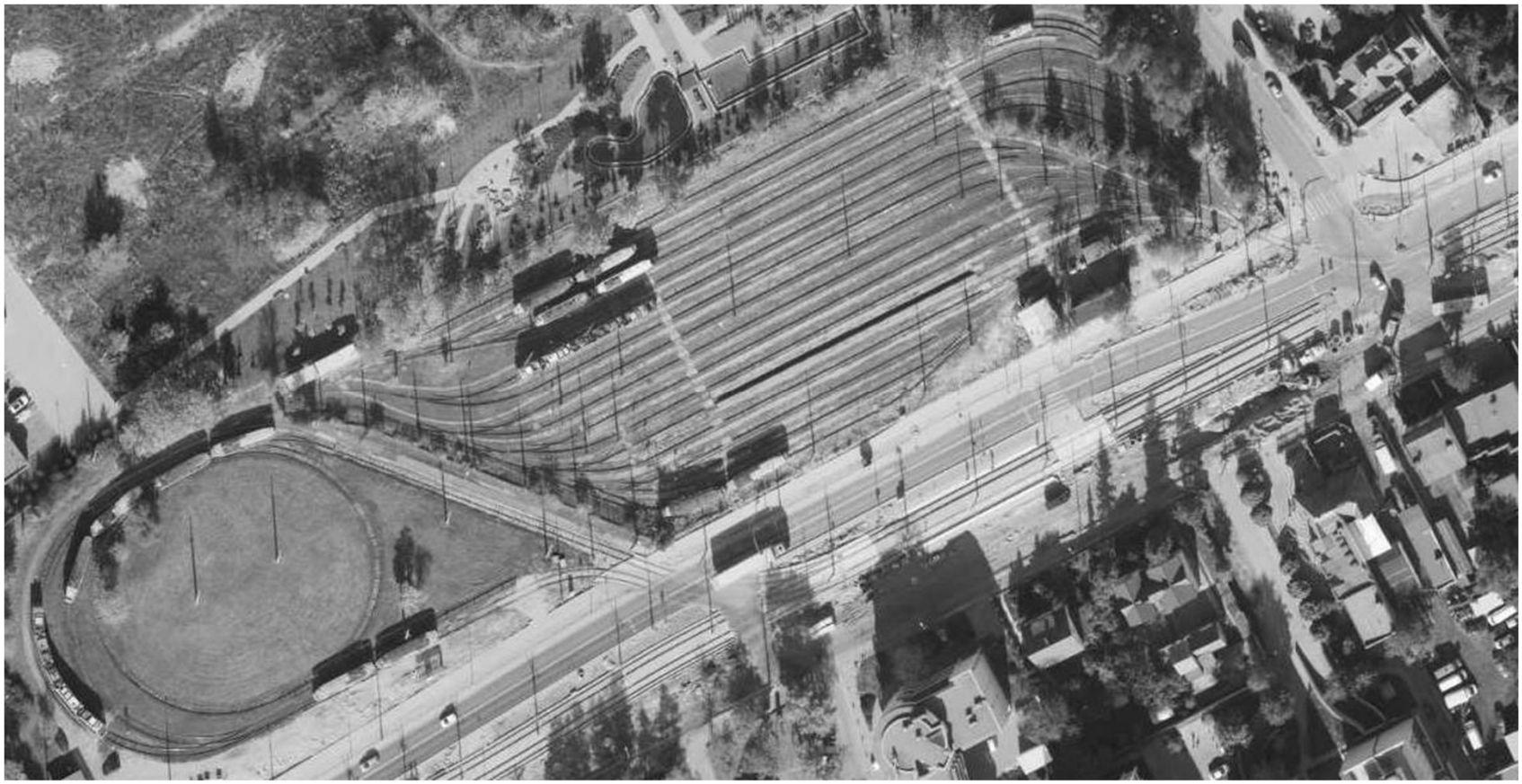


POZNAŃ – MADALIŃSKIEGO

(do 2014 r.)

POZNAŃ – BUDZISZYŃSKA

tory odstawcze (do 2012 r.)

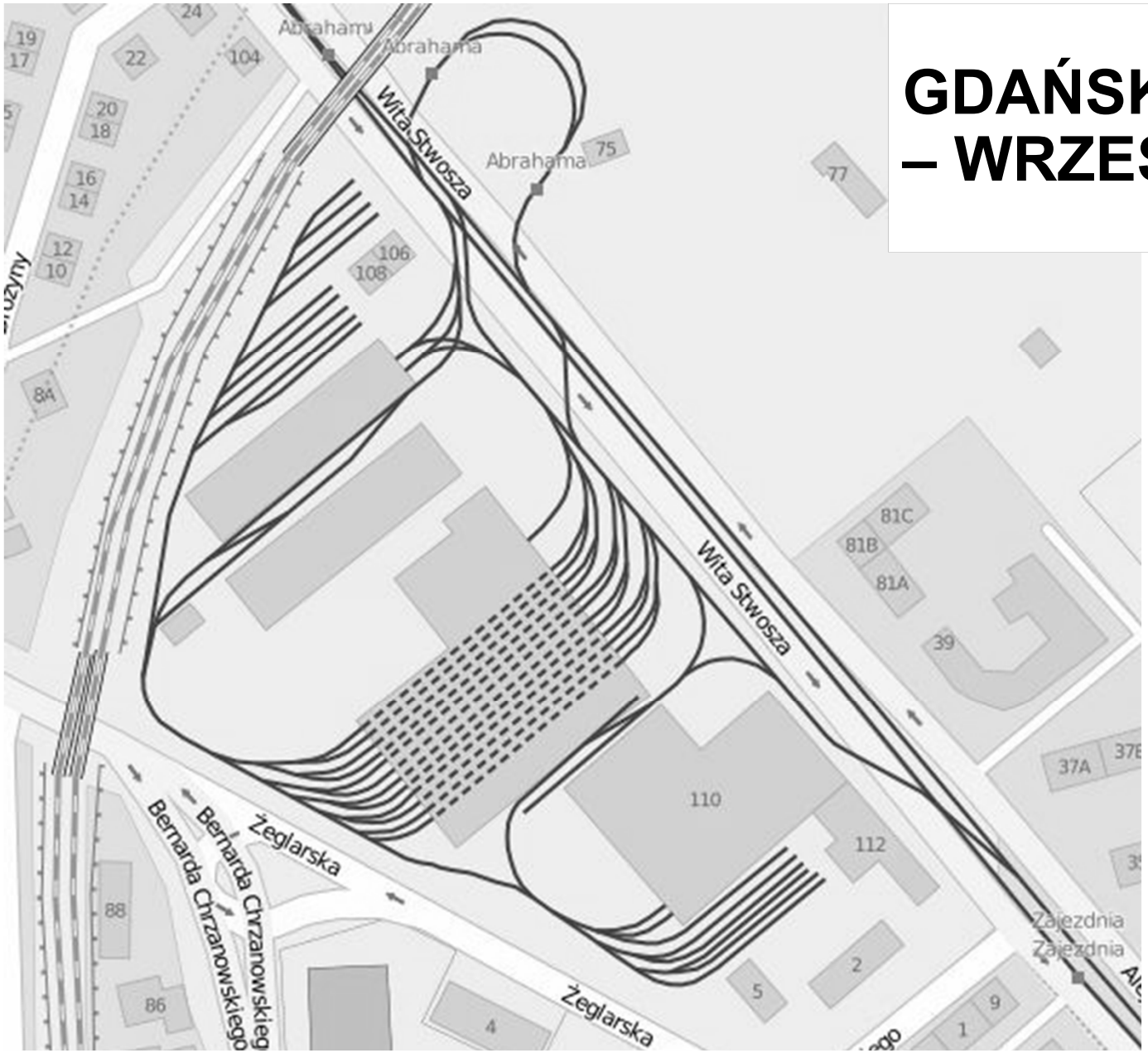


GDAŃSK
NOWY PORT





GDAŃSK – WRZESZCZ

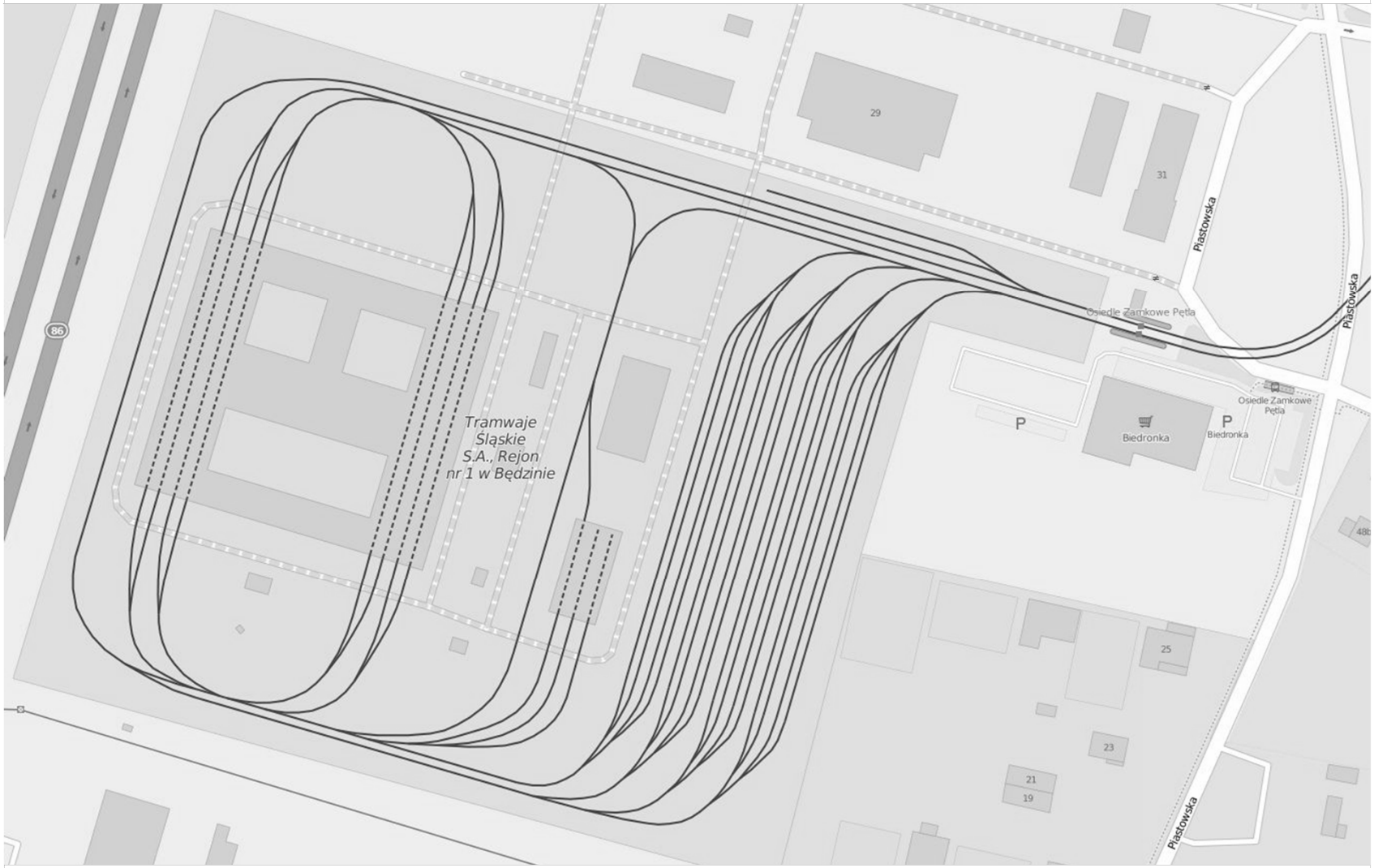


GDAŃSK – ŁĄKOWA

(odcięta od reszty sieci tramwajowej na początku lat 90-tych)

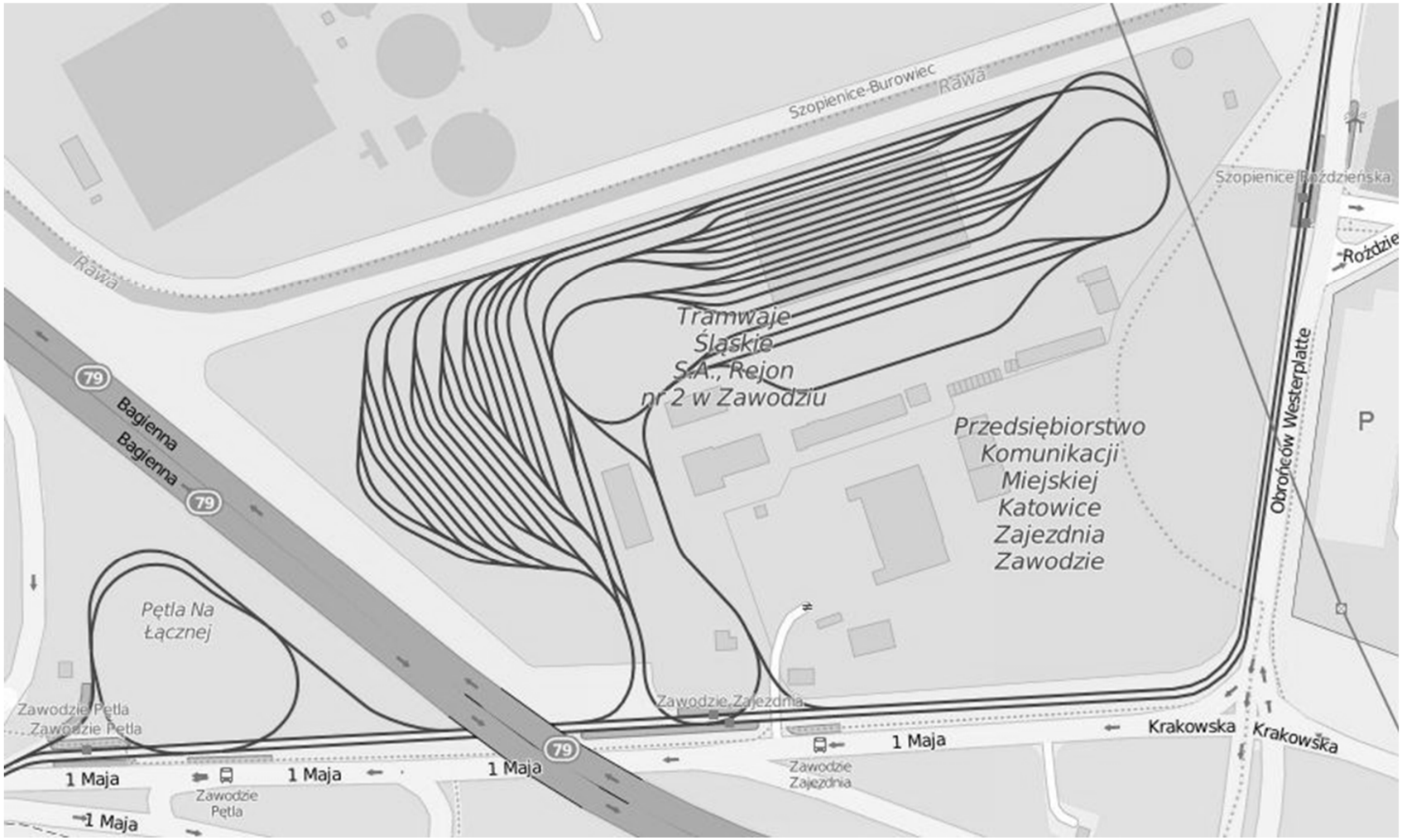


GOP – BĘDZIN (nr 1)



(zajezdnia i pętla linii tramwajowej 24)

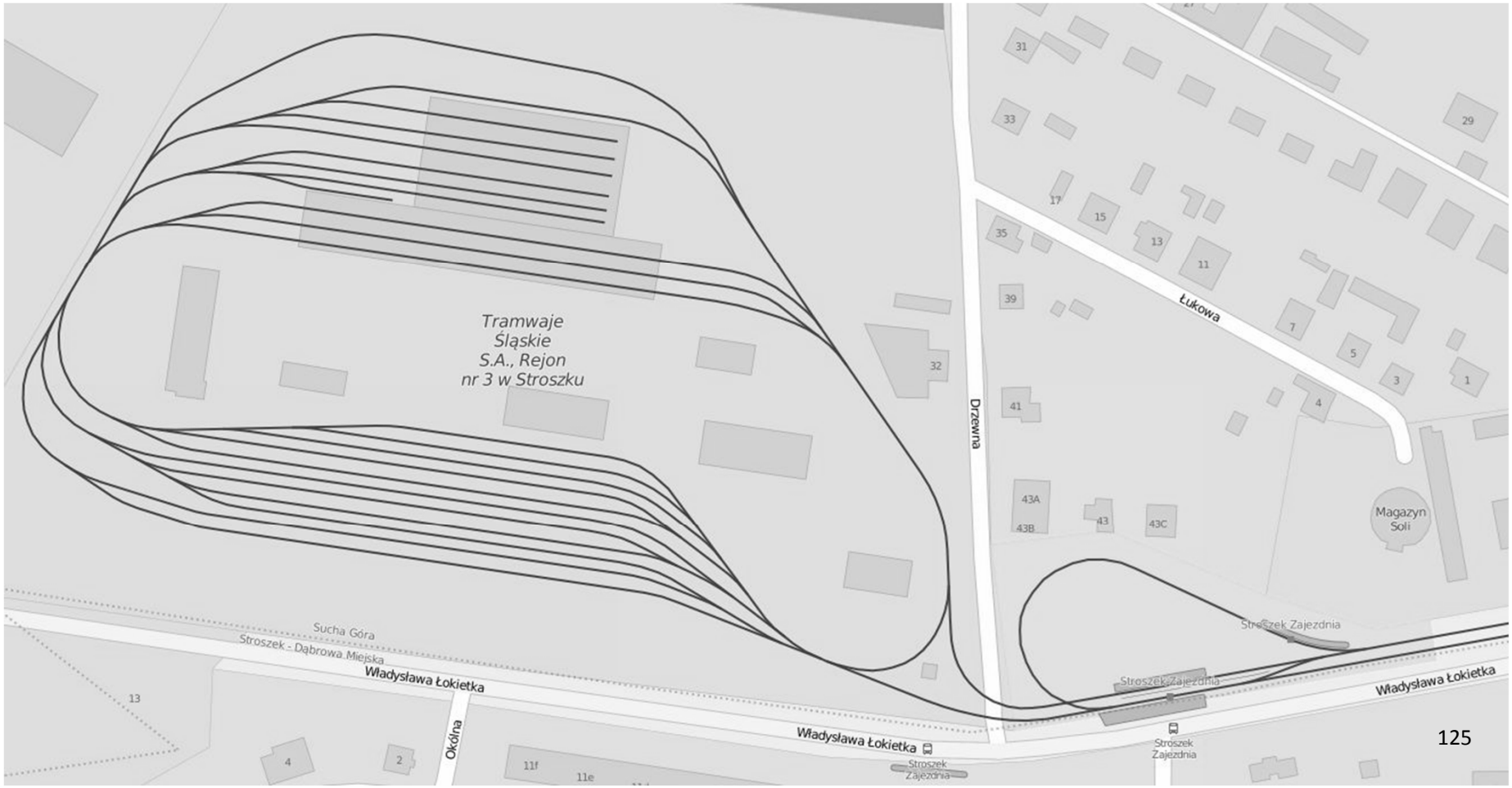
GOP – KATOWICE ZAWODZIE (nr 2)




myjnia

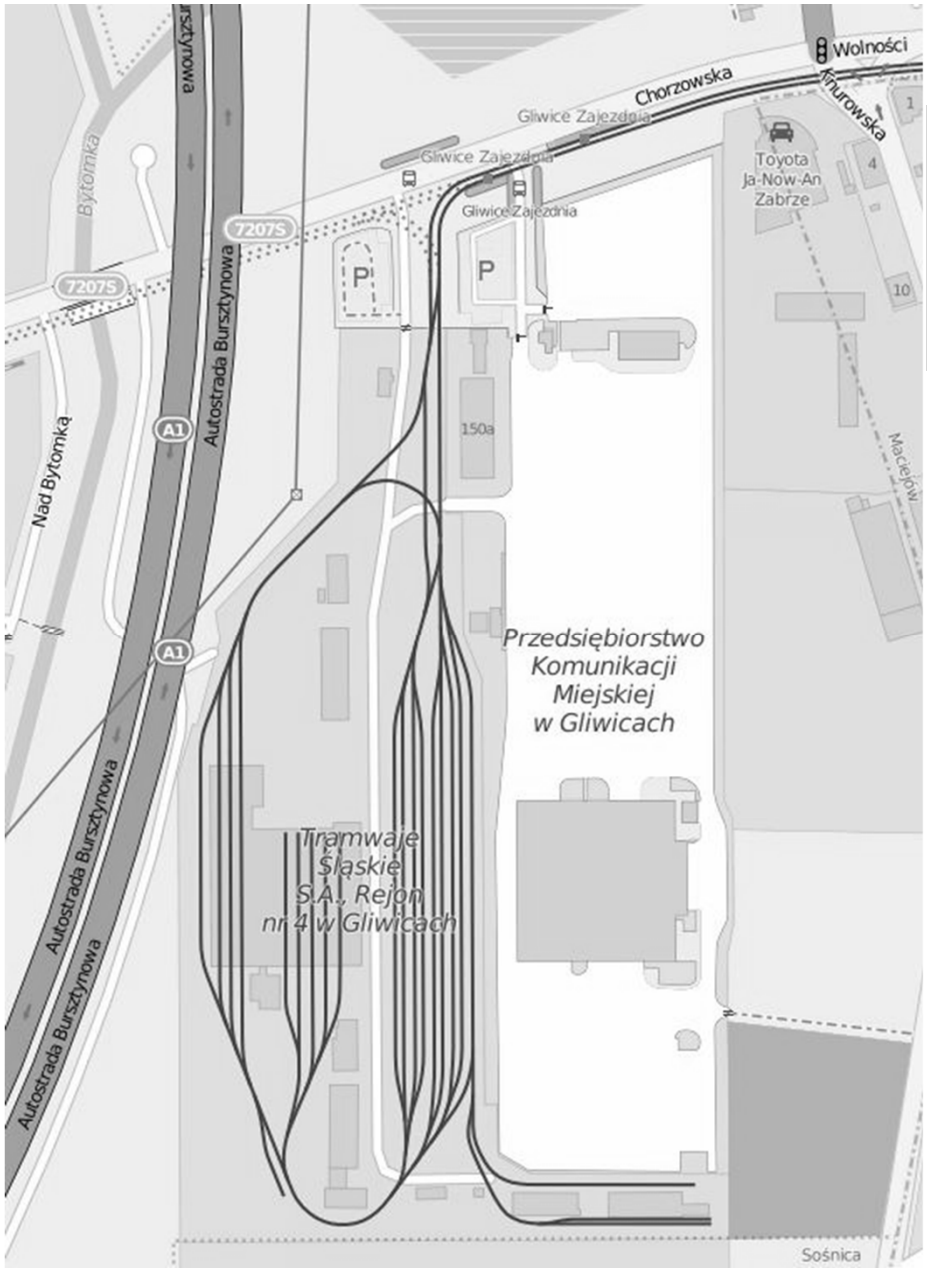
GOP

– BYTOM STROSZEK (nr 3)

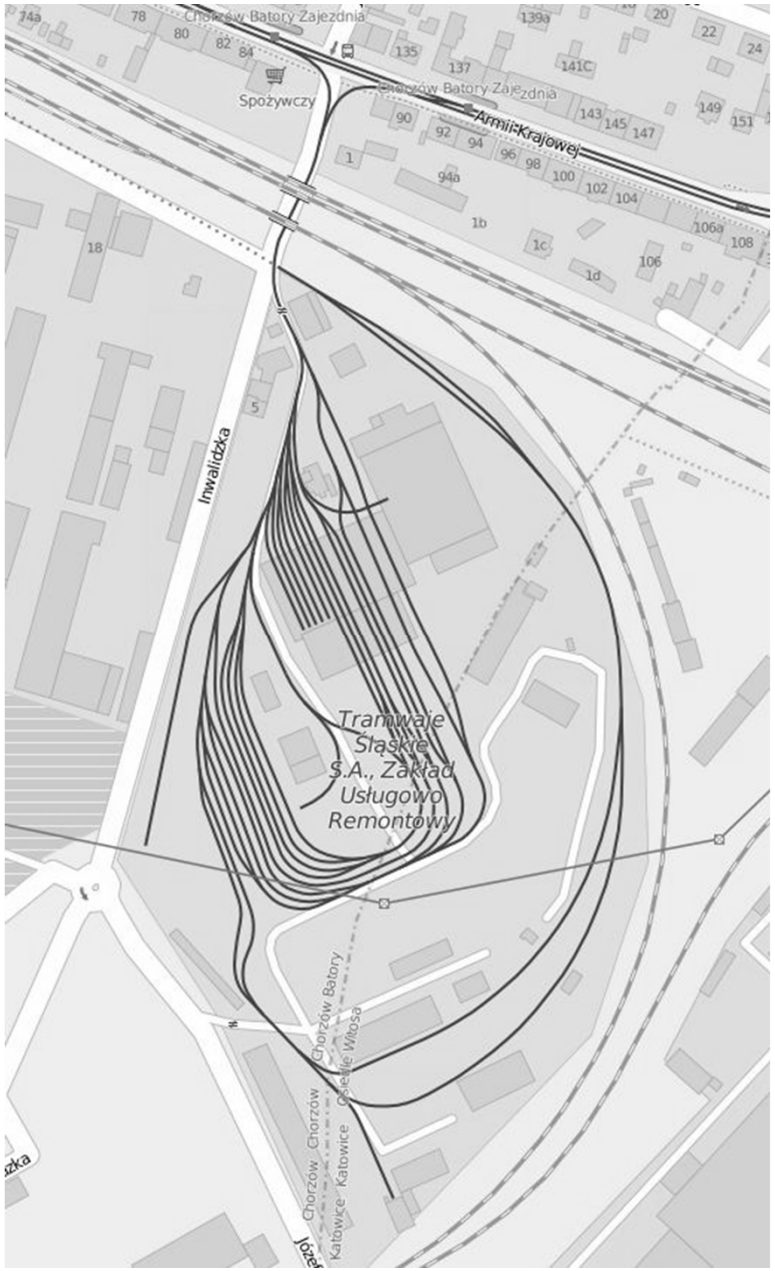




myjnia



GOP – GLIWICE (nr 4)



GOP
- CHORZÓW BATORY

Zakład Usługowo Remontowy

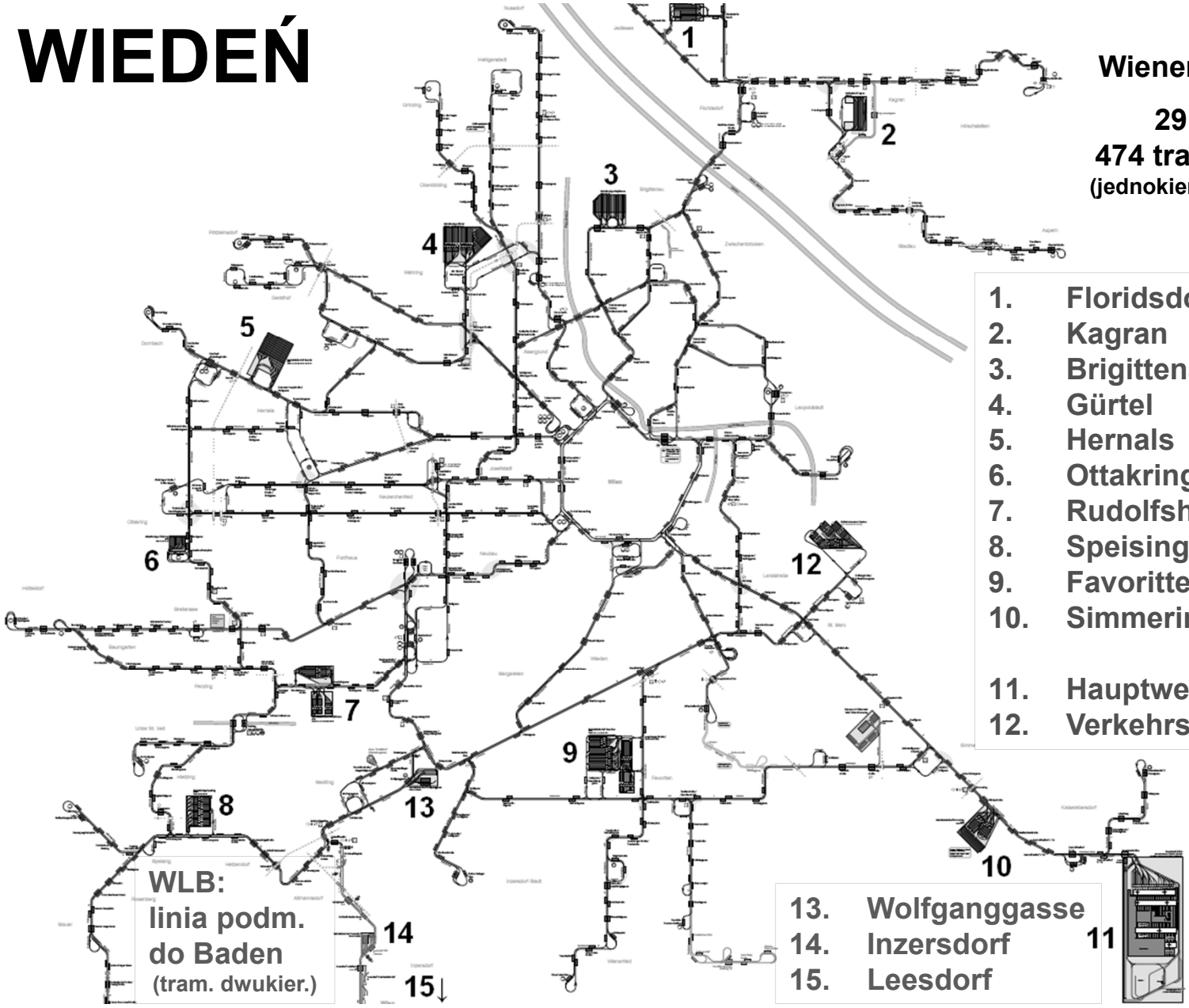
(remonty tramwajów, produkcja rozjazdów)

WYBRANE PRZYKŁADY Z ZAGRANICY:

na podstawie:

1. **http://www.gleisplanweb.eu/Maps/Wien.svg**
2. **http://www.tramstore21.eu/**
3. **Stadtbahnen in Deutschland", VDV 2000**

WIEDEŃ



Wiener Linien:

29 linii
474 tramwajów
(jednokierunkowych)

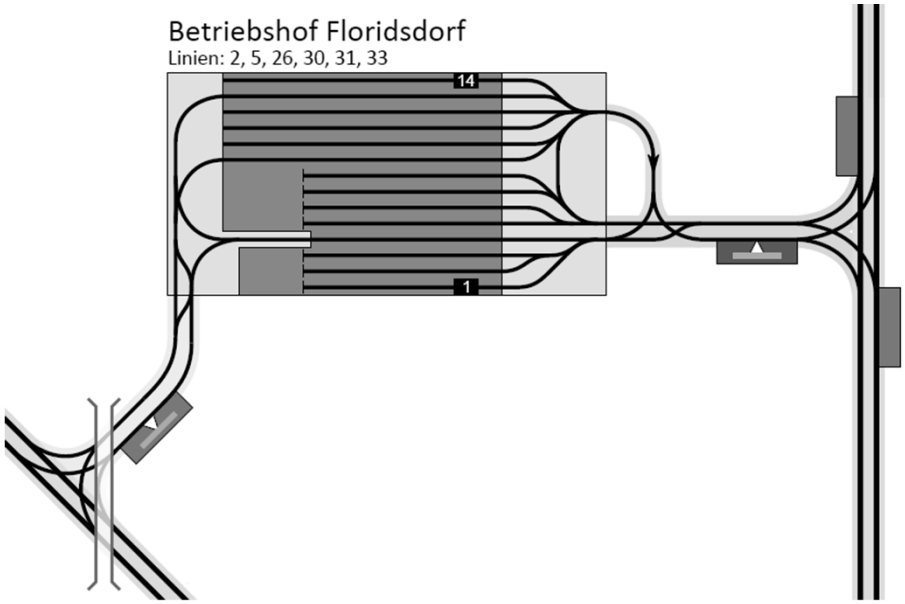
1. Floridsdorf
2. Kagran
3. Brigittenau
4. Gürtel
5. Hernals
6. Ottakring
7. Rudolfsheim
8. Speising
9. Favoritten
10. Simmering

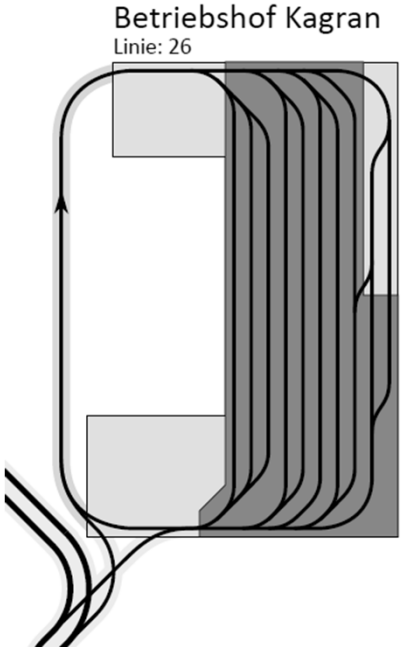
11. Hauptwerkstatte
12. Verkehrsmuseum

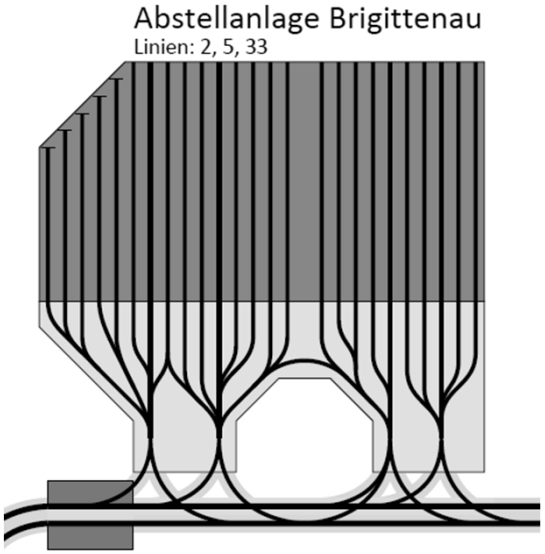
WLB:
linia podm.
do Baden
(tram. dwukier.)

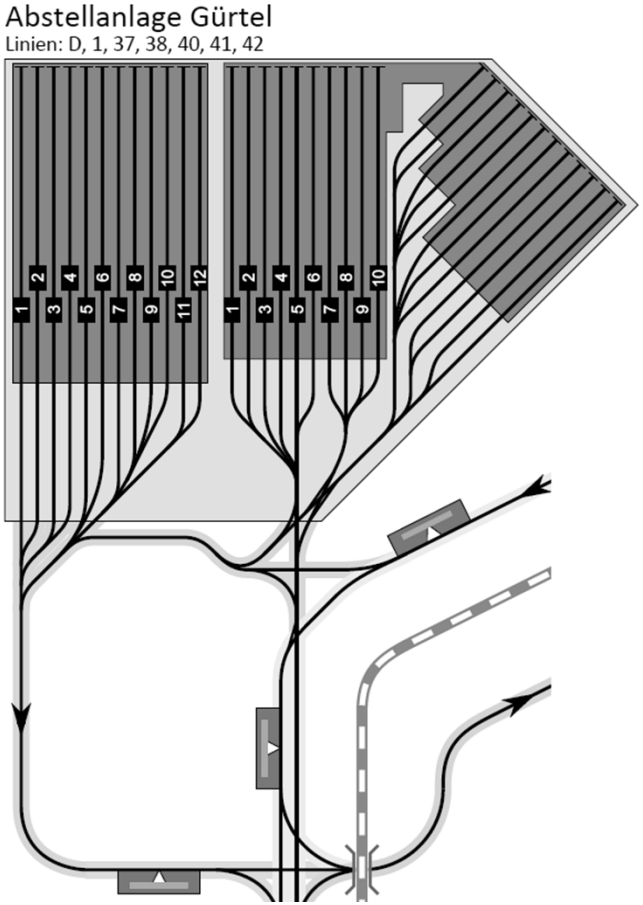
13. Wolfganggasse
14. Inzersdorf
15. Leesdorf

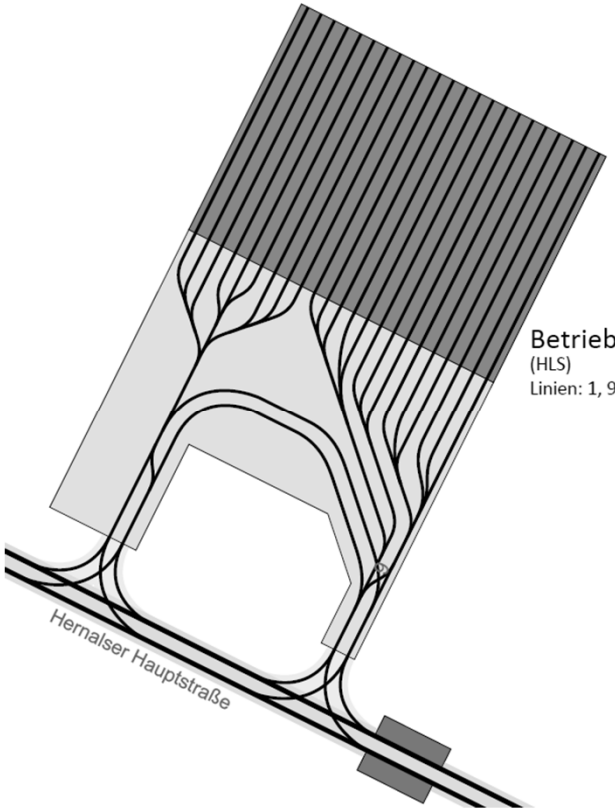
układy torowe zajezdni wiedeńskich:



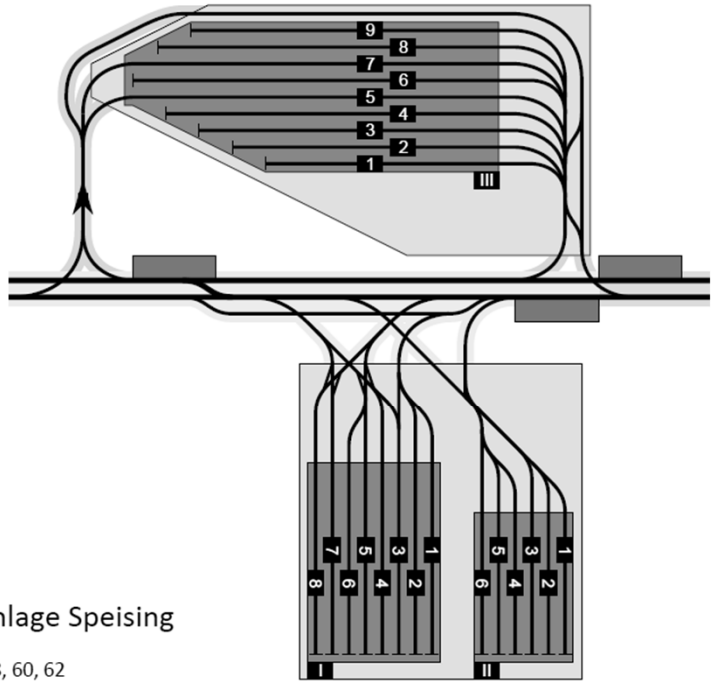






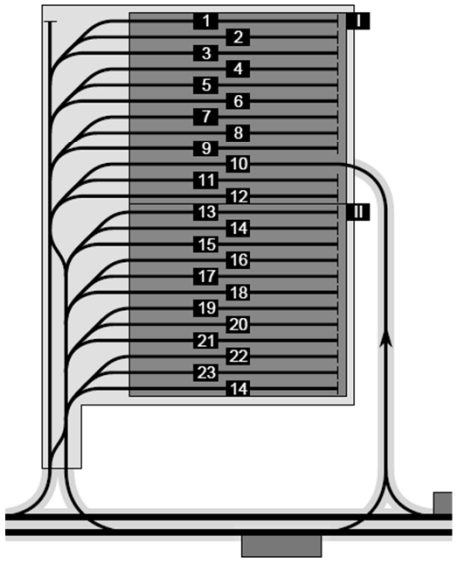


Betriebsbahnhof Hernals
(HLS)
Linien: 1, 9, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

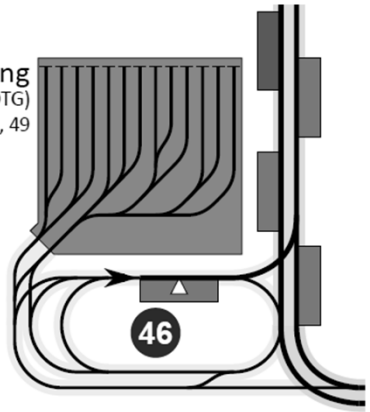


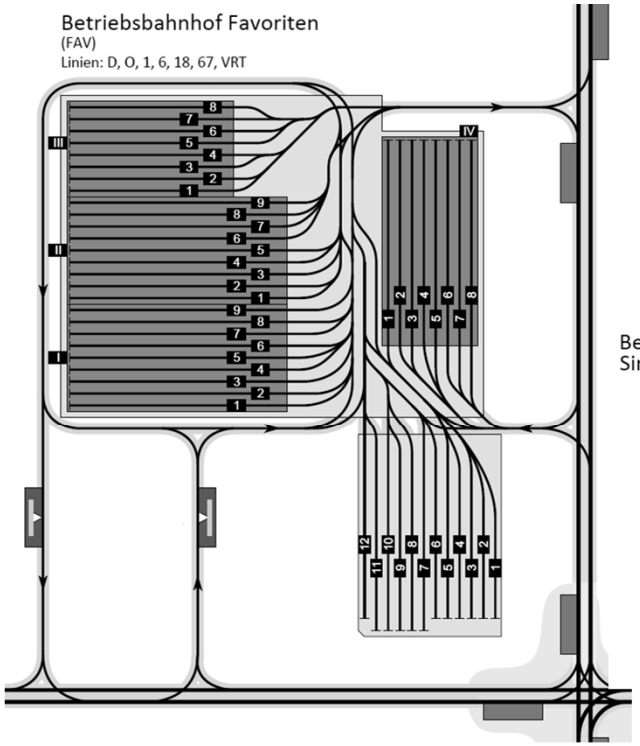
Betriebsbahnhof Rudolfsheim
(RDH)
Linien: 5, 9, 18, 49, 52, 58, 60, 62

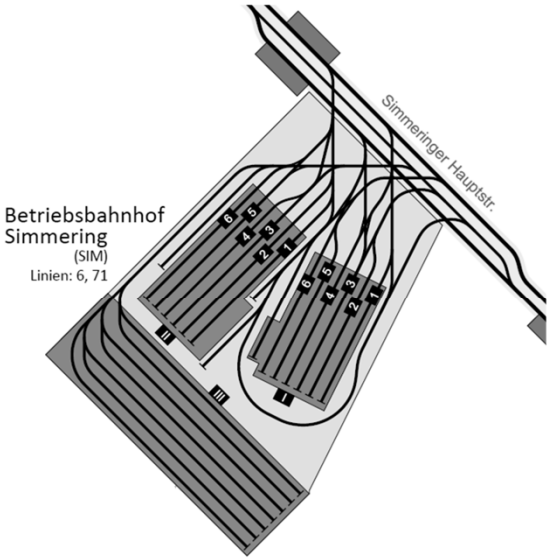
Abstellanlage Speising
(SPEIS)
Linien: 10, 58, 60, 62

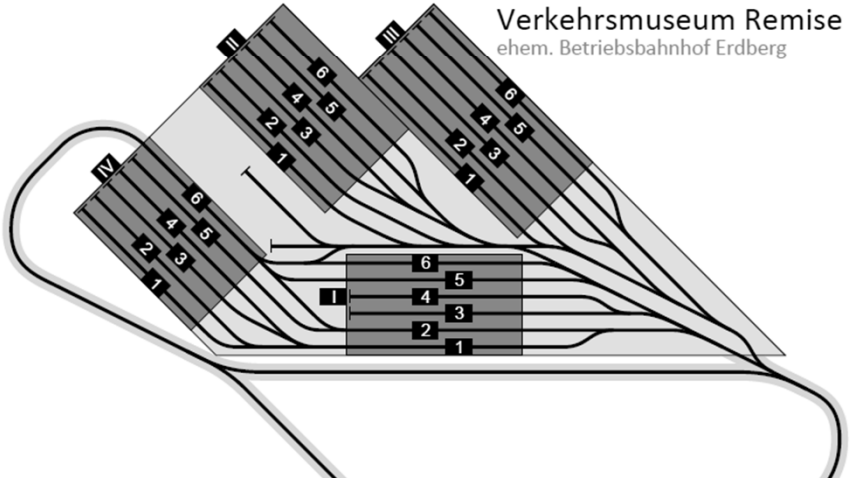


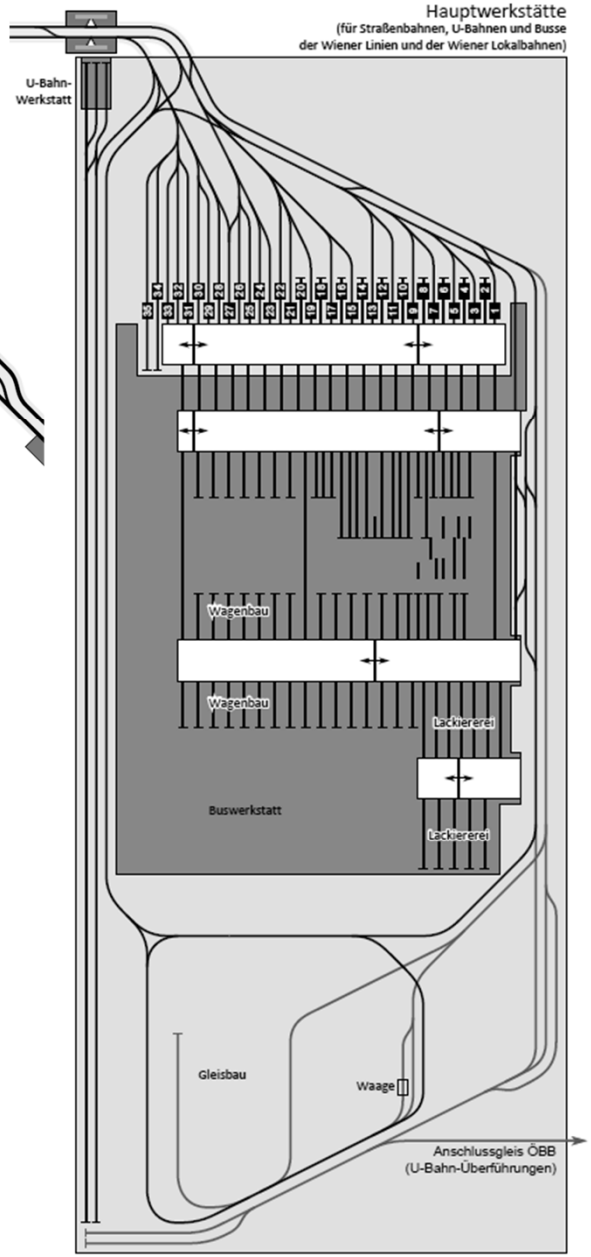
Abstellanlage Ottakring
(OTG)
Linien: 2, 10, 46, 49

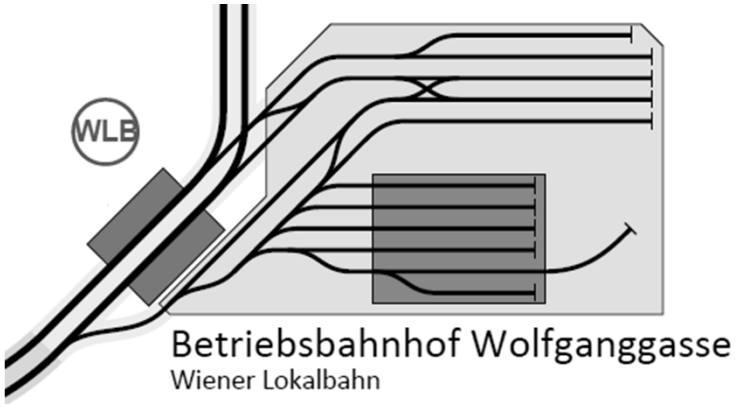


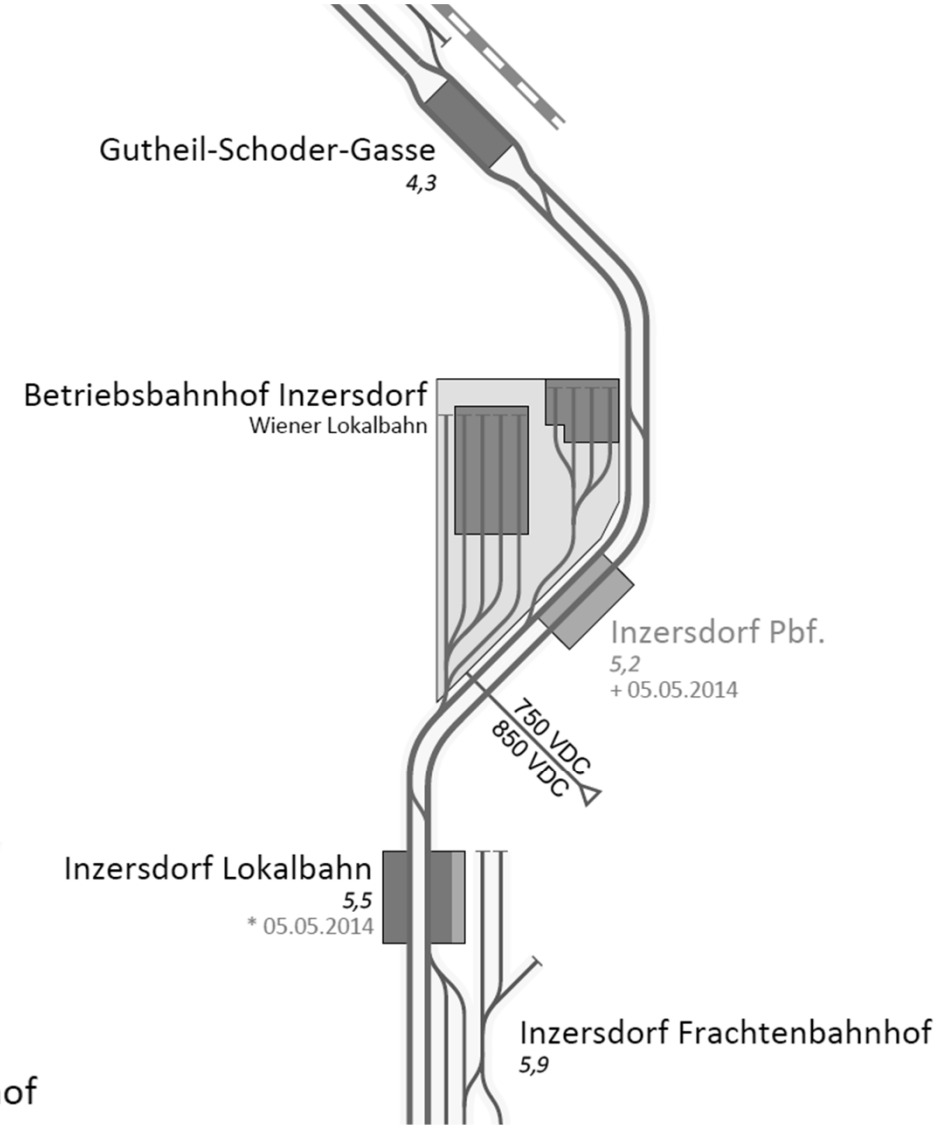

Betriebsbahnhof Favoriten
(FAV)
Linien: D, O, 1, 6, 18, 67, VRT

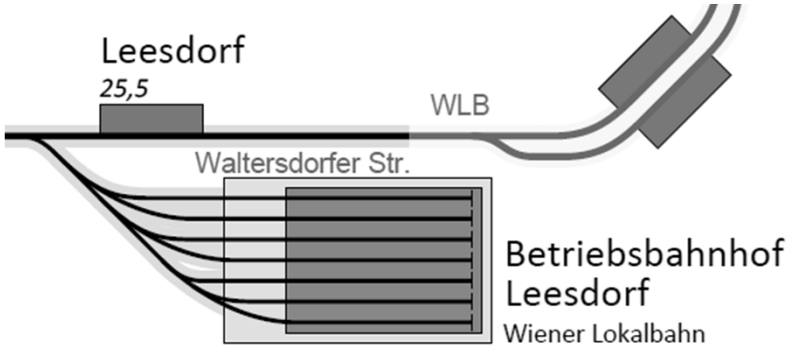

Betriebsbahnhof
Simmering
(SIM)
Linien: 6, 71
Simmeringer Hauptstr.

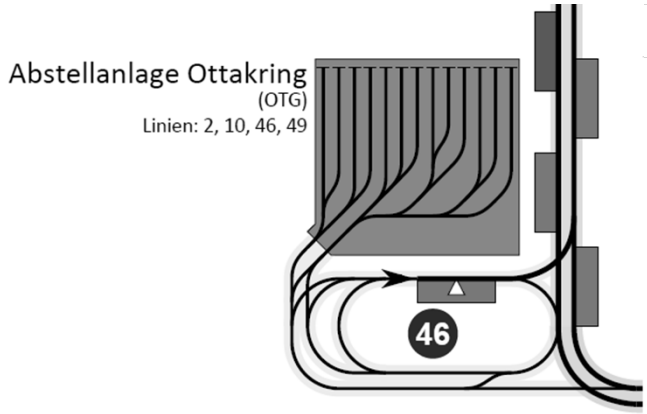

Verkehrsmuseum Remise
ehem. Betriebsbahnhof Erdberg


Hauptwerkstätte
(für Straßenbahnen, U-Bahnen und Busse
der Wiener Linien und der Wiener Lokalbahnen)
U-Bahn-
Werkstatt
Wagenbau
Wagenbau
Lackiererei
Buswerkstatt
Lackiererei
Gleisbau
Waage
Anschlussgleis ÖBB
(U-Bahn-Überführungen)


WLB
Betriebsbahnhof Wolfganggasse
Wiener Lokalbahn

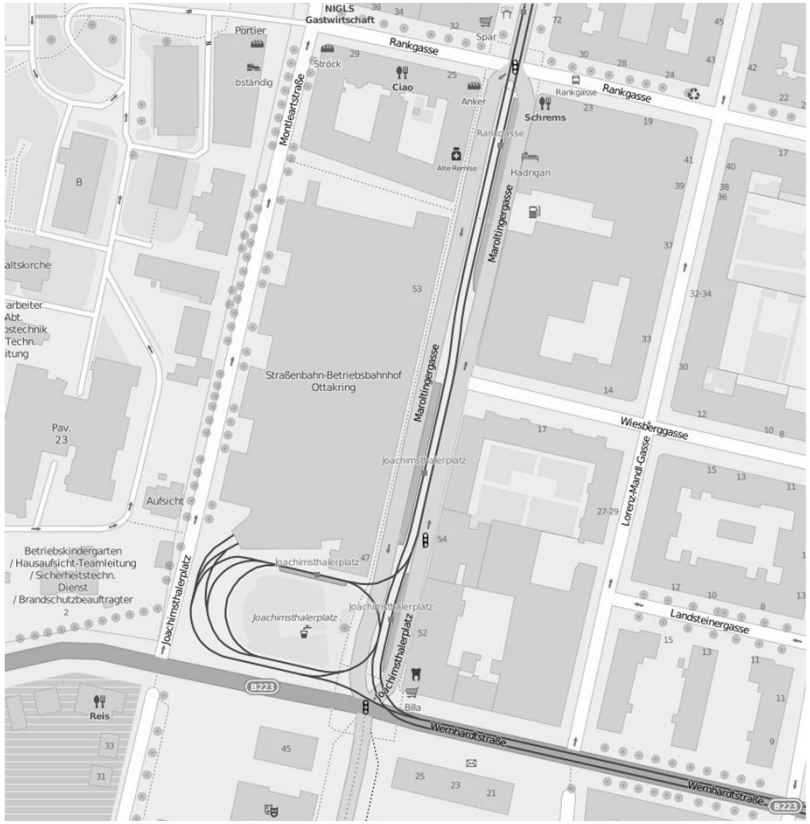

Gutheil-Schoder-Gasse
4,3
Betriebsbahnhof Inzersdorf
Wiener Lokalbahn
Inzersdorf Pbf.
5,2
+ 05.05.2014
750 VDC
850 VDC
Inzersdorf Lokalbahn
5,5
* 05.05.2014
Inzersdorf Frachtenbahnhof
5,9

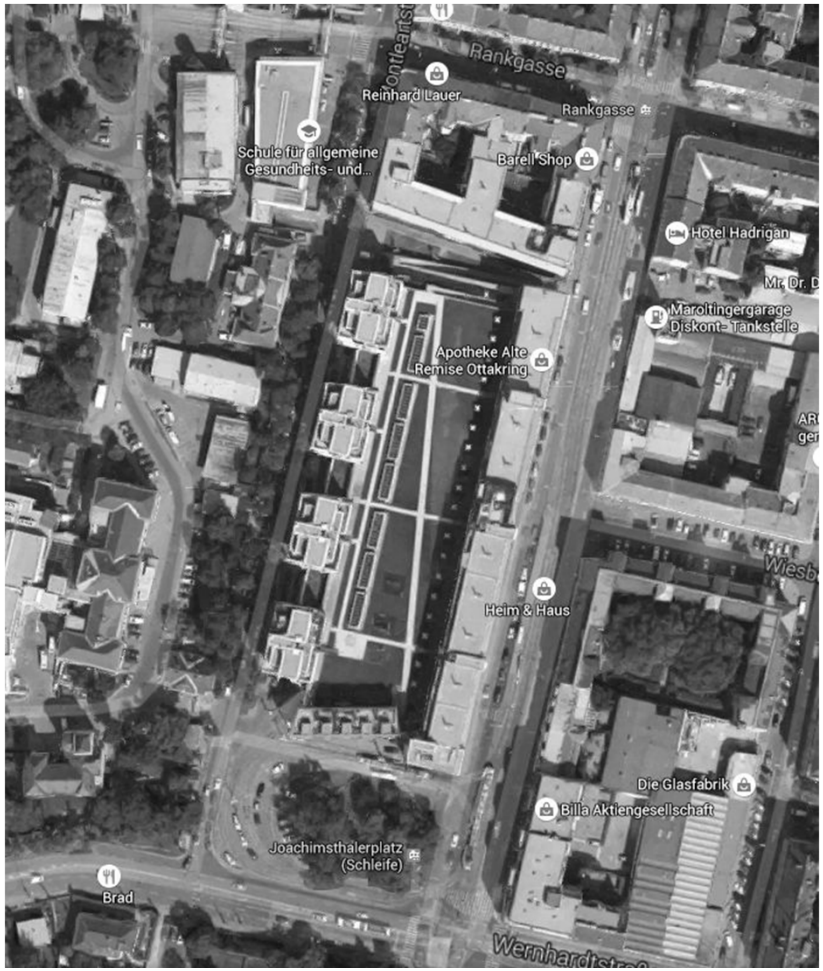

Leesdorf
25,5
WLB
Waltersdorfer Str.
Betriebsbahnhof
Leesdorf
Wiener Lokalbahn



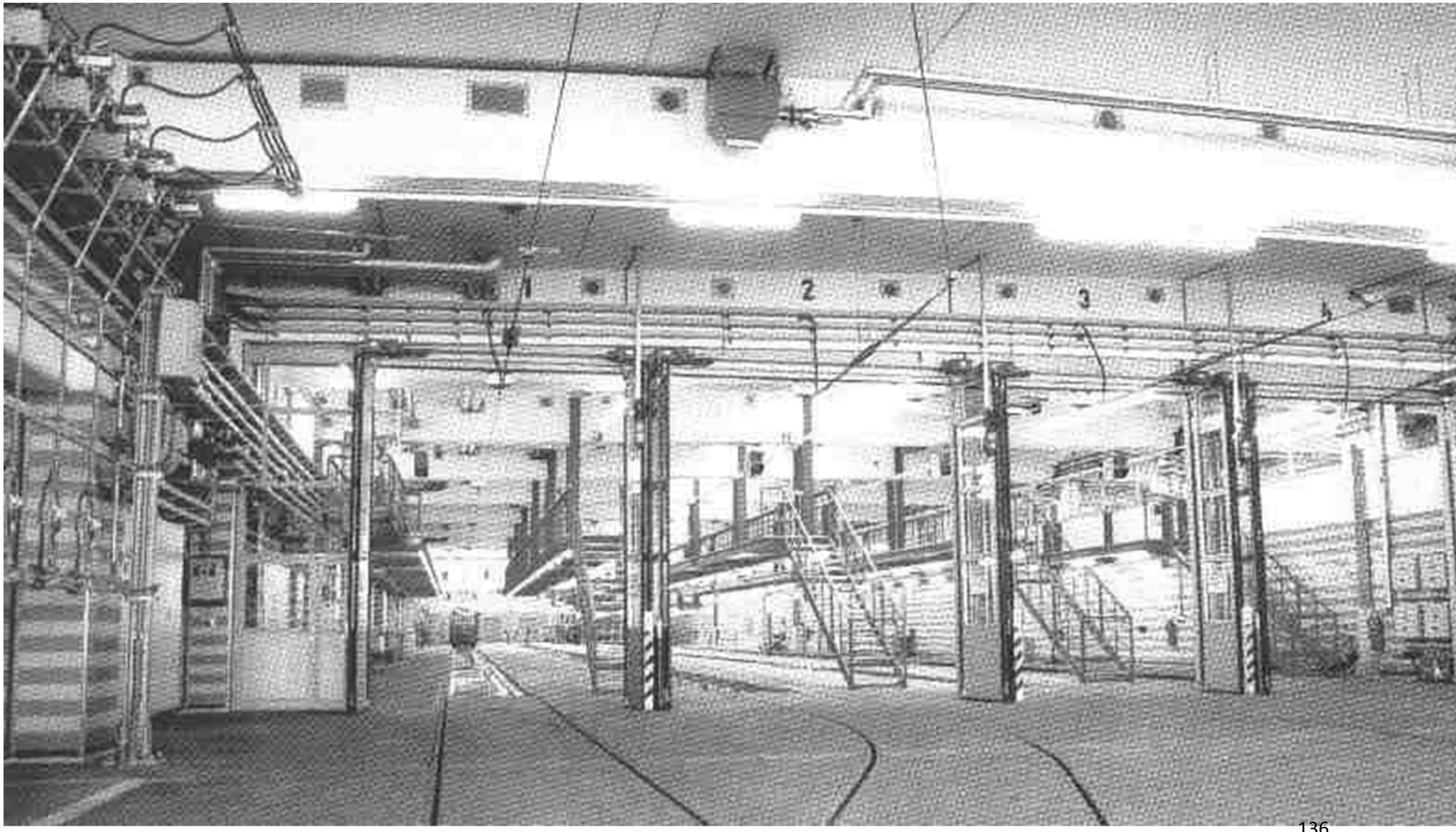
najbardziej nietypowa wiedeńska zajezdnia

- **mała**
- **w układzie czołowym (tramwaje jednokierunkowe)**
- **położona wśród gęstej zabudowy mieszkaniowej**
- **zintegrowana z zabudową mieszkaniową**

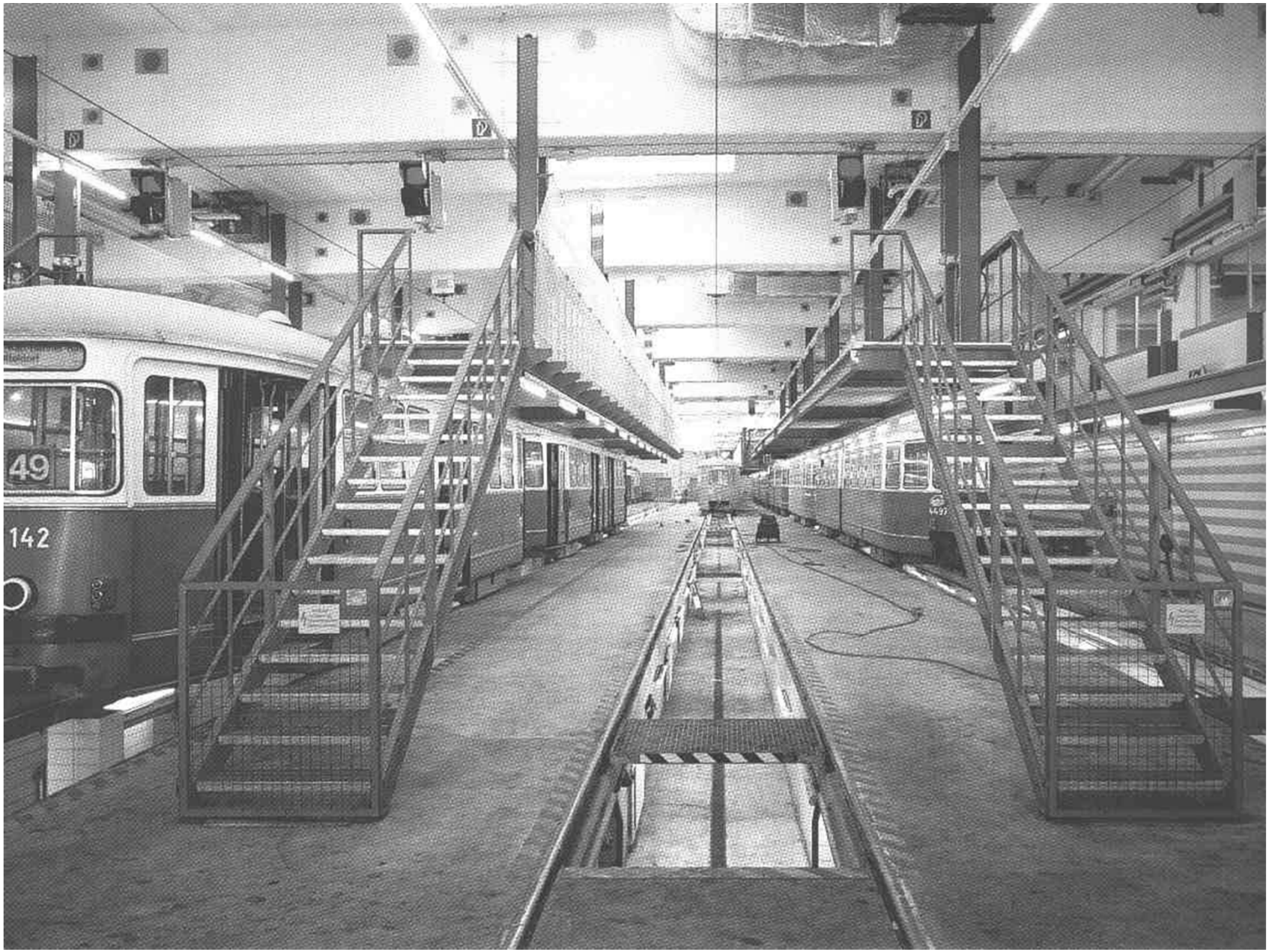




na parterze:



hale: przeglądowo-remontowa i postojowa

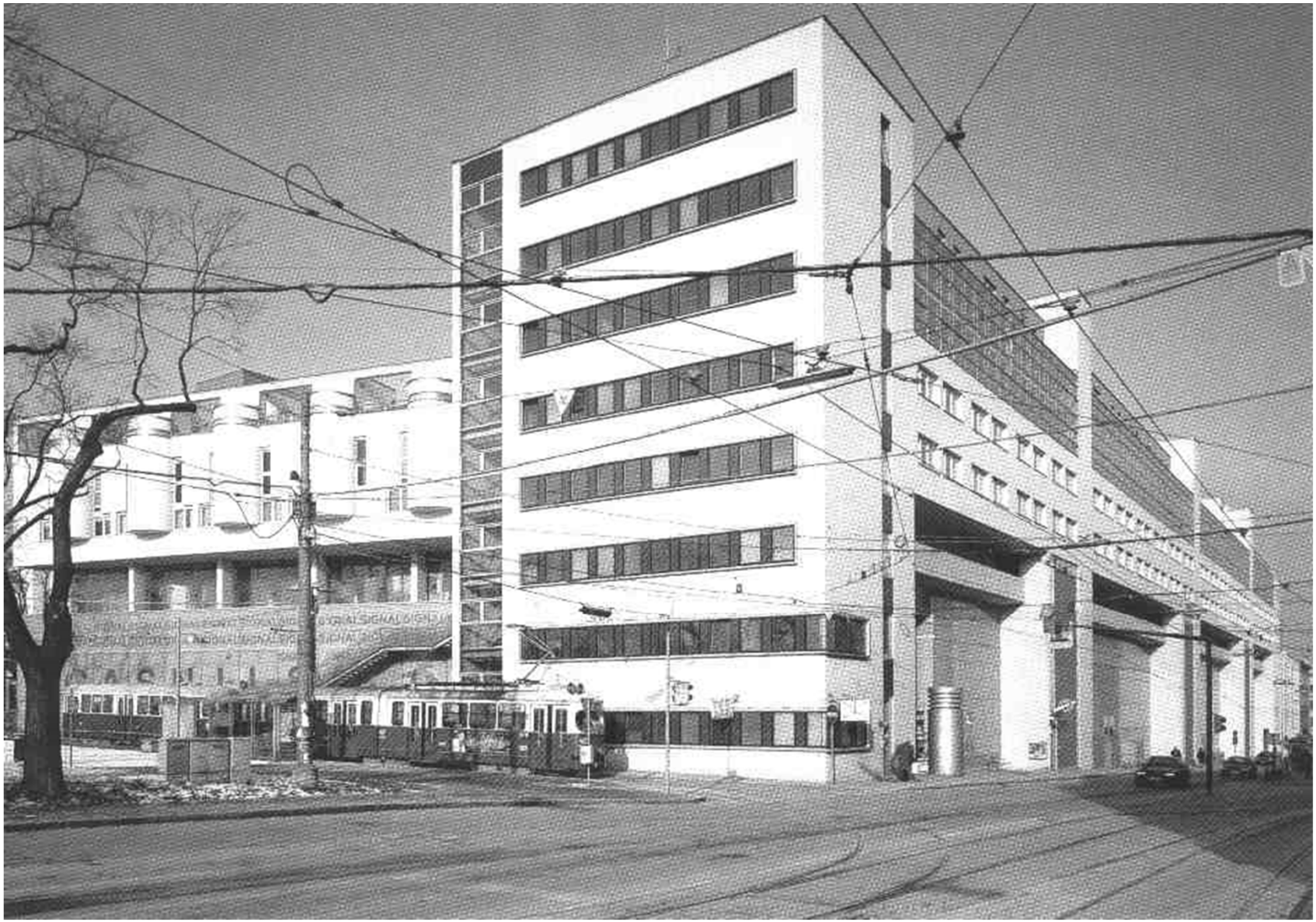

49
142

na górze i po bokach:



budynki mieszkalne

(na dole: wjazd / wyjazd z zajezdni)



widok od Maroltingerstrasse

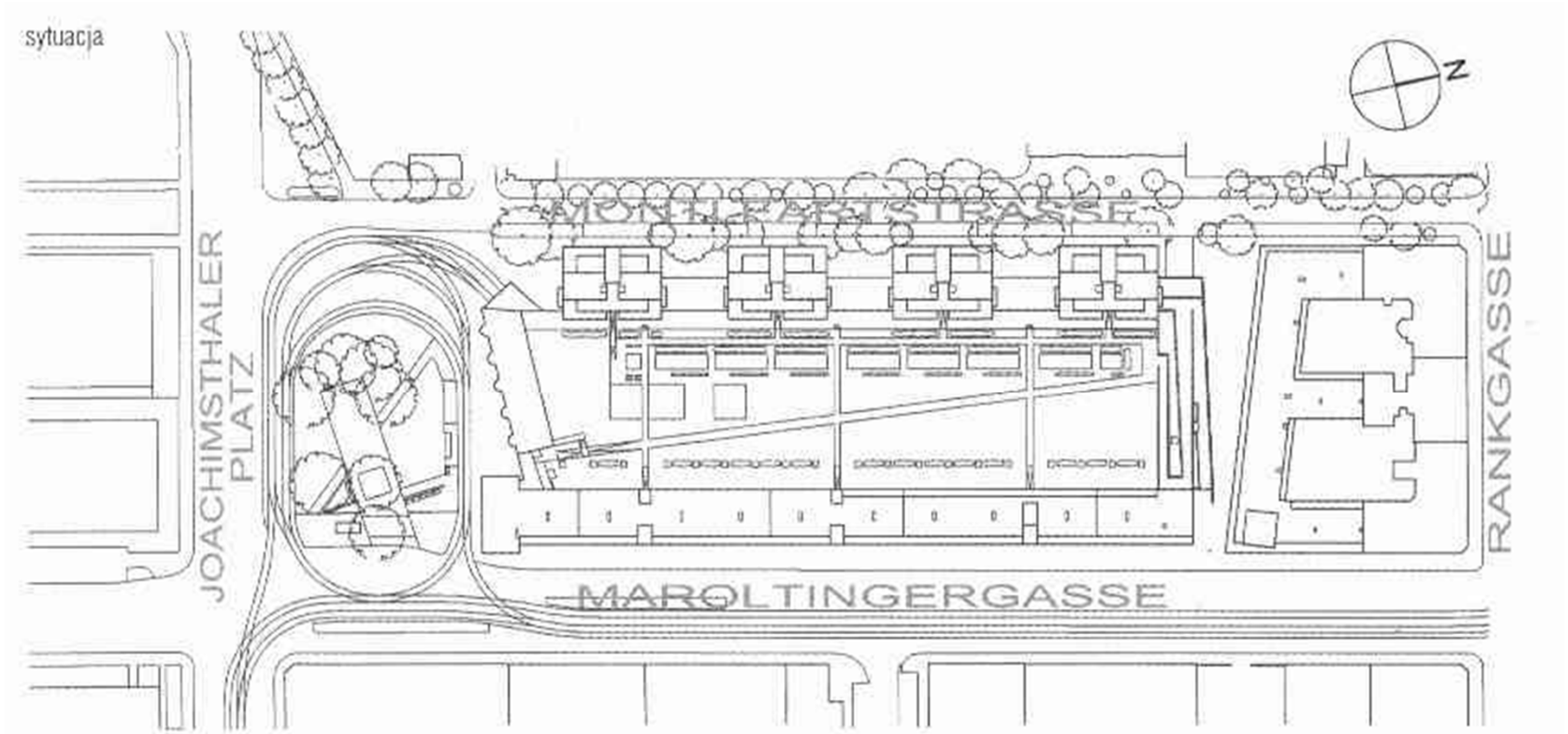


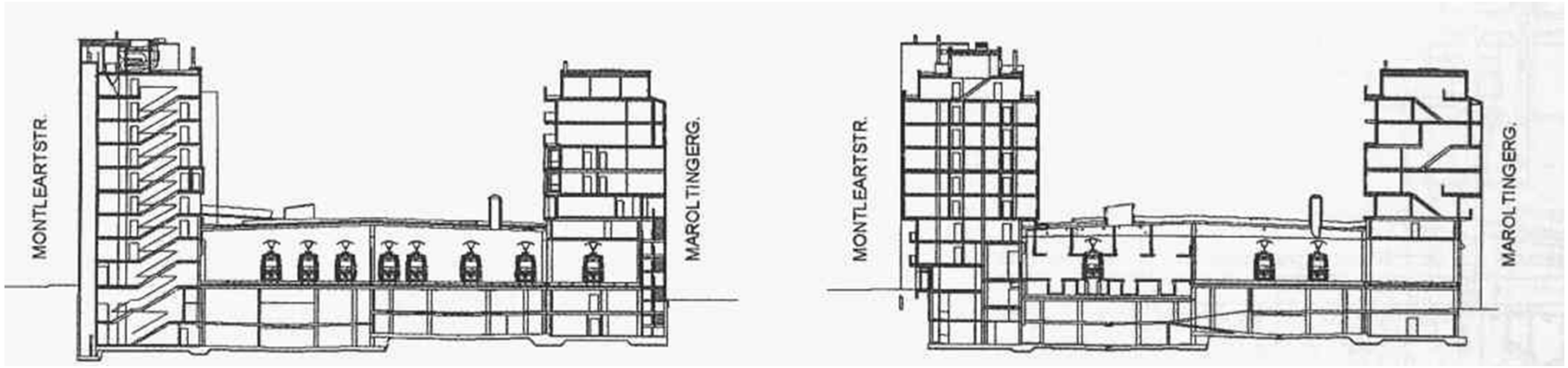
widok od Montleartstrasse

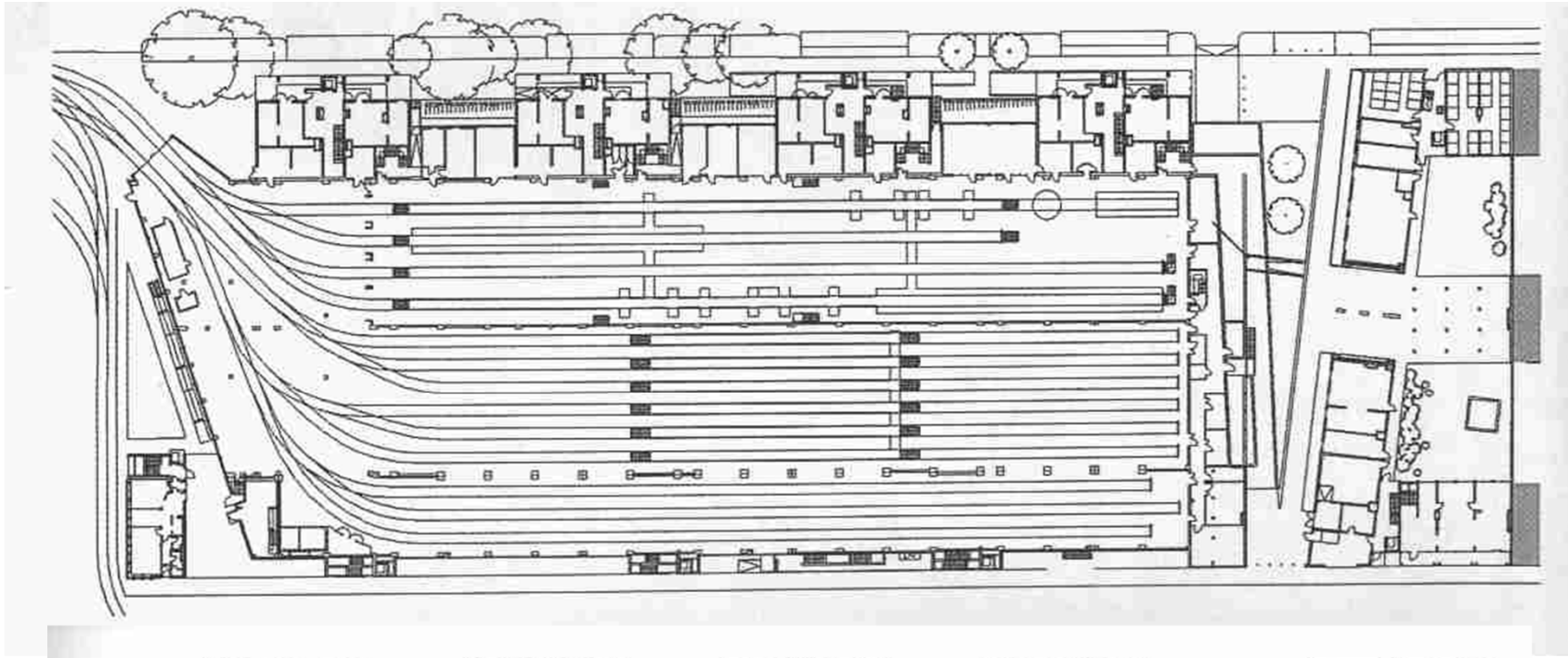
a na dachu:

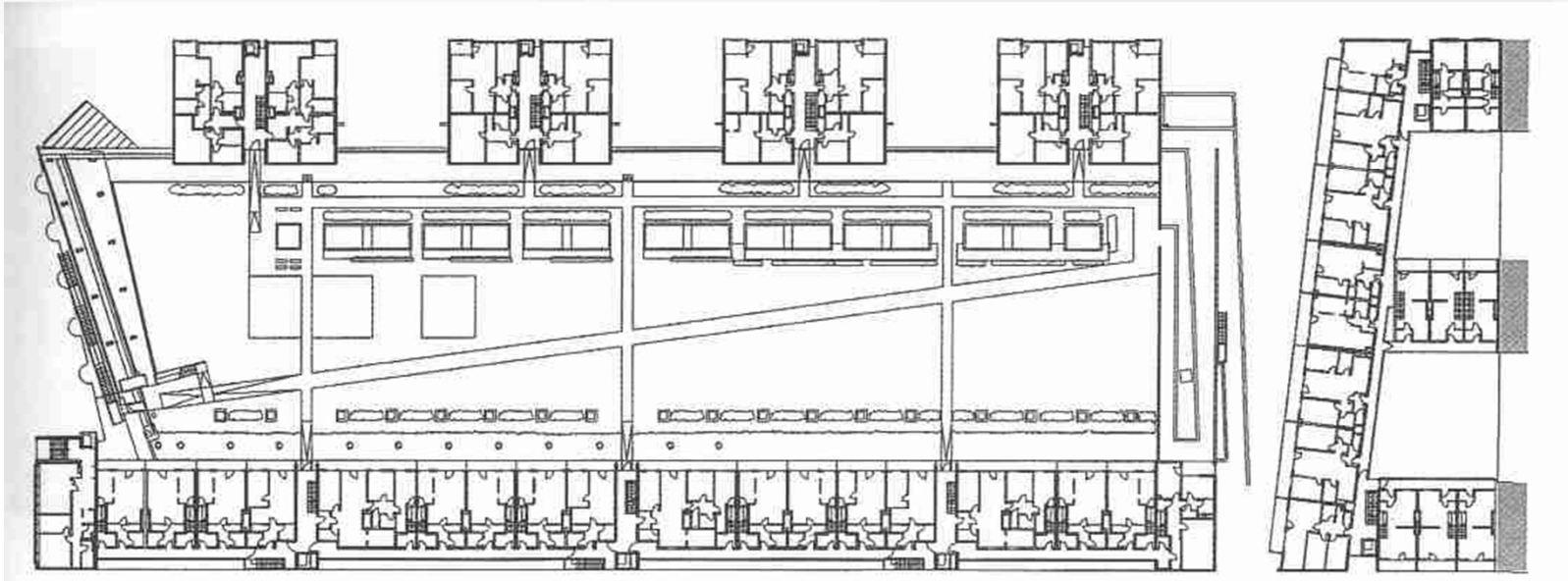


plac zabaw


sytuacja
N
JOACHIMSTHALER PLATZ
MONTLEARTSTRASSE
RANKGASSE
MAROLTINGERGASSE


MONTLEARTSTR.
MAROLTINGERG.
MONTLEARTSTR.
MAROLTINGERG.





Rotterdam

Gleisplan Straßenbahn

sporenplan tram

trackmap tramway

9 linii

181 tramwajów

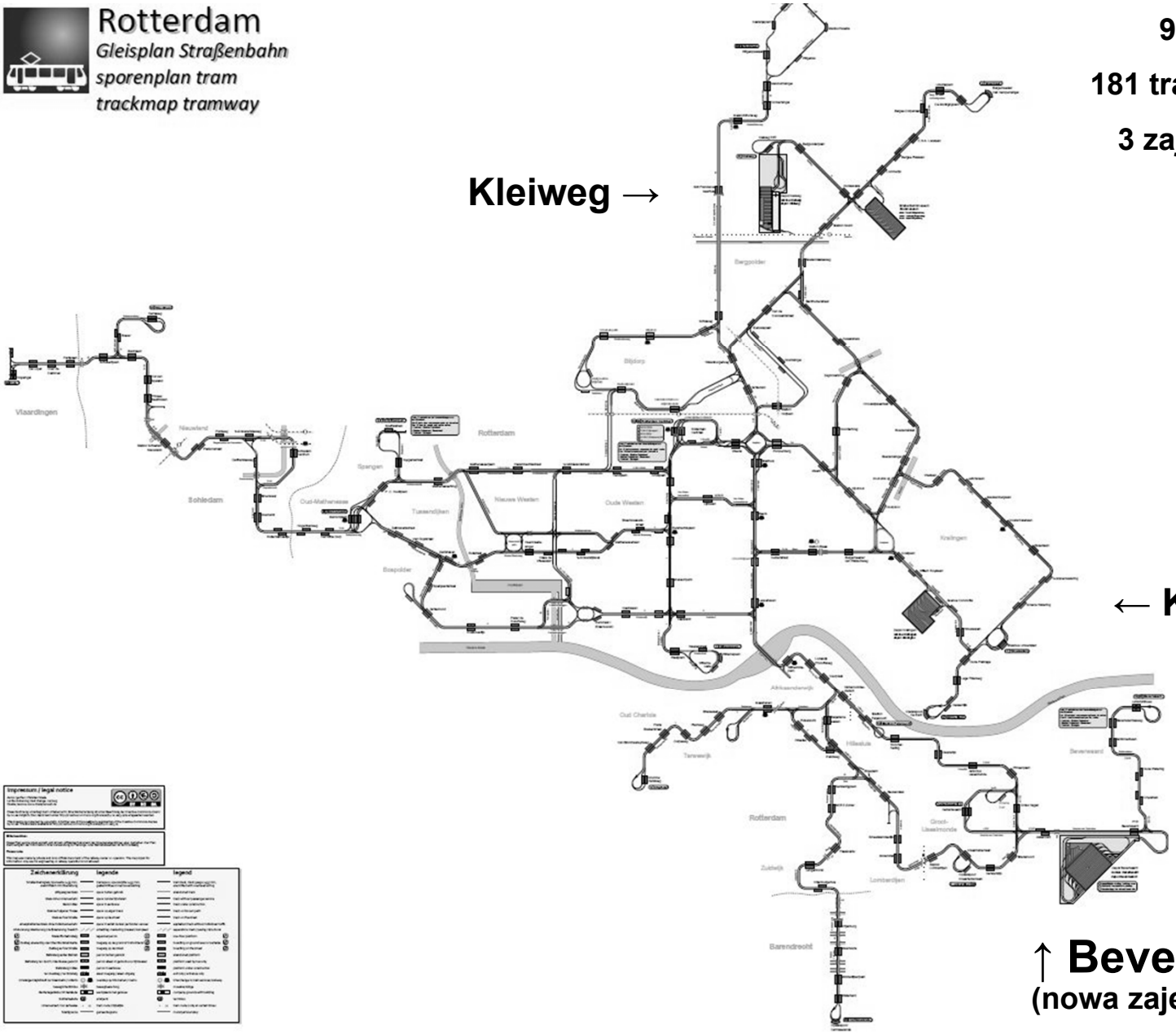
3 zajezdnie

Kleiweg →

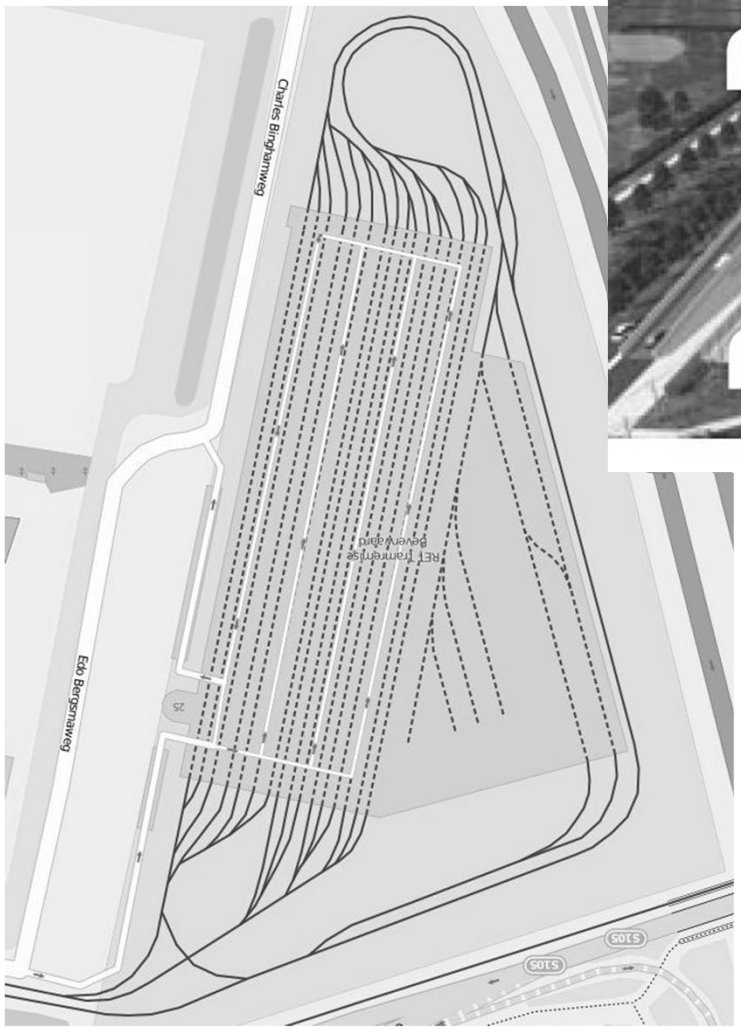
← Kralingen

↑ Beverwaard

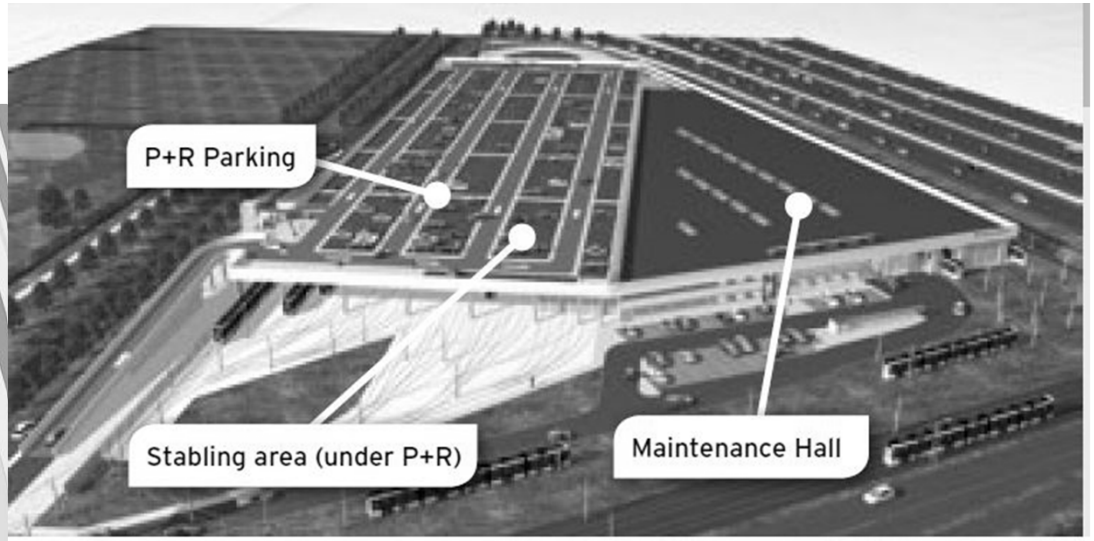
(nowa zajezdnia)



Beverwaard



↑ układ torowy



Localisation of the main functions in Beverwaard depot, Rotterdam



parking P+R nad halą postojową →



budowa hali postojowej

gotowa hala postojowa





brama do hali postojowej

Underfloor wheel lathe in Beverwaard depot, Rotterdam

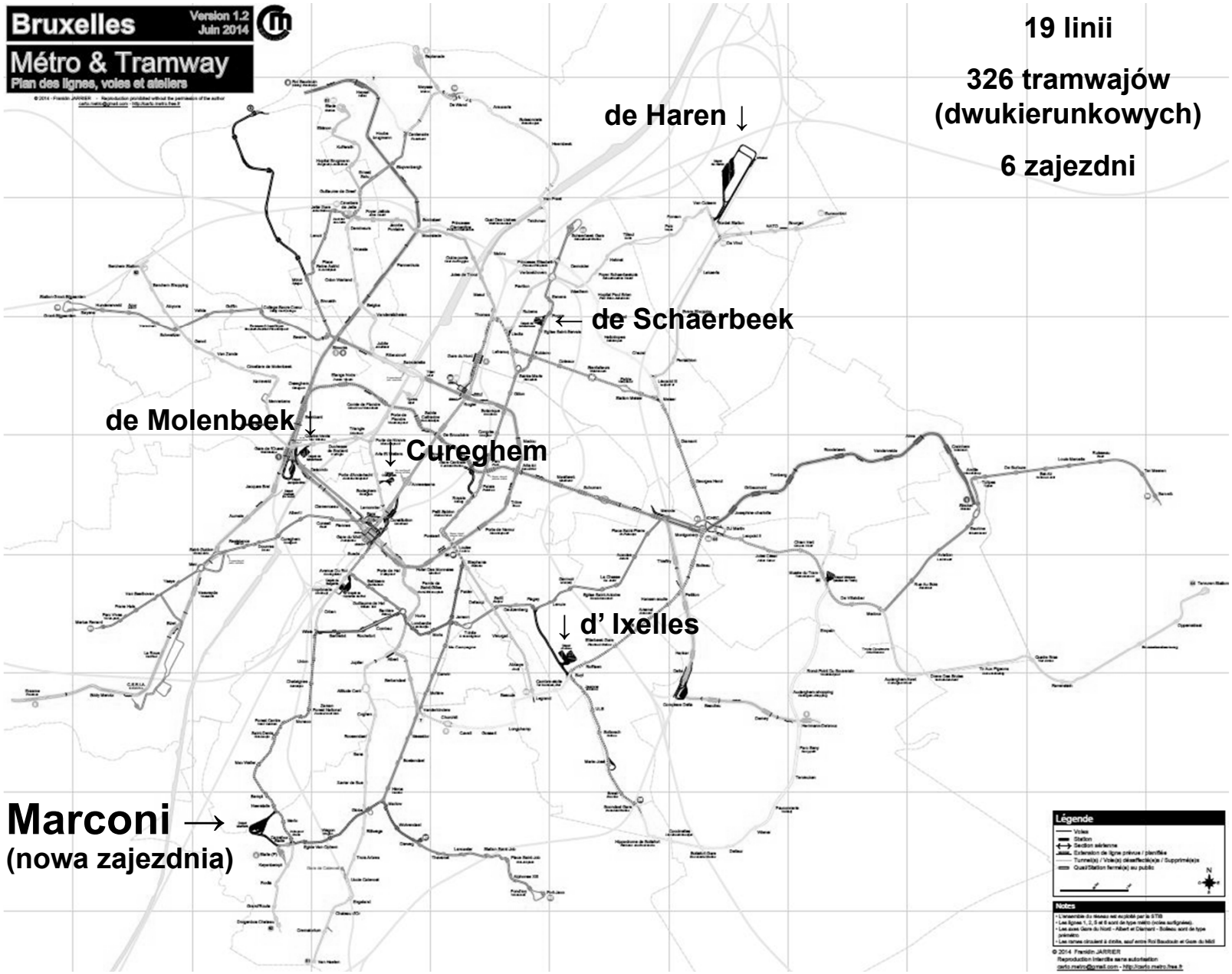


← tokarka podtorowa

myjnia ↓



Drive-through system of the Beverwaard depot, Rotterdam



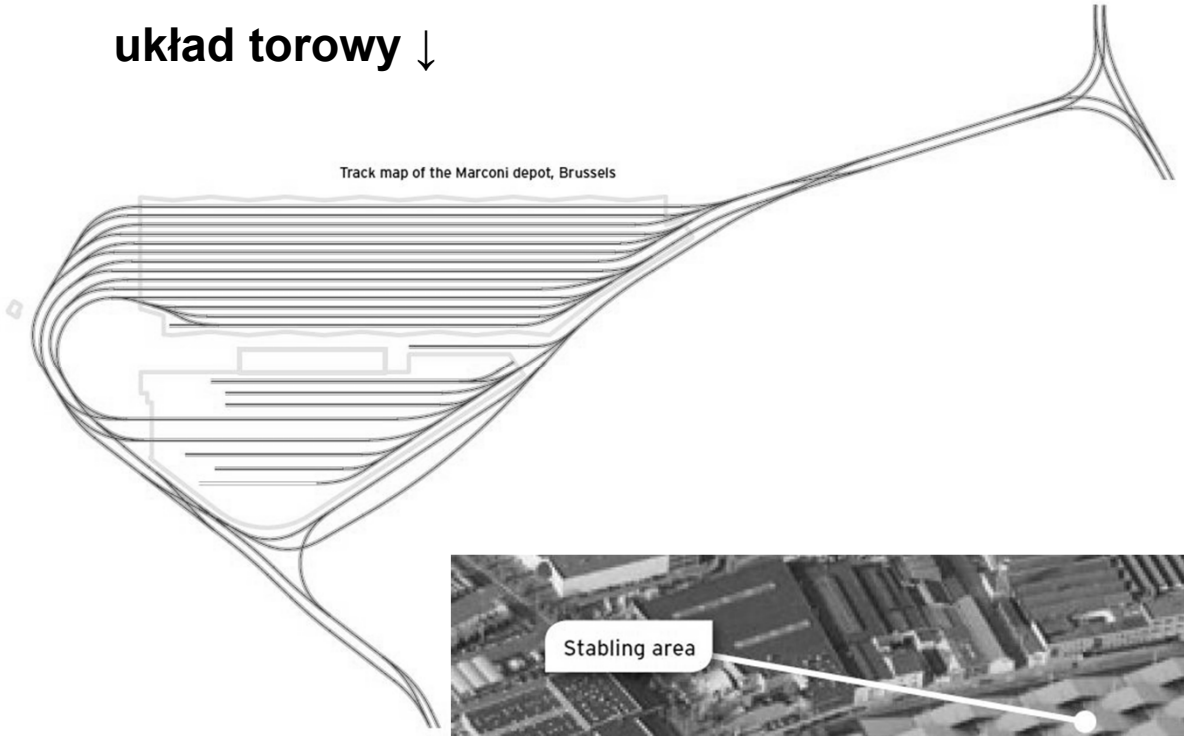
19 linii

326 tramwajów (dwukierunkowych)

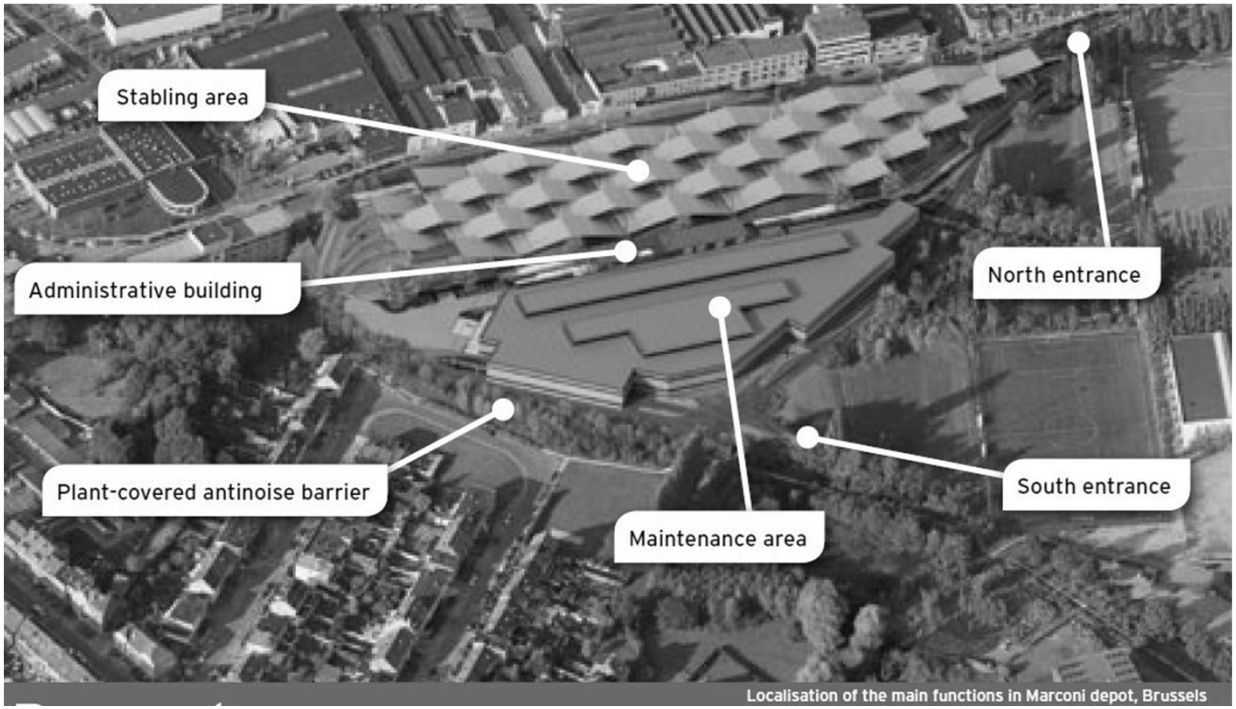
6 zajezdni

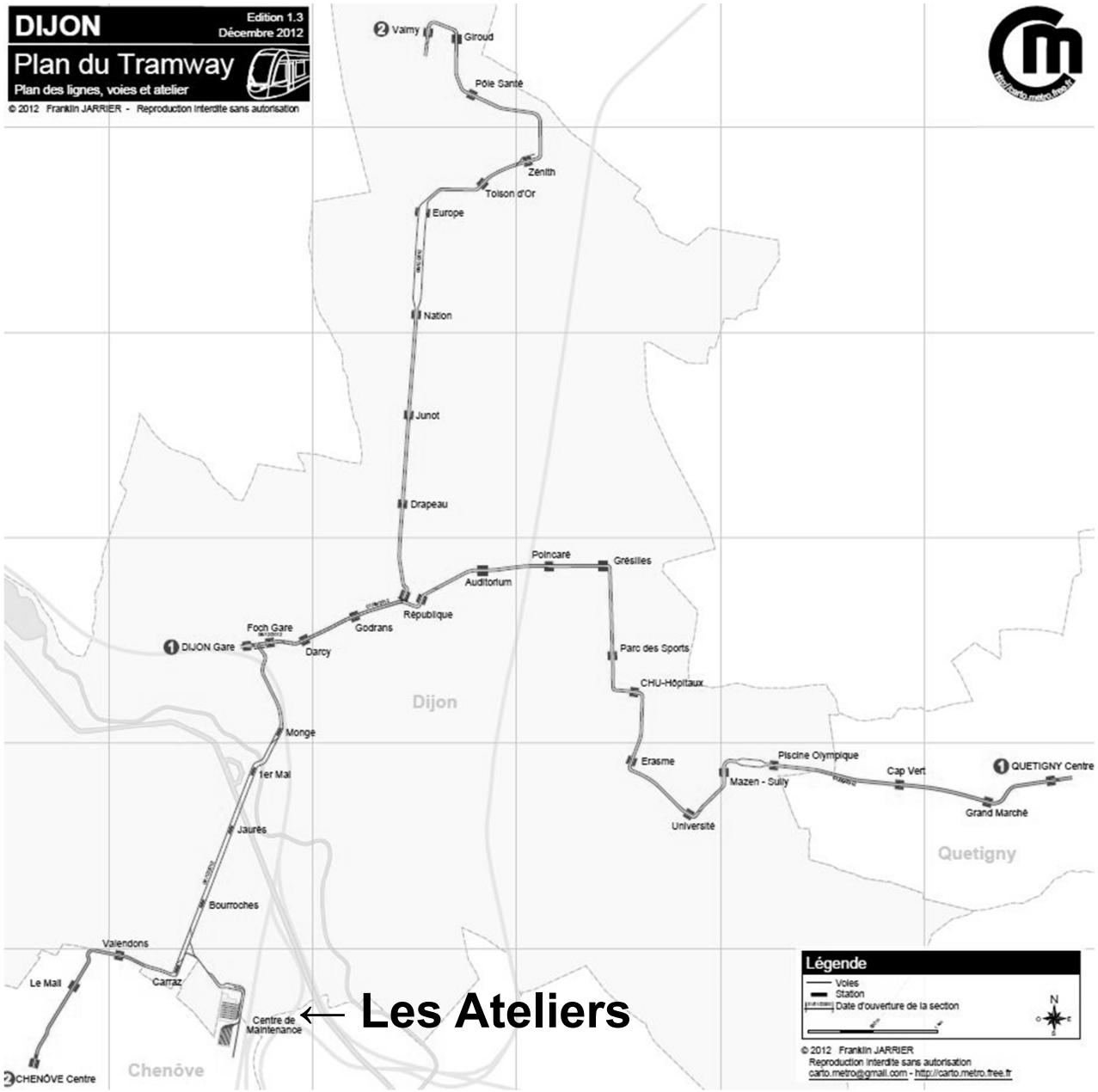
Marconi

układ torowy ↓



rozmieszczenie obiektów →



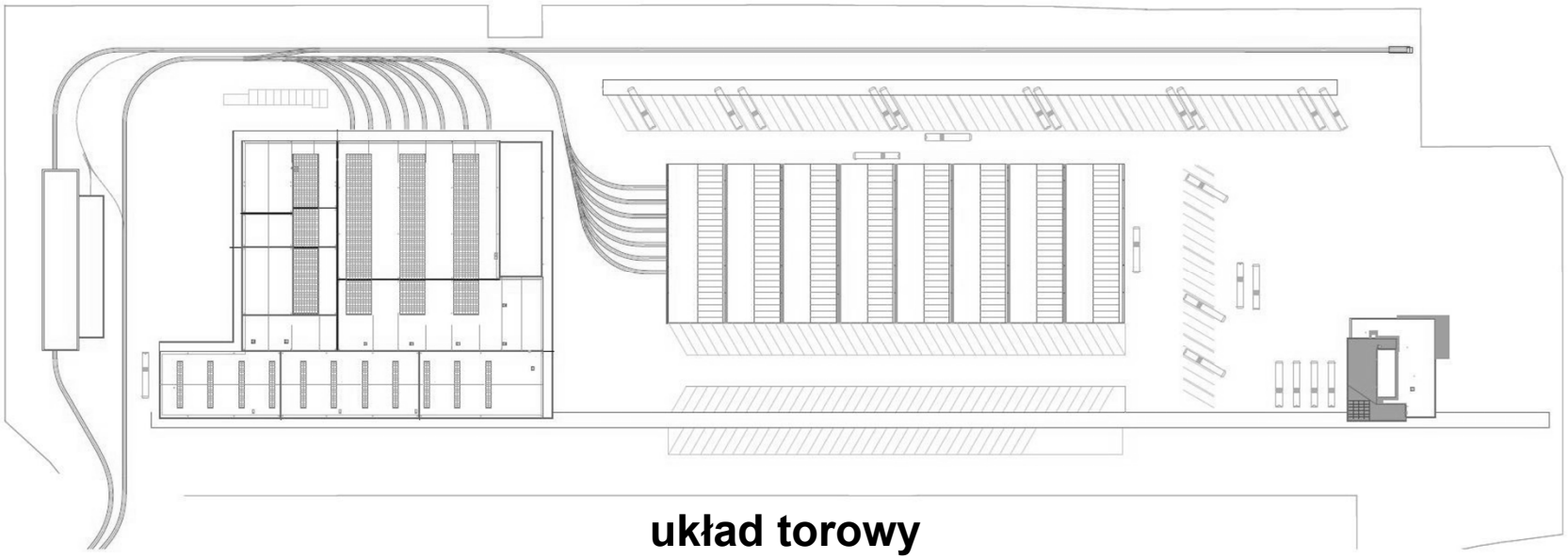


← **Les Ateliers**

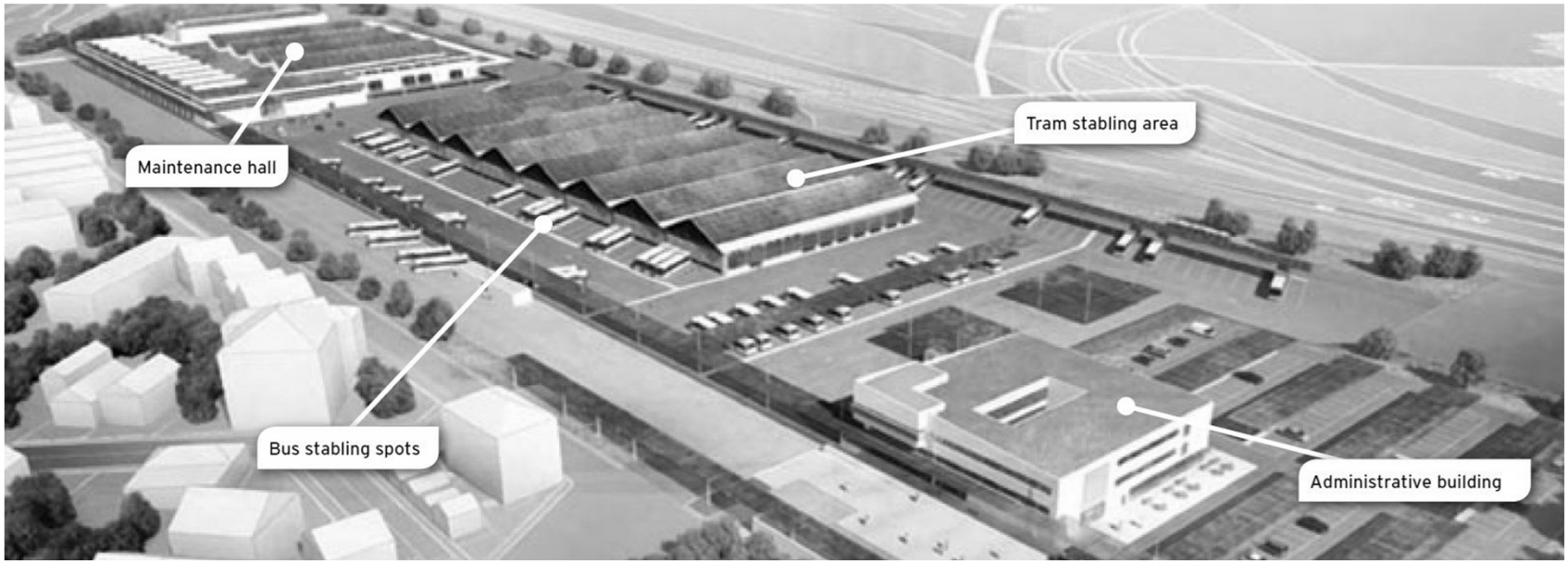
2 linie

32 tramwaje (dwukierunkowe)

1 zajezdnia (tramwajowo - autobusowa)



układ torowy



rozmieszczenie obiektów

budowa hali przeglądowo-naprawczej



budowa hali postojowej



projektowanie i budowa z zachowaniem standardów HEQ

High Environmantal Quality (wysoka jakość środowiskowa)

duży udział światła dziennego w budynkach:



Windows on the roof structure of the maintenance hall



Glass-fronted walls of the maintenance hall in Les Ateliers, Dijon



Windows on the north-facing sections of the roof of the stabling area providing natural light inside the building in Les Ateliers, Dijon



Gaps between the wood lateral structure provides natural lighting inside the stabling area of les Ateliers, Dijon

na dachach:



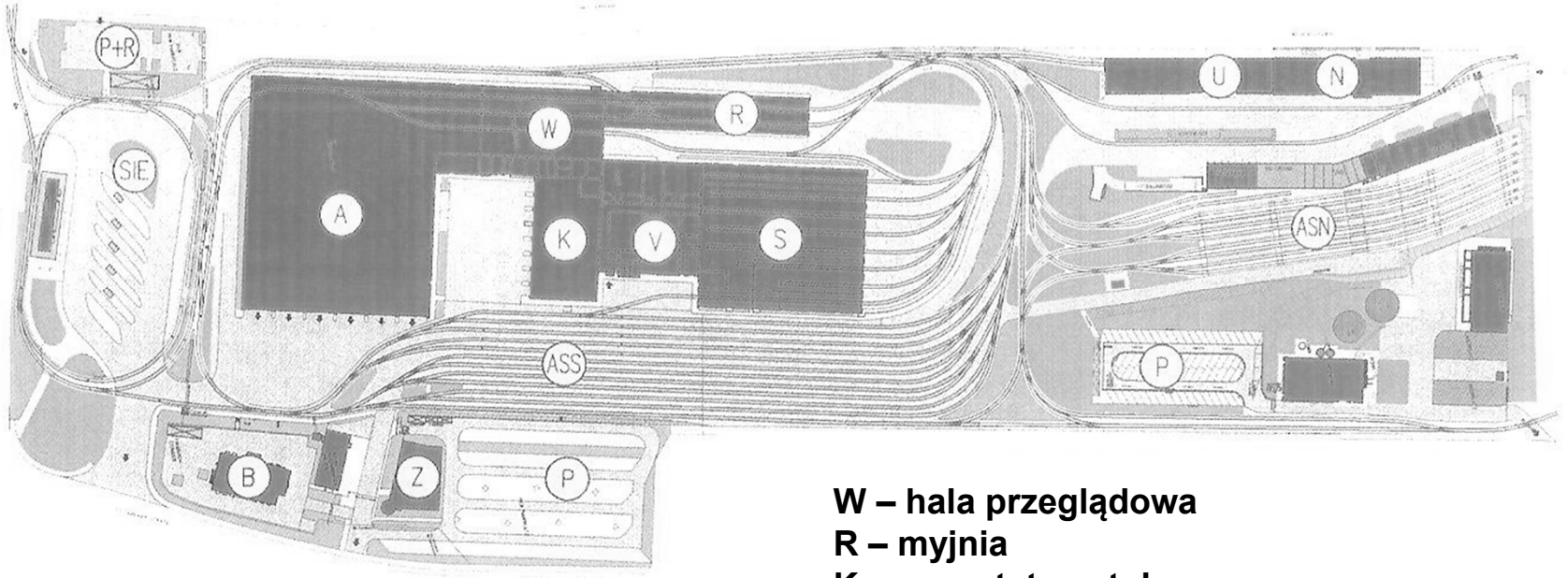
trawniki / kwietniki



baterie słoneczne

Przykład zajezdni tramwajowo – autobusowej:

Bielefeld – Sieker

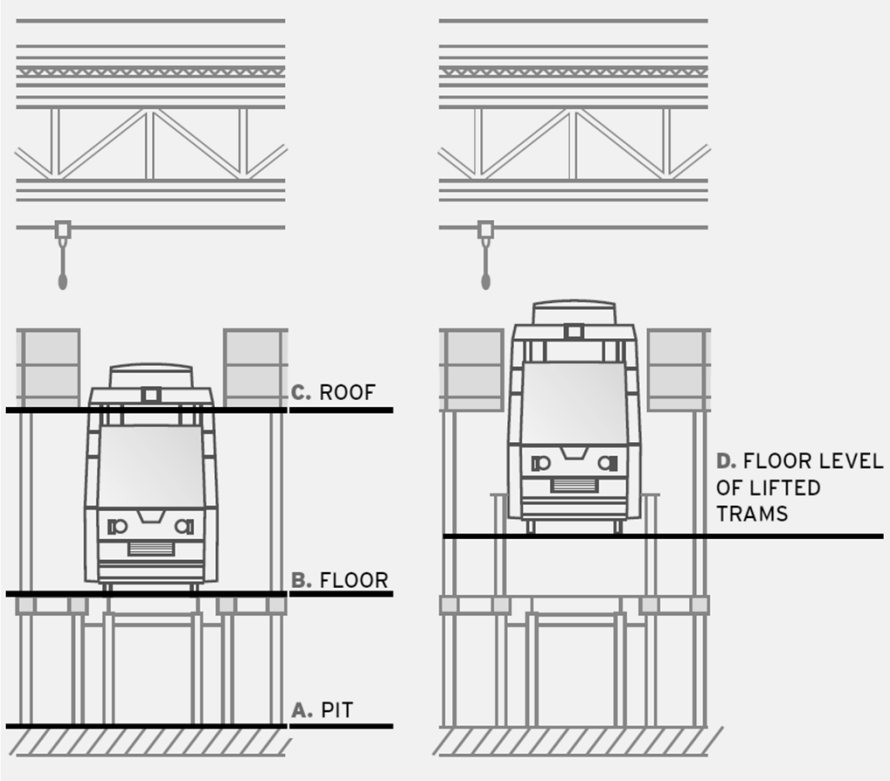


SIE – węzeł przesiadkowy (pętla tramwajowo - autobusowa)
P+R – parking
B – budynek administracyjny
Z – centrum sterowania
P – parking dla pracowników
A – hala postojowa dla autobusów

W – hala przeglądowa
R – myjnia
K – warsztaty autobusowe
V – magazyny i pomieszczenia socjalne
S – warsztaty tramwajowe
ASS – tramwajowe tory postojowe (w układzie przechodnim)
ASN – tramwajowe tory postojowe (w układzie żeberkowym)
U – garaże i warsztaty pojazdów zaplecza technicznego
N – biura działów infrastruktury i planowania transportu

Serwisowanie taboru:

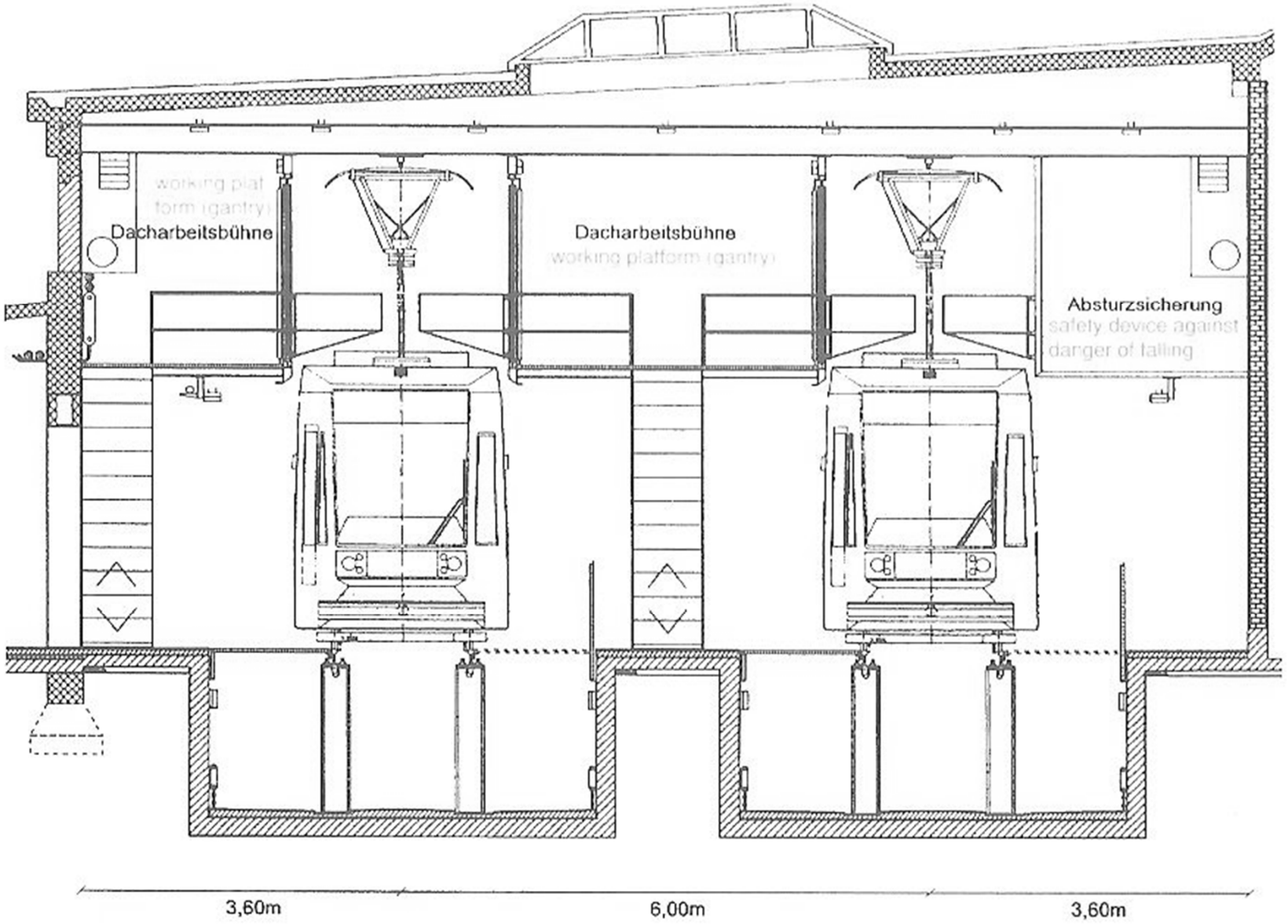
na czterech poziomach



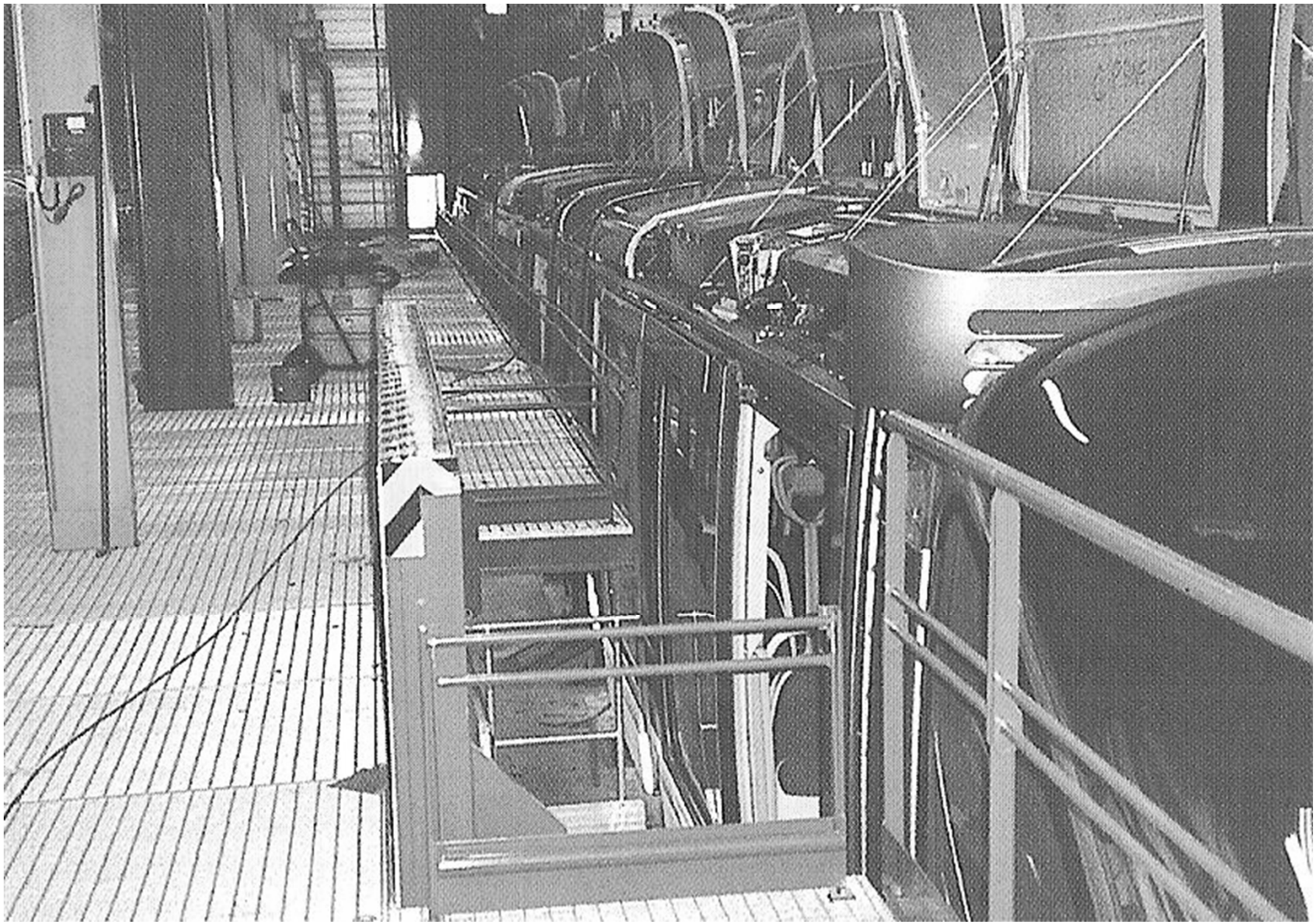


(Brema)

przekrój przez stanowiska serwisowe



galeria i tramwaj z „otwartym” dachem

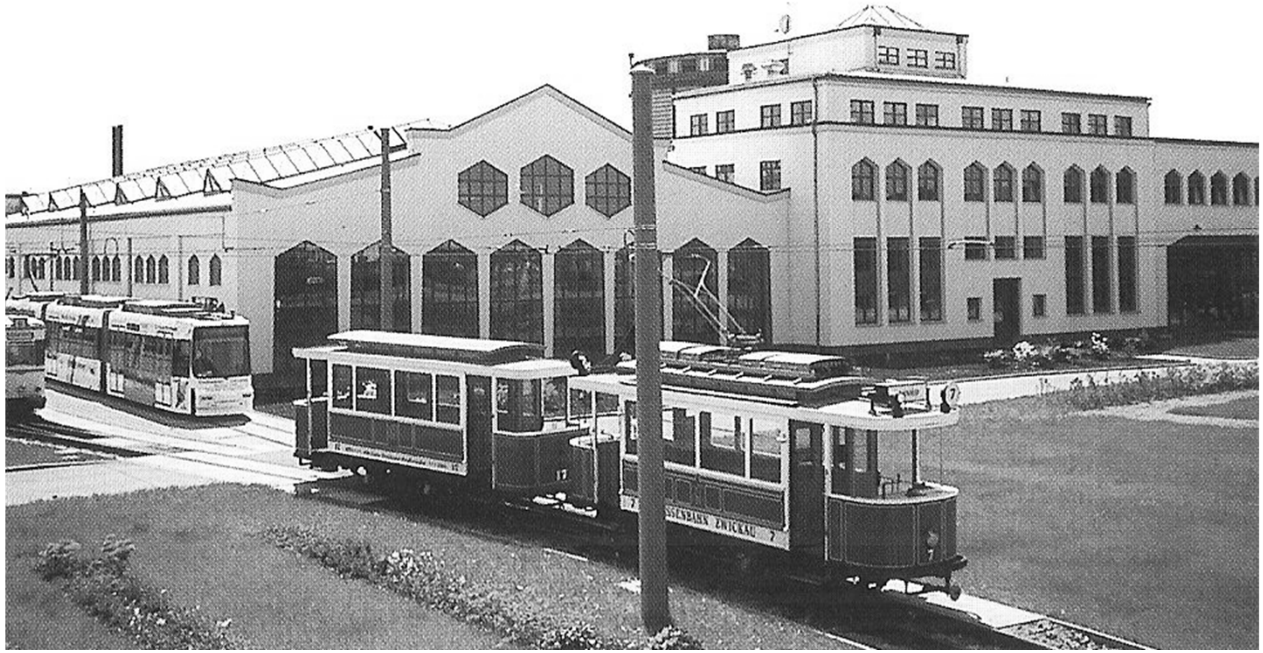




Architektura:

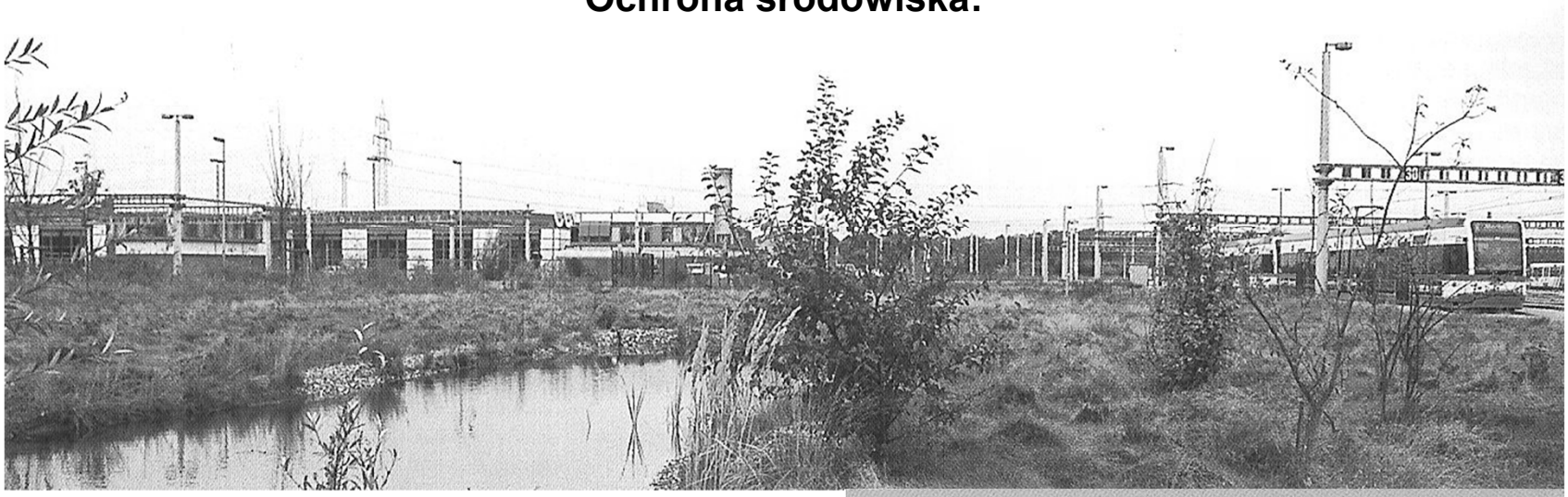
- **nowoczesna (nowobud.)**
- **klasyczna (moderniz.)**

Brema ↑



Zwickau →

Ochrona środowiska:



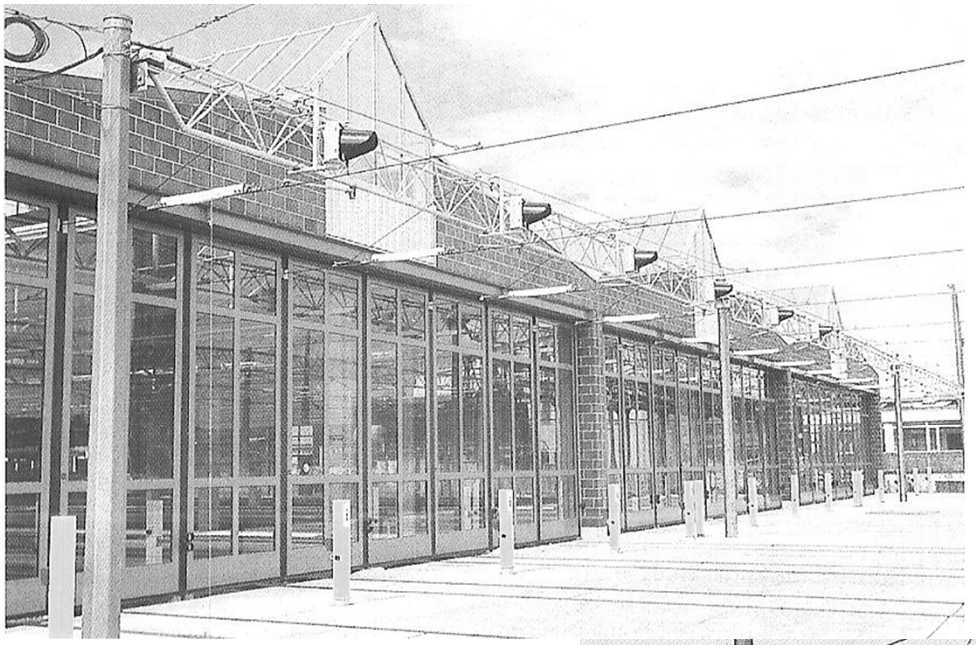
strefa buforowa roślinności przy zajezdni

Kolonia ↑



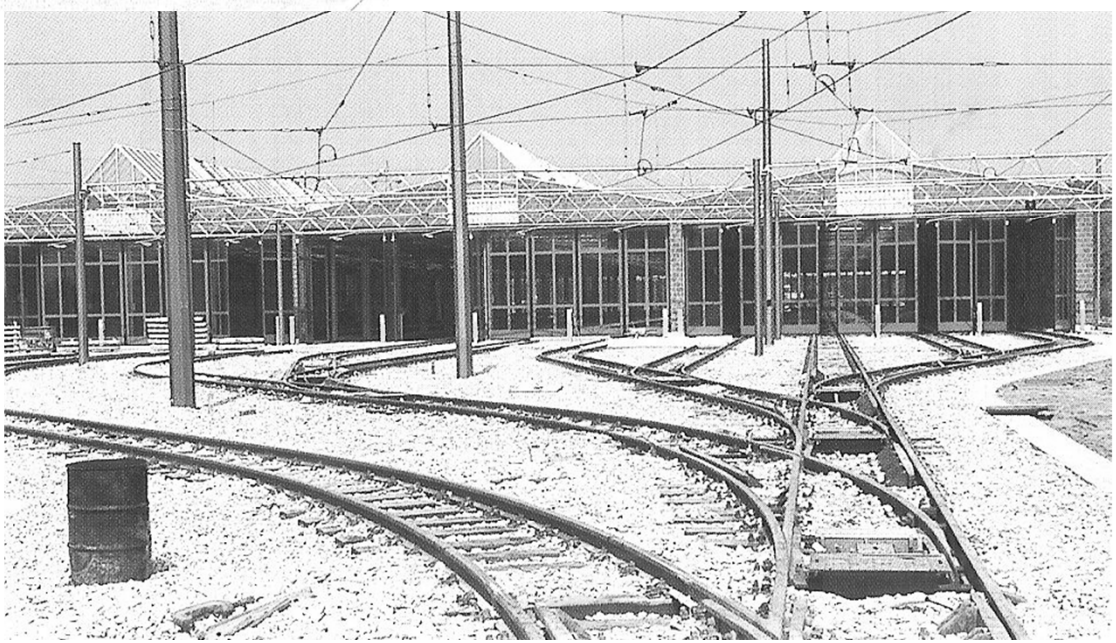
roślinność na dachu hali

Sztutgart →



przeszklone bramy wjazdowe

(duży udział światła dziennego w budynkach)



(Ludwigshafen)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Dębski W.: „80 lat zajezdni Dąbrowskiego w Łodzi”, Świat Kolei 2008/10 s.46-53.
2. Sielicki T.: ”Wrocławska zajezdnia II Ołbin 1910-2010”, Świat Kolei 2010/6 s.46-53.
3. Kołodziej J.: „Zajezdnia przy ul. Św. Wawrzyńca w Krakowie”, Świat Kolei 2011/11 s.50-53.
4. Sielicki T., Paszko T., Korycki T.:” Dawna zajezdnia tramwajowa nr VI „Dąbie” we Wrocławiu”, Świat Kolei 2015/9 s.44-53.