

Łukasiewicz

Sieć Badawcza

O korozji szyn w torowiskach zelektryfikowanych DC – słów kilka

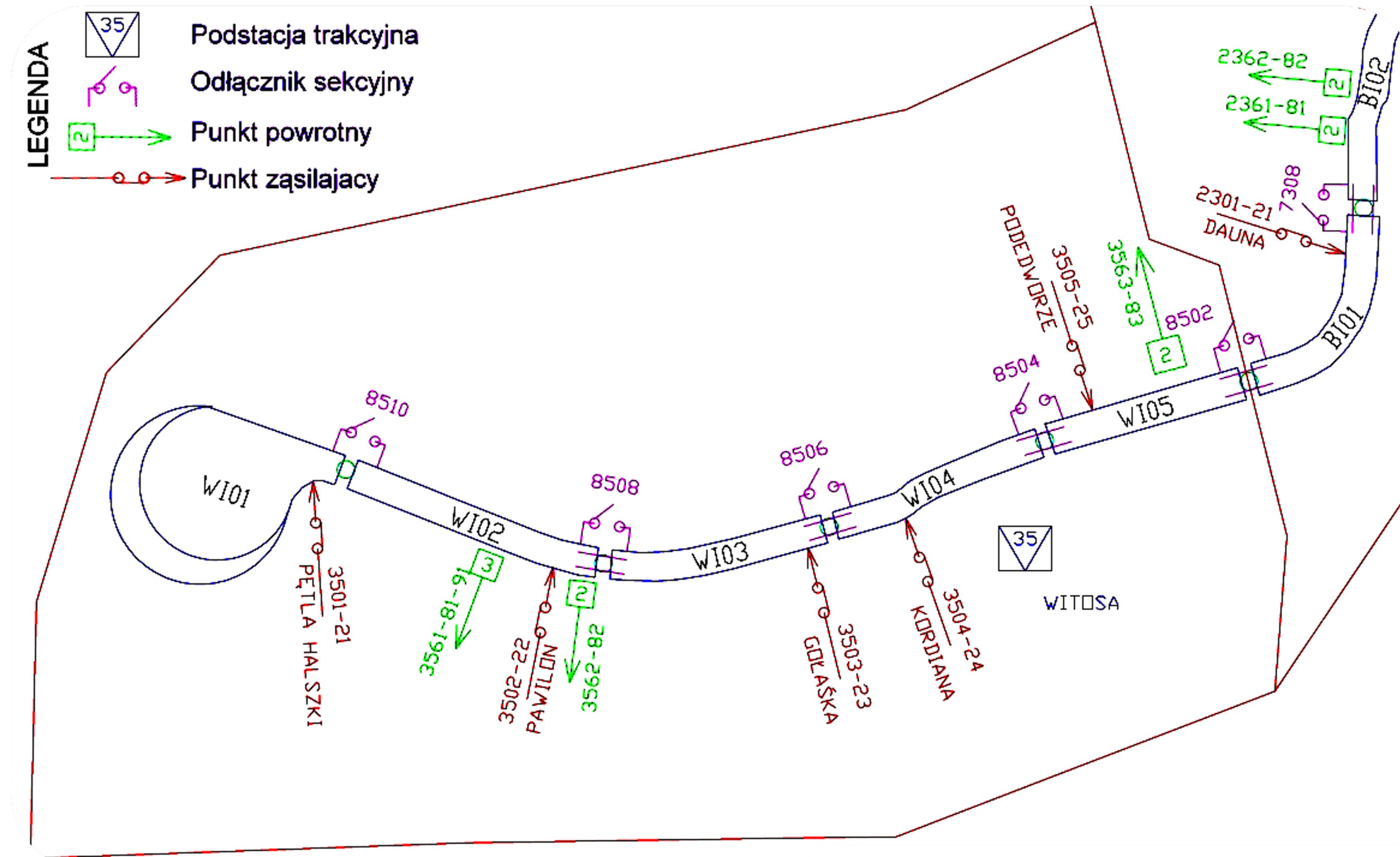
Józef Dąbrowski, Łukasiewicz-IEI

Jurata, 17-19 października 2022

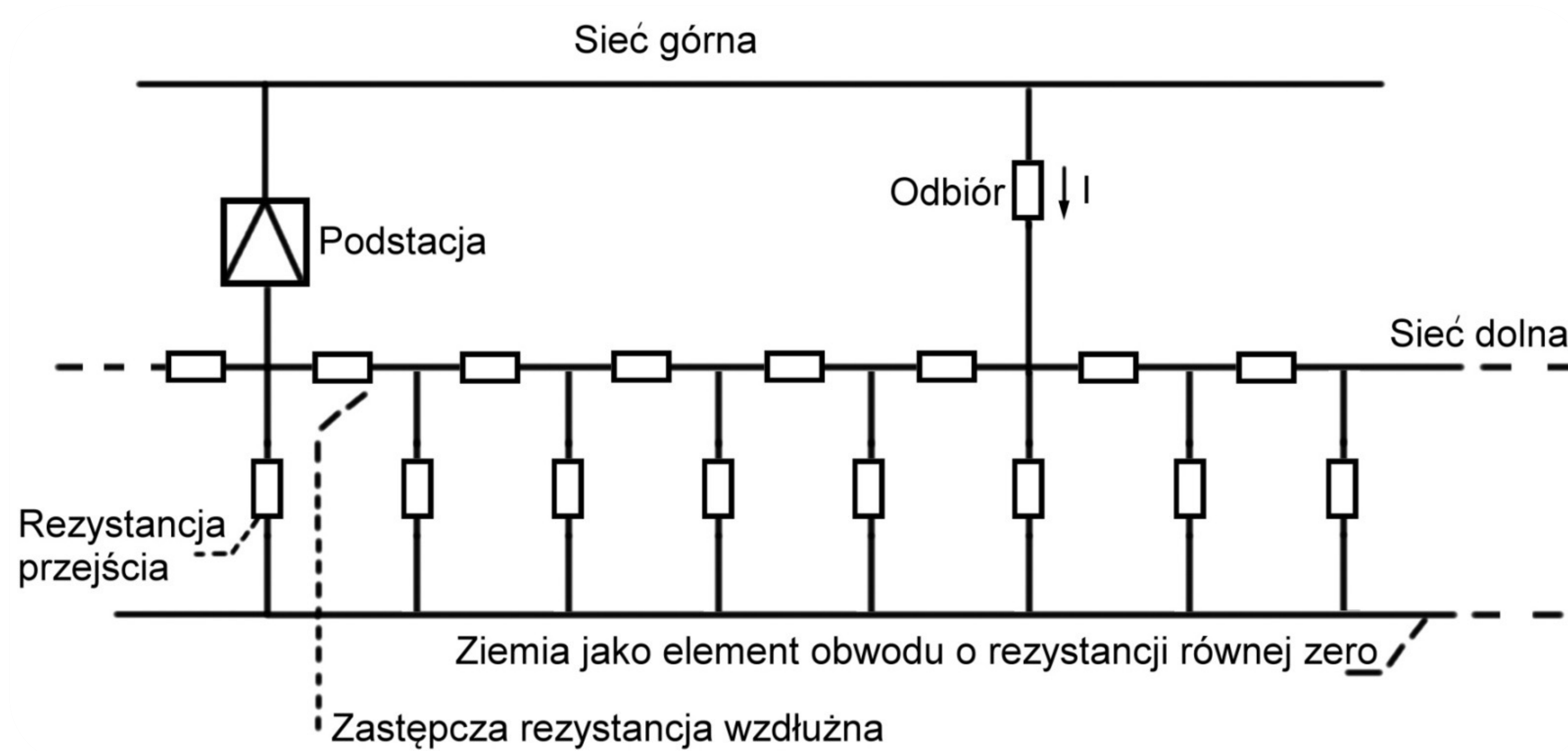
Program prezentacji

- **Trakcyjny układ zasilania w systemach DC**
- **Rozpływy prądu trakcyjnego model sieci,**
- **Wpływ taboru i rozkładu jazdy**
- **Strefy anodowe, katodowe i zmiennego znaku, ale ...**
- **Przekrój poprzeczny szyny – element sieci powrotnej**
- **Przykłady zdemontowanych szyn po eksploatacji w torowisku**
- **Wstępna ocena w strefie anodowej torowiska**
- **Obróbka szyn po demontażu**
- **Przykłady ubytków materiału szyn ze stref anodowych**

Trakcyjny układ zasilania w systemach DC

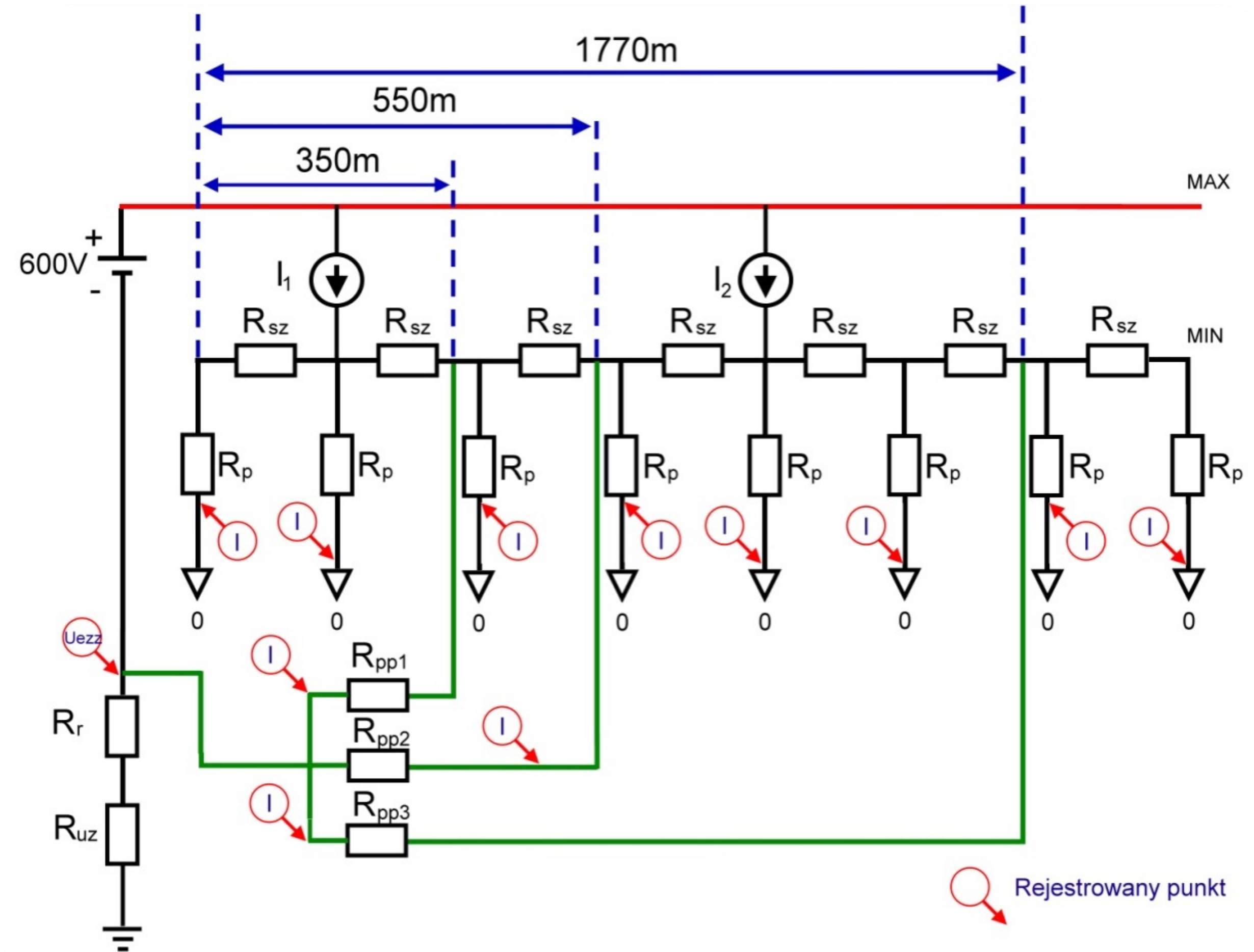


Rozpływ prądu trakcyjnego – uproszczony model sieci

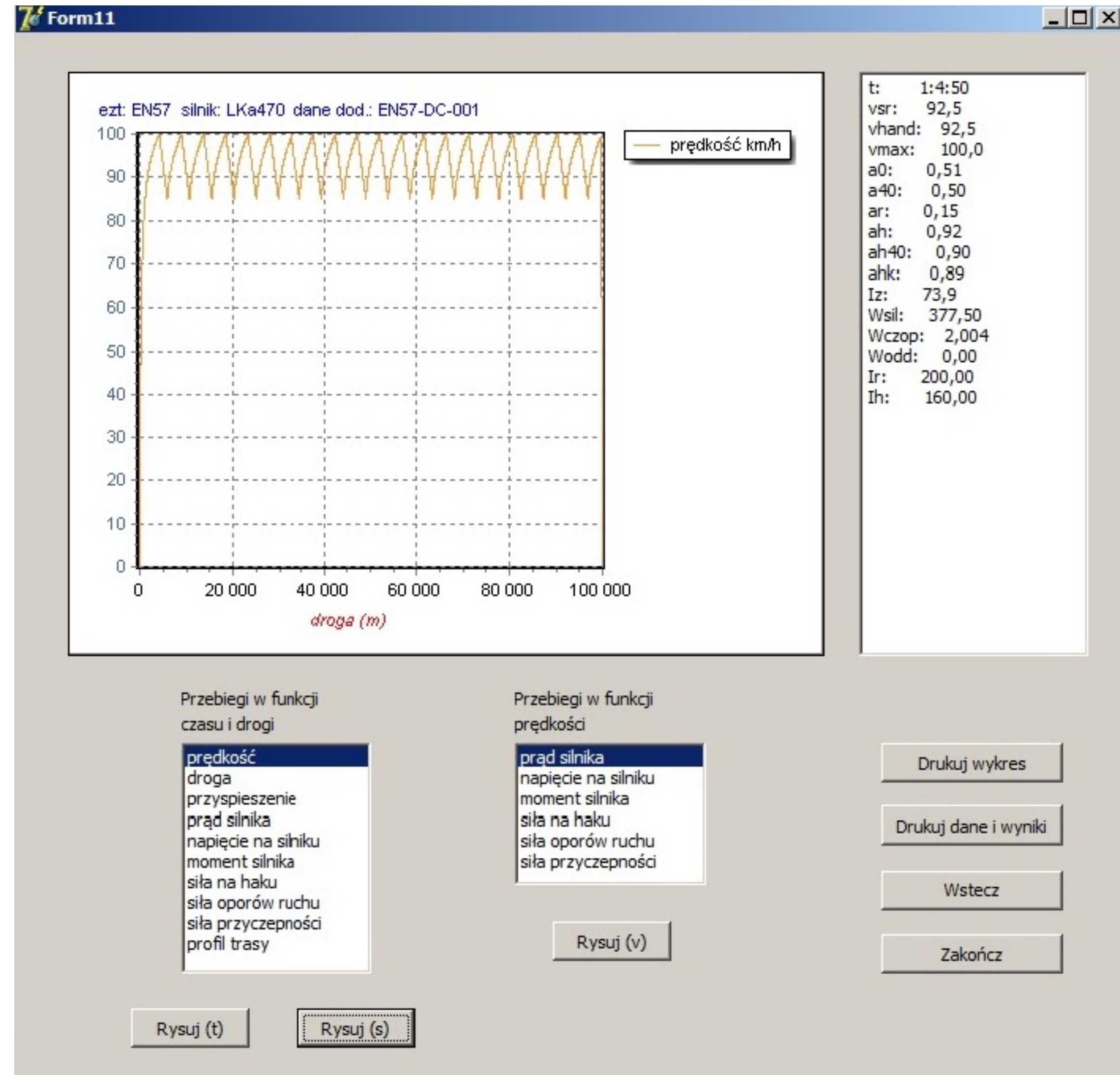
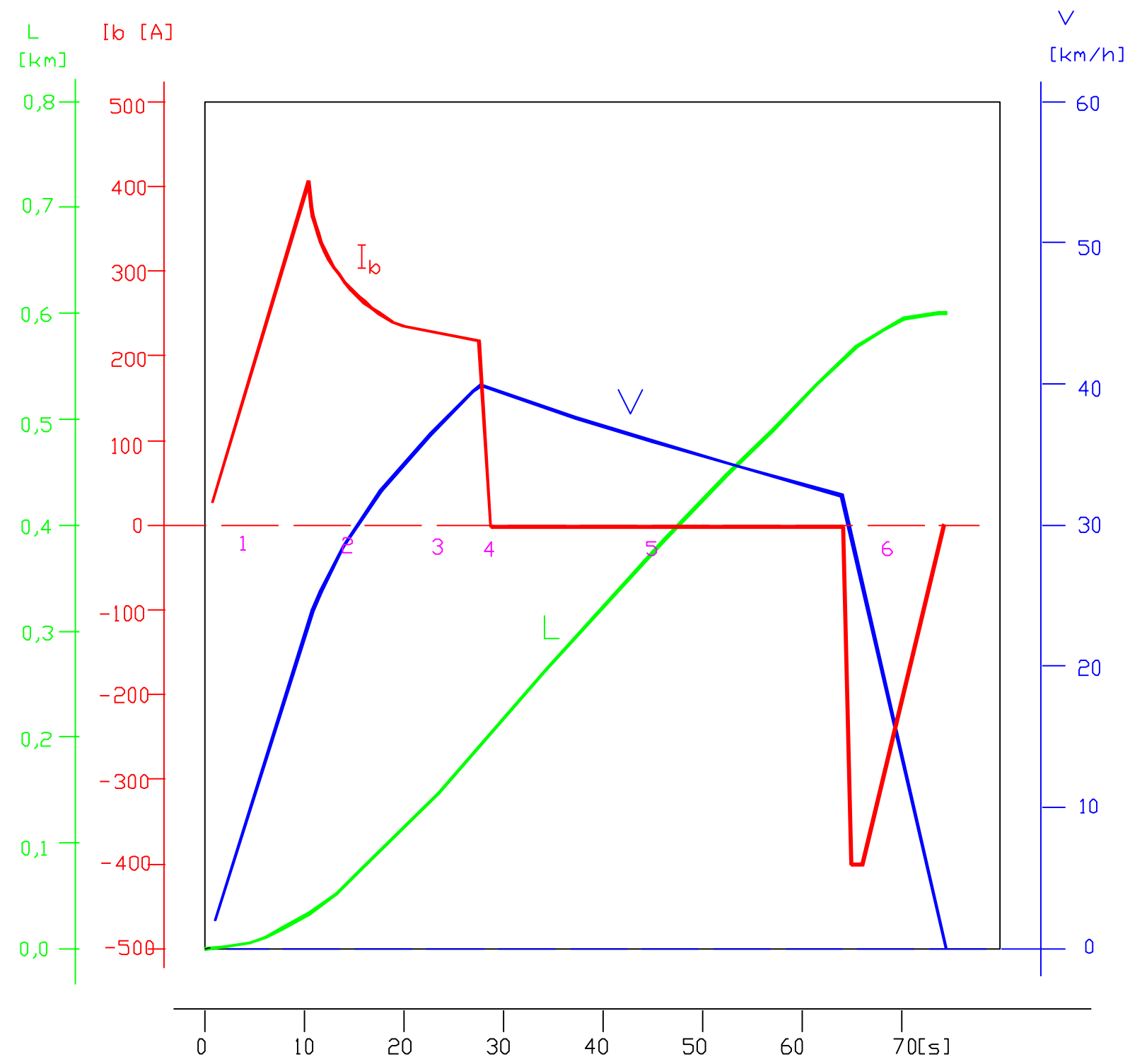


Rozpływ prądu trakcyjnego – model obciążenia sieci trakcyjnej powrotnej

- R_{sz} – rezystancja wzdłużna szyn
- R_p – rezystancja przejścia szyny-ziemia (odwrotność konduktancji)
- $R_{pp1} \dots R_{pp3}$ – rezystancja kabli powrotnych
- R_r – rezystancja zwiernika
- R_{uz} – rezystancja uziemienia podstacji
- $I_1 \dots I_n$ – obciążenie I pojazdu w chwili t

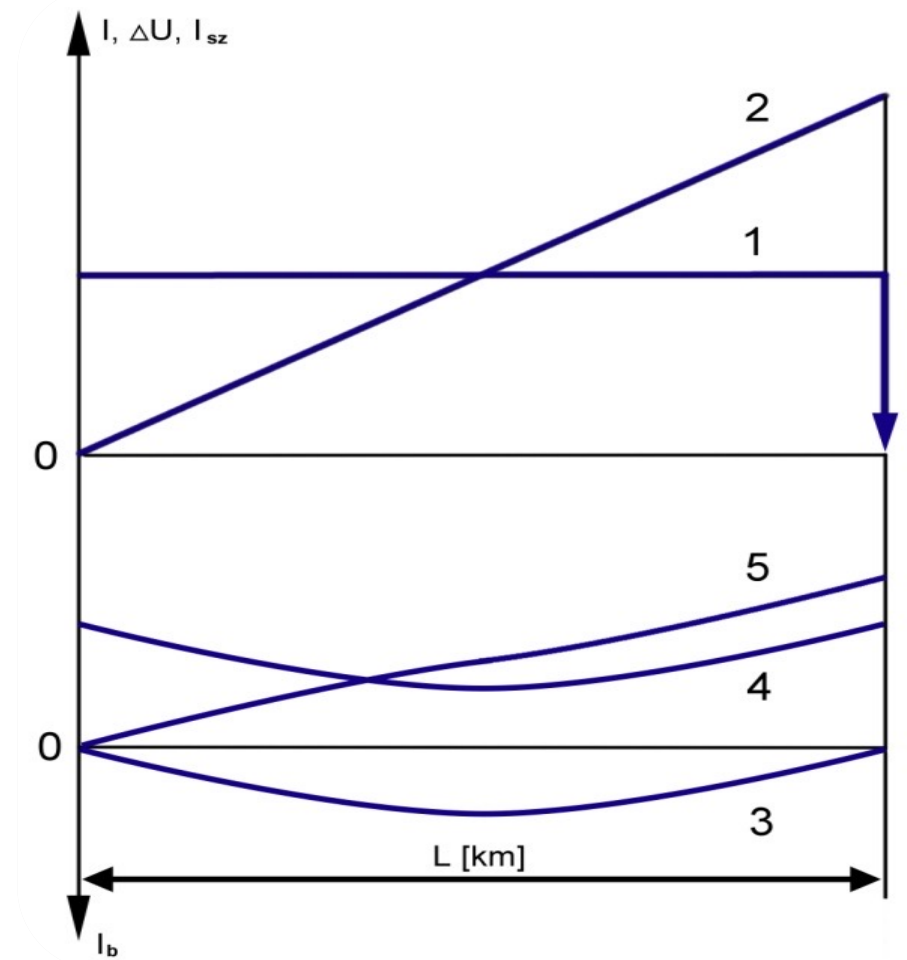
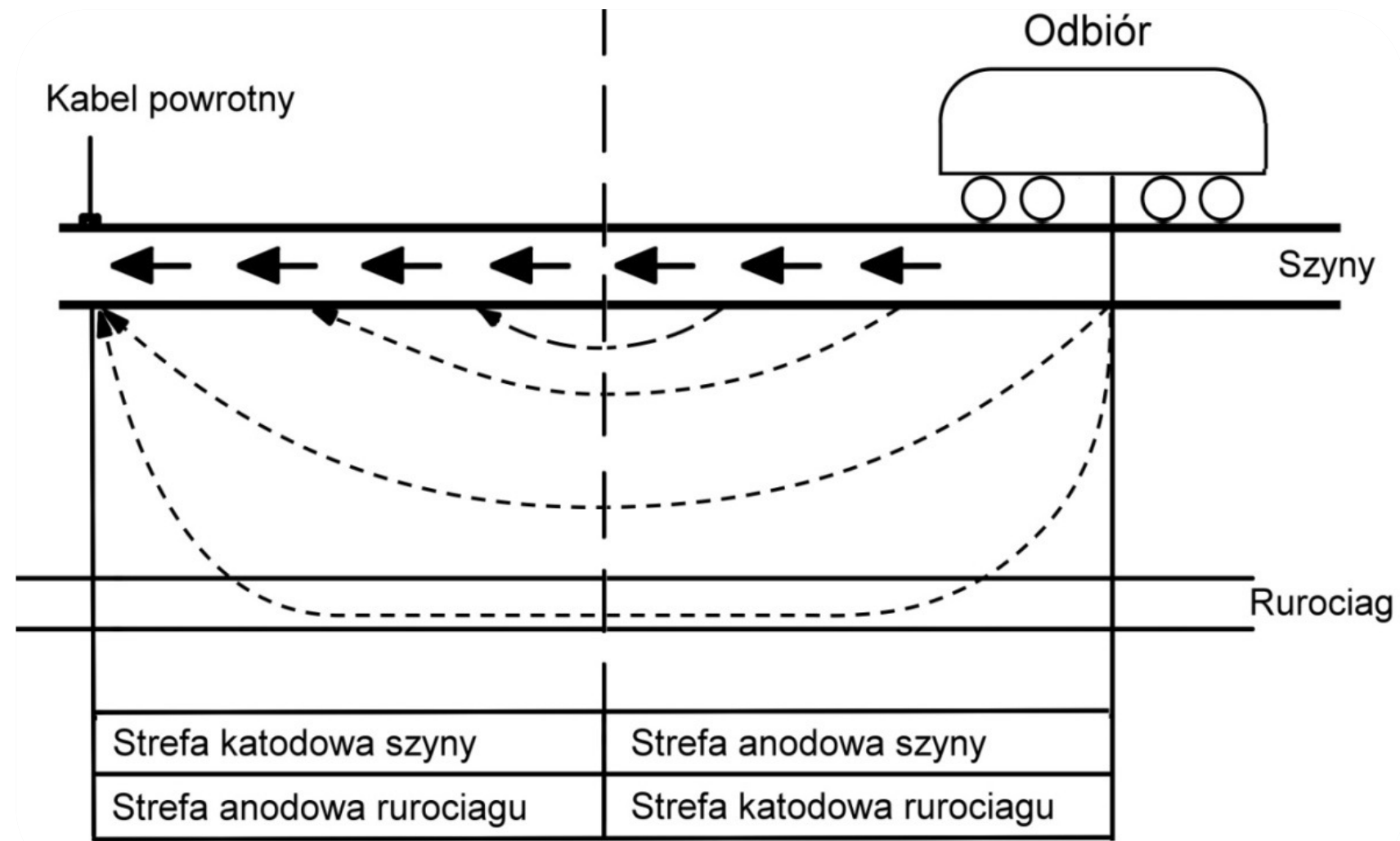


Wpływ taboru



Przejazd teoretyczny taboru z rekuperacją na sieć i klasycznego na długim dystansie bez rekuperacji

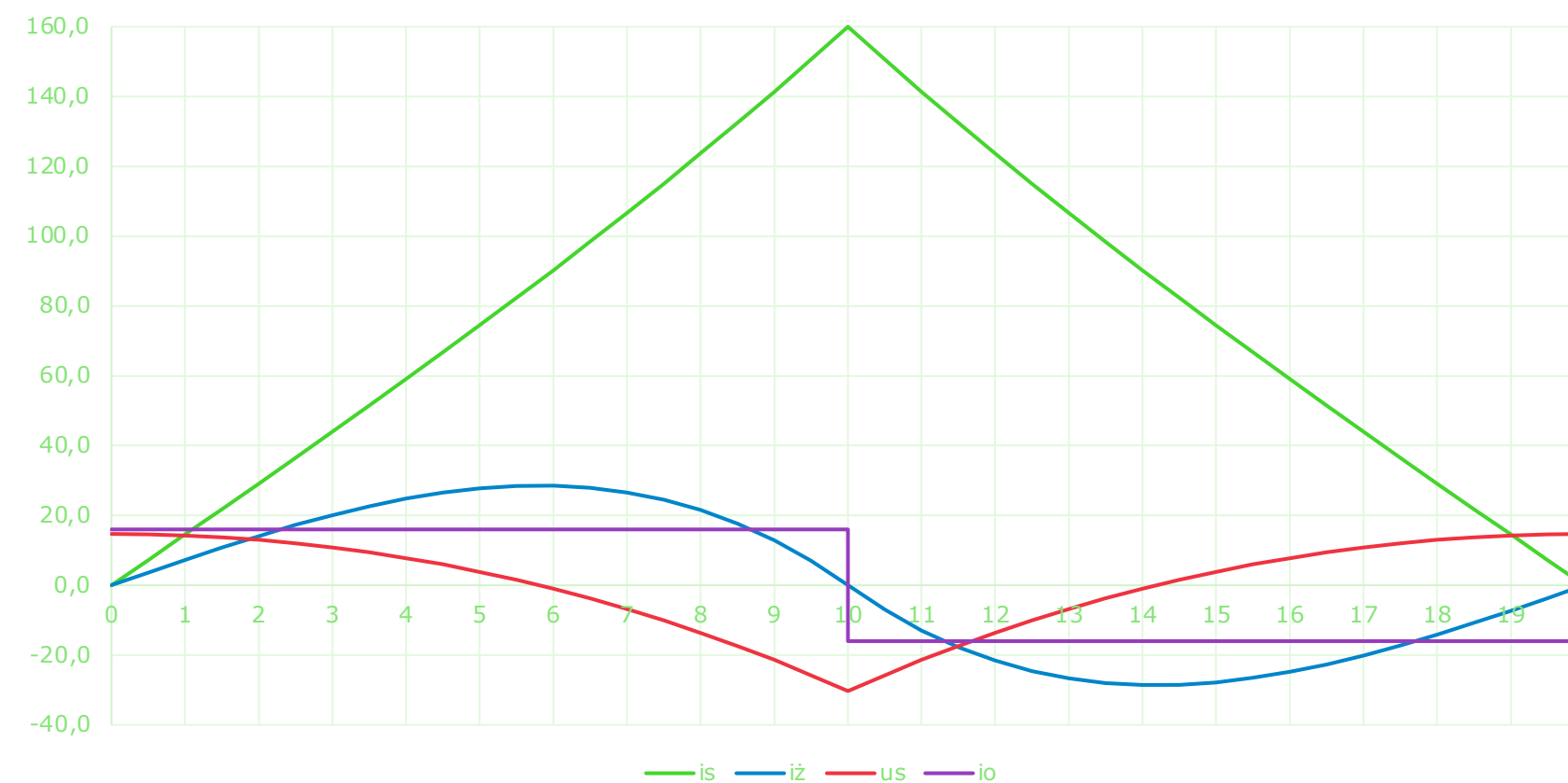
Strefy anodowe, katodowe i zmiennego znaku, ale ...



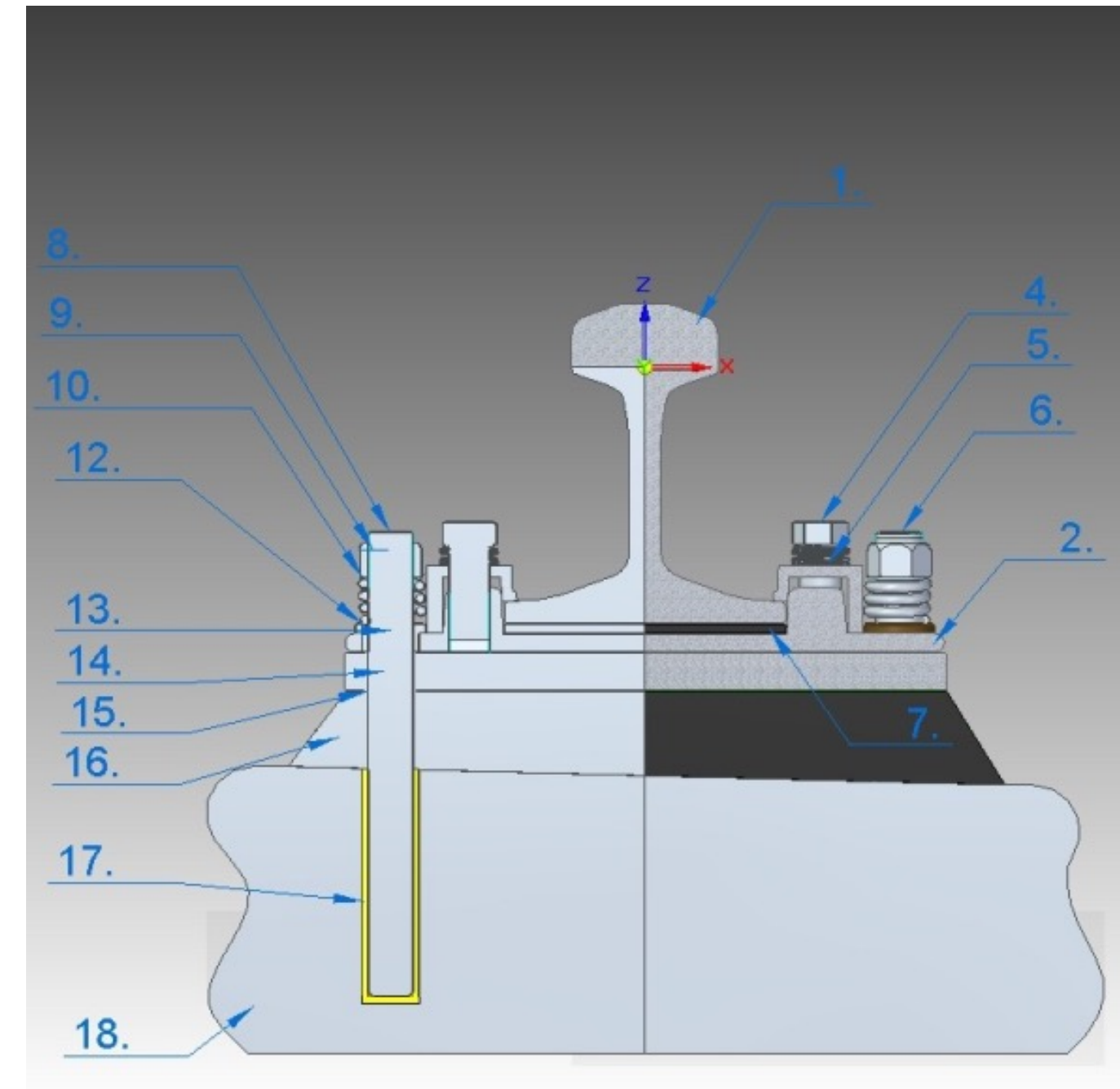
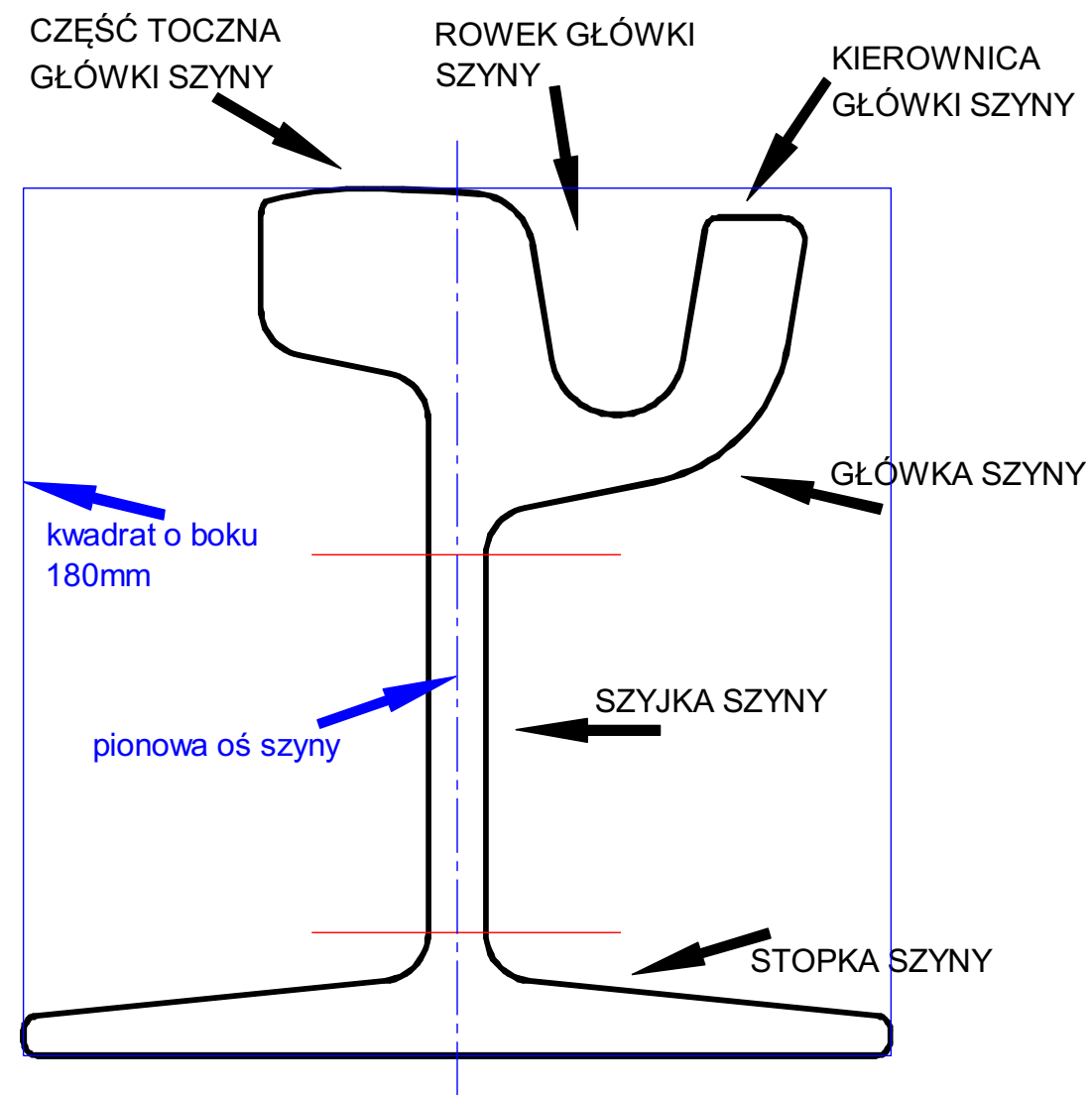
1 prąd trakcyjny
2 spadek napięcia

3 prąd w ziemi przy konduktancji większej od zera
4 prąd w szynach
5 spadek napięcia w szynach przy konduktancji większej od zera

Rozkład prądu pomiędzy kablami powrotnymi dwustronnego zasilania na szlaku



Przekrój poprzeczny szyny – element sieci powrotnej potencjalnego źródła prądów błędnych – obiektu ich oddziaływań



Szyna rowkowa – tramwajowa elementy składowe

Szyna kolejowa z elementami posadowienia do podkładu zagłębionego w tłuczniu lub płyty betonowej

Przykłady szyn zdemontowanych po eksploatacji w torowisku





Wstępna ocena szyn w strefie anodowej torowiska

WAGA 1 m SZYNY ROWKOWEJ

Całość 62,54kg	proc. 100
Główka 35,86kg	proc. 57
Stopka z szyjką 26,68kg	proc. 43
Szyjka 7,86 kg	proc. 13
Stopka 18,72kg	proc. 30

WAGA 0,5m szyn zużytych

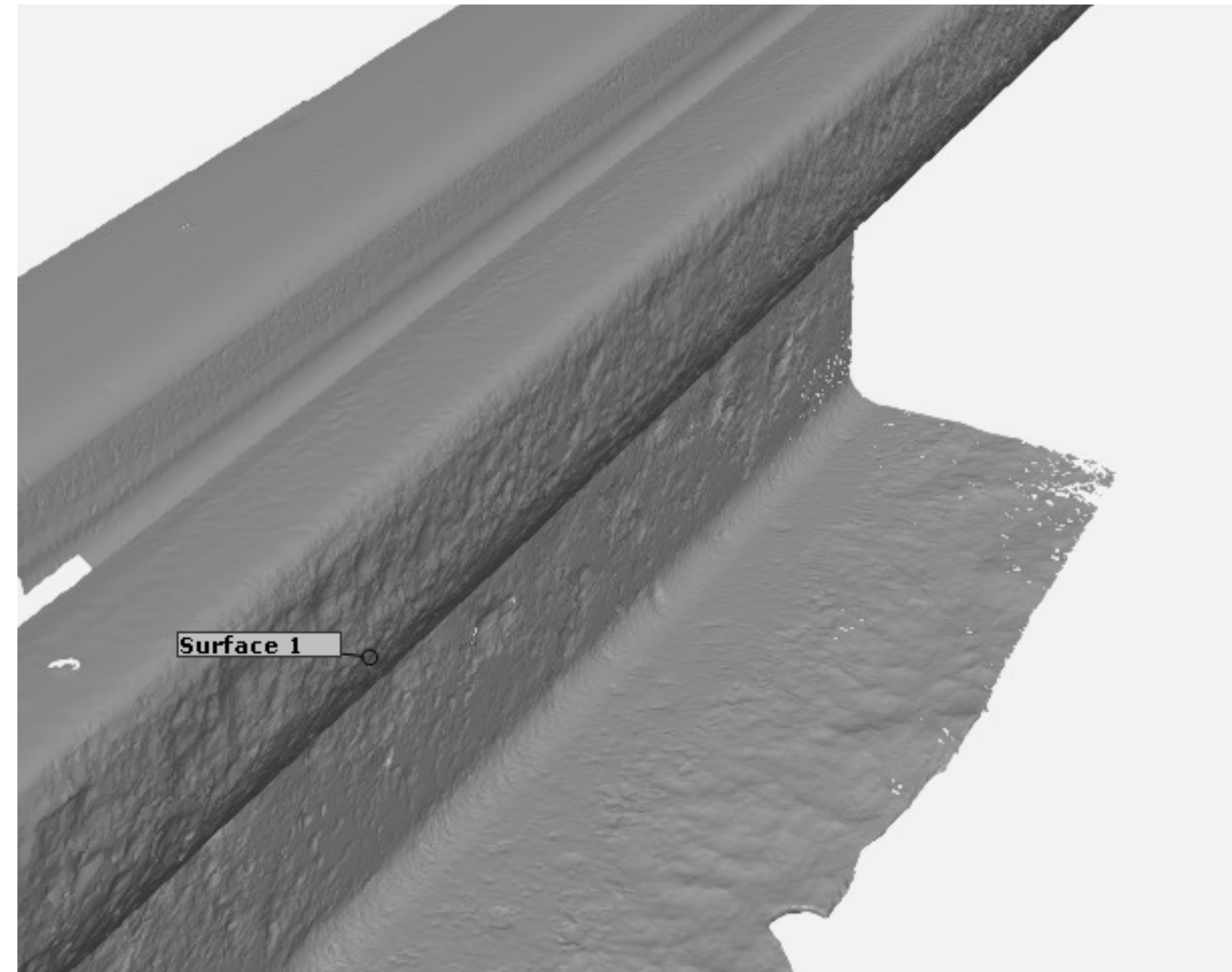
Całości 26,4 – 25,2 kg, a po wypiaskowaniu 25,0 – 24,4 kg; (pozostało ok.79% materiału szyny)

Ubytki materiału główki szyny wyznaczone przez TW przeliczone na 0,5 m średnio 2,25kg w zakresie 1,86 – 2,51kg (utrata ok. 13% wagi główki)

Średnio stopka z szyjką po piaskowaniu 22,45kg (pozostało 84% materiału)

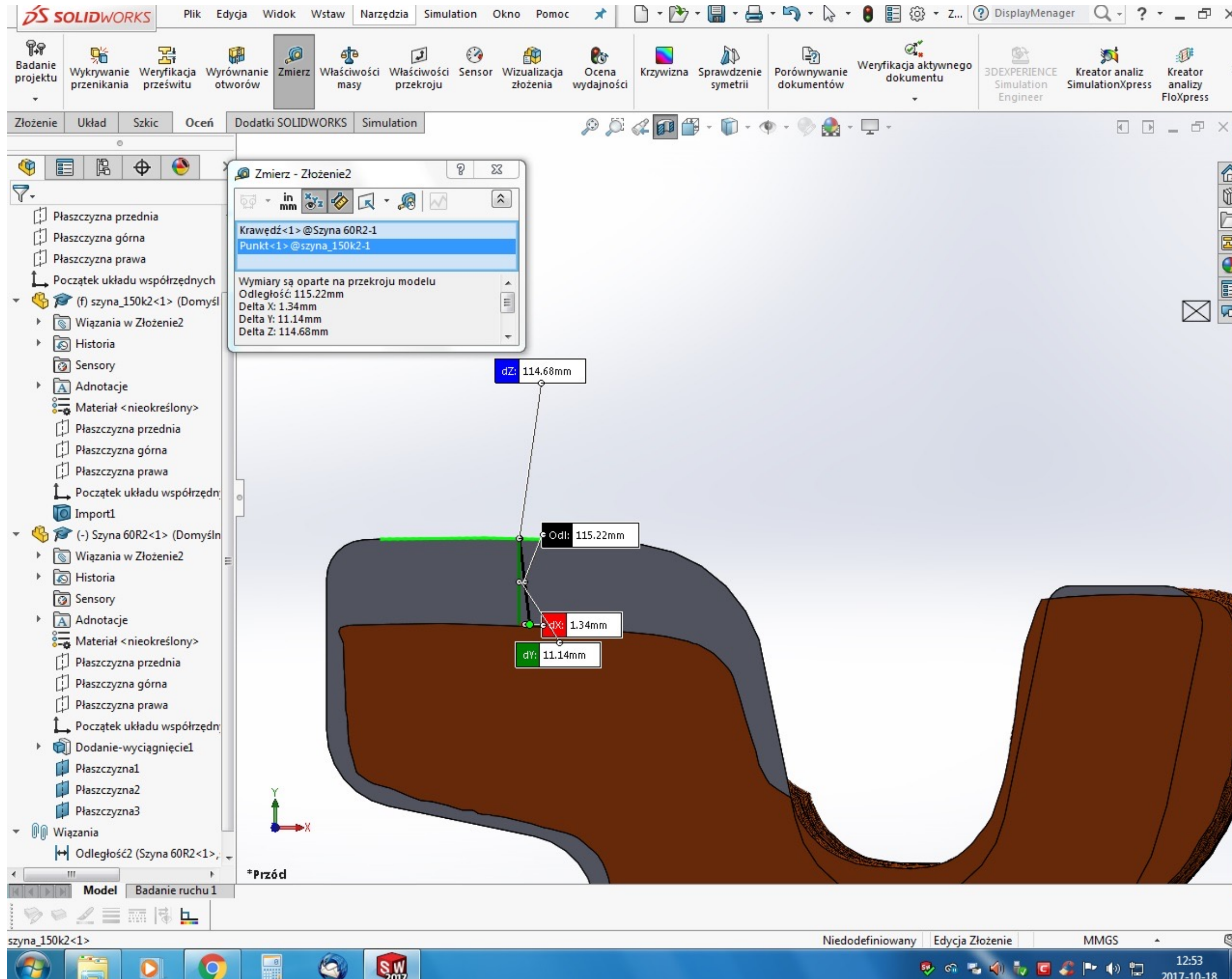
Dlaczego po piaskowaniu szyn ze strefy anodowej ubywa materiału szyn !!!

Obróbka szyn po demontażu



„Szyna” na stole przestrzennego skanowania – widok fragmentu tego samego kawałka szyny w wersji cyfrowej

Przykłady ubytków materiału szyn w strefach anodowych



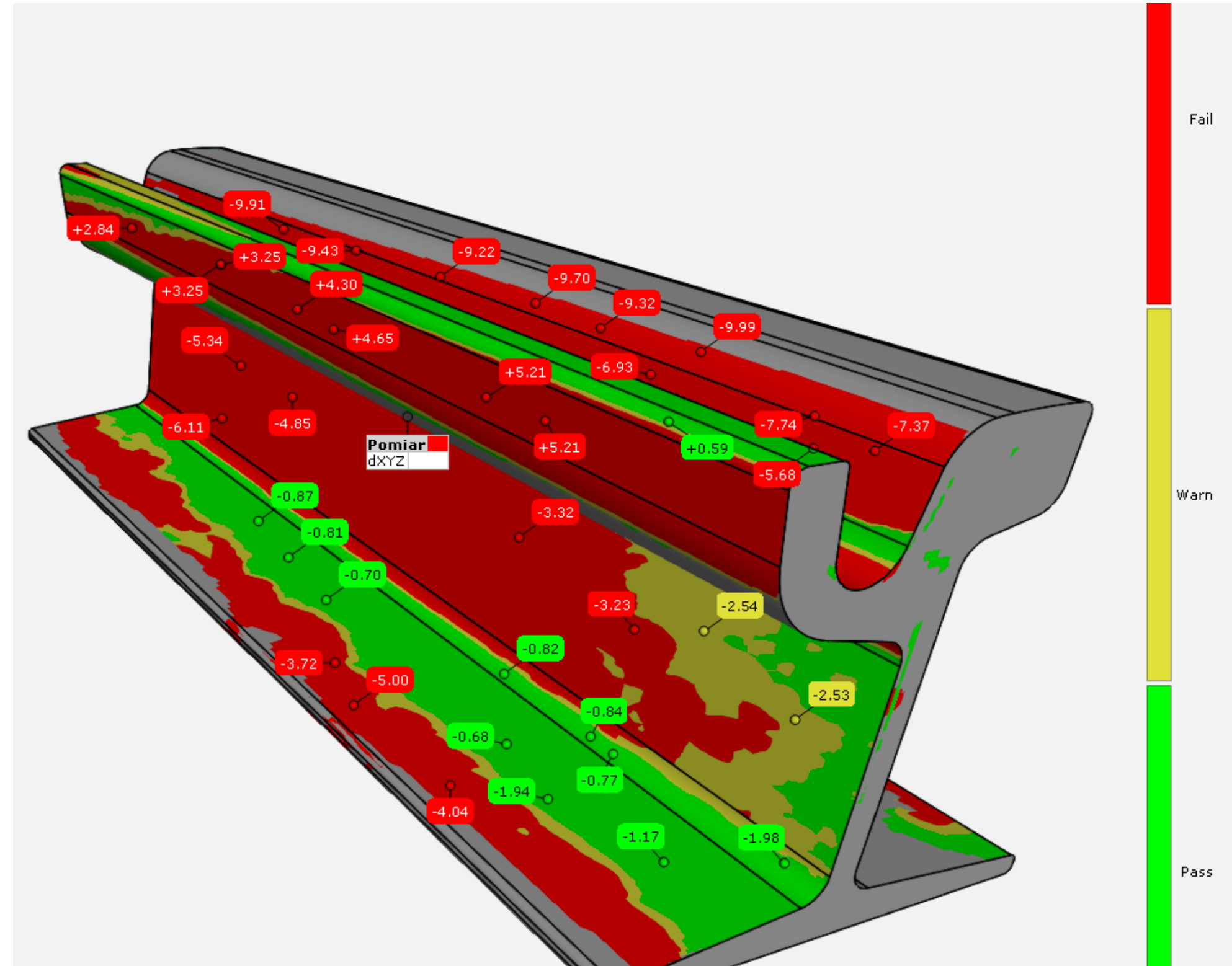
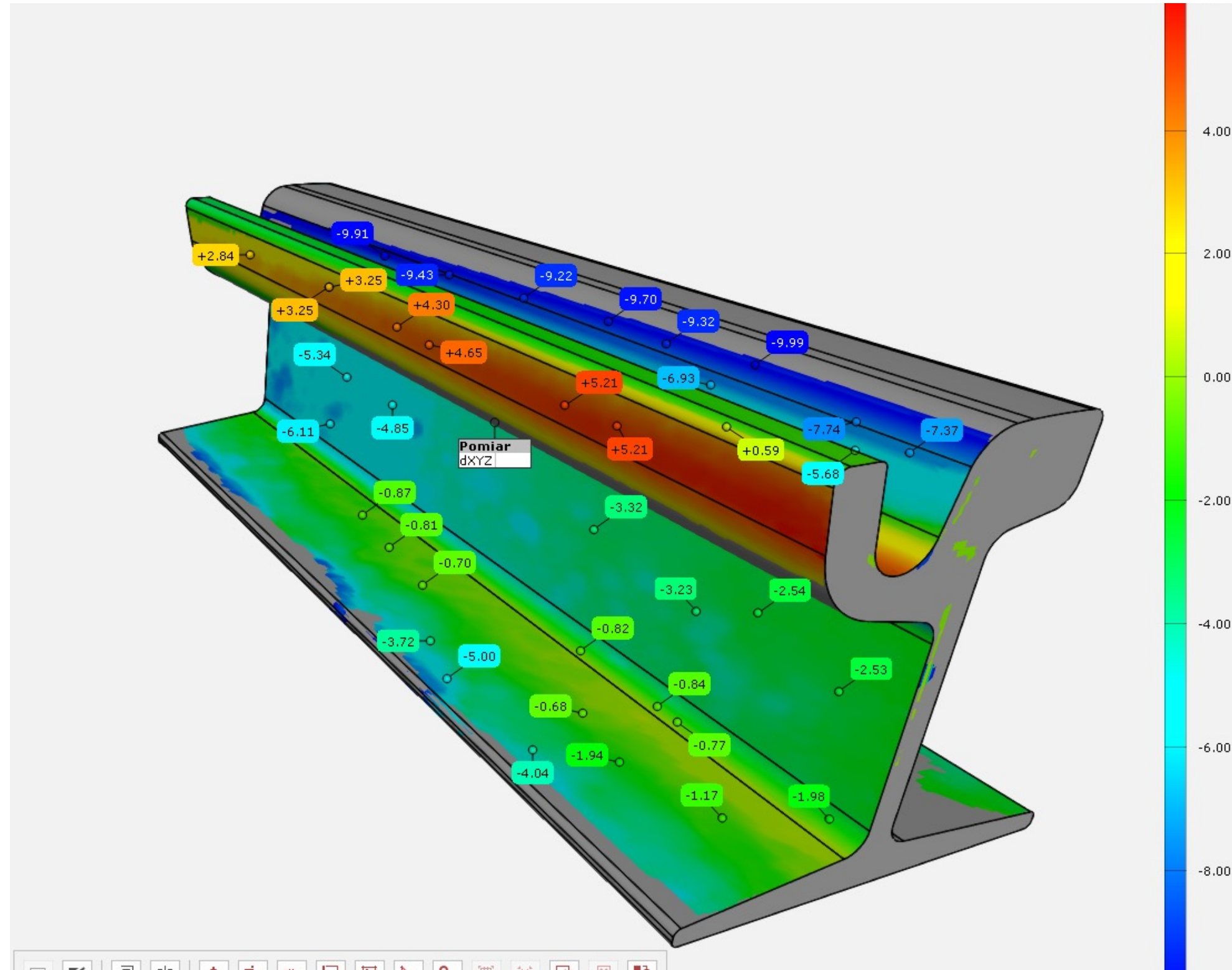
Przekrój główki szyny z poprzednich slajdów (kolor brązowy) oraz szyny „wzorcowej”

Uwaga: przekrój „wzorcowy” w części kierownicy rowka nie „pasuje”

Szyny rowkowe są różnych konstrukcji zwłaszcza w tym fragmencie

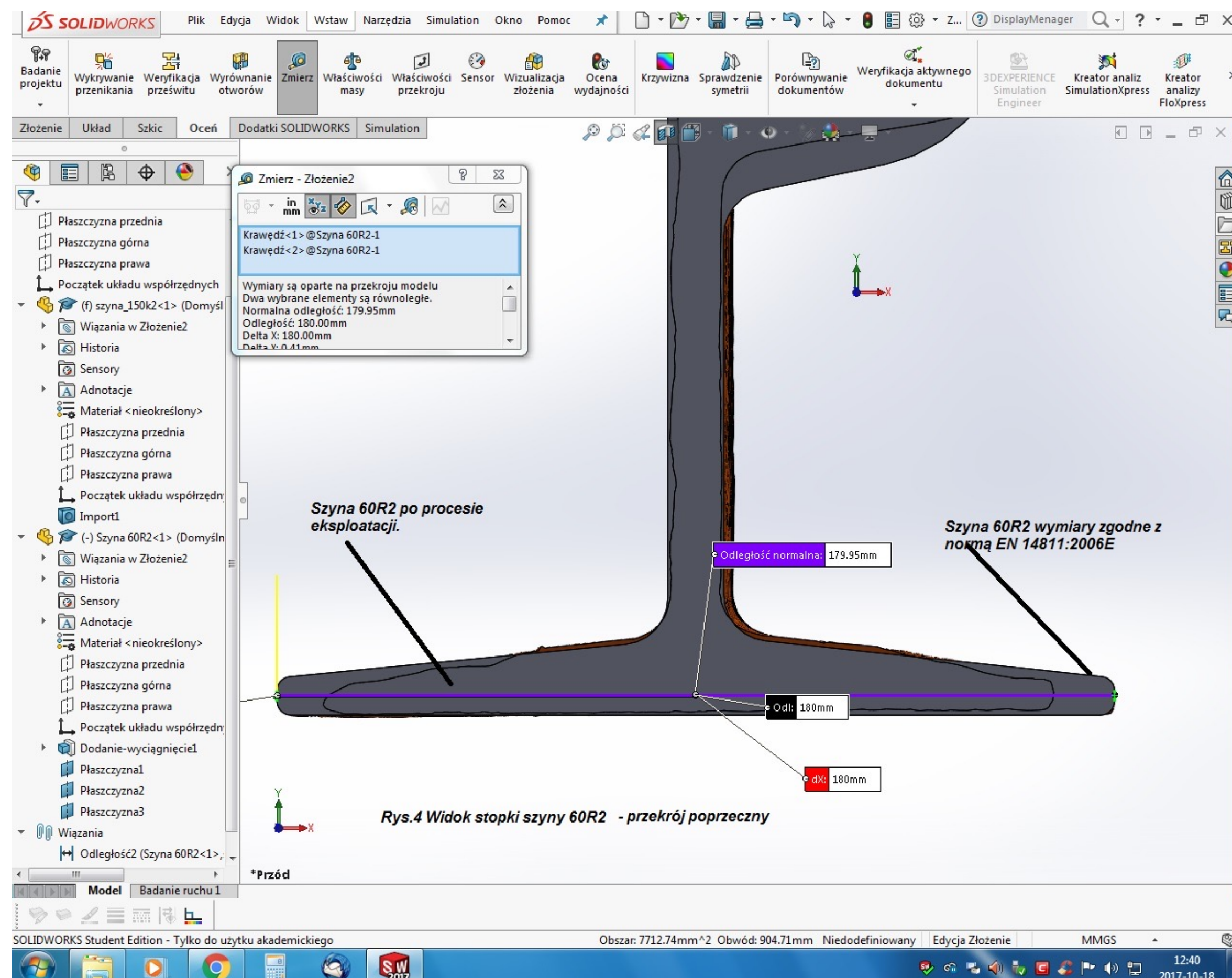
Na marginesie – należy bardzo uważać, na wzorec szyny – jest „duża” rozbieżność w wymiarach szyn wzorcowych

Przykłady ubytków materiału szyn w strefach anodowych



Wyniki prób wpasowanie zeskanowanego fragmentu tramwajowego szynopodobnego obiektu wymontowanego z torowiska w modelowy przekrój szyny tramwajowej – wyniki wskazują, że nie mamy do czynienia z modelem faktycznie zainstalowanej szyny w eksploatowanym torowisku

Przykłady ubytków materiału szyn w strefach anodowych



Ubytki materiału stopki szyny oraz szynki według programu Solidworks

Przekrój stopki szyny z poprzednich slajdów (obrys) oraz szyny „wzorcowej”

Uwaga: wg torowców najniekorzystniejsze są ubytki pod stopką szyny są na wysokości przekroju przytwierdzenia szyny do podłoża.



Dziękując za uwagę:

Co będzie z tą szyną za kilkanaście lat?



Kontakt:

jozef.dabrowski@iel.lukasiewicz.gov.pl