

Wstęp: Czy można prościej ?

Kiedyś UTK wdrożyło dyskusję na temat zmian w polskiej sygnalizacji kolejowej. Temat zaginął i ucichł. Moim skromnym zdaniem zmiany są potrzebne. Dlaczego ? Na to pytanie odpowiem w dalszych częściach rozważań. Wezmę pod uwagę tylko sygnalizację świetlną pociągową. Bez sygnałów manewrowych. Nie będę też poruszał tematu sygnalizacji kształtowej. Mimo swojej niewątpliwej urody, jest ona sukcesywnie rugowana z polskich torów i wkrótce jej nie będzie. Czy słusznie ? To temat na inny artykuł. Będę traktował jako całość systemu semafor, powtarzacze i tarcze ostrzegawcze. Robię to z pełną premedytacją by udowodnić swoją tezę „że można prościej”. Nie czuję się „guru” w temacie, więc problem na pewno pozostanie otwarty i będzie wymagał dalszych badań i opracowań. Zachęcam do dyskusji ma w/w temat i przekazywania uwag poprzez kontakt na www (email: nadcovalus@wp.pl). Na koniec kilka uwag odnośnie światła pomarańczowego i żółtego. Aby nie mnożyć obrazów sygnałowych wszędzie będę je określał jako pomarańczowe. Mimo, iż w Miejscowym Porozumieniu Granicznym z naszym południowym sąsiadem jest ono nazywane - żółte světlo, a w niemieckim signalbuch - gelbes Licht. Przedstawione w artykule tezy są tylko moją opinią, niżej podpisanego pod tą publikacją. Odpowiadam również za wszelkie błędy, przeinaczenia i inne „wybryki”, których starałem się uniknąć.

Część I

Wybrane problemy naszej sygnalizacji.

a) Za dużo obrazów !

Nasza sygnalizacja jest stara. Wprowadzona w 1969 roku funkcjonuje w stopniu niemienionym do dziś. A kolej nie stoi w miejscu. Przewidziane progi prędkości 40 km/h, 60 km/h oraz 100 km/h dawno się zdezaktualizowały. Dzisiejsze rozjazdy umożliwiają jazdę z prędkościami nie pasującymi do założonych progów np. 50 km/h, 80 km/h czy 130 km/h. Nasz system charakteryzuje się dość dużą ilością obrazów świetlnych. Maszynista musi je wszystkie znać i stosować bez zastanowienia. W samej sygnalizacji świetlnej mamy 17 obrazów sygnałowych, do tego 4 obrazy sygnałowe na powtarzaczach, 4 na tarczach ostrzegawczych. Razem 25 różnych obrazów. Ich zestawienie przedstawia tabela poniżej:

LP	Oznaczenie sygnału	Obraz
SEMAFORY		
1	S1	Jedno czerwone światło ciągłe
2	S2	Jedno zielone światło ciągłe
3	S3	Jedno zielone światło migające
4	S4	Jedno pomarańczowe światło migające
5	S5	Jedno pomarańczowe światło ciągłe
6	S6	W pionie od góry: jedno zielone, jedno pomarańczowe światło ciągłe a pod nimi zielony pas ciągły.
7	S7	W pionie od góry: jedno zielone światło migające, jedno pomarańczowe światło ciągłe a pod nimi zielony pas ciągły.
8	S8	W pionie od góry: jedno pomarańczowe światło migające, jedno

		pomarańczowe światło ciągłe a pod nimi zielony pas ciągły.
9	S9	W pionie od góry: dwa pomarańczowe światła ciągłe a pod nimi zielony pas ciągły.
10	S10	W pionie od góry: jedno zielone, jedno pomarańczowe światło ciągłe
11	S10a	W pionie od góry: jedno zielone, jedno pomarańczowe światło ciągłe a pod nimi pomarańczowy pas ciągły.
12	S11	W pionie od góry: jedno zielone światło migające, jedno pomarańczowe światło ciągłe.
13	S11a	W pionie od góry: jedno zielone światło migające, jedno pomarańczowe światło ciągłe a pod nimi pomarańczowy pas ciągły.
14	S12	W pionie od góry: jedno pomarańczowe światło migające, jedno pomarańczowe światło ciągłe.
15	S12a	W pionie od góry: jedno pomarańczowe światło migające, jedno pomarańczowe światło ciągłe a pod nimi pomarańczowy pas ciągły.
16	S13	W pionie od góry: dwa pomarańczowe światła ciągłe.
17	S13a	W pionie od góry: dwa pomarańczowe światła ciągłe a pod nimi pomarańczowy pas ciągły.
POWTARZACZE		
18	Sp1	W pionie: pomarańczowe światło ciągłe a pod nim białe światło ciągłe
19	Sp2	W pionie: zielone światło ciągłe a pod nim białe światło ciągłe
20	Sp3	W pionie: zielone światło migające a pod białe światło ciągłe
21	Sp4	W pionie: pomarańczowe światło migające a pod białe światło ciągłe
TARCZE OSTRZEGAWCZE		
22	Os1	Jedno pomarańczowe światło ciągłe.
23	Os2	Jedno zielone światło ciągłe.
24	Os3	Jedno zielone światło migające.
25	Os4	Jedno pomarańczowe światło migające.

Jest to wspólna wada dla sygnalizacji prędkościowej opracowanej na podstawie wytycznych OSŽD na konferencjach w Sofii i Leningradzie w 1956 roku. Nasi południowi sąsiedzi założyli dodatkowy progi i ilość obrazów sygnałowych na ich kolei wzrosła o kolejne. Zestawienie obrazów sygnałowych na kolejach czeskich przedstawia tabela poniżej :

Lp	Znaczenie sygnału	Obraz
SEMAFORY		
1	„Stój”	Jedno ciągłe czerwone światło
2	„Wolna droga”	Jedno zielone światło ciągłe
3	„Następny semafor wskazuje prędkość 120 km/h	W pionie: Świecąca pomarańczowa cyfra 12 a pod nią szybko migające zielone światło.

4	Następny semafor wskazuje prędkość 100 km/h	Jedno szybko migające światło zielone.
5	Następny semafor wskazuje prędkość 80 km/h	Jedno wolno migające światło zielone.
6	Następny semafor wskazuje prędkość 60 km/h	Jedno szybko migające światło pomarańczowe.
7	Następny semafor wskazuje prędkość 40 km/h lub 30 km/h	Jedno wolno migające światło pomarańczowe.
8	Następny semafor wskazuje „Stój”	Jedno ciągle światło pomarańczowe.
9	Prędkość 80 km/h, następny semafor pokazuje „wolna droga”.	W pionie: jedno ciągle światło zielone, jedno ciągle światło pomarańczowe i zielony pas ciągły.
10	Prędkość 60 km/h, następny semafor pokazuje „wolna droga”.	W pionie: jedno ciągle światło zielone, jedno ciągle światło pomarańczowe i pomarańczowy pas ciągły.
11	Prędkość 30 km/h, następny semafor pokazuje „wolna droga”.	W pionie: jedno ciągle światło zielone, jedno ciągle światło pomarańczowe i pomarańczowa cyfra 3 z dwoma pionowymi pomarańczowymi pasami po bokach.
12	Prędkość 100 km/h, następny semafor pokazuje „jazda z prędkością nie przekraczającą 100 km/h”.	W pionie: jedno szybko migające światło zielone, jedno ciągle światło pomarańczowe i dwa zielone pasy ciągłe.
13	Prędkość 80 km/h, następny semafor pokazuje „jazda z prędkością nie przekraczającą 100 km/h”.	W pionie: jedno szybko migające światło zielone, jedno ciągle światło pomarańczowe i jeden zielony pas ciągły.
14	Prędkość 60 km/h, następny semafor pokazuje „jazda z prędkością nie przekraczającą 100 km/h”.	W pionie: jedno szybko migające światło zielone, jedno ciągle światło pomarańczowe i jeden pomarańczowy pas ciągły.
15	Prędkość 40 km/h, następny semafor pokazuje „jazda z prędkością nie przekraczającą 100 km/h”.	W pionie: jedno szybko migające światło zielone, jedno ciągle światło pomarańczowe.
16	Prędkość 40 km/h, następny semafor pokazuje „jazda z prędkością nie przekraczającą 100 km/h”.	W pionie: jedno szybko migające światło zielone, jedno ciągle światło pomarańczowe i pomarańczowa cyfra 3 z dwoma pionowymi pomarańczowymi pasami po bokach.
17	Prędkość 60 km/h, następny semafor pokazuje „jazda z prędkością nie przekraczającą 80 km/h”.	W pionie: jedno wolno migające światło zielone, jedno ciągle światło pomarańczowe i jeden pomarańczowy pas ciągły.
18	Prędkość 40 km/h, następny semafor pokazuje „jazda z prędkością nie przekraczającą 80 km/h”.	W pionie: jedno wolno migające światło zielone, jedno ciągle światło pomarańczowe.
19	Prędkość 30 km/h, następny semafor pokazuje „jazda z prędkością nie przekraczającą 80 km/h”.	W pionie: jedno wolno migające światło zielone, jedno ciągle światło pomarańczowe i pomarańczowa cyfra 3 z dwoma pionowymi pomarańczowymi pasami po bokach.
20	Prędkość 100 km/h, następny semafor pokazuje „jazda z prędkością nie przekraczającą 60 km/h”.	W pionie: jedno szybko migające światło pomarańczowe, jedno ciągle światło pomarańczowe i dwa zielone pasy ciągłe.
21	Prędkość 80 km/h, następny semafor	W pionie: jedno szybko migające światło

	pokazuje „jazda z prędkością nie przekraczającą 60 km/h”.	pomarańczowe, jedno ciągłe światło pomarańczowe i jeden zielony pas ciągły.
22	Prędkość 60 km/h, następny semafor pokazuje „jazda z prędkością nie przekraczającą 60 km/h”.	W pionie: jedno szybko migające światło pomarańczowe, jedno ciągłe światło pomarańczowe i jeden pomarańczowy pas ciągły.
23	Prędkość 40 km/h, następny semafor pokazuje „jazda z prędkością nie przekraczającą 60 km/h”.	W pionie: jedno szybko migające światło pomarańczowe, jedno ciągłe światło pomarańczowe.
24	Prędkość 30 km/h, następny semafor pokazuje „jazda z prędkością nie przekraczającą 60 km/h”.	W pionie: jedno szybko migające światło zielone, jedno ciągłe światło pomarańczowe i pomarańczowa cyfra 3 z dwoma pionowymi pomarańczowymi pasami po bokach.
25	Prędkość 100 km/h, następny semafor pokazuje „jazda z prędkością nie przekraczającą 40 km/h”.	W pionie: jedno wolno migające światło pomarańczowe, jedno ciągłe światło pomarańczowe i dwa ciągłe pasy zielone.
26	Prędkość 80 km/h, następny semafor pokazuje „jazda z prędkością nie przekraczającą 40 km/h”.	W pionie: jedno wolno migające światło pomarańczowe, jedno ciągłe światło pomarańczowe i jeden ciągły pas zielony.
27	Prędkość 60 km/h, następny semafor pokazuje „jazda z prędkością nie przekraczającą 40 km/h”.	W pionie: jedno wolno migające światło pomarańczowe, jedno ciągłe światło pomarańczowe i jeden ciągły pas pomarańczowy.
28	Prędkość 40 km/h, następny semafor pokazuje „jazda z prędkością nie przekraczającą 40 km/h”.	W pionie: jedno wolno migające światło pomarańczowe, jedno ciągłe światło pomarańczowe.
29	Prędkość 30 km/h, następny semafor pokazuje „jazda z prędkością nie przekraczającą 40 km/h”.	W pionie: jedno wolno migające światło pomarańczowe, jedno ciągłe światło pomarańczowe i pomarańczowa cyfra 3 z dwoma pionowymi pomarańczowymi pasami po bokach.
30	Prędkość 120 km/h, następny semafor pokazuje „Stój”.	W pionie: dwa pomarańczowe światła ciągłe i biała cyfra 12 na czarnym tle
31	Prędkość 100 km/h, następny semafor pokazuje „Stój”.	W pionie: dwa pomarańczowe światła ciągłe i dwa zielone pasy ciągłe.
32	Prędkość 80 km/h, następny semafor pokazuje „Stój”.	W pionie: dwa pomarańczowe światła ciągłe i jeden zielony pas ciągły.
33	Prędkość 60 km/h, następny semafor pokazuje „Stój”.	W pionie: dwa pomarańczowe światła ciągłe i jeden pomarańczowy pas ciągły.
34	Prędkość 40 km/h, następny semafor pokazuje „Stój”.	W pionie: dwa pomarańczowe światła ciągłe.
35	Prędkość 30 km/h, następny semafor pokazuje „Stój”.	W pionie: dwa pomarańczowe światła ciągłe i pomarańczowa cyfra 3 z dwoma pionowymi pomarańczowymi pasami po bokach.
36	Prędkość nie większa niż 100 km/h, do pierwszego rozjazdu w przebiegu i dalej jazda z prędkością nie większą niż 40 km/h na widoczność. Wjazd na tor zajęty.	W pionie: jedno pomarańczowe światło ciągłe, jedno wolno migające światło białe.
37	Prędkość nie większa niż 40 km/h, do	W pionie: jedno pomarańczowe światło ciągłe,

	pierwszego rozjazdu w przebiegu i dalej jazda z prędkością nie większą niż 40 km/h na widoczność. Wjazd na tor zajęty.	jedno wolno migające światło białe, jedno pomarańczowe światło ciągłe.
38	Prędkość nie większa niż 30 km/h, do pierwszego rozjazdu w przebiegu i dalej jazda na widoczność. Wjazd na tor zajęty.	W pionie: jedno pomarańczowe światło ciągłe, jedno wolno migające światło białe, jedno pomarańczowe światło ciągłe a pod nimi biała cyfra 3 na czarnym tle.
SYGNAŁY ŚWIETLNE SEMAFORÓW USYTUOWANYCH W ODLEGŁOŚCI MNIEJSZEJ OD DROGI HAMOWANIA		
39	Jazda z prędkością rozkładową do następnego semafora ustawionego w odległości mniejszej od drogi hamowania, wskazującego „jazda z prędkością nie większą niż 80 km/h”	W pionie: jedno wolno migające światło zielone, jedno światło białe ciągłe.
40	Jazda z prędkością rozkładową do następnego semafora, ustawionego w odległości mniejszej od drogi hamowania, wskazującego „jazda z prędkością nie większą niż 60 km/h”	W pionie: jedno szybko migające światło pomarańczowe, jedno światło białe ciągłe.
41	Jazda z prędkością rozkładową do następnego semafora, ustawionego w odległości mniejszej od drogi hamowania, wskazującego „jazda z prędkością nie większą niż 40 km/h”	W pionie: jedno wolno migające światło pomarańczowe, jedno światło białe ciągłe.
42	Jazda z prędkością rozkładową do następnego semafora, ustawionego w odległości mniejszej od drogi hamowania, wskazującego „Stój”	W pionie: jedno światło pomarańczowe ciągłe, jedno światło białe ciągłe.
43	Jazda z prędkością do 40 km/h do następnego semafora, ustawionego w odległości mniejszej od drogi hamowania, wskazującego „Stój”	W pionie: jedno światło pomarańczowe ciągłe, jedno światło białe ciągłe, jedno światło pomarańczowe ciągłe.
44	Jazda z prędkością do 30 km/h do następnego semafora, ustawionego w odległości mniejszej od drogi hamowania, wskazującego „Stój”	W pionie: jedno światło pomarańczowe ciągłe, jedno światło białe ciągłe, jedno światło pomarańczowe ciągłe, pod nimi biała cyfra 3 na czarnym tle.
45	Jazda z prędkością do 30 km/h do następnego semafora, ustawionego w odległości mniejszej od drogi hamowania, wskazującego „Stój”	W pionie: jedno światło pomarańczowe ciągłe, jedno światło białe ciągłe, jedno światło pomarańczowe ciągłe, pomarańczowa cyfra 3 z dwoma pionowymi pomarańczowymi pasami po bokach.
46	Jazda z prędkością do 40 km/h do następnego semafora, ustawionego w odległości mniejszej od drogi hamowania, wskazującego „jazda z prędkością 80 km/h”	W pionie: jedno wolno migające światło zielone, jedno światło białe ciągłe, jedno pomarańczowe światło ciągłe.
47	Jazda z prędkością do 40 km/h do następnego semafora, ustawionego w odległości mniejszej od drogi hamowania,	W pionie: jedno szybko migające światło pomarańczowe, jedno światło białe ciągłe, jedno pomarańczowe światło ciągłe.

	wskazującego „jazda z prędkością 60 km/h”	
48	Jazda z prędkością do 40 km/h do następnego semafora, ustawionego w odległości mniejszej od drogi hamowania, wskazującego „jazda z prędkością 40 km/h”	W pionie: jedno wolno migające światło pomarańczowe, jedno światło białe ciągłe, jedno pomarańczowe światło ciągłe.
SYGNAŁY NA ŚWIETLNYCH TARCZACH OSTRZEGAWCZYCH		
49	Semafor do którego odnosi się tarcza wskazuje sygnał „wolna droga”	Jedno zielone światło ciągłe.
50	Semafor do którego odnosi się tarcza wskazuje sygnał „jazda z prędkością nie przekraczającą 80 km/h”	Jedno wolno migające światło zielone
51	Semafor do którego odnosi się tarcza wskazuje sygnał „jazda z prędkością nie przekraczającą 60 km/h”	Jedno szybko migające światło pomarańczowe
52	Semafor do którego odnosi się tarcza wskazuje sygnał „jazda z prędkością nie przekraczającą 40 km/h”	Jedno wolno migające światło pomarańczowe
53	Semafor do którego odnosi się tarcza wskazuje sygnał „stój”	Jedno ciągłe światło pomarańczowe

Jak widać jest ich, aż 53. Zestawienie tych dwóch tabel pokazuje zasadniczą wadę systemu sygnalizacji, budowanej na wytycznych OSŻD – nieelastyczność. Każdorazowa próba wprowadzenia dodatkowego progu prędkości powoduje duży wzrost ilości obrazów sygnałowych. Pole manewru jest niewielkie. Możemy zmieniać:

- częstotliwość migania pojedynczego koloru,
- grupy kolorów (sygnalizacja na kolejach Serbii i Chorwacji przewiduje miganie dwóch światel o różnych kolorach na semaforze),
- dodawać kolejne pasy (np. dwa żółte i trzy zielone).

Każdorazowo komplikuje to czytelność systemu naszej sygnalizacji poprzez powstawanie kolejnych obrazów sygnałowych.

b) Wskaźnik W21 lekarstwem ?

Dzisiejsze rozjazdy pozwalają na jazdę z prędkościami różniącymi się od przyjętych progów prędkościowych naszej sygnalizacji (np. 50 km/h czy 80 km/h). Aby wykorzystać ich potencjał zdecydowano się na wprowadzenie wskaźnika nazwanego „wskaźnikiem podwyższenia prędkości” i oznaczonego skrótem literowym W21. Jest to kwadratowa lub prostokątna czarna tablica, a na niej biała liczba wskazująca największą dozwoloną szybkość za tym semaforem określoną w dziesiątkach kilometrów na godzinę.

Sam wskaźnik jest rozwiązaniem, ale nie do końca moim zdaniem sprawdzającym się. Dlaczego? Pierwszym poważnym niedopatrzeniem jest brak odpowiednika W21 na tarczy ostrzegawczej.

Przyjrzyjmy się wjazdowi do stacji Lubin. (plan dostępny na stronie:

<https://semaforek.kolej.org.pl/wiki/images/9/9f/Lubin.png>. Jest to www zawierająca najwięcej

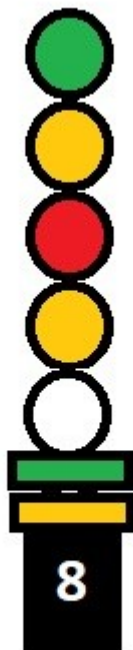
planów stacji na sieci PKP i nie tylko). Zastosowano tam semaforze wjazdowym A od strony Legnicy wskaźnik W21 podwyższający prędkość do 50 km/h podczas jazdy na tor nr 3. Niestety maszynista zbliżając się do tego semafora nie ma informacji na tarczy ostrzegawczej, że owa podwyższona prędkość wynosi 50 km/h. Podczas wyświetlania wskaźnika W21 z liczbą 5, tarcza

będzie wskazywać „następny semafor zezwala na jazdę z prędkością 40 lub 60 km/h”. Maszynista mający dobrą znajomość szlaku będzie wiedział o tym wskaźniku i odpowiednio wcześniej przystosuje prędkość swojego pociągu. Ale czy zrobi tak maszynista, który nie jest pewny czy jest tam wskaźnik W21 ? Rozsądek i zasady bezpieczeństwa nakazują zmniejszyć prędkość do 40 km/h i bacznie wypatrywać obrazu semafora. Jeśli chodzi o pociąg osobowy nie ma problemu, zauważy i przyspieszy o te 10 km/h, ale ciężki pociąg towarowy już taki zwawy nie będzie. Owo przyspieszanie kosztuje zużycie przez lokomotywę odpowiednią ilość prądu elektrycznego. W czasach gdy ceny energii są wysokie, po co narażać się na zbędne wydatki, bo brakuje informacji na tarczy? A co z sytuacją, gdy wjazd może się odbywać z prędkością 80 km/h na pewne tory i 40 km/h na inne?. Za każdym razem wywoływać dyżurnego i pytać: „Co tam Panie na wjazdowym” kiedy widzę tarczę ?

c) **Choinka na słupie.**

1.1 Mała choinka.

„Ponawieszali na słupie, że ho ho...” można by czasami rzec. Zadziwia mnie semafor o następującym układzie komór i dodatków:



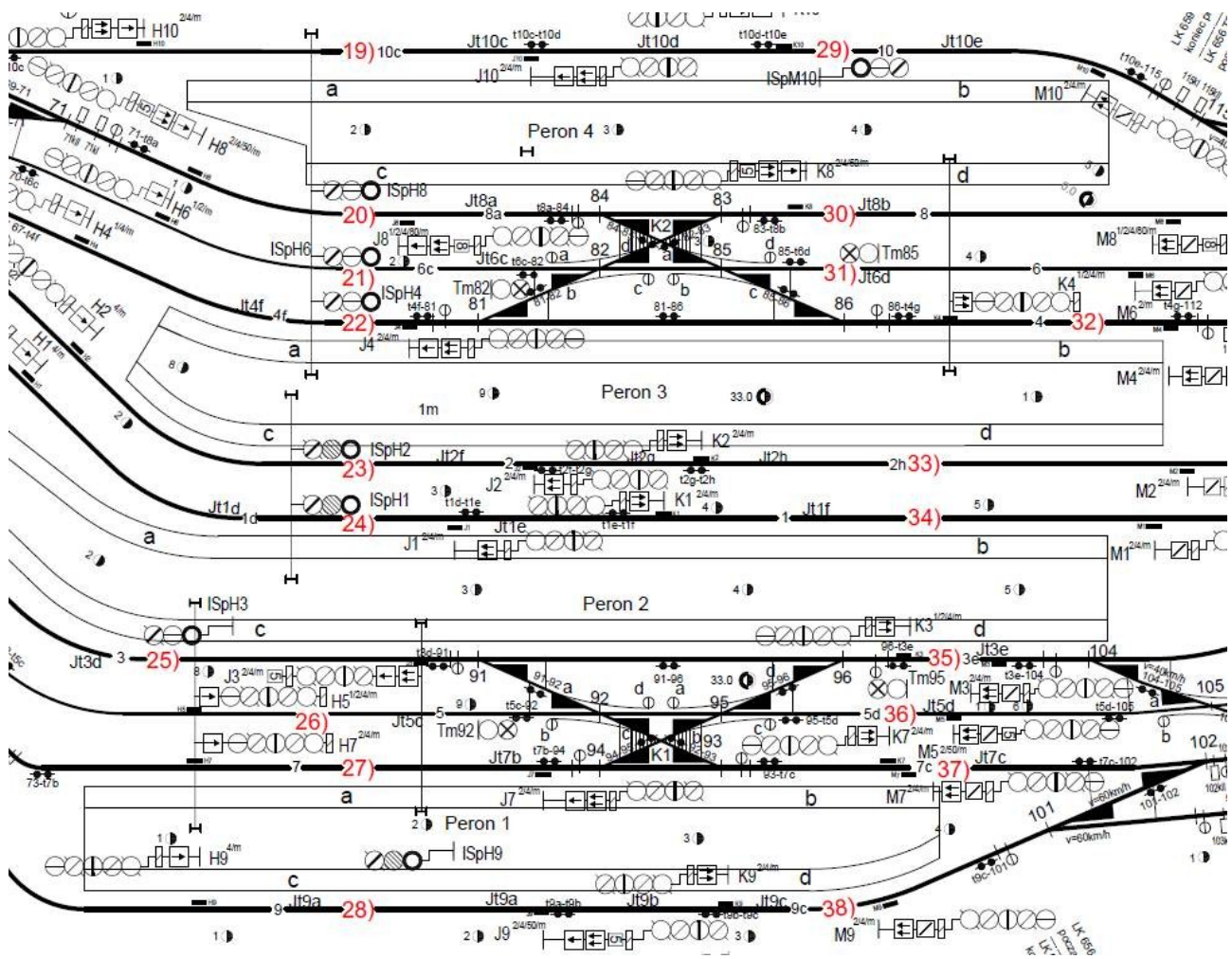
Wersja minimalna choinki. Rodzi się pytanie, dlaczego nie można zastąpić obu pasów, wskaźnikiem W21 o zmiennej treści, 6/8/10 ? Wyświetlanej w zależności od wskazań semafora.

1.2 Średnia choinka.

(Fragment planu pobrany ze strony:

[https://platformazakupowa.plk-sa.pl/app/demand/notice/public/18352/details?](https://platformazakupowa.plk-sa.pl/app/demand/notice/public/18352/details?fbclid=IwAR3Y0AQ1qRrZkVjirVrlshRkeGw1N0TcGtcrRUTJ1PRGbYFkBbrcWQIYIR4)

[fbclid=IwAR3Y0AQ1qRrZkVjirVrlshRkeGw1N0TcGtcrRUTJ1PRGbYFkBbrcWQIYIR4\)](https://platformazakupowa.plk-sa.pl/app/demand/notice/public/18352/details?fbclid=IwAR3Y0AQ1qRrZkVjirVrlshRkeGw1N0TcGtcrRUTJ1PRGbYFkBbrcWQIYIR4)



Przyjrzyjmy się semaforom J3 i H8. Czy maszynista jest w stanie poruszając się po tej stacji z prędkością dozwoloną zarejestrować prawidłowo wszystkie informacje w przypadku świecenia się jednocześnie wskaźników W19, W20 i W21 na semaforze H8 ? Mam nadzieję, że tak.

1.3 Choinka moich marzeń.

Czy kiedyś zobaczę taki semafor ? Mam nadzieję, że nie. Czy jest w ogóle dozwolone postawienie takiego potwora ? Myślę, że tak, ale gdybym się mylił proszę o głoś w tej sprawie. Czy jest to maksymalna wersja choinki ? Moim zdaniem tak, ale może ktoś z Państwa rozszerzy ją o dodatkowe wskaźniki. Poniżej „choinka maksymalna”:



Podsumowując temat choinek. Moim zdaniem im mniej informacji na słupie tym lepiej. Człowiek nie jest przystosowany do ogarniania (jak mawia młodzież) tylu informacji naraz. Może, to moim zdaniem, w przyszłości rodzić sytuacje niebezpieczne, nawet w przypadku „małej choinki”. Czy można prościej? Oczywiście, że tak. Co udowodnimy w dalszej części rozważań.

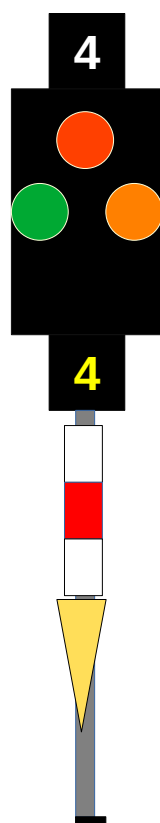
d) Po co nam powtarzacz ?

Pytanie jest nieco przewrotne, bo semafor powtarzający zwane popularnie „powtarzaczami” są potrzebne. W skrócie stawia się je wtedy, kiedy nie ma wystarczającej widoczności semafora. Tylko dlaczego stworzono zupełnie nową „klasę” semaforów i dodano do już licznych obrazów sygnałowych dodatkowe cztery? A nie prościej by było, ustawiać kolejne tarcze ostrzegawcze, oznaczone wskaźnikiem „Tarcza ostrzegawcza powtarzająca” ? Wskaźnikiem odbłaskowym przytwierdzonym do słupa. Mogłyby by to być tabliczki wieszane na słupach semaforów powtarzających z cyframi III, II i I, albo zupełnie nowy wskaźnik – inwencję pozostawiam twórcom wskaźników.

Część II Sygnalizacja idealna Ks ?

W Niemczech wprowadzono jedną z najnowocześniejszych sygnalizacji na świecie System Ks (Kombinationssignale). Charakteryzuje się ona prostotą, i bardzo małą ilością obrazów sygnałowych. Tych obrazów jest sześć. I biorę tu pod uwagę system jako całość – tarcze ostrzegawcze, semafor powtarzający i semafor. Sygnały są podawane **pojedynczym światłem**.

LP	Znaczenie	Obraz
1	„Stój”	Jedno światło czerwone ciągłe.
2	„Jazda”	Jedno światło zielone ciągłe.
3	„Jazda”	Jedno światło zielone migające
4	„Następny semafor wskazuje sygnał stój”	Jedno pomarańczowe światło ciągłe
5	„Semafor z funkcją tarczy ostrzegawczej stojący w odległości krótszej o ponad 5 % od drogi hamowania obowiązującej na tej linii”	Dodatkowe białe światło (mniejsze niż komora sygnałowa) w lewym górnym rogu kwadratowej głowicy semafora nad światłem sygnałowym
6	„Powtarzacz tarczy ostrzegawczej”	Dodatkowe białe światło (mniejsze niż komora sygnałowa) w lewym dolnym rogu kwadratowej głowicy, poniżej sygnału.



Widok ogólny semafora Ks – z widocznym układem komór.

Nad głowicą sygnałową semafora Ks umieszczony jest sygnał (w Niemczech nie ma wskaźników, tylko sygnały, w dalszej części artykułu będę w celu uproszczenia będę stosował naszą nomenklaturę i nazywał rzecz wskaźnikiem) wskaźnik prędkości Zs 3 – świecąca na biało cyfra na czarnym tle. Określa on dopuszczalną prędkość w dziesiątkach km/h od tego semafora do końca ochranianego przez niego okręgu zwrotnicowego. Pod głowicą sygnałową umieszczony jest wskaźnik Zs3v ostrzegający przed wskaźnikiem prędkości. Jest to pomarańczowa cyfra na czarnym tle. Ostrzega on przed wskaźnikiem Zs 3 umieszczonym na następnym semaforze, lub stojącym osobno obok toru. Poniżej Zs3v znajduje się tablica biało-czerwono-biała nakazująca odpowiednie postępowanie w przypadku sygnału stój lub zastępczego. Pod nią znajduje się tablica wskazująca na semafor pełniący rolę tarczy ostrzegawczej.

Gdy świeci się dolny wskaźnik Zs3v komora światła zielonego miga, aby zwrócić uwagę maszynisty na ten fakt. Wskaźniki Zs3 i Zs3v mogą być w formie kształtowej jeżeli semafor pokazuje tylko jeden stan prędkości, np. wyjazd z toru bocznego zawsze z prędkością 40 km/h. Przed semaforami Ks można stosować tarcze ostrzegawcze. Taka tarcza jest oznakowana jak tradycyjna tarcza ostrzegawcza odpowiednikiem naszego wskaźnika W1. Na tarczy ostrzegawczej oznaczonej takim wskaźnikiem najczęściej są tylko dwie komory zielona i pomarańczowa oraz wskaźnik Zs3v.

Wskaźnik Zs3 może wyświetlać **dotatkowe informacje** dla maszynisty:

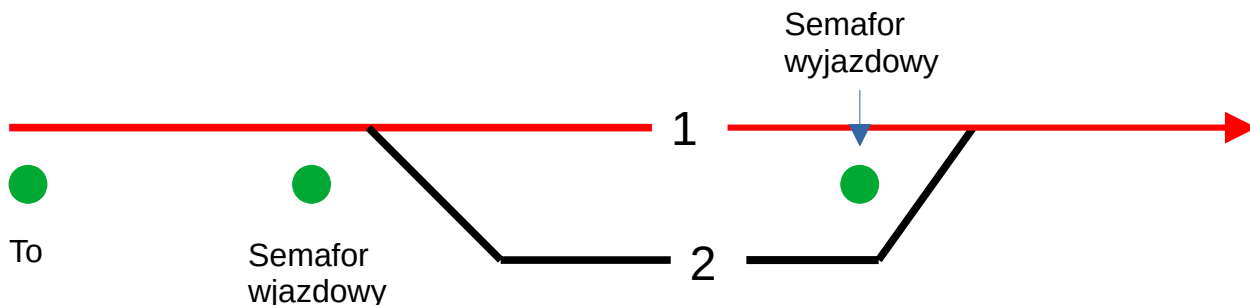
- biała cyfra 3 może wskazywać, że wjeżdża się na tor zakończony kozłem oporowym, lub brak jest wystarczającej drogi ochronnej,
- biała cyfra 1 i 2 może wskazywać, że wjeżdża się na tor zajęty.

Jak to działa w skrócie (podstawowe funkcje przydatne dla dalszych rozważań). Zbliżamy się do stacji z jednym torem głównym nr 1 i dodatkowym nr 2, z rozjazdami pozwalającymi jechać

maksymalnie 40 km/h na tor dodatkowy nr 2 (podobnie będzie dla każdej prędkości 60, 80, 130 itp.).

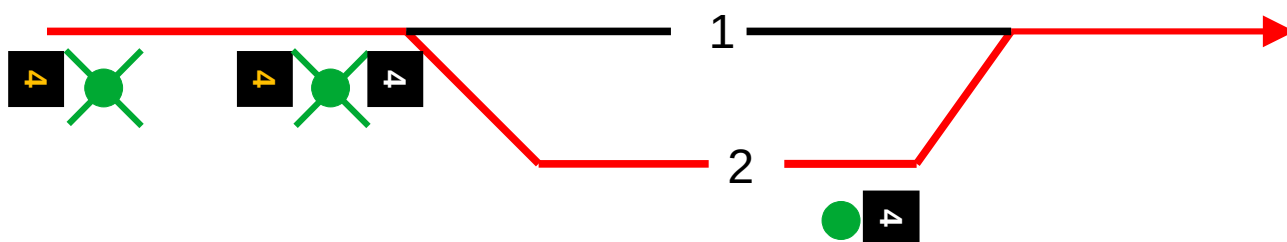
1. Mamy przelot przez stację po torze głównym nr 1.

Mijana tarcza ostrzegawcza pokaże zielone światło ciągle. Semafor Ks wjazdowy światło zielone ciągle i semafor Ks wyjazdowy przy torze nr 1 światło zielone ciągle.



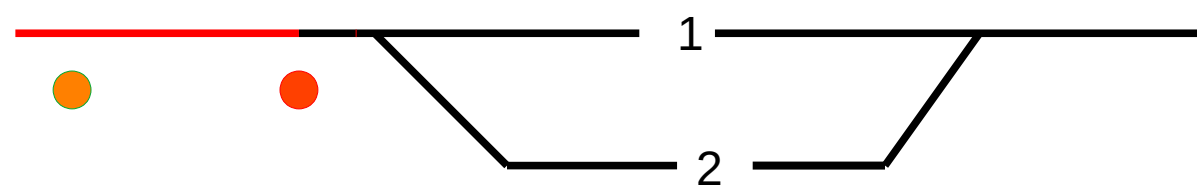
2. Mamy przelot przez stację po torze nr 2.

Tarcza ostrzegawcza będzie wyświetlała nam zielone światło migające a pod nim pomarańczową cyfrę 4. Semafor wjazdowy będzie wyświetlał białą cyfrę 4, pod nią zielone światło migające i poniżej pomarańczową cyfrę 4. Semafor wyjazdowy przy torze nr 2 będzie wyświetlał ciągle światło zielone a nad nim białą cyfrę 4.



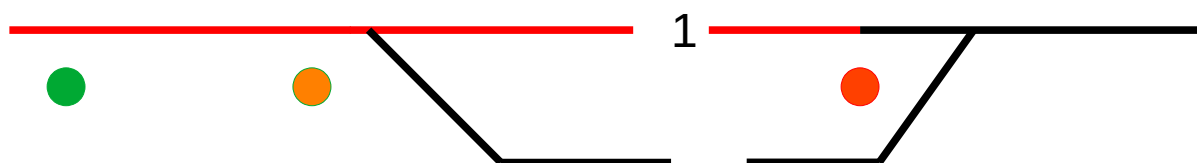
3. Nie mamy wjazdu na stację.

Mijana tarcza ostrzegawcza wyświetli światło pomarańczowe ciągle. Semafor wjazdowy czerwone światło ciągle.



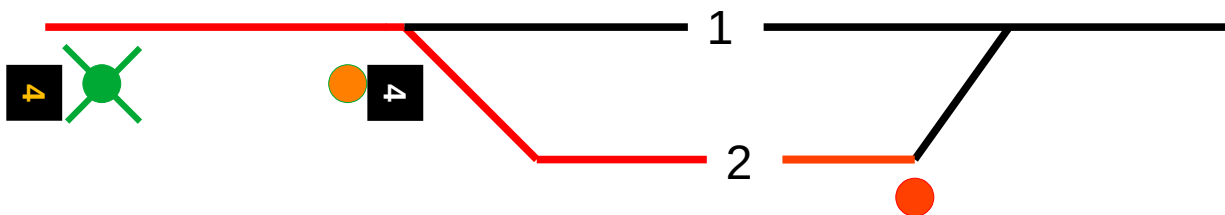
4. Mamy wjazd na stację z zatrzymaniem na torze nr 1 (prosto).

Tarcza ostrzegawcza wyświetli światło zielone ciągle, a semafor wjazdowy jedno pomarańczowe ciągle.



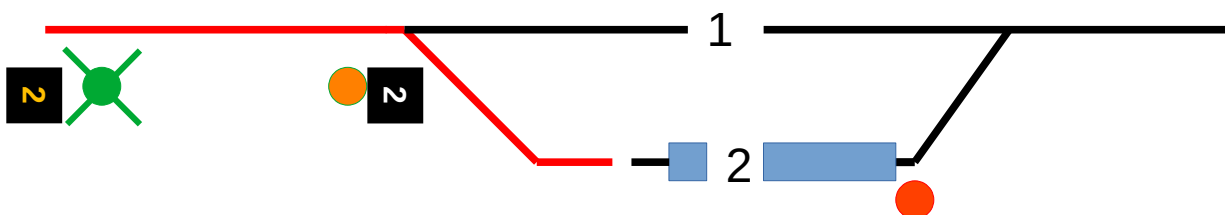
5. Mamy wjazd na stację z zatrzymaniem na torze nr 2 (na bok).

Tarcza ostrzegawcza wyświetli światło zielone migające a pod nim pomarańczową cyfrę 4, a semafor wjazdowy białą cyfrę 4 i pod nią jedno pomarańczowe ciągle.



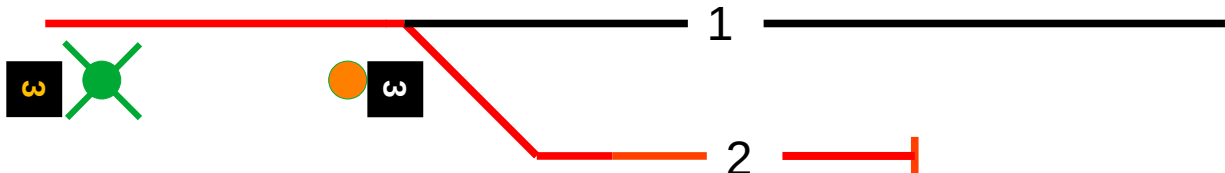
6. Mamy wjazd na stację na tor nr 2 zajęty (na bok).

Tarcza ostrzegawcza wyświetli światło zielone migające a pod nim pomarańczową cyfrę 2 (lub 1), semafor wjazdowy wyświetli białą cyfrę 2 (lub 1) a pod nią pomarańczowe światło ciągłe. (Taki sam sygnał będzie w przypadku wjazdu na wprost na tor nr 1 częściowo zajęty).



7. Mamy wjazd na tor nr 2 zakończony kozłem oporowym (na bok).

Tarcza ostrzegawcza wyświetli światło zielone migające i pomarańczową cyfrę 3, semafor wjazdowy wyświetli białą cyfrę 3 i pomarańczowe światło ciągłe. (Taki sam sygnał będzie, gdy wjazd odbywa się na wprost tor nr 1 zakończony kozłem oporowym)



System też oferuje dobre rozwiązania w przypadku dość długiego okręgu zwrotnicowego, gdzie nie jest wskazane obniżenie prędkości pociągu od samego semafora.

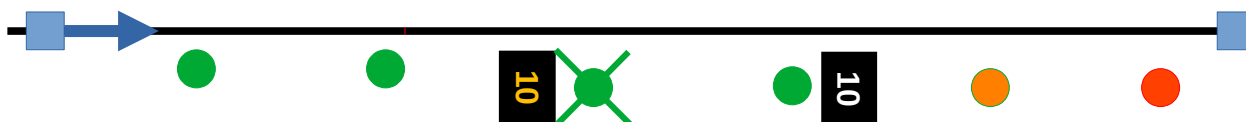
8. Samoczynna blokada liniowa za pomocą systemu Ks

System ten może być stosowany zamiast naszego SBL w dwóch wariantach.

Wariant pierwszy to tarcza ostrzegawcza – semafor – tarcza ostrzegawcza – semafor.

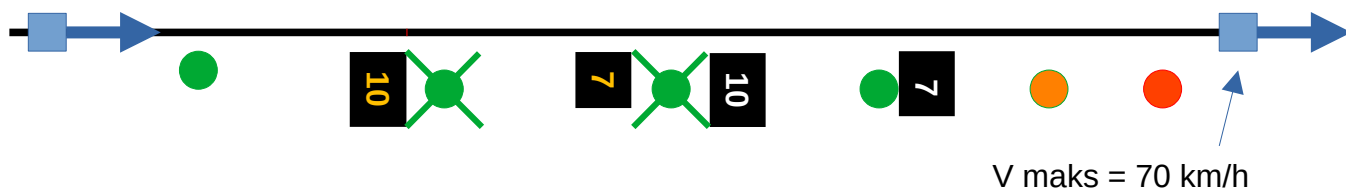
Nie jestem zwolennikiem tego wariantu. Zbyt dużo tych tarcz ostrzegawczych.

Wariant drugi to kolejno po sobie następujące semafony Ks. To rozwiązanie pozwala na wskazanie maszyniście prędkości maksymalnej, której nie może przekraczać, aby kolejne semafony wskazywały sygnał „wolna droga”.



Na rysunku mamy pokazaną blokadę liniową realizowaną samymi semaforami Ks. Na szlaku obowiązuje prędkość drogowa 220 km/h. Zmniejszenie prędkości przed semaforem ze światłem pomarańczowym następuje ze względów bezpieczeństwa.

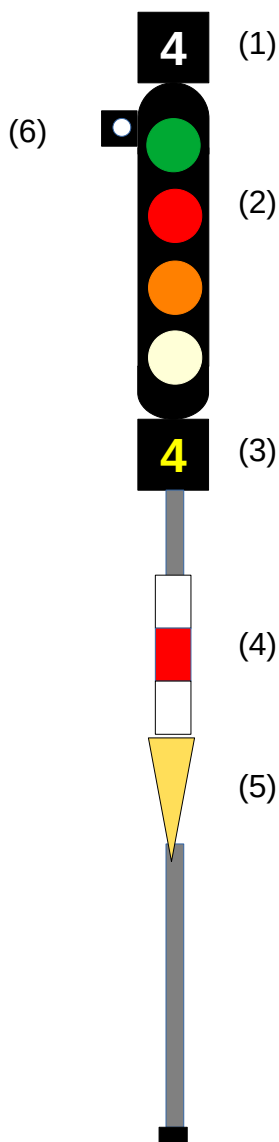
Przypuśćmy, że mamy spory ruch na blokadzie. Szybki pociąg towarowy dogania wolniejszy. Za pomocą systemu Ks można szybszemu zmniejszyć prędkość do takiej, że nie będzie wymagane zatrzymanie składu. Zapewnia to płynną jazdę. (Podobny system stosowany jest na liniach o dużym ruchu na Kolejach Szwajcarskich.)



Tak w ogromnym skrócie wygląda działanie systemu Ks. Dalej spróbuję wskazać korzyści jakie przyniosłoby przeszczepienie go na nasz grunt.

Część III System Ks w Polsce „po kosztach”.

Ewentualne wprowadzenie systemu podobnie działającego ja Ks w Niemczech u nas, musiałyby się odbywać jak najmniejszym kosztem. Moim zdaniem najlepszą metodą byłoby przystosowanie obecnie istniejących semaforów do nowej roli. Poniżej na rysunku pokazuję hipoteczny semafor kombinowany stworzony na bazie semafora 4 komorowego. Dla odróżnienia system „nasz” będę nazywał pKs (polski Kombinowany semafor)



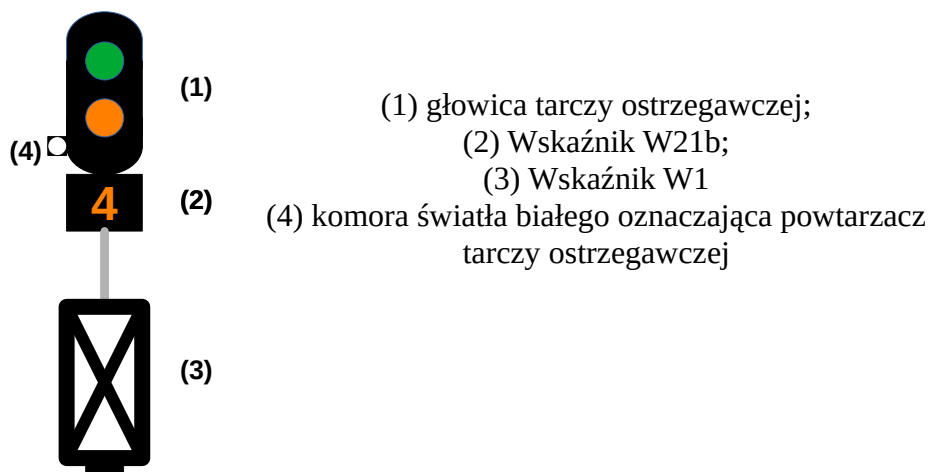
- (1) wskaźnik prędkości przy tym semaforze;
- (2) czterokomorowa głowica,
- (3) wskaźnik prędkości przy następnym semaforze,
- (4) oznaczenie słupa,
- (5) dodatkowy wskaźnik oznaczający, że semafor pełni rolę tarczy ostrzegawczej;
- (6) komora światła białego wyświetlanego gdy pomiędzy semaforem będącym jednocześnie tarczą ostrzegawczą a semaforem do którego się odnosi nie ma wymaganej drogi hamowania (zastąpiłoby to wskaźnik W20).

Wskaźniki (1) mógłby pozostać wskaźnikiem W21a, a wskaźnik (3) roboczo nazwiemy W21b.

Semafor ten podawałby następujące obrazy sygnałowe

LP	Nazwa i znaczenie	Obraz
1	S1 - „Stój”	Światło czerwone ciągle
2	S2 - „jazda”	Światło zielone ciągle. Może być uzupełnione o wskaźnik W21a biała cyfra nad światłem zielonym.
3	S3 – „jazda z W21b”	Światło zielone migające a pod nim pomarańczowa cyfra.
4	S4- „oczekuj sygnału stój”	Światło pomarańczowe ciągle. Może być uzupełnione o wskaźnik W21a biała cyfra nad światłem pomarańczowym.
5	W19 „brak drogi hamowania do następnego semafora”	Białe mniejsze światło w górnej lewej części głowicy wyświetlane wraz z sygnałami S3, S4.

Tarcze ostrzegawcze mogły pozostać takie same, wymagałyby drobnej modyfikacji. Poniżej przedstawiam hipotetyczną tarczę ostrzegawczą systemu polskiego systemu pKs.



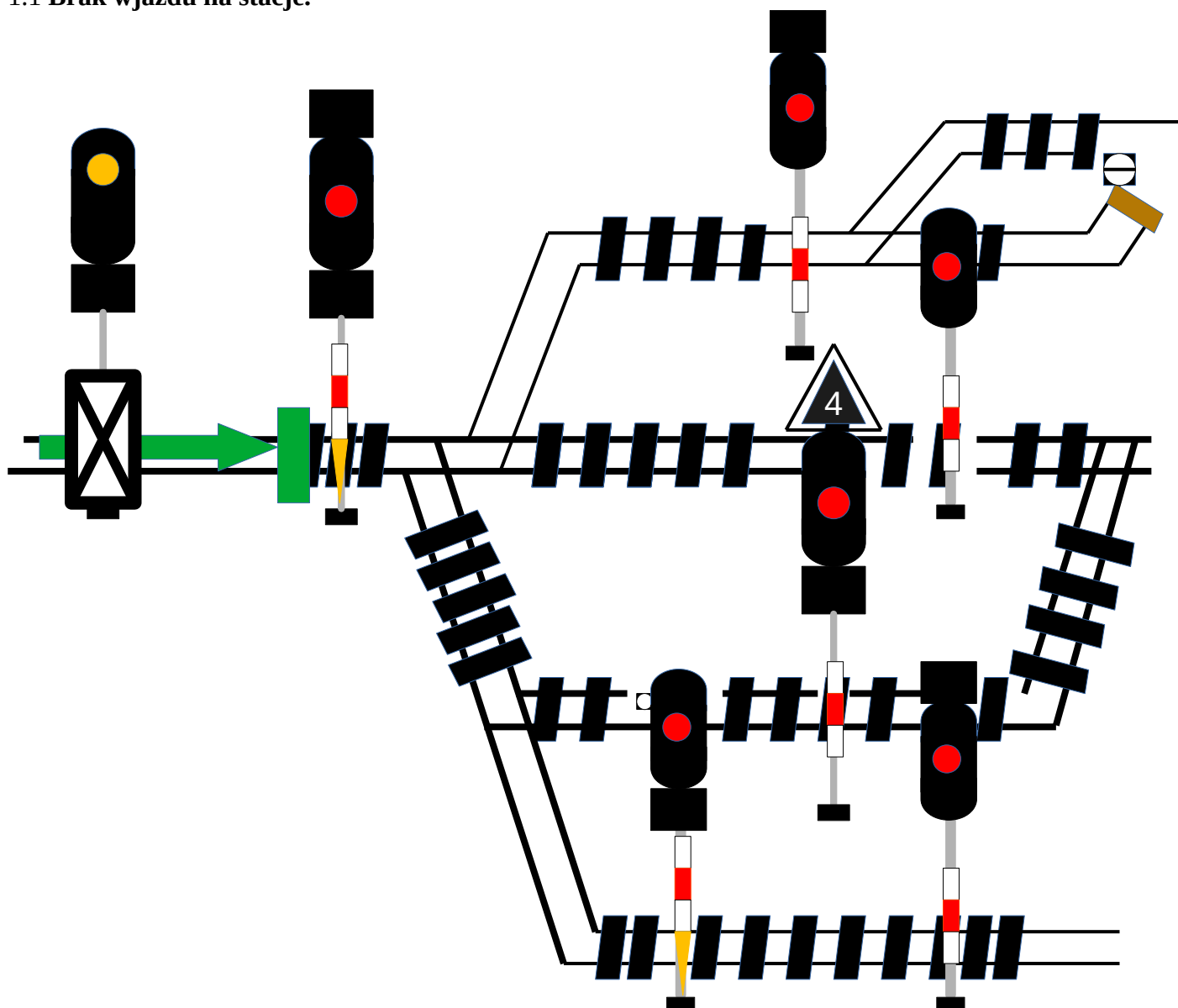
Taka tarcza ostrzegawcza podawałaby następujące sygnały:

LP	Nazwa i znaczenie	Obraz
1	Os1- semafor do którego się tarcza odnosi wskazuje sygnał „Stój”	Jedno ciągle światło pomarańczowe
2	Os2 – semafor do którego się tarcza odnosi wskazuje sygnał zezwalający na jazdę z największą dozwoloną prędkością	Jedno ciągle światło zielone
3	Os3 – semafor do którego się tarcza odnosi wskazuje sygnał zezwalający na jazdę z prędkością wskazaną na wskaźniku W21b	Jedno migające światło zielone a pod nim pomarańczowa cyfra.
4	Osp – powtarzacz tarczy ostrzegawczej	Jedno białe światło, mniejsze od sygnałowego, w lewej dolnej

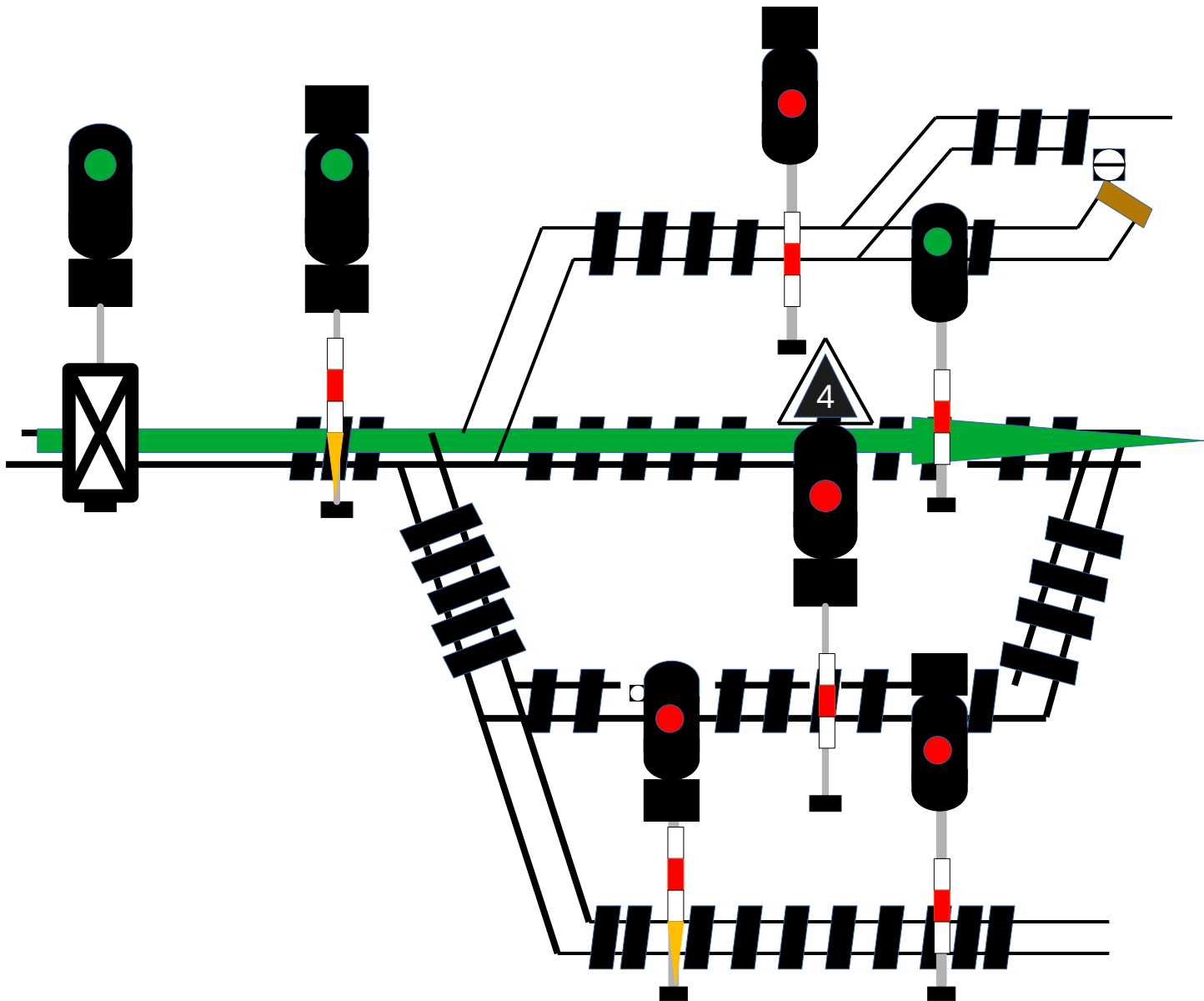
	części głowicy wyświetlane wraz z sygnałami Os1, Os2 i Os3.
--	---

Przykładowe działanie systemu pKs przedstawiam poniżej.

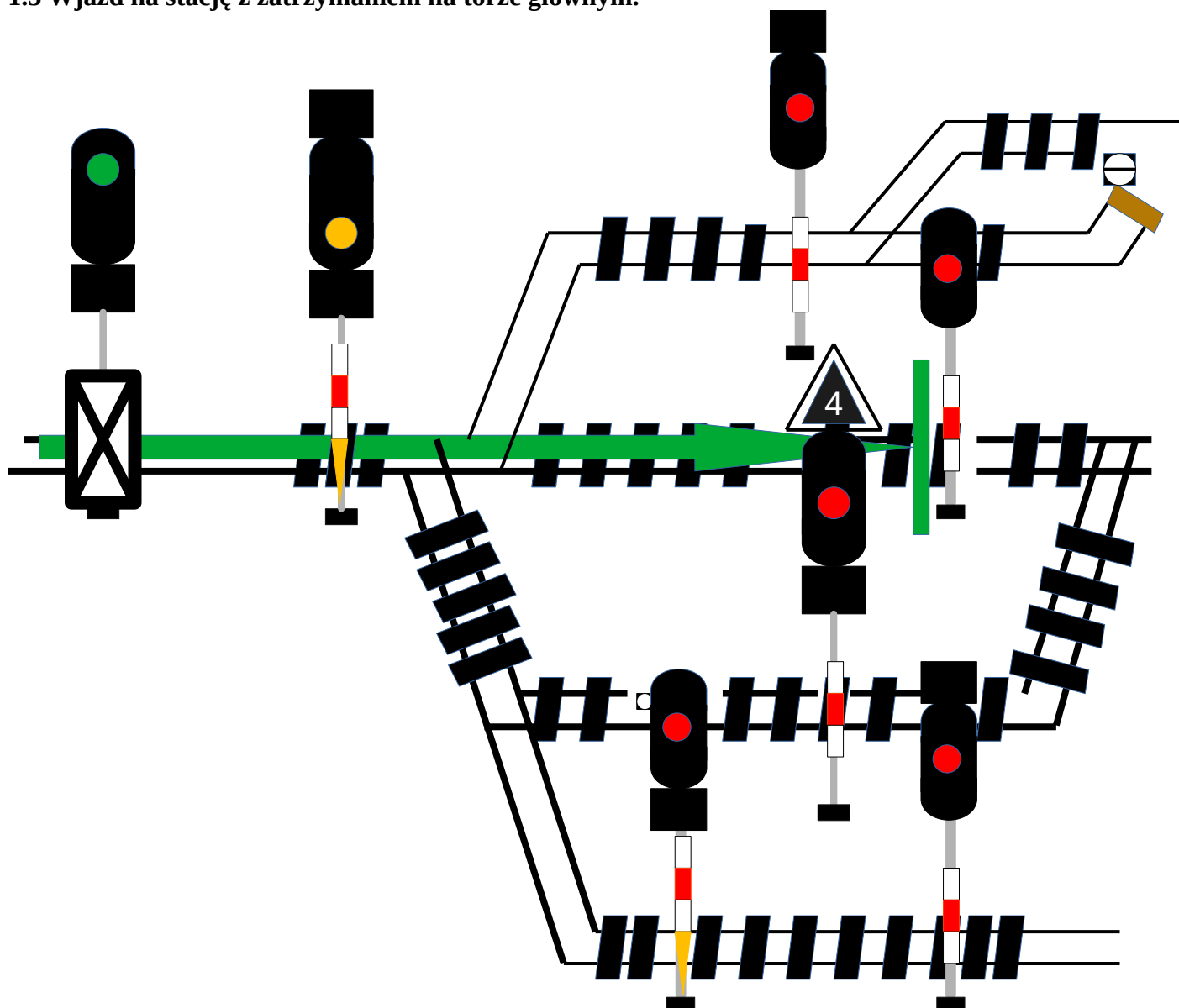
1.1 Brak wjazdu na stację.



1.2 Przelot przez stację z maksymalną prędkością po torze głównym

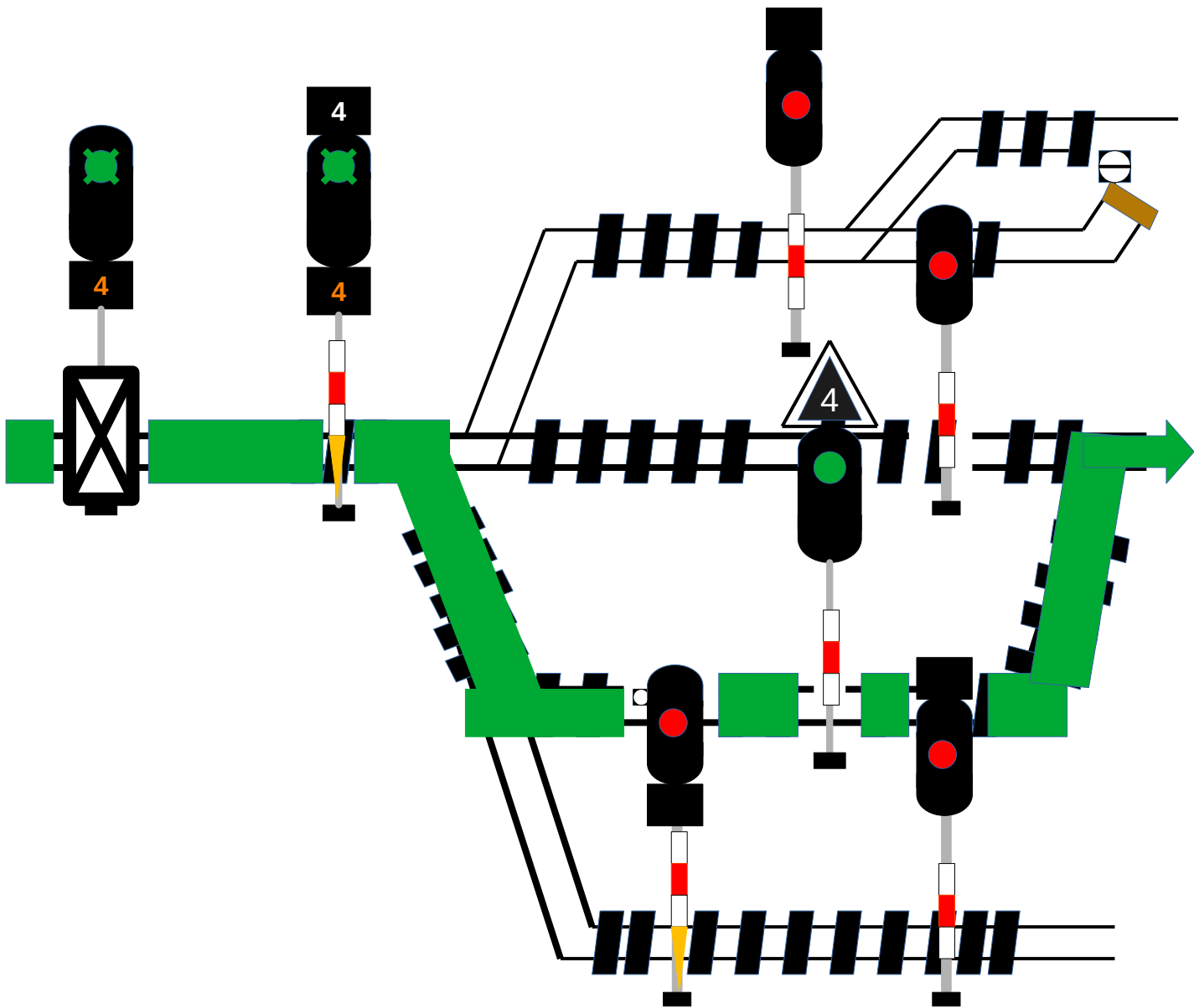


1.3 Wjazd na stację z zatrzymaniem na torze głównym.

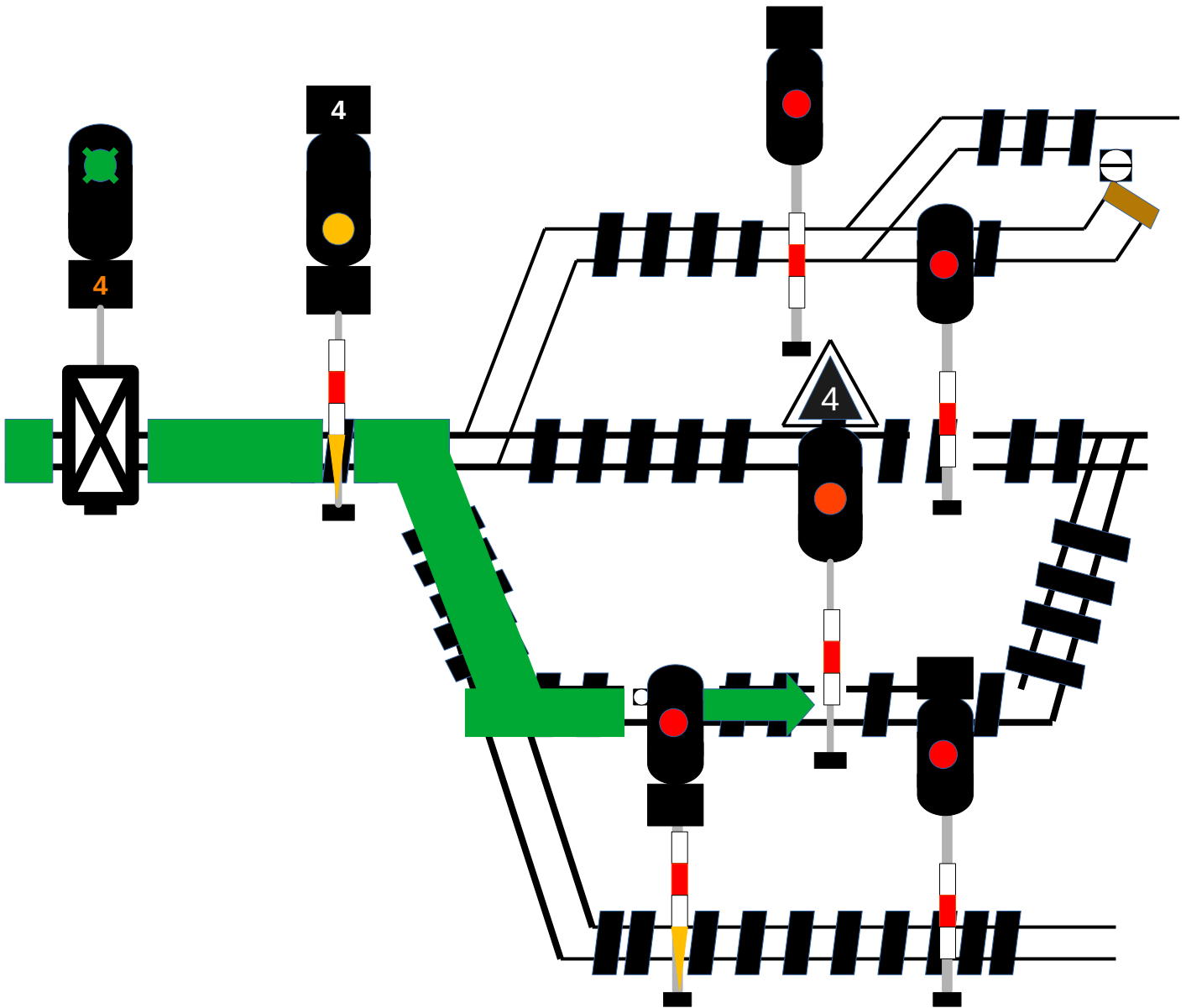


1.4 Przelot po torze dodatkowym.

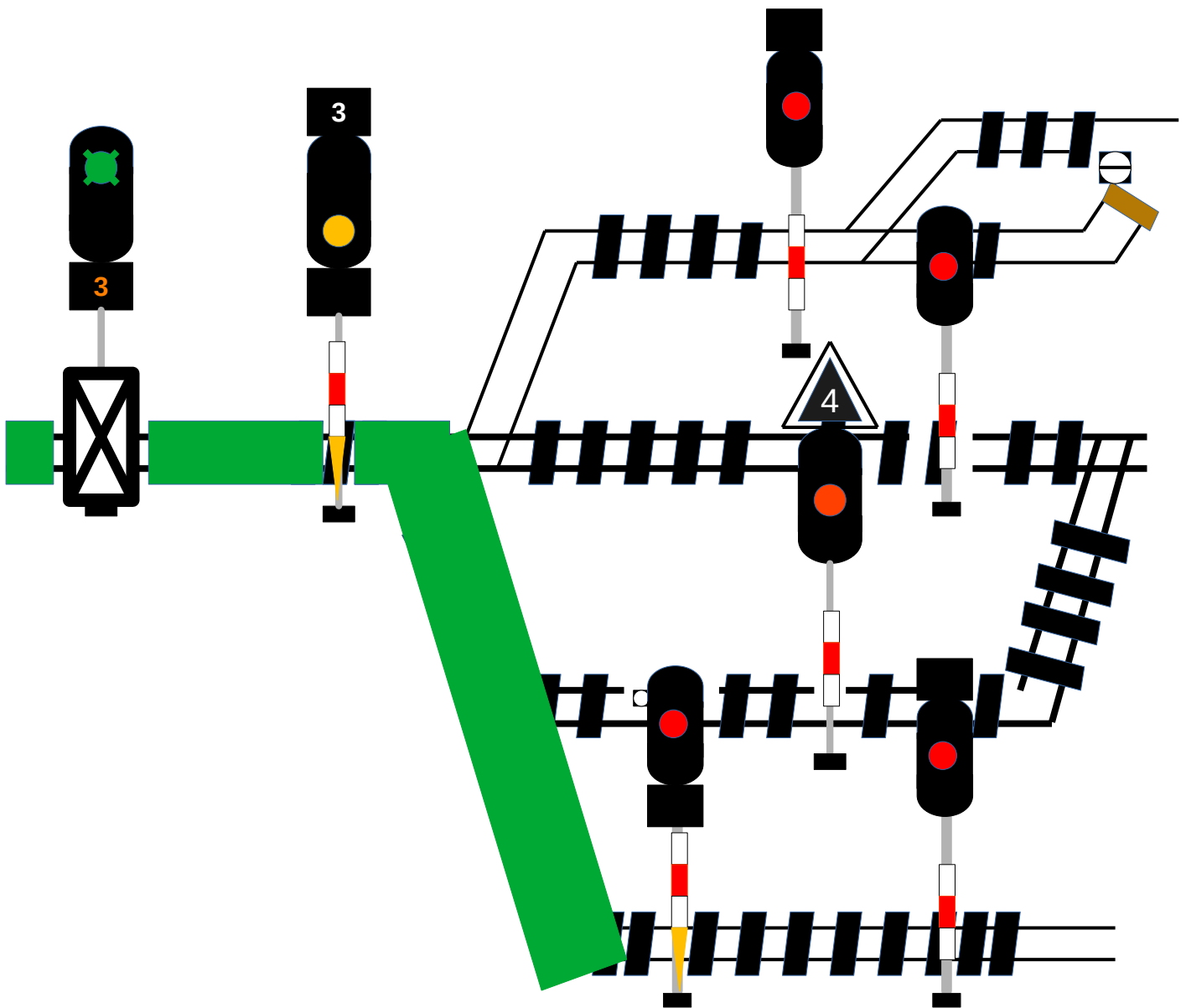
Proszę zwrócić uwagę, że wskaźnik W21a na semaforze wyjazdowym jest wykonany w formie tablicy odbłaskowej.



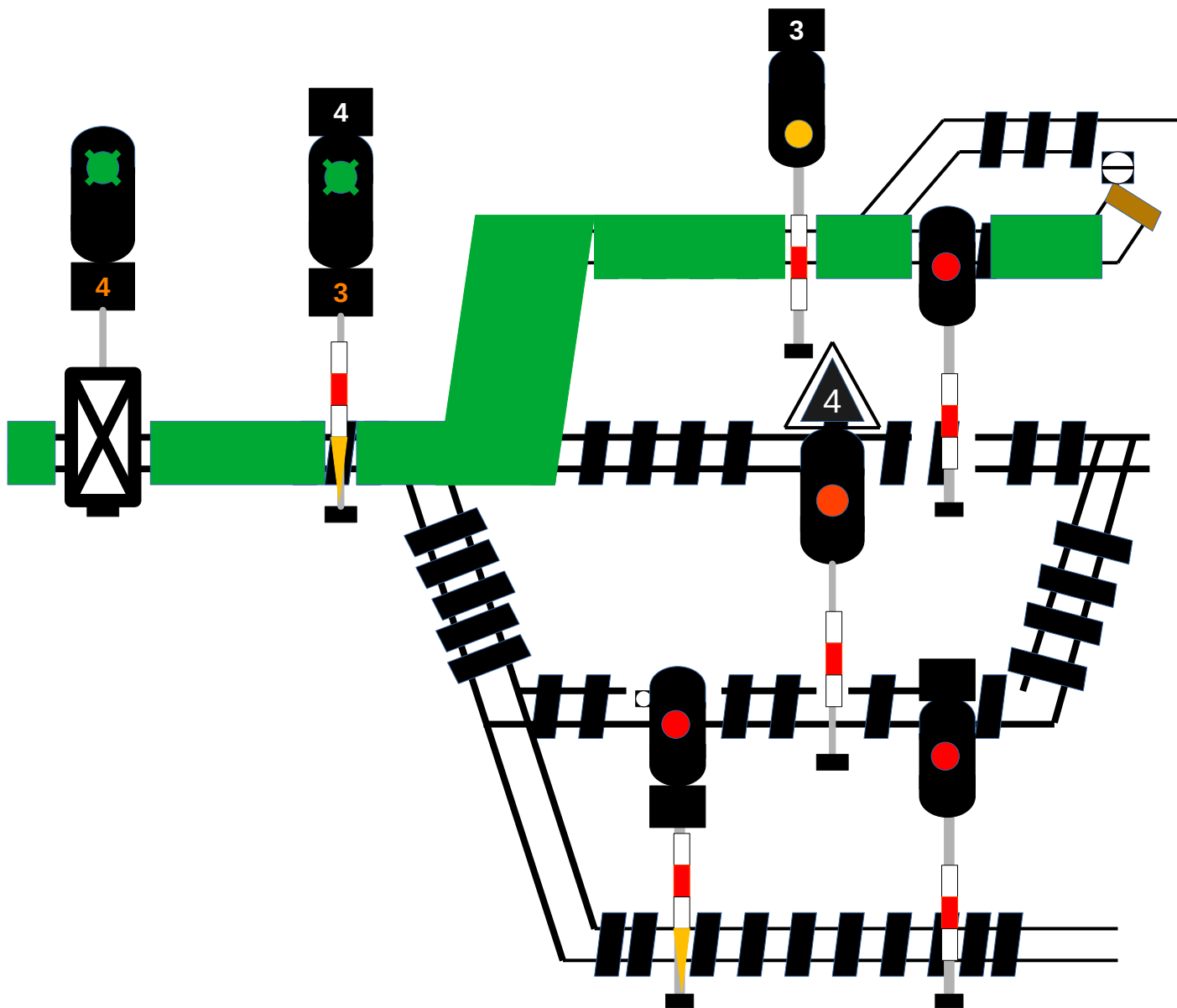
1.5 Zatrzymanie na torze dodatkowym.



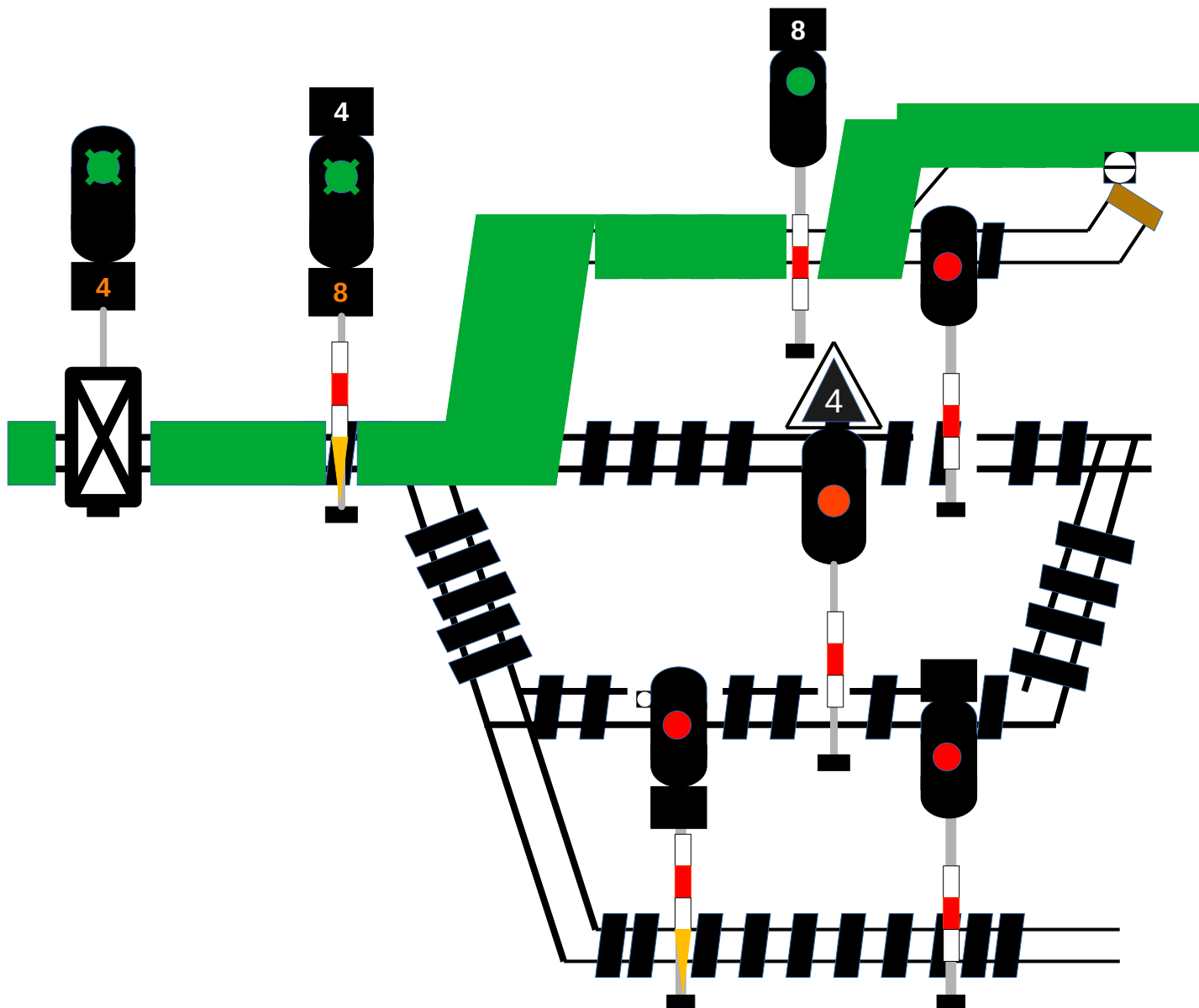
1.6 Wjazd na tor dodatkowy z zatrzymaniem. Brak drogi ochronnej pomiędzy semaforem wjazdowym a kolejnym o czym informuje wskaźnik W12a z cyfrą „3”



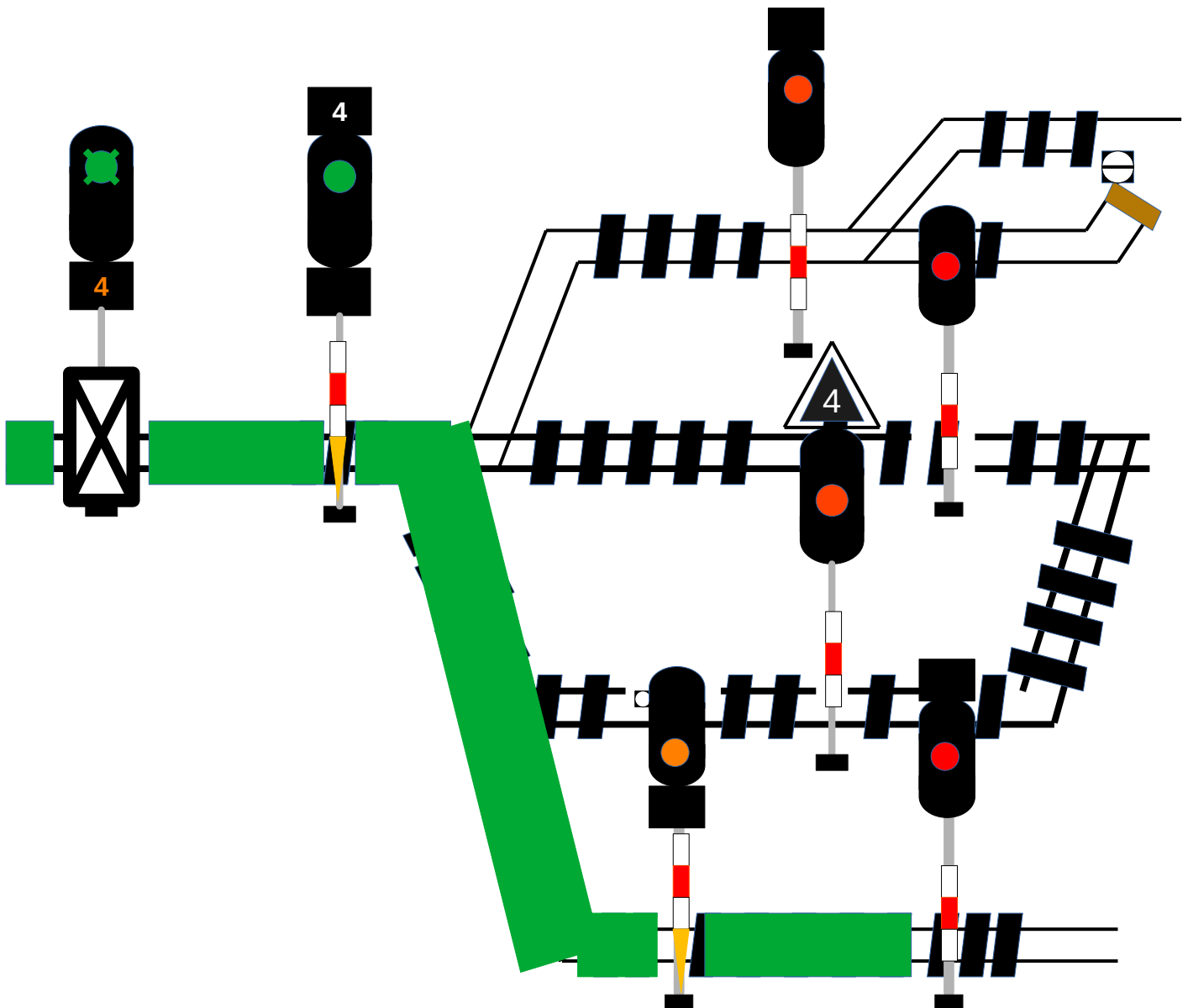
1.7 Wjazd na tor zakończony kozłem oporowym



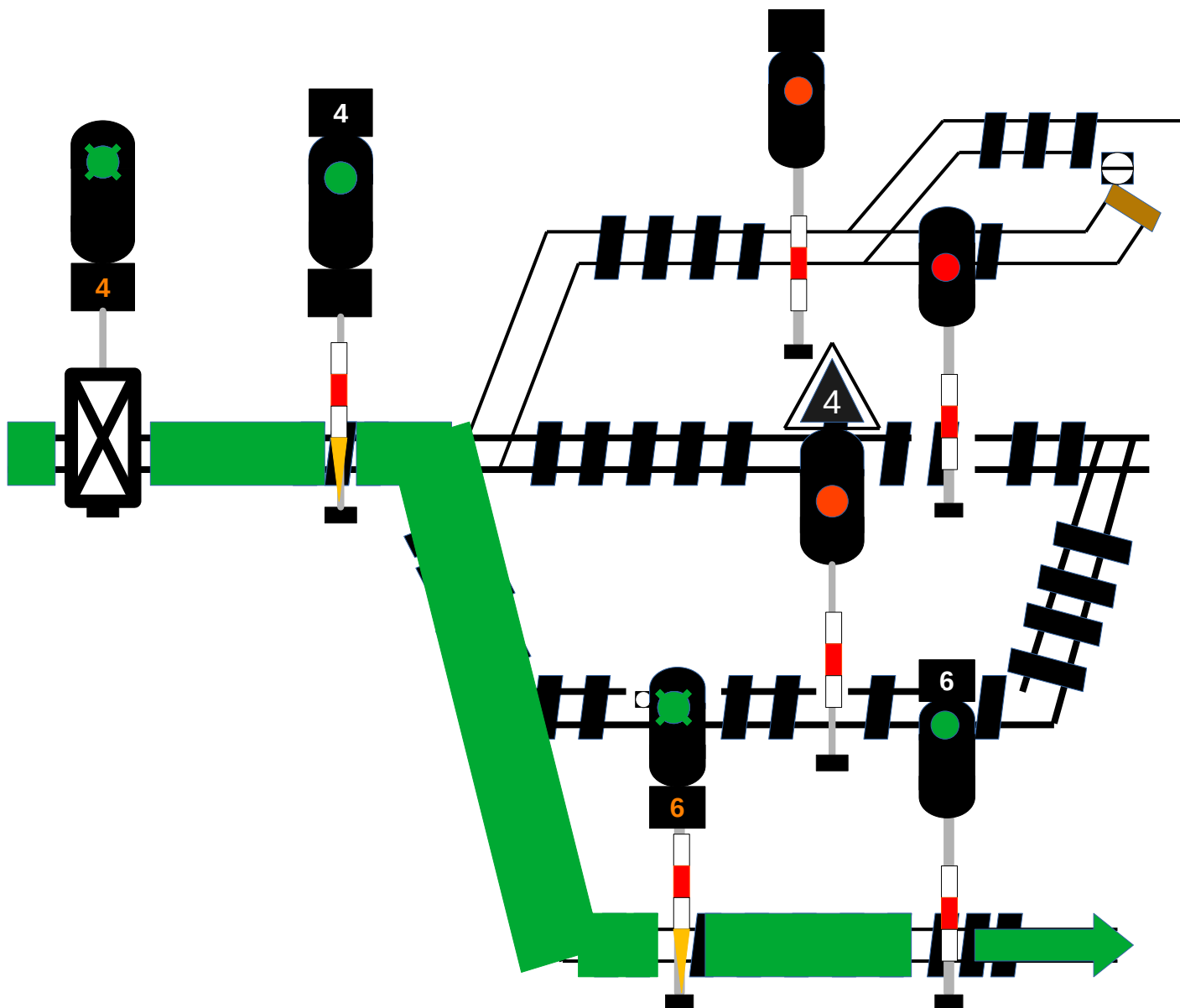
1.8 Wjazd na inne tory stacyjne i wyjazd ze stacji.



1.9 Wjazd na tor dodatkowy na którym stoi semafor pełniący rolę tarczy ostrzegawczej w odległości mniejszej od drogi hamowania. O czym informuje dodatkowe światło białe.



1.10 Wyjazd ze stacji w innym kierunku.



Część III

Zalety naszego systemu Ks.

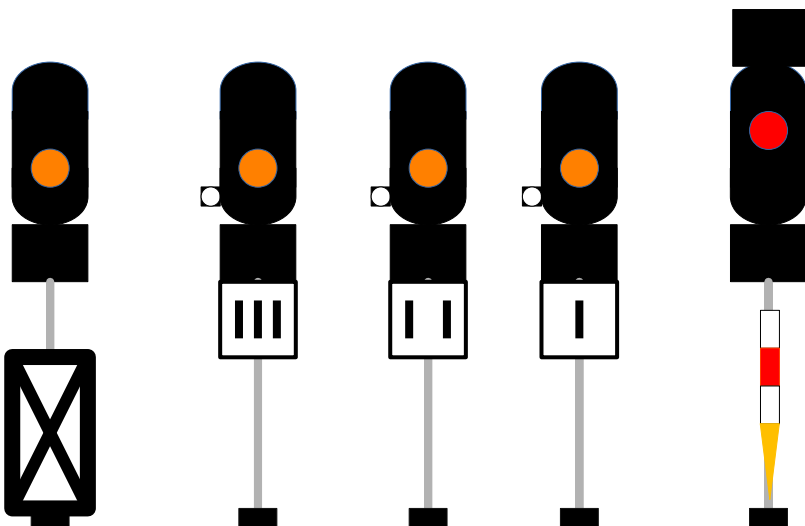
1. Mniejsza ilość obrazów sygnałowych.

Obecny system sygnalizacji (semafony, tarcze ostrzegawcze i semafony powtarzające) to 25 różnych obrazów sygnałowych (tylko jazdy pociągowe). Nasz hipoteczny system Ks (będę stosował skrót – polski Ks – pKs) ograniczyłby tę liczbę do siedmiu (4 obrazy semafony i 3 tarcze). **Obrazy sygnałowe podawane za pomocą wyświetlaczy liczbowych są bardziej intuicyjne niż te podawane za pomocą kombinacji świateł i pasów, czy zmiennej częstotliwości migania lamp sygnałowych.**

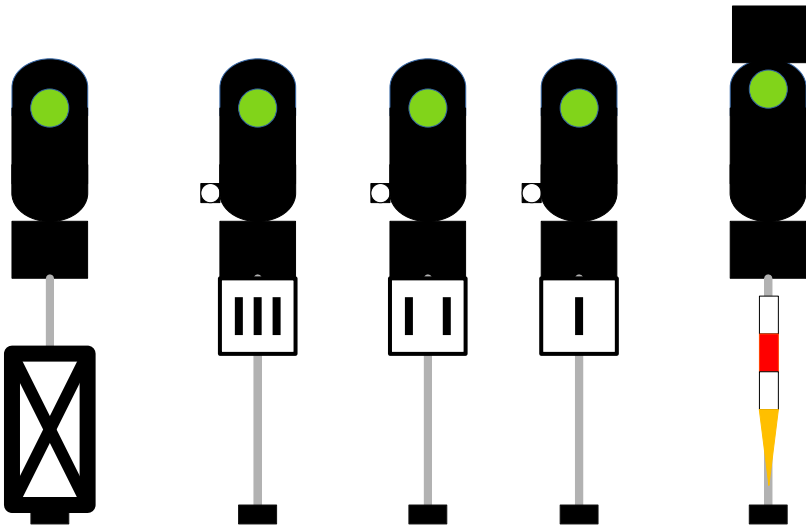
2. Likwidacja semaforów powtarzających.

Prezentowany pKs nie potrzebuje powtarzaczy, ich rolę przejmują powtarzacz tarczy ostrzegawczej. Ich działanie jest analogiczne do semaforów powtarzających, więc istnienie tych drugich staje się zbędne. Przykłady zastosowania powtarzaczy tarcz ostrzegawczych pKs poniżej:

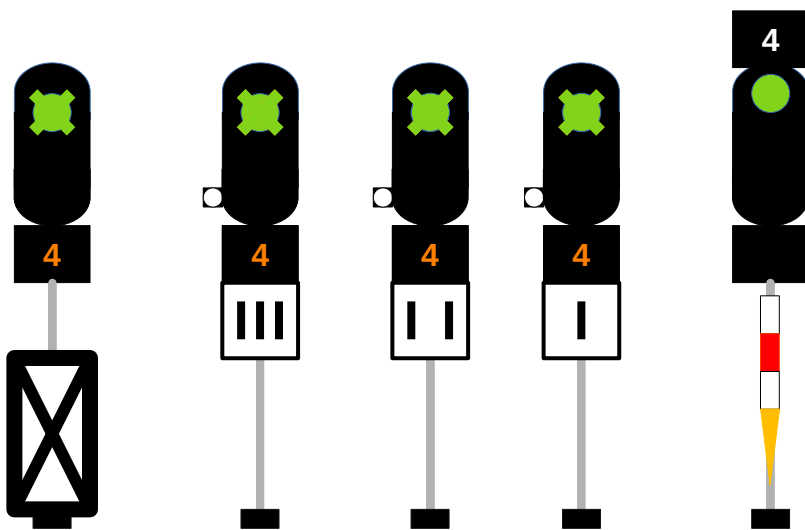
a) semafor wjazdowy wyświetla sygnał S1 „Stój”



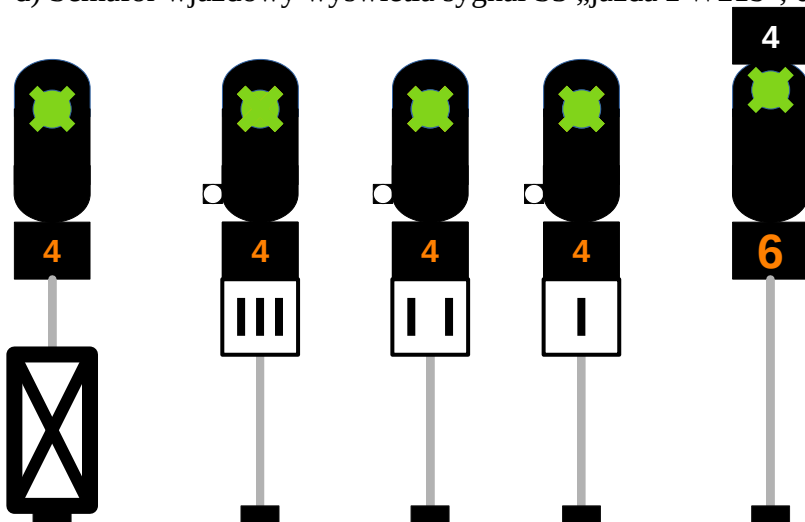
b) semafor wjazdowy wyświetla sygnał S2 „jazda”



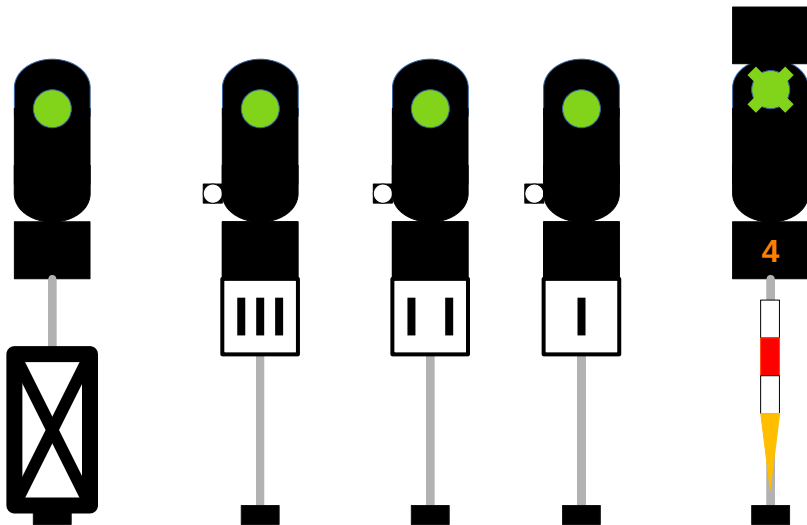
c) semafor wjazdowy wyświetla sygnał S2 „jazda” uzupełniony o wskaźnik W21a



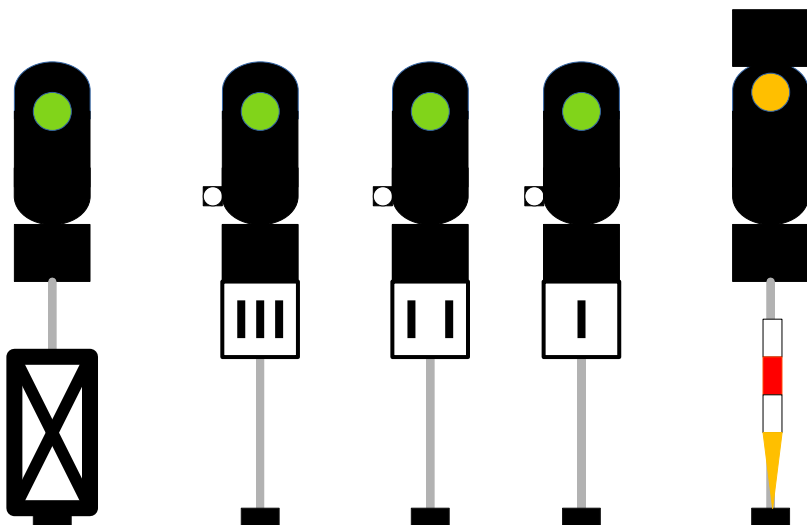
d) Semafor wjazdowy wyświetla sygnał S3 „jazda z W21b”, dodatkowo świeci się wskaźnik W21a.



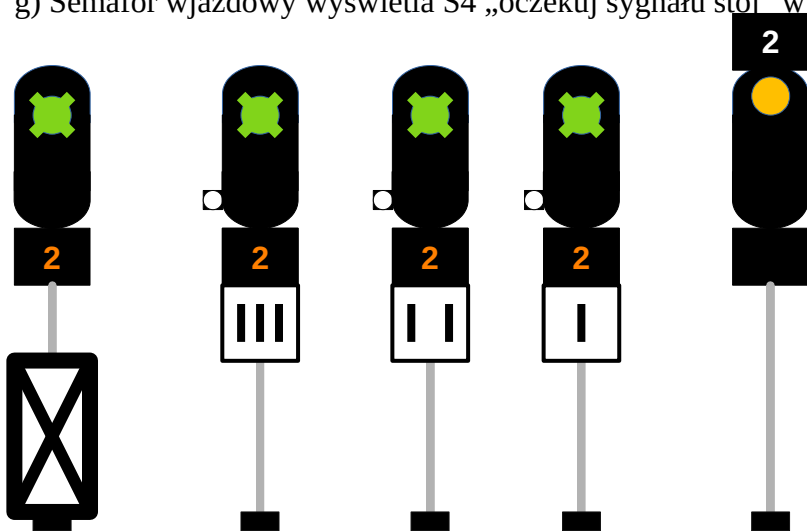
e) Semafor wjazdowy wyświetla sygnał S3 „jazda z W21b”.



f) Semafor wjazdowy wyświetla sygnał S4 „oczekuj sygnału stój”



g) Semafor wjazdowy wyświetla S4 „oczekuj sygnału stój” wjazd na tor zajęty.

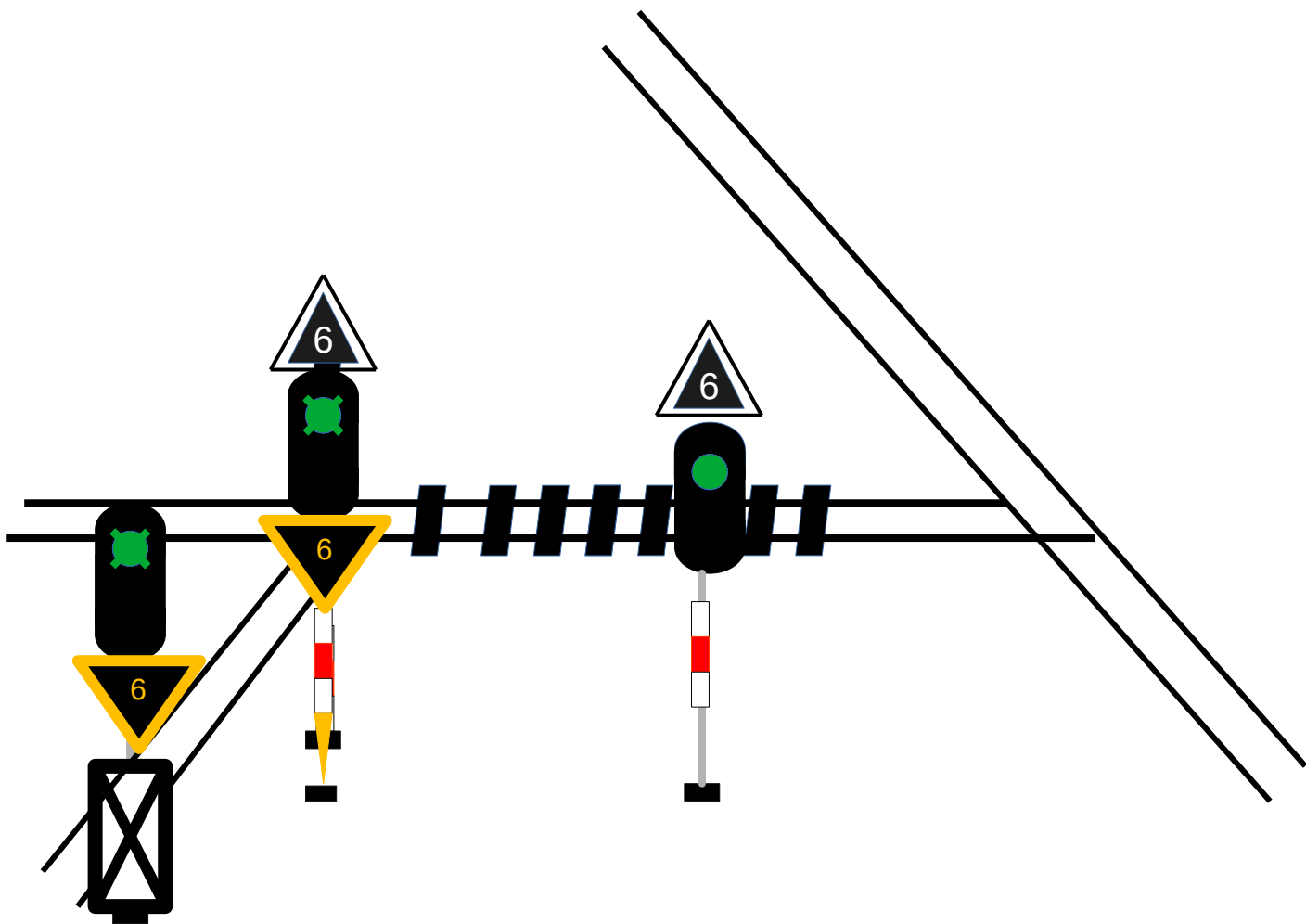


3) Likwidacja wskaźników W19 i W20.

Wskaźniki W19 i W20 oznaczają brak drogi hamowania pomiędzy kolejnymi sygnalizatorami. Zastępuje je dodatkowe białe światło z boku głowicy sygnałowej lub odpowiednio zmniejszona prędkość podawana za pomocą wskaźnika W21a.

4) Wskaźniki W21a i W21b wykonane jako kształtowe.

W dużej ilości przypadków wskaźniki W21a i W21b mogą zostać wykonane jako kształtowe. Dozwolone jest to w sytuacji, gdy wyjazd z danego toru jest realizowany ze stałą zmniejszoną prędkością. Przykład poniżej.

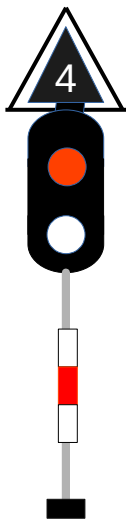


5) Możliwość realizacji samoczynnej blokady liniowej za pomocą semaforów pKs

6) Możliwość podawania wjazdu na tory zajęte i zakończone kozłem oporowym.

7) Manewry realizowane za pomocą semaforów pKs

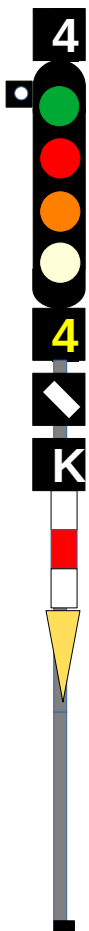
Sygnal Ms2 podawany przez semafor pKs przedstawiam poniżej.



Podobnie za pomocą białego światła migającego możemy podawać ewentualny sygnał zastępczy.

Część IV Wady naszego systemu pKs.

Nie ma systemu bez wad. Te jednak moim zdaniem są mniejsze, niż w przypadku tradycyjnych systemów sygnalizacji. Wszystko zależy oczywiście od wykonania poszczególnych komponentów i ich ustawienia w terenie. To już rola zarządcy infrastruktury. Podstawową wadą pKs to nadal jest choinka na słupie, w przypadku montażu dodatkowych wskaźników. O ile część z nich ulegnie likwidacji, pozostaną wskaźniki kierunkowe i jazdy po torze niewłaściwym. Może się zdarzyć, że wszystkie będą potrzebne. Najważniejszą kwestią pozostanie trwałe oddzielenie wskaźników kierunku W2 i W21a. To ze względu na podobny kolor wyświetlanych obrazów i możliwość pomyłki w przypadkach niektórych liter i cyfr np. S i 5. Na szczęście wskaźnik W21a umieszczałoby się nad głowicą sygnałową a W2 pod nią. Wskaźnik W21b ma inny kolor wyświetlanego obrazu i mimo możliwości sąsiedowania z W2 możliwość pomyłki jest znikoma. To samo tyczy wskaźnika W24. Poniżej semafor pKs z dodatkowymi wskaźnikami.



Część V

Zakończenie.

Zmiany w systemie sygnalizacji są konieczne. Czy mógłby to być „polski” system Ks ? Przy obecnym usilnym wdrażaniu ETCS o różnych poziomach wątpię czy kolej zdecydowałaby się na tak radykalne zmiany. Temat poziomu owych zmian pozostaje otwarty i jest pole do dyskusji w obszarach problemowych. Do polemiki zachęcam i przesyłania swoich uwag na adres email: nadcovalus@wp.pl. Najciekawsze staną się początkiem kolejnych artykułów z serii „Zdaniem Covalusa” i będą publikowane za zgodą autorów, jako polemika do w/w piśmiennictwa.

Marcin Kowalczyk

Bibliografia:
korzystałem z:

1. przepisów sygnalizacji DB dostępnych 17.01.23 na:
https://fahrweg.dbnetze.com/resource/blob/4636190/319305675bc9fb23f75221e1d647a172/rw_301_aktualisierung_11-data.pdf
2. Miejscowe porozumienie graniczne o współpracy zarządców infrastruktury kolejowej na odcinku ruchu transgranicznego Głuchołazy (RP) – Mikulovice (ČR) z 2016 roku.
3. strony https://semaforek.kolej.org.pl/wiki/index.php?title=Sygnalizacja_kolejowa_w_Niemczech.