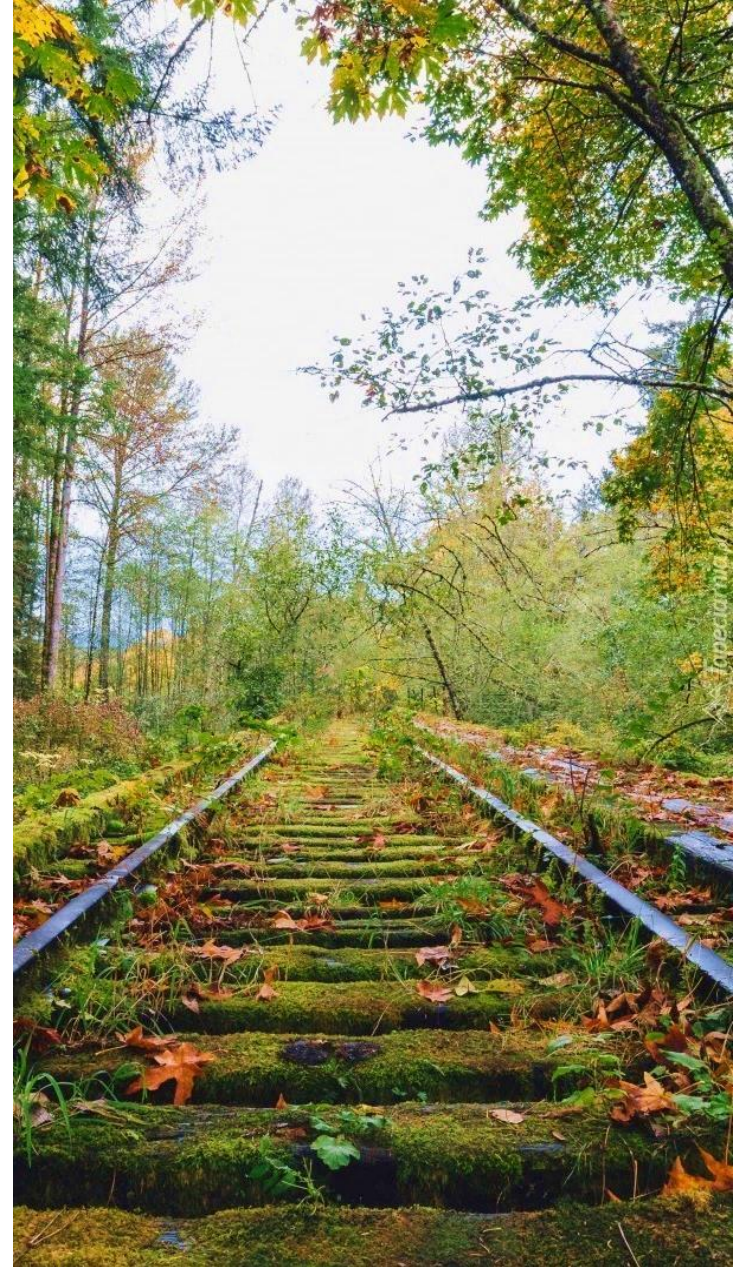


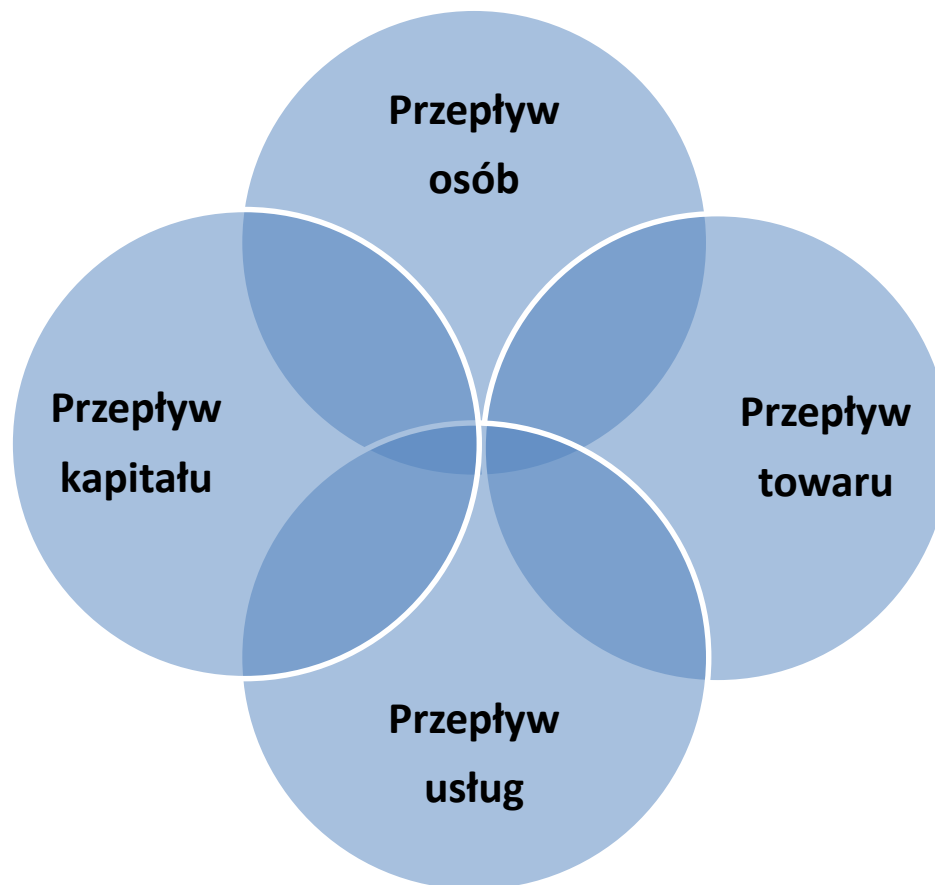


TSI-aspekty drewnianej nawierzchni kolejowej

Ryszard Stanisław Sokołowski- Prezes Zarządu



Idea interoperacyjności



Interoperacyjność w transporcie kolejowym

- **Dyrektywa z 17 czerwca 2008 roku nr 2008/57/WE**

Załącznik nr III do dyrektywy- wykaz wymagań zasadniczych

- a) bezpieczeństwo
- b) niezawodność
- c) zdrowie
- d) ochrona środowiska

*Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady

Interoperacyjność w transporcie kolejowym

Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1299/2014 z dnia 18 listopada 2014 r.

Podsystemy strukturalne

- Tabor
- Sterowanie
- Energia
- Infrastruktura (m.in. podkłady kolejowe)

Aktualny stan wymagań dla materiałów drewnnych nawierzchni kolejowej.

Podstawową normą określającą wymagania dla materiałów drewnnych nawierzchni kolejowej jest norma PN-EN 13145+A1:2011 zharmonizowana z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej Nr 1299/2014 z dnia 18.11.2014 r. dotyczącym technicznych specyfikacji interoperacyjności (TSI) podsystemu „Infrastruktura” systemu kolei w Unii Europejskiej – dodatek C2 charakterystyki techniczne konstrukcji rozjazdów i skrzyżowań.

Obwieszczenie Prezesa UTK-TSI INFRA z dnia 19 stycznia 2017 r.

Cel prezentacji.

- Celem prezentacji jest przedstawienie aktualnie obowiązujących w Polsce wymagań dotyczących materiałów drzewnych nawierzchni kolejowej i ich impregnacji oraz braków i niejasności, jakie w tej materii występują, ze szczególnym uwzględnieniem materiału bukowego.



Aktualny stan wymagań dla materiałów drewnnych- braki i niejasności.

- W PN-EN 13145+A1:2011 nie ma żadnych wymagań dla mostownic;
- W ww. normie brak jest także wymagań dotyczących ilości pochłoniętego oleju przez drewno w procesie nasycania;
- Norma PN-D-95014 określa wymagania co do ilości pochłoniętego przez drewno oleju, ale nie określa jakiego rodzaju oleju należy używać;
- Brak w Polsce jednej normy określającej wymagania dla drewna, procesu jego nasycania oraz ilości oleju krezotowego pochłoniętego przez drewno (jak np. w Niemczech norma DIN 68811 - stanowiąca uzupełnienie dla normy DIN EN 13145 i obowiązująca tylko w przypadku gdy podkłady kolejowe z drewna impregnuje się krezotem);

Podział materiałów drzewnych nawierzchni kolejowej.

Ze względu na rodzaj materiału drzewnego:

- sosnowe
- dębowe
- bukowe
- drewno egzotyczne

Ze względu na zastosowanie:

- podkłady
- podrozdżadnice
- mostownice



Budowa drewna.



Wady i cechy jakości (wg PN-EN 13145+A1:2011)

Wada/cecha jakości	Występowanie (gatunki drewna)	Dopuszczalność
twardziel fałszywa	buk	powinna być zwarta i wolna od uszkodzeń i działania grzybów, w miejscach wskazanych na rysunku 9

Wymiary w milimetrach

Rysunek 9 – Maksymalne dopuszczalne wymiary twardzieli fałszywej w buku

*Skan z normy 13145+A1:2011

Wady i cechy jakości (wg PN-EN 13145+A1:2011)

zasinienie, sinizna	wszystkie	niedopuszczalne
włókno	wszystkie	powinno być proste. Maksymalne dopuszczalne odchylenie od osi wzdłużnej 1:10, mierzone na długości 600 mm
słoje roczne	drewno miękkie	nie powinno być mniej niż 5 na 25 mm
oblina	wszystkie	dopuszczalne granice wyznaczone kształtem (patrz 5.1)
zgnilizna	wszystkie	niedopuszczalna
sęk zdrowy	europejskie drewno miękkie tropikalne drewno twarde	dopuszczalny zrosnięty, o średnicy nie przekraczającej 25 % szerokości powierzchni, na której występuje w podkładach i podrojazdnicach, lecz nie w miejscu podparcia na podkładach
	europejskie drewno twarde	dopuszczalny zrosnięty
sęk niezrosnięty sęk wypadający	wszystkie	dopuszczalny poza miejscem podparcia na podkładach i podrojazdnicach, o maksymalnej średnicy 20 % szerokości powierzchni, na której występuje. Powinno być zapewnione odprowadzenie wody.
sęk zepsuty	wszystkie	niedopuszczalny o średnicy powyżej 10 mm
wcięcie	europejskie drewno twarde	dopuszczalne, jeżeli przekrój poprzeczny podkładów nie jest zmniejszony więcej niż o 1/15; powinno być zapewnione odprowadzenie wody niedopuszczalne w miejscu podparcia i w obszarze położonym pionowo pod spodem
zakorek	wszystkie	dopuszczalny w podrojazdnicach i poza miejscem podparcia na podkładach, tylko na jednej powierzchni, ograniczony do 150 mm długości
rozszczepienia	europejskie drewno twarde europejskie drewno miękkie	dopuszczalne nie dalej niż 250 mm od końców dopuszczalne nie dalej niż 75 mm od końców

*Skan z normy 13145+A1:2011

Wady i cechy jakości (wg PN-EN 13145+A1:2011)

Wada/cecha jakości	Występowanie (gatunki drewna)	Dopuszczalność
rozszczepienia	tropikalne drewno twarde	dopuszczalne nie dalej niż 200 mm od końców
UWAGA: Na życzenie klienta końce powinny być zabezpieczone według zatwierdzonego sposobu.		
pęknięcia mrozowe	wszystkie	niedopuszczalne
pęknięcia powierzchniowe	wszystkie	dopuszczalne
pęknięcia rdzeniowe	wszystkie	dopuszczalne, jeżeli nie osiąga górnej płaszczyzny drewna
pęknięcia okrężne	wszystkie	dopuszczalne tylko na jednym końcu, jeżeli średnica słoja rocznego, w którym ono występuje, nie przekracza 50 mm
odgięcie	tropikalne drewno twarde	max 6 mm dla podkładów max 2 mm/m dla podrozjazdnic
	europejskie drewno twarde	max 2 % długości dla podkładów max 1 % długości dla podrozjazdnic
	europejskie drewno miękkie	max 0,5 % długości dla podkładów i podrozjazdnic
UWAGA: Na życzenie klienta maksymalne wartości mogą być zmienione (złagodzone) maksymalnie o 50 %.		

*Skan z normy 13145+A1:2011

Wady i cechy jakości (wg PN-EN 13145+A1:2011)

niecka	wszystkie	niedopuszczalna
wichrowatość	wszystkie	max 0,4 % całkowitej długości dla podkładów i podrozjazdnic
pęcherz żywiczny	wszystkie	do 150 mm długości i 12 mm szerokości mierzony promieniowo, lecz nie może występować w miejscu podparcia na podkładach i podrozjazdnicach
zwały przewód żywiczny	wszystkie	łączna długość na każdej powierzchni nie przekraczająca połowy długości podkładu lub podrozjazdnicy
luźny przewód żywiczny	wszystkie	nie powinien rozciągać się od powierzchni do powierzchni, o szerokości nie przekraczającej 3 mm i długości nie przekraczającej połowy długości podkładu lub podrozjazdnicy
chodnik owadzi	wszystkie	dopuszczalny, jeżeli nie wpływa na właściwości mechaniczne podkładów i podrozjazdnic

*Skan z normy 13145+A1:2011

Olej kreozotowy- właściwości i podział.

- Ma dobre właściwości antygnilne
- Nie usuwa się z materiału drzewnego pod wpływem wody lub wilgoci gruntowej
- Nie zmienia swych właściwości pod wpływem składników gruntowych
- Wyróżnia się 3 gatunki oleju w zależności od składu – gatunki A, B i C wg PN-EN 13991:2003
- W Polsce stosuje się tylko oleje gat. B i C.
- Olej gat. A wycofano ze względu na dużą wyższą zawartość rakotwórczego WWA: benzo-a-pirenu niż w olejach gat. B i C.

(Rozporządzeniem Ministra Gospodarki i Pracy w sprawie ograniczeń, zakazów lub warunków produkcji, obrotu lub stosowania substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych oraz zawierających je produktów z dnia 5 lipca 2004 r.)

Wymagania wg PN-D-95014- wnikanie oleju (głębokość przesycenia).

Badania wykonuje się pobierając wywiertkę z nasyconego wyrobu za pomocą świdra ręcznego i mierząc głębokość wniknięcia oleju suwmiarką.

rodzaj drewna nawierzchni kolejowej	strefy drewna	głębokość przesycenia
sosnowe	biel niezasiniony	na całej grubości warstwy bielu
	biel zasiniowy	80% grubości warstwy bielu
	odkryta twardziel	min. 7 mm od powierzchni
dębowe	biel o grubości do 20 mm	na całej grubości warstwy bielu
	biel o grubości powyżej 20 mm	80% grubości warstwy bielu
	odkryta twardziel	min. 4 mm od powierzchni
bukowe	biel na całym przekroju poprzecznym	80% grubości warstwy bielu
	biel o grubości do 60 mm	na całej grubości warstwy bielu
	odkryta fałszywa twardziel	min. 5 mm od powierzchni

Wymagania wg PN-D-95014- ilość pochłoniętego oleju (retencja).

drewno	materiał drzewny	ilość pochłoniętego oleju impregnacyjnego [kg/m ³ drewna]	dopuszczalne odchylenia [%]
sosnowe	podkłady	100	-10 do + 20
	podrozdnice	100	
	mostownice	80	
dębowe	podkłady	50	-10 do +20
	podrozdnice	50	
	mostownice	45	
bukowe	podkłady	150	-10 do +20
	podrozdnice	150	
	mostownice	150	

Porównanie wymagań norm- głębokość przesycenia drewna (wyraźna biel i twardziel).

gatunek drewna	wg PN-EN 13145	wg PN-D-95014
sosnowe	pełne przesycenie bieli według PN-EN 351-1	min. 7 mm od powierzchni (odkryta twardziel)
dębowe		min. 4 mm od powierzchni (odkryta twardziel)
bukowe		min. 5 mm o powierzchni (odkryta fałszywa twardziel)



BADANIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE PODKŁADÓW DREWNIANYCH BUKOWYCH

Przedmiotem eksperymentu były podkłady drewniane typu 4E1 (II B) wykonane z drewna bukowego.

*Minimalne wymagane wartości sił obciążających w zależności od typu podkładu
(wytrzymałość na zarysowanie przy obciążeniu statycznym w przekroju podszynowym)*

Parametr	Typ podkładu			
	PS-83, PS-83/K	PS-83S	PS-93, PS-93S	PS-94, PS-94S, PS-94M
M_{dr} [kNm]	15,60	17,88	20,06	20,15
Fr₀ [kN]	124,80	143,04	160,48	161,20
Fr_r [kN]	130,00	150,00	200,00	200,00
Fr_{0,05} [kN]	230,00	260,00	300,00	300,00
Fr_B [kN]	320,00	360,00	450,00	450,00

Źródło: WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PODKŁADÓW I PODROZJAZDNIC STRUNOBETONOWYCH WTWIO – ILK3a-5187/01/05

Wyniki badań statycznych.

L.p.	Fr_0 , kN	Fr_B , kN
1	161,2	461,2
2		451,2
3		471,2
4		441,2

DODATKOWE OBSERWACJE:

1 – pierwsze włókna rozciągane pękły przy sile 300 kN, podkład utrzymano pod siłą maksymalną 10 sekund i odpuszczono bez dalszych uszkodzeń,

3 – pierwsze włókna rozciągane pękły przy sile 300 kN, przełom nastąpił od sęka w części podszynowej,

4 – podkład wyraźnie skrecony, część spodnia wyoblona, pierwsze włókna rozciągane pękły przy sile 330 kN.

*Badanie wytrzymałościowe wykonane przez IK.

Badania dynamiczne.

*Minimalne wymagane wartości sił obciążających w zależności od typu podkładu
(wytrzymałość na zarysowanie przy obciążeniu dynamicznym w przekroju podszynowym)*

Parametr	Typ podkładu			
	PS-83, PS-83/K	PS-83S	PS-93, PS-93S	PS-94, PS-94S, PS-94M
M _{dr}	15,60	17,88	20,06	20,15
F _{r0}	124,80	143,04	160,48	161,20
F _{r0,05}	187,20	214,56	241,50	243,00
F _{rB} lub F _{r0,5}	274,60	314,69	354,20	356,40

Źródło: WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU PODKŁADÓW I PODROZJAZDNIC STRUNOBETONOWYCH WTWIO – ILK3a-5187/01/05

Wyniki badań dynamicznych.

L.p.	Fr_0 , kN	Fr_B , $Fr_{0,5}$, kN
1	161,2	341,2 (Fr_B)
2		321,2 (Fr_B)
3		201,2 (Fr_B)
4		321,2 (Fr_B)

DODATKOWE OBSERWACJE:

3 – sęk w części podszynowej w strefie rozciąganej, przy sile 161,2 kN nastąpiło pierwsze zerwanie włókien w strefie rozciąganej.



*Badanie wytrzymałościowe wykonane przez IK.

Wnioski.

- sprawdzone podkłady charakteryzowały się wytrzymałością na zginanie w części podszynowej zbliżoną (a w niektórych przypadkach przewyższającą) kryteria sporządzone dla podkładów strunobetonowych PS-94,
- sprawdzone podkłady charakteryzowały się wytrzymałością na zginanie w części środkowej znacznie przewyższającą kryteria sporządzone dla podkładów strunobetonowych PS-94,
- sprawdzone podkłady charakteryzowały się mniejszą wytrzymałością na zginanie przy obciążeniu dynamicznym niż założone kryteria dla podkładów PS-94, co spowodowane było znacznym tłumieniem energii przekazywanej na podkład w stosunku do podkładów PS-94,
- podkłady referencyjne „tzw. the best of the best” charakteryzowały się zbliżonymi wskaźnikami odporności na zginanie co podkłady z pęknięciami, stąd nie stwierdzono wyraźnej przewagi na korzyść jednego z typów.

Podrozjazdnice nawiercane.



Informacja w/s doborów nawiercanych:

Dyrektor ds. Handlowych, Członek Zarządu- Mirosław Waldemar Kapczuk m.kapczuk@nasycalnia.eu

biuro@nasycalnia.eu



Dziękuję za uwagę
www.nasycalnia.eu

