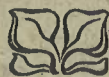


S. HEMPEL

**UŻYCIE STARYCH SZYN  
w BUDOWNICTWIE**



---

WARSZAWA

1934 r.

BIBLIOTEKA  
WYDZ.  
ARCHITEKTURY

2449

## UŻYCIE STARYCH SZYN W BUDOWNICTWIE

Rozważając sprawę ekonomji w stosowaniu żelaza na stropy, trudno nie zwrócić uwagi na nieracjonalność używania dla celów budowlanych starych szyn, zamiast belek normalnych.

Niejednokrotnie przy zwiedzaniu budowy domu, w wypadkach prowadzenia jej przez właściciela niefachowca, spostrzegamy stare szyny dla stropów i bezpośrednio potem następują wyjaśnienia tegoż właściciela, uszczęśliwionego z odkrytego źródła oszczędności w zastosowaniu starych szyn zamiast belek żelaznych. Dla wyjaśnienia tak błędnego i szkodliwego stanowiska, trzeba by napoczekaniu oprzeć się na porównawczych kosztorysach, których oczywiście niema, a pamięciowe rachunki nie zawsze mają moc przekonywującą. Wobec tego podajemy niżej szereg uwag i zestawień, które dostatecznie wyjaśniają niecelowość, z technicznej i ekonomicznej strony, stosowania starych szyn zamiast belek żelaznych.

Na naszym rynku spotykamy stare szyny rosyjskie, niemieckie i austriackie.

691.7 1

Tabela I.

Nazwa typu	Ciężar g. 1 m.b. w kg.	Wysokość w mm.	J cm <sup>4</sup> .	W cm <sup>3</sup> .	W cm <sup>3</sup> /g g	
Rosyjskie	Typ Ia.	43,57	140	1 476	210	4,82
	" IIa.	38,42	135	1 222	180	4,70
	" IIIa.	33,48	128	968	147	4,39
	" IVa.	30,89	120,5	751	122,6	3,97
Austriackie państw.	Typ A.	44,35	140	1 442	205	4,65
	" Xa.	35,65	125	925	144,6	4,06
Niemieckie państw.	Typ III.	49,4	148	1 800	223	4,80
	" II.	45,6	142	1 540	212,4	4,66
	" I.	38,9	136	1 273	176,8	4,55

W tabeli I podajemy charakterystykę wspomnianych szyn.<sup>1)</sup>

Wielkości podane w tabeli I odnoszą się do szyn nowych. Szyny stare posiadają z powodu zużycia mniejszą wysokość; zmniejszenie to wynosi od 4 do 8 mm, co w wysokim stopniu odbija się na wielkości momentów bezwładności i wytrzymałości.

Zmniejszenie momentu wytrzymałości z powodu zużycia szyn wynosi od 22% do 33%.

W celu określenia wielkości charakteryzujących starą szynę, należy zmniejszyć jej wysokość  $h$  w cm, a następnie mając wysokość, możemy obliczyć jej przekrój  $F$ , ciężar  $G$ , moment bezwładności  $J$ , oraz moment wytrzymałości  $W$  według następujących przybliżonych wzorów ważnych dla szyn niemieckich<sup>2)</sup>.

$$F = 0,24 h^2 \quad \text{cm}^2.$$

$$G = 0,18 h^2 \quad \text{kg.}$$

$$J = 0,03 h^4 \quad \text{cm}^4.$$

$$W = 0,06 h^3 \quad \text{cm}^3.$$

<sup>1)</sup> Profesor A. Wasiutyński. Drogi żelazne str. 350.

<sup>2)</sup> Stahl Ueberall. Die Vorzüge neuer I und C Stahle gegenüber Altschienen im Bauwesen.

Używanie starych szyn zamiast belek w niektórych krajach ograniczono odpowiednimi przepisami urzędowymi. Odnosne przepisy Bawarskiego ministerjum spraw wewnętrznych głoszą: „stare szyny mogą być używane do przekrycia małych otworów jak okienne i drzwiowe w budowlach najprostszyc. Naprężenia dopuszczalne dla gięcia nie mogą przekraczać 1000 kg/cm<sup>2</sup>, przyczem moment wytrzymałości przekroju starej szyny należy obliczać z wzoru

$$W = 0,06 h^3 \dots \dots \dots \text{ w cm}^3.$$

gdzie  $h$  wysokość zużytej szyny w cm.

Pozatem, Pruski urząd górniczy, oświecła sprawę stosowania szyn zamiast belek, zabraniając używania starych szyn jako umocnień kopalnianych ze względu na niebezpieczeństwo raptownego ich pęknięcia, nie poprzedzonego widocznym zgięciem, wywołanem nadmiernem obciążeniem. Dopiero po rozhartowaniu szyn, przez wyżarczenie, można je bezpiecznie stosować. Proces ten związany jest z odpowiednimi kosztami i nie wszędzie wykonalny.

Długoletnia praca szyny w torze kolejowym powoduje, poza ścieraniem główki szyny, drobne powierzchniowe pęknięcia, zarówno w poprzek jak i wzdłuż główki. Ze względu na włoskowaty charakter pęknięć odkrycie ich jest utrudnione, a wogóle możliwe dopiero po wyczyszczeniu powierzchni szmerglem.

Pęknięcia podłużne przedstawia mikroskopowe zdjęcie rys. 1<sup>1)</sup>.

Trudne stwierdzenie obecności rys w starej szynie zwiększa niebezpieczeństwo używania szyn dla celów budowlanych konstrukcyjnych. Ze względu na kruchość materiału starych szyn, przy obciążeniu na żadaną długość względnie przy wierceniu otworów dla umocowania kotw<sup>2)</sup>, powstają odpad-

<sup>1)</sup> ilustracja zaczerpnięta z wydawnictwa „Stahl Ueberall“.

<sup>2)</sup> Dźwigary stropowe wiążą mury przeciwległe.

ki, oraz dodatkowa robocizna, co ujmujemy w wysokości 15% zwiększenie wagi faktycznie potrzebnych szyn. Dla wskazania przy jakim stosunku cen belek i szyn opłaca się używać szyny, przytaczamy niżej porównania, oparte na liczbach.

Ograniczymy się do szyn najniższych i najwyższych, t. j. do typu rosyjskiego IV a, h nowe = 120,5 mm, oraz do typu niemieckiego III o wysokości nowej szyny 148 mm.

Przyjmując zużycie szyny 6 mm, otrzymamy:  
dla typu rosyjskiego IV a., który porównujemy z I Nr. 16 następujące rezultaty:

$$G = 30,89 \left( \frac{11,45}{12,05} \right)^2 = 29,4 \text{ kg/m.b.} \quad \begin{array}{l} \text{Szyna} \\ \text{I Nr. = 16} \end{array} \quad 17,9 \text{ kg/m.b.}$$

$$W = 122,6 \left( \frac{11,45}{12,05} \right)^3 = 111,0 \text{ cm}^3. \quad 117 \text{ cm}^3.$$

$$J = 751 \left( \frac{11,45}{12,05} \right)^4 = 645,0 \text{ cm}^4. \quad 935 \text{ cm}^4.$$

Dla typu niemieckiego, który porównujemy z belką I 20 otrzymamy:

$$G = 49,4 \left( \frac{14,2}{14,8} \right)^2 = 44,5 \text{ kg/m.b.} \quad \begin{array}{l} \text{Szyna} \\ \text{Belka I Nr. 20} \end{array} \quad 26,30 \text{ kg/m.b.}$$

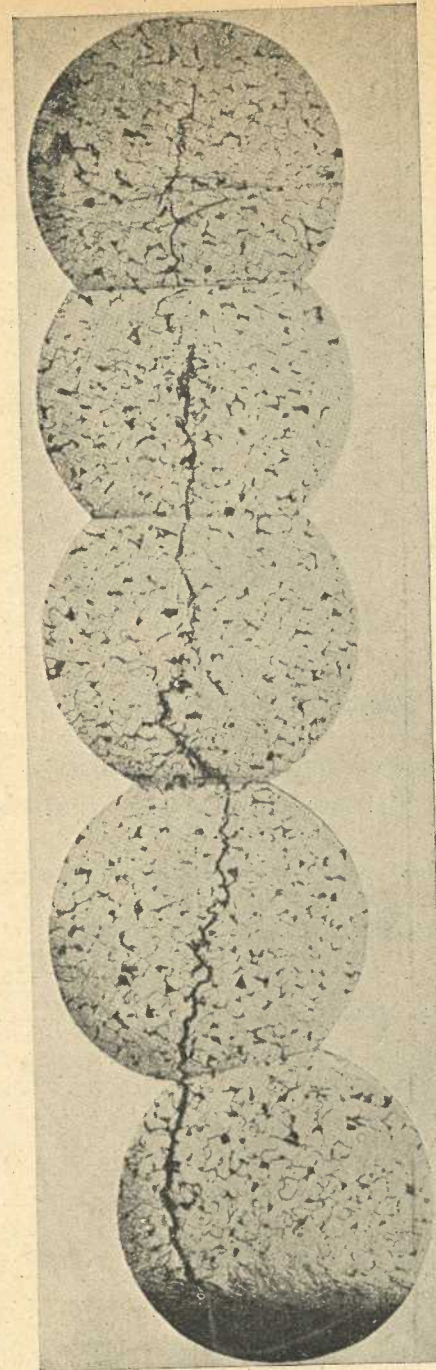
$$W = 237 \left( \frac{14,2}{14,8} \right)^3 = 209 \text{ cm}^3. \quad 214 \text{ cm}^3.$$

$$J = 1800 \left( \frac{14,2}{14,8} \right)^4 = 1530 \text{ cm}^4. \quad 2142 \text{ cm}^4.$$

Uwzględniając naprężenia dopuszczalne dla gięcia dla starej szyny 1000 kg/cm<sup>2</sup>, a dla belek żelaznych 1200 kg/cm<sup>2</sup>, oraz manco w wysokości 15%, spowodowane przycinaniem szyn na żadaną miarę, otrzymamy, iż na 1 m.b. szyny potrzeba kg. belek żelaznych jak podano niżej.

Na 1 m.b. szyny IVa, o wadze 1,15. 29,4 = 34,8 kg., potrzeba kg. belek żelaznych I Nr. 16:

$$g_b = 17,9 \frac{111}{117} \cdot \frac{1,0}{1,2} = 14 \text{ kg.}$$



Rys. 1.

Na 1 m.b. szyny III, o wadze 1,15. 44,5 = 52,2 kg. potrzeba kg. belek żelaznych Nr. 20:

$$g_b = 26,3 \frac{209}{214} \cdot \frac{1,0}{1,2} = 21,4 \text{ kg.}$$

Oznaczając cenę 1 kg. starych szyn przez  $K_s$ , oraz koszt 1 kg. belek żelaznych przez  $K_b$ , określmy przy jakim stosunku  $K_b : K_s$  opłaca się używanie starych szyn zamiast nowych belek.

Jednakowy wydatek na szyny IV-a i belki I Nr. = 16 wypada przy stosunku cen

$$\frac{K_b}{K_s} = \frac{34,8}{14} = 2,48$$

Jednakowy wydatek na szyny IV-a i belki I Nr. 20 wypada przy stosunku cen

$$\frac{K_b}{K_s} = \frac{52,2}{21,4} = 2,43$$

Przyjmując cenę 1 kg. belek 35 gr. otrzymamy cenę „ $K_s$ “ 1 kg. starych szyn, której odpowiednie zmniejszenie dopiero usprawiedliwia stosowanie starych szyn zamiast belek. Patrz tabela II.

Tabela II.

Z a m i a s t szyn	belki	$\frac{K_b}{K_s}$	$K_s$ grosze
IV a	I Nr. = 16	2,48	14,1
	I Nr. = 18	2,76	12,7
III	I Nr. = 20	2,44	14,3
	I Nr. = 22	2,68	13,1

O racjonalności technicznej użycia dźwigarów stropowych decydują nie tylko wielkości naprężeń, ale również stosunek strzałki ugięcia do rozpiętości.

Stawiając żądanie, aby ugięcie szyn użytych jako dźwigary stropowe nie przekraczały ugięć jakimby ulegały belki żelazne, zamiast których użyto szyny,

otrzymamy stosunek  $\frac{K}{K_s}$ , oraz konkurencyjną cenę starych szyn  $K_s$  jak podano w tabeli III.

Tabela III.

Z a m i a s t szyn	belki	$\frac{K_b}{K_s}$	$K_s$ grosze
IV a	I Nr. = 16	2,81	12,5
	I Nr. = 18	3,56	9,9
III	I Nr. = 20	2,78	12,6
	I Nr. = 22	3,37	10,4

Ceny niższe od podanych w tabelach usprawiedliwiają dopiero użycie starego materiału zamiast nowych belek żelaznych.

Niejednokrotnie stare szyny używane są na słupy magazynów kolejowych i temu podobnych budowli, pracują zatem na ściskanie, z którym łączy się zjawisko wyboczenia.

Słup z charakteru swego przeznaczenia, z jednej strony łączy się z fundamentem, a z drugiej z konstrukcją na nim spoczywającą. Fakt konieczności łączenia słupa z innymi elementami, wyróżnia go od belek stropowych, które wprost leżąc na murach, nie wymagają poza kotwami, połączeń, spotykanych przy konstrukcjach słupowych.

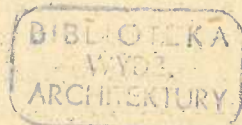
Kruchość materiału szyn, oraz specjalny ich profil, utrudniają, a czasem wprost uniemożliwiają wykonanie technicznie racjonalnych połączeń, względnie dyskwalifikują je w sensie opłacalności.

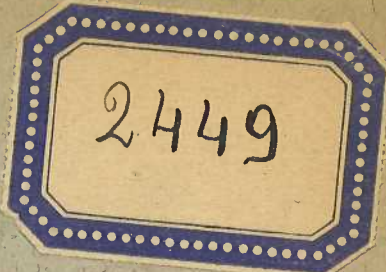
10 -

Dla umocowania szyny w fundamencie, zmuszeni jesteśmy przynajmniej l.m.b. szyny zabetonować, co przy zwykle stosowanych wysokościach słupów wynosi od 35 do 25% straty na połączenie od wagi właściwego słupa, gdy przy słupach z profili budowlanych odpowiednia pozycja nie przekracza 15%. Połączenie dwóch szyn w celu zwiększenia momentu u bezwładności, praktycznie jest niewykonalne. Szyna pojedyncza posiada małe momenty bezwładności, szczególnie względem osi przechodzącej prostopadle do stopki, co ogranicza zakres stosowania słupów z szyn, z uwagi na zachowanie odpowiedniej smukłości.

Ostatecznie przychodzimy do wniosku, iż stare szyny nie nadają się do konstrukcji budowlanych z następujących powodów:

- 1) Używając stare szyny stosujemy żelazo, wprawdzie tanie, lecz w ilości, która nie wytrzymuje racjonalnej kalkulacji.
- 2) Profile szyn nie odpowiadają potrzebom budowlanym.
- 3) Połączenie szyn z innymi częściami konstrukcji są bardzo trudne i nieekonomiczne w wykonaniu.
- 4) Kruchłość materiału szyn umożliwia raptowne zawalenie się konstrukcji.
- 5) Niedostrzegalne gołem okiem rysy na starych szynach kryją niebezpieczeństwo ewentualnych katastrof.





2449