

SYLWAN

MIESIĘCZNIK
WYDZIAŁU NAUK ROLNICZYCH i LEŚNYCH P. A. N.
I POLSKIEGO TOWARZYSTWA LEŚNEGO

Rok CIV

Warszawa, kwiecień 1960

Zeszyt 4

BOLESŁAW GONET, FRANCISZEK KRZYSIK, JERZY SZMIT

Wpływ jesiennie-zimowej wyróbki drewna na przebieg wysychania i nasycalność bukowych podkładów kolejowych

Влияние осенне-зимней заготовки древесины на ход высыхания
и насыщения буковых железнодорожных шпал

The Effect of Fall Conversion upon Subsequent Seasoning
and Impregnability of Beech Railway Ties

1. CEL PRACY

W pierwszej serii doświadczeń¹⁾ stwierdzono, że okres od 1 kwietnia do połowy września nie wystarcza na obniżenie wilgotności podkładów poniżej 26,5%. W związku z tym postanowiono w drugiej serii doświadczeń wyjaśnić zagadnienie, czy surowiec pochodzący ze ścinki jesiennej i przerobiony na podkłady w miesiącach zimowych wyschnie do jesieni następnego roku do niższego poziomu wilgotności i czy da lepsze wyniki nasycania.

Wobec stwierdzenia w pierwszej fazie doświadczeń, że parowanie przy zastosowanych parametrach nie wywiera istotnego wpływu na nasycalność podkładów, pominięto w drugiej serii doświadczeń zabieg parowania. Nie jest to równoznaczne z negatywną oceną tego zabiegu, który w innych warunkach i przy zastosowaniu innych parametrów może dać wyniki pozytywne. Wskazują na to doświadczenia i praktyczne wyniki osiągnięte w Czechosłowacji. Celowość włączenia tych samych metod parowania w proces wyrobu i nasycania podkładów kolejowych stanowi osobne, nie rozpatrywane w tej pracy zagadnienie.

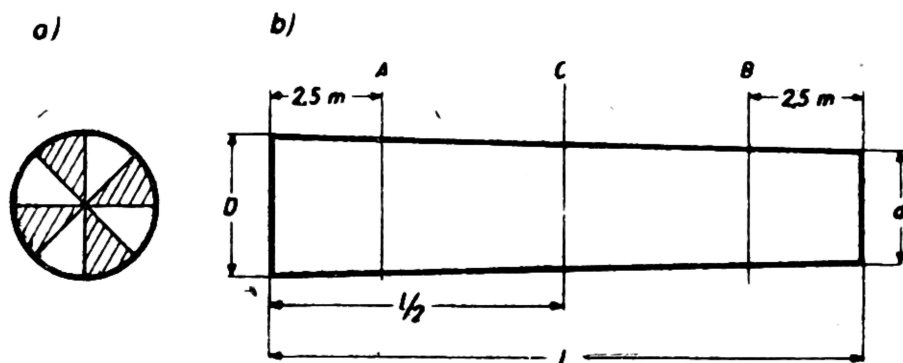
¹⁾B. Gonet, F. Krzysik i J. Szmit: „Wstępne badania wpływu parowania na przebieg wysychania i nasycania bukowych podkładów kolejowych“, „Sylwan“, nr 2/1960.

2. MATERIAŁ DOŚWIADCZALNY I METODA BADAŃ

W leśnictwie doświadczalnym Kadyny wyrobiono w okresie 24—28 września 1953 r. 19 dłuźyc bukowych o łącznej miąższości 20,06 m³. Udział fałszywej twardzieli w surowcu był nieznaczny. Wyrobiony materiał pozostawiono w lesie, po czym w końcu listopada dostarczono do tartaku doświadczalnego SGGW w Rogowie.

Wilgotność dłuźyc oznaczono 4 grudnia 1953 r., pobierając z nich próbki wg ryc. 1. Wyniki badania podano w tabeli 1.

Z liczb zestawionych w tab. 1 wynika, że wilgotność odziomkowych części dłuźyc jest znacznie niższa od wilgotności wyżej położonych partii



Ryc. 1. Schemat pobrania próbek do określenia wilgotności dłuźyc: a) z przekroju poprzecznego, b) rozmieszczenie próbek w dłuźycy

drewna. Zjawisko to tłumaczy się tym, że kłody odziomkowe wykazują większy udział drewna wyłączzonego z procesów fizjologicznych i wskutek tego mniej wilgotnego.

Formowanie kłód i ich przetarcie na podkłady wykonano 4 i 5 grudnia 1953 r., a więc drewno pozostawiono w stanie okrągłym przez okres 2 miesięcy. Okres ten włączono rozmyślnie w zakres doświadczenia, gdyż w praktyce cykl czynności związany z manipulacją zrębową, zrywką i transportem do tartaku nie da się zamknąć w krótszym czasie. Przy przecieraniu zwracano uwagę, by udział fałszywej twardzieli nie prze-

Tabela 1

Wyniki badania wilgotności dłuźyc

Nr drzewa	Miejsce pobrania próbki			Średnia ważona
	A	B	C	
%				
1	68·4	91·7	89·8	80·0
2	68·0	69·4	71·9	69·6
3	68·3	83·3	81·6	76·9
średnia	68·2	81·2	82·6	76·4

kraczał 25% powierzchni czół podkładów. W wyniku przetarcia uzyskano 91 podkładów w 4 typach.

Początkiem doświadczalnego sezonowania był 15 grudnia 1953 r., w którym zważono indywidualnie wszystkie podkłady. Koniec obserwacji przypada na 19. X. 1954. W ciągu tego okresu co 2 tygodnie przeprowadzano ważenia kontrolne; ich celem było określenie przebiegu wysychania.

Z każdego typu podkładów wybrano losowo po jednym podkładzie jako sztuki próbne, przeznaczone do określenia wilgotności. W tym celu z podkładów wycięto próbki obejmujące cały przekrój poprzeczny. Próbki te pobrano w odległościach 40 i 80 cm od obydwóch czół oraz w połowie długości podkładów. Wilgotność określoną na podstawie 5 w ten sposób pobranych próbek przyjęto za średnią wilgotność badanego podkładu oraz za orientacyjną wilgotność partii podkładów danego typu.

Podział podkładów na typy oraz ich wilgotność początkową przedstawiono w tab. 2.

Tabela 2

Podział na typy i wilgotność początkowa podkładów

Typ podkładu	Wymiary cm	Liczba podkładów	Wilgotność początkowa %
1/B	$\frac{16}{26} \times 16 \times 260$	20	72,7
2/B	$\frac{16}{25} \times 15 \times 260$	29	72,7
3/B	$\frac{15}{23} \times 14 \times 250$	31	72,0
3/O	$\frac{15}{23} \times 14 \times 250$	7	73,1

Z liczb zestawionych w tabeli wynika, że wilgotność początkowa podkładów próbnych była praktycznie równa.

Łączny ciężar podkładów danego typu traktowano jako ciężar wyjściowy (Gw) partii. Znając wartość Gw i W poszczególnych partii odpowiadających czterem typom podkładów obliczono metodą „deski kontrolnej“ ich ciężary w stanie całkowicie suchym (Go).

Na podstawie wazów kontrolnych obliczono po ukończeniu sezonowania wilgotność rozpatrywanych partii podkładów w poszczególnych terminach.

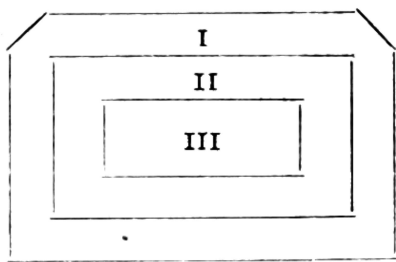
Bezpośrednio przed nasyceniem określono wilgotność 14 podkładów na podstawie pobranych z nich próbek w odległości 40 cm od czola.

Określona w ten sposób wilgotność pokryła się z wilgotnością czterech partii podkładów obliczoną metodą „deski kontrolnej“; odchylenia zamykały się w granicach 0,4—1,2%.

Równocześnie pobrano z podkładów typów 1/B, 2/B, 3/B po jednej próbce (obejmującej całą powierzchnię przekroju) w odległości ok. 40 cm od czół w celu orientacyjnego określenia rozmieszczenia wilgoci na przekroju poprzecznym. W tym celu powierzchnię próbek podzielono na 3 współśrodkowe strefy o szerokości równej 1/6 wysokości podkładu. Schemat podziału próbek na strefy podano w tabeli 3.

Tabela 3

Rozkład wilgotności końcowej na poprzecznych przekrojach podkładów

Typ podkładu	S t r e f a			Schemat pobierania próbek
	I	II	III	
	W %	W %	W %	
1/B	20,4	29,3	34,2	
2/B	18,9	26,3	30,4	
3/B	18,7	25,7	30,3	

Z podkładu typu 3/0 nie pobrano próbki, gdyż wymiary przekroju poprzecznego tego typu pokrywają się z wymiarami podkładu typu 3/B.

Po ukończeniu tych czynności przeprowadzono nasycenie podkładów. Wchłonięcie impregnatu określono ważąc każdy podkład oddzielnie przed nasyceniem i po nasyceniu.

3. PRZEBIEG WYSYCHANIA

Przebieg wysychania 4 partii grupujących poszczególne typy podkładów przedstawiono w postaci wykresu na ryc. 2.

Analiza wykresu prowadzi do następujących wniosków.

1. Wpływ typu podkładu na przebieg wysychania jest nieznaczny. Z praktycznego punktu widzenia można go pominąć, zastępując poszczególne krzywe jedną krzywą zbiorową.

2. Przebieg wysychania można podzielić na cztery okresy:

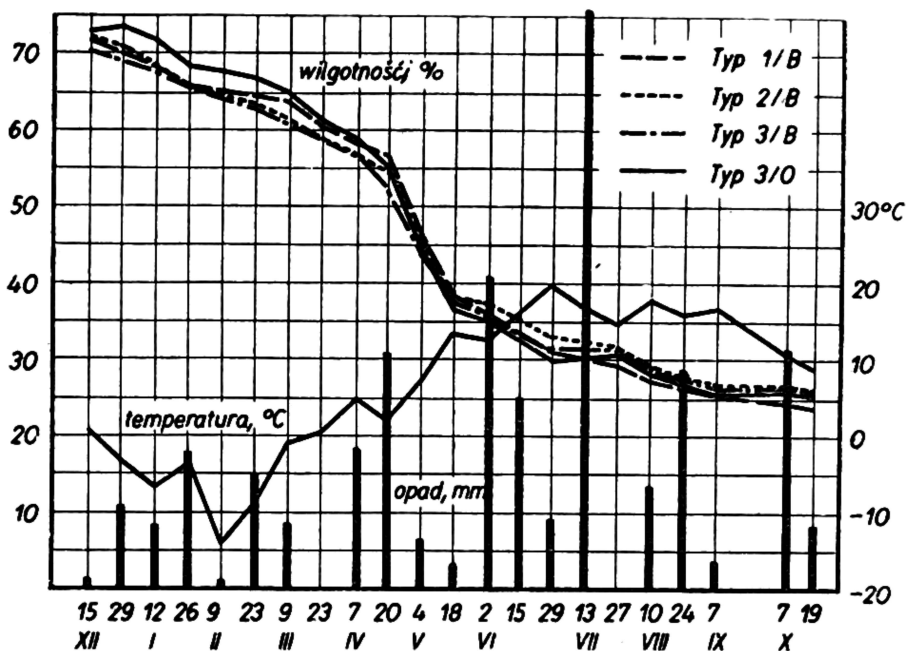
Okresy	data	wilgotność w %	spadek wilgotności
I	15. XII	72,0	7,0
II	9. III	65,0	35,0
III	29. VI	30,0	3,5
IV	7. IX	26,5	0,5
	19. X	26,0	

Z oceny przytoczonych liczb można wysnuć następujące wnioski:

a) w okresie 15 grudnia do 9 marca wysychanie przebiega powoli; wilgotność obniża się w tym czasie o 7%;

b) w następnych miesiącach intensywność wysychania stopniowo wzrasta osiągając największe nasilenie w okresie od połowy kwietnia do połowy maja; w ciągu 28 dni poziom wilgotności obniża się o 17⁰/₀;

c) począwszy od końca czerwca wysychanie przebiega bardzo powoli; w czasie od 29 czerwca do 19 października, a więc w ciągu 3¹/₂ miesiąca



Ryc. 2. Przebieg wysychania podkładów bukowych. Na wykresie nie wprowadzono wilgotności względnej powietrza, gdyż stacja meteorologiczna w Rogowie nie notowała tego parametru w rozpatrywanym okresie

(w tym lipiec i sierpień) wilgotność obniża się zaledwie o 4⁰/₀ i wykazuje tendencję do utrzymywania się na stałym poziomie, określonym wartością 26⁰/₀.

d) intensywne wysychanie podkładów obejmowało okres od 9 marca do 29 czerwca. W ciągu 16 tygodni wilgotność obniżyła się o 35⁰/₀ spadając do poziomu 30⁰/₀, natomiast I, III i IV okres sezonowania obejmujące 6,5 miesiąca, spowodowały łączny spadek wilgotności o 11⁰/₀.

e) w ciągu 10-miesięcznego okresu sezonowania osiągnięto spadek wilgotności z 72⁰/₀ do 26⁰/₀ i nie zdołano doprowadzić do wyschnięcia drewna poniżej tego poziomu, ten sam wynik osiągnięto już w dniu 7 września. Wobec tego sezonowanie przez następne 43 dni było bez znaczenia.

Końcowe rozmieszczenie wilgoci na poprzecznych przekrojach podkładów obrazują orientacyjnie liczby zestawione w tabeli 3.

Z analizy zestawionych w tablicy liczb wynika, że:

1) zewnętrzne warstwy podkładów (strefa I) — osiągają w czasie wysychania stan powietrzno suchy;

2) wewnętrzne warstwy podkładów (strefa III) wykazują wilgotność zbliżoną do punktu nasycenia włókien.

3) warstwy drewna odpowiadające strefie II wykazują wartości pośrednie, niższe od punktu nasycenia włókien.

Zestawienie wyników przebiegu wysychania podkładów z liczbami obrazującymi rozmieszczenie wilgoci na ich przekroju poprzecznym prowadzi do ciekawych i praktycznie istotnych wniosków. Z wykresu obrazującego przebieg wysychania wynika, że wymiary przekroju poprze-

cznego wpływają w nieznacznym stopniu (praktycznie nie wpływają) na szybkość wysychania i na kształtowanie się średniej wilgotności podkładów. Z praktycznego punktu widzenia można przyjąć, że wszystkie typy podkładów, rozpatrywane z punktu widzenia wilgotności średniej, wysychają jednakowo.

Istotne różnice zarysowują się natomiast w rozmieszczeniu wilgoci na poprzecznych przekrojach podkładów. Podkład typu 1/B $\left(\frac{16}{26} \times 16\right)$ wykazuje we wszystkich 3 strefach wyższy poziom wilgotności ¹⁾ niż podkłady typu 2/B $\left(\frac{16}{25} \times 16\right)$ i 3/B $\left(\frac{16}{23} \times 14\right)$.

Mniejsze wymiary przekroju poprzecznego doprowadziły w typach 2/B i 3/B do dalej posuniętego wyschnięcia wewnętrznych warstw drewna. Taki układ wilgotności stwarza lepsze warunki nasycania.

Zaobserwowany w podkładach rozkład wilgoci sprzyja pękaniu zewnętrznych warstw drewna pod wpływem naprężeń rozciągających.

4. PRZEBIEG NASYCANIA

Nasycanie wyschniętych podkładów kolejowych olejem kreozotowym wykonano 19. X. 1954 r. stosując podwójną metodę R ü p i n g a. Liczbową charakterystykę wyników nasycania podano w tab. 4.

Tabela 4

Wyniki nasycania podkładów

Typ podkładu	Miąższość podkładu w m ³	Liczba podkładów	Ilość wchłoniętego impregnatu			
			na 1 podkład			Na 1 m ³
			Minim.	Średnio	Maksym.	
			kg			
1/B	0,103	20	12,2	14,2	17,0	138,1
2/B	0,094	29	11,0	12,7	18,7	135,5
3/B	0,078	31	8,7	11,0	13,0	141,0
3/O	0,078	7	9,6	11,3	12,3	144,7

Liczby zestawione w tab. 4 wykazują, że partie poszczególnych typów podkładów wchłonięły ilość impregnatu większą od ilości przepisanej normą. Natomiast odchylenia skrajnych wartości wchłonięcia od wartości średniej są duże.

¹⁾ Rozbieżność z wywodami poprzedniego ustępu jest pozorna. W przypadku obliczenia średniej wilgotności podkładu 1/B jako średniej ważonej rozbieżność zamyka się w granicach błędu.

5. PORÓWNAWCZA OCENA WYNIKÓW

W pierwszej serii doświadczeń przedmiot badań stanowiło drewno pochodzące ze ścinki jesienno-zimowej, dokonanej w okresie od października do końca lutego; podkłady wyrobiono w końcu marca. Podkłady te osiągnęły końcowy poziom wilgotności 26,5% w dniu 11 września po upływie 5¹/₂ miesiąca.

W drugiej serii doświadczeń surowiec pochodził ze ścinki jesiennej (koniec września). Podkłady wyrobione 4 i 5 grudnia osiągnęły 7. IX. tę samą wilgotność końcową — 26,5%, tj. po upływie 8¹/₂ miesiąca, a więc w okresie o 3 miesiące dłuższym. Dalsze sezonowanie podkładów (43 dni) nie spowodowało obniżenia wilgotności poniżej poziomu osiągniętego w poprzednim okresie.

Wynika stąd, że przyśpieszenie wyrobu podkładów i wcześniejsze rozpoczęcie sezonowania już w miesiącach zimowych spowodowało przesunięcia w dynamice wysychania, nie wpłynęło natomiast na ukształtowanie się wyników końcowych. W obydwóch przypadkach osiągnięto poziom wilgotności 26,5% w tym samym miesiącu (początek września). Osiągnięcie tego wyniku wymagało w drugiej serii doświadczeń czasu o 3 miesiące dłuższego.

W pierwszej serii doświadczeń zbadano rozmieszczenie wilgoci na przekrojach podkładów wyłącznie typu 1/B. Uzyskane wyniki pokrywają się z odpowiednimi wynikami drugiej serii doświadczeń.

W pierwszej serii doświadczeń przeciętne wchłonięcie impregnatu wynosiło 154 kG na 1 m³ podkładów typu 1/B. W drugiej serii doświadczeń odpowiednia wartość wynosi 138 kG/m³, co oznacza obniżenie nasycalności okrągło o 14%.

Wiązanie faktu zmniejszonej nasycalności z dłuższym okresem sezonowania wymaga potwierdzenia w toku dalszych doświadczeń oraz wyjaśnienia wchodzących w grę przyczyn i skutków. Wyciąganie wniosków uogólniających bez kompleksowego zbadania wszystkich wchodzących w grę czynników byłoby przedwczesne.

6. ZESTAWIENIE WNIOSKÓW

Badania porównawcze przebiegu wysychania oraz nasycalności podkładów wyrobionych a) w pierwszej połowie grudnia, b) w końcu marca, dały następujące wyniki:

1) obydwie grupy podkładów osiągnęły ten sam poziom wilgotności końcowej — 26,5%, na początku września,

2) dalsze sezonowanie podkładów w miesiącach jesiennych nie wpłynęło na obniżenie wilgotności,

3) wcześniejsze wyrobienie podkładów (II seria — grudzień, I seria — marzec) i przedłużenie czasu ich sezonowania o 3 miesiące w okresie zimowym, spowodowało przesunięcia w dynamice wysychania, nie wpłynęło jednak na obniżenie wilgotności końcowej,

4) podkłady o mniejszych wymiarach przekroju poprzecznego (typ 2/B i 3/B) wykazały w porównaniu z typem 1/B niższy poziom wilgotności wewnętrznych warstw drewna. Natomiast rozmieszczenie wilgoci w równorzędnych podkładach typu 1/B w obydwu seriach doświadczeń było jednakowe.

5) podkłady sezonowane o 4¹/₂ miesiąca dłużej wykazały wchłonięcie impregnatu o 14⁰/₀ niższe. Ze względu na dużą liczbę czynników warunkujących wysokość wchłonięcia impregnatu spostrzeżenia tego nie można uogólniać i wiązać jedynie z dłuższym okresem sezonowania.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 11 sierpnia 1959 r.

Краткое содержание

На основании первой серии опытов определено, что период с 1 апреля до половины сентября не достаточен для уменьшения влажности шпал ниже 26,5%. Вторая серия опытов должна была выяснить высохнет ли в большей степени до осени следующего года и даст ли лучшие результаты насыщенная древесина, заготовленная в конце сентября и переработанная на шпалы в начале декабря.

91 шпал в 4 типах размеров служили материалом для опытов. Опыты проходили следующим образом:

Заготовка древесины — 24.IX—28.IX.1953 г. производство шпал — 4 и 5.XII.1953 г. Контрольное взвешивание каждые две недели в период с 15.XII.1953 г. по 19.X.1954 г. Насыщение креозотовым маслом двойным методом Рюпинга — 19.X.1954 г.

Ход высыхания шпал представляет рис. 2.

Результаты опытов представлены следующим образом:

1. Ход высыхания всех типов шпал был практически одинаковый, а именно:

Дата	Влажность	Снижение влажности в %
15.XII	72.0	
9.III	65.0	7.0
29.VI	30.0	35.0
7.IX	26.5	3.5
19.X	26.0	0.5

2. Интенсивное высыхание шпал протекало в период с 9.III до 29.VI.

3. В последний период т.е. с 7.IX до 19.X влажность не уменьшилась.

4. В первой серии опытов шпалы высохли до влажности 26,5% в период с 1.IV до 11.IX, а следовательно в течение 5,5 месяцев.

Во второй серии опытов шпалы выдерживались с 15.XII до 19.X и достигли также 26% влажности.

5. Типы шпал с сечением меньших размеров дали меньшую влажность внутренних слоёв древесины.

6. Шпалы, после 10-месячного сезонного выдерживания, по сравнению со шпалами выдержанными 5,5 месяцев, поглощали на 14% меньше импрегната. Это наблюдение нельзя обобщать и связывать только с более длительным периодом сезонного выдерживания.

Summary

The conclusion was reached after the first series of tests¹⁾ that the lapse of time between between April 1-st and September 15-th was too short for reducing the moisture content of railway ties below 26,5%. The second series of tests was to prove

¹⁾ B. Gonet, Fr. Krzysik, J. Szmit: „Preliminary Tests Pertaining to the Influence of Steaming on Subsequent Drying and Impregnation of Beech Railway Ties”, „Sylwan” No. 2, 1960.

whether or not the timber felled in the end of September and converted into ties in the beginning of December may become better seasoned until next fall and more readily impregnated.

The testing material included 91 ties in 4 dimension categories. The test was carried out according to the following schedule, viz.,

falling of trees — September 24–28, 1953

conversion — December 4th and 5th, 1953

control weighing — every two weeks within the period of December 15, 1953 and October 19., 1954

impregnation with creosote oil with repeated Rüpings method, October 9., 1954.

The course of the drying process is illustrated by Fig. 2.

The following test results have been stated, viz.,

1) Seasoning proceeded in all categories of ties, practically, in the same way, i. e.

Date	Moisture content %	Decline in moisture content %
December 15	72,0	
March 9	65,0	7,0
June 29	30,0	35,0
September 7	26,5	3,5
October 19	26,0	0,5

2) Intense drying occurred in the period of March 9th to June 29th,

3) Within the final period from September 7th to October 19th there was no decline in moisture content.

4) In the first series of tests ties have been dried to the moisture content of 26,5% in the course of April 1st — September 11th i. e. within five months and a half.

In the second series of tests ties seasoned from December 15th to October 19th exhibited also the moisture content of 26%.

5) Smaller cross-cut dimension categories of ties showed lesser moisture contents of inner wood layers.

6) Ties seasoned for 10 months in comparison with those subject to 5 and half month seasoning had lower absorption by 14%. In this respect no generalization would be relevant and the observation is to be related to the longer seasoning period.