

Henryk Żelazny<sup>1</sup>, Bartłomiej Bednarz<sup>2</sup>

## OCENA MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA DREWNA Z WYBRANYCH GATUNKÓW DRZEW LIŚCIASTYCH DO ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH PODDANYCH ZGINANIU

### Wprowadzenie

Trawa, sitowie, trzcina, bambus, kora i drewno to rodzaje materiałów, o których wiedza historyczna jest ograniczona, ponieważ, w przeciwieństwie do kamienia czy cegły, wszystkie one łatwo ulegają zniszczeniu. Ale można z nich dużo łatwiej niż z kamieni czy cegieł zbudować szkielet bądź dach budowli, co czyni je wszechobecnymi, a w niektórych częściach świata jedynymi materiałami budowlanymi [1].

Drewno jako materiał budowlany znane jest od najdawniejszych czasów. Lasy naturalne i składnice drewniane materiału budowlanego występowały i dotychczas występują z niewielkimi wyjątkami pod wszystkimi szerokościami geograficznymi. Od zamierzchłych czasów drewno używane było najpierw do budowy prymitywnych szałasów, lepianek i szop, następnie - w miarę organizowania się społeczeństwa - do budowy całkowitych obiektów drewnianych pojedynczych bądź też tworzących całe grody czy osady. W budowlach takich wszystko, począwszy od fundamentów nieraz, a skończywszy na pokryciu dachowym, było drewniane [2].

Drewno - ten najdawniej znany i używany materiał budowlany, doskonały pod względem konstrukcyjnym i zdrowotnym - znajduje nie tylko w świecie, lecz i w Polsce coraz szersze zastosowanie, szczególnie w budownictwie mieszkaniowym i użyteczności publicznej. Rozwój budownictwa drewnianego obserwuje się zwłaszcza w Kanadzie i Stanach Zjednoczonych, gdzie takie konstrukcje uważa się za lekkie, ciepłe i tanie, w przeciwieństwie do betonowych, które są ciężkie, zimne i drogie [3].

Drewno zatem należy do najstarszych materiałów budowlanych, a jego walory konstrukcyjne oraz szereg właściwości fizycznych i chemicznych stanowią, że ma-

<sup>1</sup> Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Inżynierii Materiałów, Budownictwa i Środowiska, ul. Willowa 2, 43-300 Bielsko-Biała, e-mail: hzelazny@wp.eu

<sup>2</sup> Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Inżynierii Materiałów, Budownictwa i Środowiska, ul. Willowa 2, 43-300 Bielsko-Biała, e-mail: bednarz.bartek93@gmail.com

teriał ten nie ma sobie równych. Ten cenny surowiec przez obróbkę nie tworzy materiałów odpadowych. Trociny, kora, gałęzie i strużyny są surowcem do produkcji płyt budowlanych [4].

Tradycja budownictwa drewnianego w Polsce trwa niezmiennie od czasów pradawnych do współczesnych, a obfitość lasów na terenie Polski i powszechna dostępność drewna sprawiły, że materiał ten przez wieki był relatywnie tani [5]. W drewnianych budynkach we wsiach i miasteczkach osiągnięto najwyższy poziom rozwiązań konstrukcyjnych i plastycznych [6]. Drewno ma dużo cennych zalet, jest lekkie, a przy tym osiąga znaczną wytrzymałość [7]. Ma dobre właściwości ciepłochronne [6], tłumi i pochłania dźwięki [6], cechuje się korzystnym dla człowieka mikroklimatem [8]. Równie ważną zaletą drewna jest jego odporność na działanie wpływów chemicznych, np. kwasów (zwłaszcza drewna struganego), dymu i gazów [9]. Ponadto daje się łatwo transportować [10] (przy małym prawdopodobieństwie uszkodzeń podczas tego procesu [11]) oraz obrabiać prostymi narzędziami [6]. Bez trudu można je ciąć, piłować, łupać, gładzić i polerować [7]. Można je łączyć przy użyciu gwoździ, kołków, śrub, kleju i zaciosów ciesielskich [12]. Dodatkowo odznacza się łatwością demontażu i ponownego montażu [9], a materiał przy rozbiórce mało się niszczy [11]. Oprócz tych wielu pozytywnych cech drewno charakteryzuje się dobrymi właściwościami wytrzymałościowymi (na ściskanie, zginanie i rozciąganie) oraz wyjątkowo korzystnym wskaźnikiem wytrzymałości na obciążenia własne [13]. Kolejną zaletą tego surowca jest natychmiastowa zdolność do przyjęcia maksymalnego obciążenia [14]. Poza tym konstrukcje drewniane mogą być montowane niezależnie od pór roku bez specjalnych zabiegów [4].

Drewno jest jednak materiałem organicznym o budowie komórkowej [15]. Z tego względu jest niejednorodny, ma zmienne cechy fizyczne i mechaniczne, w zależności od rozpatrywanego miejsca i kierunku. Uwidacznia się to przy porównaniu np. wytrzymałości na rozciąganie wzdłuż włókien ( $100 \text{ MN/m}^2$ ) i rozciąganie w poprzek włókien, które jest 30 razy mniejsze [4]. Równie zmienną cechą jest trwałość konstrukcji z tego materiału, która zależy od gatunku użytego drewna i warunków jego eksploatacji. Przeciętnie ocenia się ją na ponad 50 lat i w znacznym stopniu jest ona uzależniona od tego, czy drewno było właściwie wysuszone oraz zabezpieczone przed insektami [16].

Ponieważ każdy z gatunków drzew charakteryzuje się innymi właściwościami [17], z wielu różnorodnych gatunków, które występują na Ziemi, tylko niektóre są używane dla celów budowlanych [18]. Najszersze zastosowanie w budownictwie mają drzewa iglaste: sosna, świerk i jodła [19] oraz modrzew [4]. Do robót podziemnych, w warunkach stałej wilgoci, używa się drewna dębowego i olchowego [20]. Drewno jest materiałem budowlanym stosowanym w konstrukcjach ściennych i dachowych, do produkcji okien i drzwi, układania podłóg, wykańczania ścian różnego rodzaju okładzinami oraz do wykonywania deskowań konstrukcji betonowych [21]. Na elementy konstrukcyjne stosuje się przeważnie drewno miękkie drzew iglastych, jak: sosna, jodła, świerk, i drewno twarde drzew liściastych,

jak dąb lub akacja [22], rzadziej topola lub olcha [23]. Do boazerii można zastosować drewno jesionowe [24, 25].

Jesion (*Fraxinus excelsior*) ma drewno dość ciężkie, wytrzymałe, elastyczne, które dobrze się obrabia [25]. Jest twarde i trudnołupliwe [7]. Świeże drewno pod wpływem parzenia daje się łatwo wyginać [25]. Spośród zalet można podkreślić jeszcze to, że łatwo się poleruje i polituruje, a po wypolerowaniu uzyskuje piękny połysk, dając bogaty i ozdobny rysunek [7]. Jawor (*Acer pseudoplatanus*) odznacza się jasnym drewnem, elastycznym i używany jest głównie w stolarstwie, a dawniej także w kołodziejstwie [26]. Ma bardzo ładny wygląd i z łatwością można je lakierować oraz zmieniać barwę przez bejcowanie. Dąb (*Quercus pedunculata* lub *Quercus sessilifora*) ma drewno twarde i trwałe, o dużej wytrzymałości i odporności na ścieranie [25]. Odznacza się ono także dużym ciężarem, dużą łupliwością, łatwo pęka i paczy się [7]. Jego barwa zmienia się wraz z upływem czasu od szarożółtej do brązowej. Buk (*Fagus sylvatica*) ma także twarde drewno o znacznej wytrzymałości, łatwo się obrabia, łupie i struga, nadaje się do malowania, jest trwałe w miejscach suchych i gdy znajduje się stale pod wodą [25]. Jasna barwa drewna z odcieniem żółtawoczerwonym z upływem lat ciemnieje, a po wypolerowaniu ukazują się na nim błyszczące smugi [7].

Z przedstawionych cech drewna wybranych gatunków drzew liściastych można bez trudu zauważyć, że odznaczają się one cennymi właściwościami plastycznymi. Boazerie z drewna jesionowego będą charakteryzować się pięknym połyskiem i ciekawym rysunkiem słoii. Jaworowe parkiety oraz okładziny będą miały bardzo ładny wygląd i będą podatne na lakierowanie. Posadzki i boazerie, ale także meble z drewna dębowego dodadzą wnętrzu klasyki i piękna. Klepka podłogowa z drewna bukowego o różowawym kolorze może stanowić element wystroju pomieszczenia. Wymienione dla tych gatunków zalety odnoszące się do wrażeń wizualnych bez wątpienia mogą odegrać istotną rolę w aranżacji zamkniętej przestrzeni mieszkalnej lub użyteczności publicznej. Dodatkowe wartości estetyczne można uzyskać, stosując stropy nagie lub z pułapem, w których odkryte od spodu belki będą formą rytmiczną jako elementem kompozycji architektonicznej. W takich przypadkach wyroby wykończeniowe (posadzki, okładziny) i elementy nośne przekrycia mogą lub powinny być wykonane z tego samego gatunku drewna.

Celem pracy było sprawdzenie wytrzymałości na zginanie i ścinanie w poprzek włókien wybranych gatunków powszechnie stosowanego, tradycyjnego, uniwersalnego oraz proekologicznego materiału budowlanego, jakim jest drewno, to znaczy jesionu, jaworu, dębu i buku, które w ramach jednolitej aranżacji wnętrza mogłyby być wykorzystane w widocznych elementach belkowych o podwyższonych walorach estetycznych.

## 1. Materiał i metody

Ocenę cech wytrzymałościowych drewna jesionowego, jaworowego, dębowego i bukowego o wilgotności równowagowej wykonano w specjalistycznym laboratorium Bielskiego Centrum Kształcenia Ustawicznego i Praktycznego na maszynie

Zwick Roell (rys. 1). Badania wytrzymałości na zginanie oraz na ścinanie w poprzek włókien przeprowadzono na próbkach o normowych kształtach i wymiarach. W każdym oznaczeniu wytrzymałości doraźnej jako wartość miarodajną uznawano średnią arytmetyczną z trzech powtórzeń. Przebieg pomiarów zobrazowano na wykresach z zaznaczonymi wartościami średnimi z obciążeń niszczących i odkształceń.

Wytrzymałość doraźną na zginanie wyznaczono z zależności:

$$f_{m,D} = 3F_{\max} \cdot l_d \cdot (2b \cdot h^2)^{-1} \text{ [MPa]} \quad (1)$$

gdzie:

$F_{\max}$  - siła niszcząca [N],

$l_d$  - rozstaw podpór [mm],

$b$  - szerokość próbki [mm],

$h$  - wysokość próbki [mm].

Wytrzymałość doraźną na ścinanie w poprzek włókien obliczono następująco:

$$f_{v,90,D} = F_{\max} \cdot (a \cdot b)^{-1} \text{ [MPa]} \quad (2)$$

gdzie:

$F_{\max}$  - siła niszcząca [N],

$a$  - wymiar próbki w kierunku promieniowym [mm],

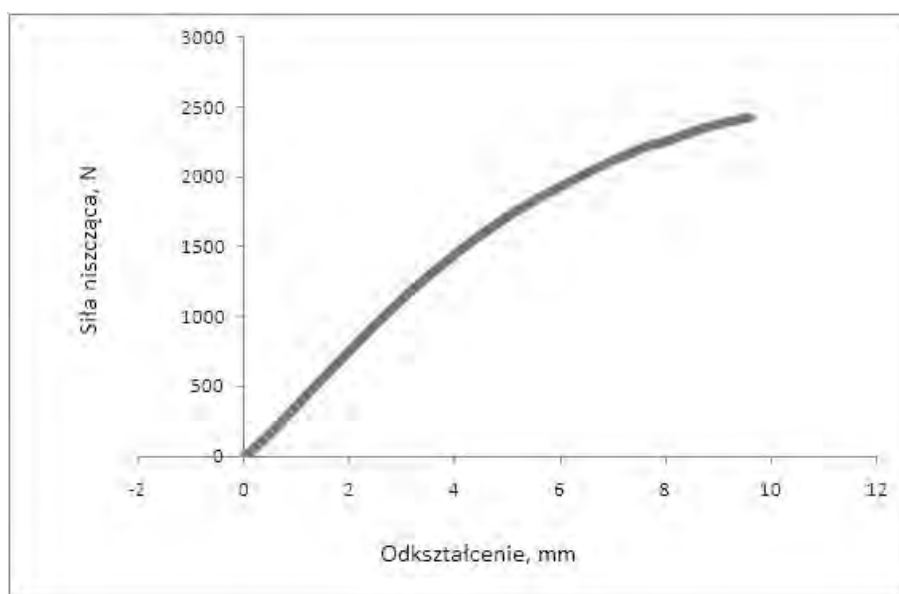
$b$  - wymiar próbki w kierunku stycznym [mm].



Rys. 1. Stanowisko do badań wytrzymałościowych próbek jesionu na maszynie Zwick Roell w specjalistycznym laboratorium Bielskiego Centrum Kształcenia Ustawicznego i Praktycznego

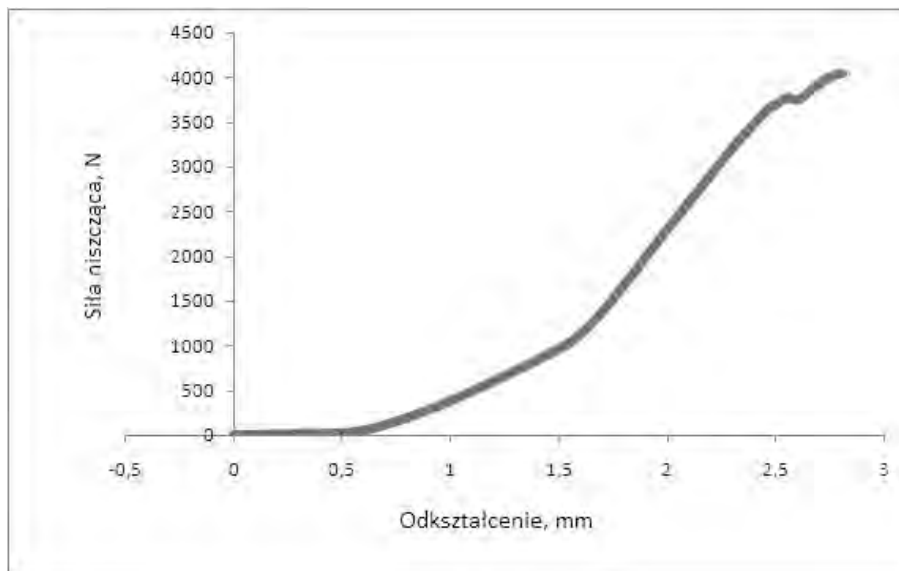
## 2. Wyniki i ich omówienie

Na rysunku 2 zamieszczono wykres rozkładu siły niszczonej i odkształcenia w badaniu zginania próbek z drewna jesionowego. Średnia wytrzymałość doraźna (wzór (1)) wyniosła 109,35 MPa. Ponieważ na podstawie licznych pomiarów przeprowadzonych w różnych krajach wyraźnie stwierdzono, że wartość obciążenia trwałego, przy którym następuje zniszczenie próbki drewna, jest znacznie mniejsza niż obciążenia doraźnego, którego wartość zależy od szybkości obciążenia [11], nie można zatem uzyskanego wyniku wprost porównać z normową wytrzymałością charakterystyczną. Można jednak przyjąć w oparciu o badania różnych autorów, że długotrwała wytrzymałość drewna stanowi  $0,5 \div 0,6$  wytrzymałości doraźnej, określanej na podstawie badań próbek znormalizowanych [11, 27]. Gdyby zatem założyć, że wytrzymałość charakterystyczna to 50 do 60 procent z otrzymanej w doświadczeniu wartości doraźnej, należałoby oszacować dla jesionu wytrzymałość charakterystyczną w zakresie  $54,68 \div 65,61$  MPa, co odpowiada normowym klasom dla drewna liściastego między D50 a D70. Z tego względu otrzymane wyniki upoważniają do przyjęcia stanowiska o wystarczającej wytrzymałości jesionu na zginanie, aby można go było zastosować w elementach belkowych, na przykład w nagich stropach z widoczną od spodu konstrukcją nośną, która może harmonizować wykończeniem powierzchni z wykonanymi z jesionu elementami okładzinowymi we wnętrzu. W pracy [28], w której powołano się na dwa inne źródła, wytrzymałość na zginanie próbki tego gatunku o wilgotności 15% określono na 99 MPa, a w innym doniesieniu [7] na 100 MPa, czyli w pobliżu wartości uzyskanych na podstawie przeprowadzonych badań.



Rys. 2. Kształtowanie się średnich wartości siły zginającej próbki jesionowe w odniesieniu do odkształceń badanego elementu

Na rysunku 3 zobrazowano efekty badań wytrzymałości doraźnej próbek na ścinanie w poprzek włókien (wzór (2)). Wartość tej cechy mechanicznej jesionu ustalona laboratoryjnie wyniosła 6,88 MPa i także była większa od wytrzymałości charakterystycznej podanej w normie dla najwyższej klasy, przyjmowanej do obliczeń przy wymiarowaniu drewna litego liściastego, czyli 6 MPa.



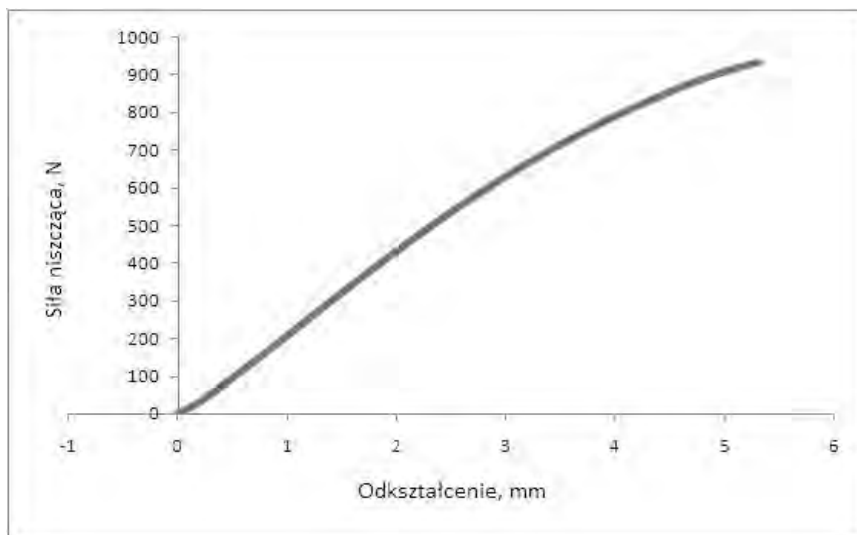
Rys. 3. Kształtowanie się średnich wartości siły ścinającej próbki jesionowe w odniesieniu do odkształceń badanego elementu

Wzajemną zależność siły niszczącej i odkształcenia zginanych próbek jaworowych zamieszczono na rysunku 4. Obliczona wytrzymałość doraźna (wzór (1)) wyniosła 41,99 MPa i była wyraźnie mniejsza od podanej przez innego autora (93 MPa) [7]. W zamiarze określenia klasy tego gatunku, przyjmując szacunkową wartość wytrzymałości charakterystycznej jako  $0,5 \div 0,6$  wytrzymałości doraźnej, stwierdzić należy, że przy zginaniu nie można przyporządkować jaworu nawet do najniższej klasy D30, co eliminuje go z możliwości wykorzystania na elementy belkowe.

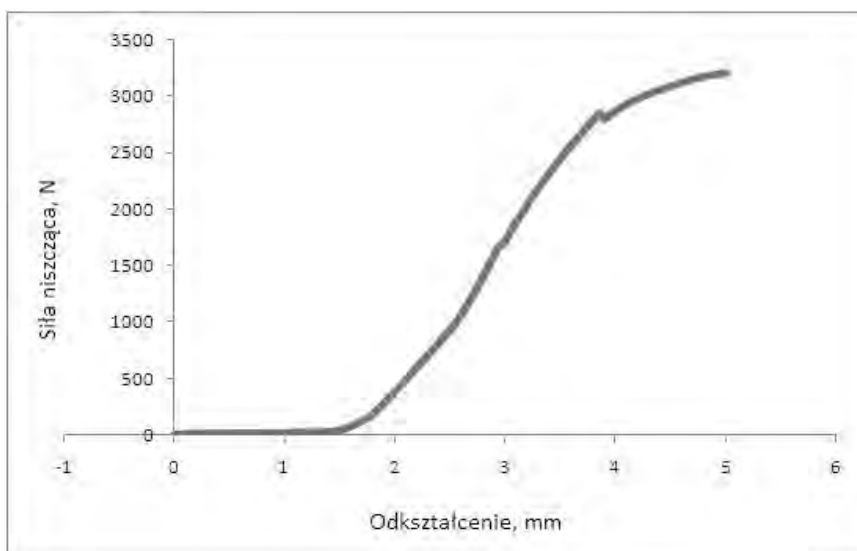
Na rysunku 5 umieszczono wykres z siłą niszczącą i odkształceniem próbek z drewna jaworowego poddanych ścinaniu w poprzek włókien. W tym przypadku wytrzymałość doraźna (wzór (2)) wyniosła tylko 5,35 MPa, a wartość charakterystyczną można by ustalić na co najmniej 2,67 MPa. Jest to jednak za mało, aby przyporządkować ten gatunek z uwagi na wytrzymałość przy ścinaniu w poprzek włókien do najsłabszej klasy dla drewna liściastego D30.

Rysunek 6 przedstawia zmianę siły niszczącej i odkształcenia dla próbek dębowych poddanych zginaniu. Doraźna wytrzymałość wyniosła 105,75 MPa, co pozwoliłoby przyjąć klasę D50. W literaturze przedmiotowej podaje się wartości 86 MPa [7] oraz 93 MPa [28], a więc przeprowadzone badania potwierdziły dobrą

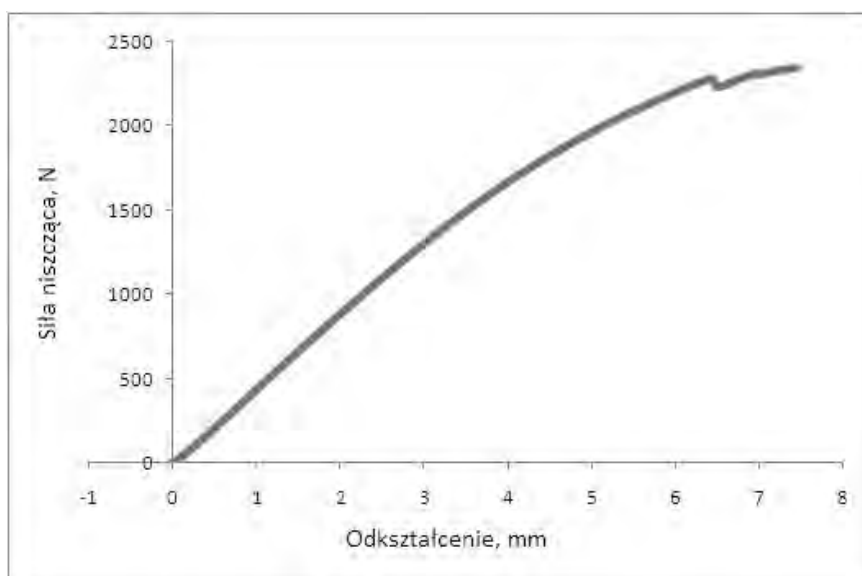
wytrzymałość drewna liściastego tego gatunku i przydatność na wykorzystanie do ustrojów belkowych. Dowodzi tego również dobry wynik z badań wytrzymałości doraźnej na ścinanie drewna dębowego, gdzie uzyskano 6,63 MPa, co odpowiadałoby klasie D40. Wartości średnie siły niszczącej i odkształcenia przy ścinaniu dębu zamieszczono na rysunku 7, a w pracy [28] podaje się wytrzymałość na ścinanie drewna tego gatunku równą 11 MPa.



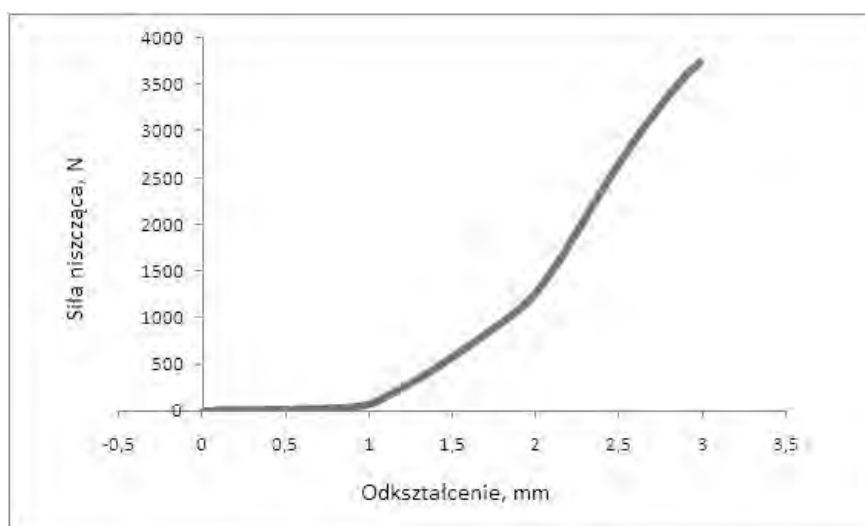
Rys. 4. Kształtowanie się średnich wartości siły zginającej próbki javorowe w odniesieniu do odkształceń badanego elementu



Rys. 5. Kształtowanie się średnich wartości siły ścinającej próbki javorowe w odniesieniu do odkształceń badanego elementu



Rys. 6. Kształtowanie się średnich wartości siły zginającej próbki dębowe w odniesieniu do odkształceń badanego elementu

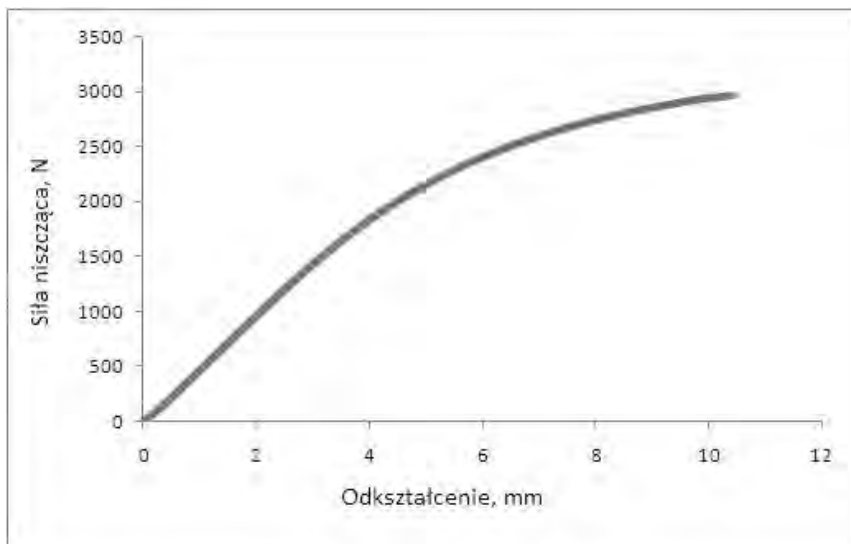


Rys. 7. Kształtowanie się średnich wartości siły ścinającej próbki dębowe w odniesieniu do odkształceń badanego elementu

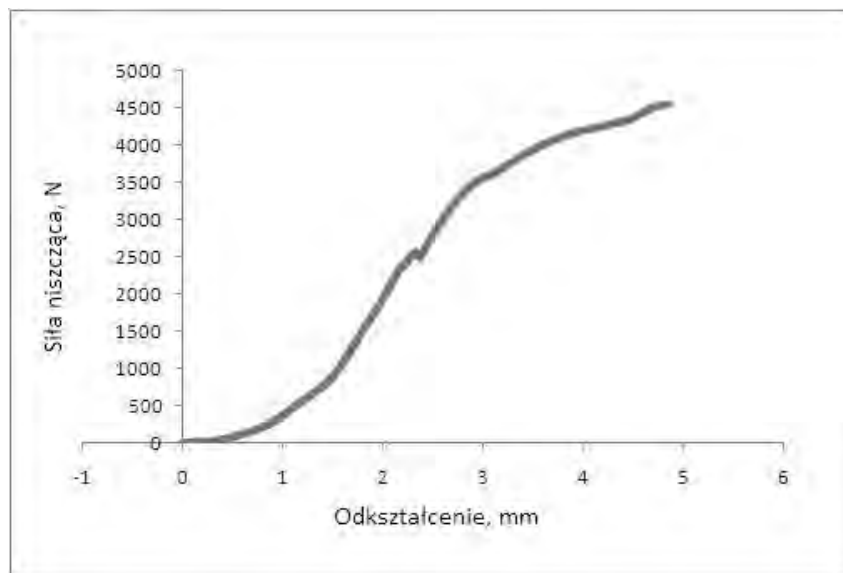
W ocenie wytrzymałości doraźnej na zginanie drewna bukowego zmianę średniej siły niszczącej i średniego odkształcenia próbek przedstawiono na rysunku 8. Obliczona wartość 129,60 MPa jest większa od wartości 103 MPa podanej w [7] i od 105 MPa podanej w [28]. W tym przypadku wytrzymałość doraźna buku odpowiadałaby klasie D60.



Rysunek 9 ilustruje zależność siły niszczącej i odkształcenia próbek bukowych w badaniu na ścinanie w poprzek włókien. Uzyskana wytrzymałość doraźna 7,58 MPa mieści się w zakresie normowych klas dla drewna litego liściastego (odpowiada klasie D35) i jest nieco mniejsza od wartości 9 MPa zamieszczonej w pracy [28].



Rys. 8. Kształtowanie się średnich wartości siły zginającej próbki z drewna bukowego w odniesieniu do odkształceń badanego elementu



Rys. 9. Kształtowanie się średnich wartości siły ścinającej próbki bukowe w odniesieniu do odkształceń badanego elementu

### Stwierdzenia i wnioski

Przeprowadzone badania pozwoliły sformułować następujące:

#### A. Stwierdzenia:

1. Największą wytrzymałością na zginanie i ścinanie w poprzek włókien charakteryzował się jesion, który można by przyporządkować do górnych klas ustalonych dla drewna litego liściastego.
2. Dąb i buk cechowały się średnimi wytrzymałościami istotnymi w wymiarowaniu elementów belkowych.
3. Drewno jaworowe okazało się najmniej nośnym materiałem, jego wytrzymałość doraźna na zginanie na podstawie przeprowadzonych pomiarów siły niszczącej wyniosła tylko 41,99 MPa, a na ścinanie w poprzek włókien zaledwie 5,35 MPa.

#### B. Wnioski:

1. Na podstawie wyników uzyskanych w doświadczeniach można potwierdzić przydatność drewna jesionowego, dębowego i bukowego do wykorzystania na ustroje belkowe, na przykład w nagich stropach z wymaganymi wysokimi walorami estetycznymi.
2. Jawor odznaczał się niewystarczającą wytrzymałością, co eliminuje ten gatunek z zastosowania na elementy konstrukcyjne poddane zginaniu.
3. Dla uogólnienia wyników badań należałoby przeprowadzić podobne pomiary z dużo większą ilością powtórzeń.

### Literatura

- [1] Lewis M. (red.), Architektura. Elementy stylu architektonicznego, Arkady, Warszawa 2008.
- [2] Gołębiowski Z., Konstrukcje drewniane, PWN, Warszawa 1975.
- [3] Pracht K., Budownictwo drewniane, Arkady, Warszawa 1991.
- [4] Lenard J., Budownictwo wiejskie, SGGW, Warszawa 1993.
- [5] Kłosek K. (red.), Architektura drewniana, CARTA BLANCA Sp. z o.o., Olsztyn 2010.
- [6] Bogusz W., Projektowanie architektoniczne i budownictwo regionalne, WSiP, Warszawa 1998.
- [7] Wojciechowski L., Materiały budowlane w budownictwie indywidualnym, Arkady, Warszawa 1988.
- [8] Matyskiewicz J., Konstrukcja budynków w szkieletcie drewnianym, APIB, Gdańsk 1995.
- [9] Kral L., Elementy budownictwa przemysłowego, Tom I Budynki przemysłowe, PWN, Warszawa 1984.
- [10] Mirski Z., Kształtowanie wnętrza produkcyjnych, Arkady, Warszawa 1986.
- [11] Dziarnowski Z., Michniewicz W., Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych, Arkady, Warszawa 1974.
- [12] Kozarski P., Konserwacja domu, Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa, Wrocław 1997.
- [13] Bryl B., Kołodziej J., Pelc K., Mechanizacja produkcji zwierzęcej z elementami budownictwa inwentarskiego, PWRiL, Warszawa 1986.
- [14] Pawłowski P., Budownictwo ogólne, PWN, Warszawa 1983.

- [15] Poćienik J., Drewno, materiały drewnopochodne i wyroby budowlane z drewna. [w:] Poradnik Inżyniera i Technika budowlanego, T. 2 Materiały i wyroby budowlane, Praca zbiorowa, Arkady, Warszawa 1982.
- [16] Duran S.C., Ekologiczny dom. Jak go zbudować i zdrowo w nim mieszkać, Arkady, Warszawa 2012.
- [17] Popek M., Wapińska B., Podstawy budownictwa, WSiP, Warszawa 2009.
- [18] Neuhaus H., Lehrbuch des Ingenierholzbaus, B.G. Teubner, Stuttgart/Leipzig 1994.
- [19] Sieczkowski J., Nejman T. Ustroje budowlane, Politechnika Warszawska, Warszawa 2002.
- [20] Poradnik budownictwa wiejskiego, Praca zbiorowa, PWRiL, Warszawa 1956.
- [21] Markiewicz P., Budownictwo dla architektów, „ARCHI-PLUS”, Kraków 2006.
- [22] Mischke D., Konstrukcje drewniane, PWN, Łódź - Kraków 1959.
- [23] Sieniawska-Kuras A., Tradycyjne i nowoczesne materiały budowlane, Wydawnictwo KaBe, Krosno 2011.
- [24] Szymański E., Kołakowski J., Materiały budowlane z technologią betonu, PWN, Warszawa 1986.
- [25] Żencykowski W., Budownictwo ogólne, T. 1 Materiały i wyroby budowlane, Arkady, Warszawa 1992.
- [26] Encyklopedia Powszechna PWN, PWN, Warszawa 1974.
- [27] Lis Z., Rapp P., Drewno i materiały drewnopochodne, [w:] B. Stefańczyk (red.), Budownictwo ogólne T. 1, Materiały i wyroby budowlane, Arkady, Warszawa 2007.
- [28] Lis A., Lis P., Charakterystyka wytrzymałości drewna jako jego podstawowej właściwości mechanicznej, Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej 2013, 169, seria Budownictwo 10, 77-86.

### Streszczenie

Drewno liściaste stosowane jest do prac wykończeniowych, np. na posadzki, okładziny i stolarkę okienną. Uznaje się, że do ustrojów konstrukcyjnych przydatne mogą być topola i olcha. Mimo ograniczenia wykorzystania w budownictwie na elementy nośne gatunków liściastych, normy zawierające zestawienia klas wytrzymałościowych podają także wartości charakterystyczne cech mechanicznych dla tego typu drewna. Celem pracy była ocena przydatności buku, dębu, jesionu oraz jaworu do zastosowania w układach belkowych. Wytrzymałości tych gatunków na zginanie i ścinanie w poprzek włókien określono w specjalistycznym laboratorium. Jako miarodajne maksymalne siły obciążające próbki o normowych kształtach i wymiarach przyjmowano wartości średnie arytmetyczne z trzech powtórzeń. Uzyskano bardzo duże wytrzymałości doraźne na zginanie buku, dębu i jesionu (ponad 100 MPa). Bardzo podobne wyniki otrzymano w pomiarach ścinania w poprzek włókien, z wyjątkiem jaworu. Można zatem wysunąć tezę, że nie tylko topola i olcha, ale także buk, dąb i jesion mogą być traktowane jako liściaste gatunki konstrukcyjne.

**Słowa kluczowe:** drewno liściaste, wytrzymałość na zginanie, drewniane układy belkowe

### Evaluation of the possibility of using wood from selected species of deciduous trees to the structural elements subjected to bending

#### Abstract

Deciduous trees are used as finishing materials, for example: floors, facings and window woodwork. Recognizes that the poplar and alder can be used in structures. Despite the restrictions on use in the constructions deciduous trees, standards containing strength classes describe the characteristic values of mechanical features for this kind of wood. The aim of this study was to evaluate the usefulness beech, oak, ash and sycamore for use in the beams. Flexural strength and shear strength of the species

identified in specialistic laboratory. As authoritative maximum forces working on standardized samples accepted the arithmetic means of three repetitions. The beech, oak and ash obtained very good characteristic flexural strength (more than 100 MPa). Very similar results were obtained from measurements of shear, except the sycamore. It can be concluded that the not only poplar and alder can be used as construction timber but beech, oak and ash may be used as construction wood.

**Keywords:** deciduous wood, bending strength, wooden beam systems