

*prof. dr hab. inż. Zoja BEDNAREK  
dr inż. Daniel PIENIAK  
kpt. dr inż. Paweł OGRODNIK  
Zakład Mechaniki Stosowanej, SGSP*

## **WYTRZYMAŁOŚĆ NA ZGINANIE I NIEZAWODNOŚĆ KOMPOZYTU DREWNIANEGO LVL W WARUNKACH PODWYŻSZONYCH TEMPERATUR**

W artykule zostały przedstawione wyniki badań doświadczalnych wytrzymałości na zginanie tworzywa warstwowego LVL (Laminated Veneer Lumber). Badania zostały wykonane na specjalnie zaprojektowanym stanowisku badawczym z możliwością oddziaływania wysokich temperatur.

The following article presents the results of experimental tests of bending strength of LVL (Laminated Veneer Lumber). The tests have been performed at the specially designed research stand which guarantees the exposure to high temperatures.

### **1. Wstęp**

Kompozyty oparte na drewnie są relatywnie nowymi materiałami konstrukcyjnymi wykorzystywanymi w budownictwie. Do grupy tych materiałów należą kompozyty o strukturze laminatu, m.in. drewno fornirowane warstwowo (LVL – Laminated Veneer Lumber). Kompozyty tego typu obecnie wykorzystywane są na wiele sposobów, np. jako belki stropowe, w konstrukcji okien i drzwi [1]. Dzięki konstrukcji warstwowej kompozytu elementy konstrukcyjne oparte na LVL charakteryzują się dużą sztywnością, dobrą odpornością ogniową oraz estetycznym wyglądem. Elementy tego typu dzięki jednorodności mają znakomitą stabilność wymiarów, a obecnie są dostępne w szerokim zakresie wymiarowym [2]. Żywicze adhezyjne, łączące warstwy drewna, istotnie wpływają na właściwości kompozytu, zmniejszając adsorbcję wilgoci, ograniczając wpływ środowiska kwaśnego, wpływają także na mniejszą masę własną [3]. Do wykonania fornirów klejonych stosuje się najczęściej kleje fenolowo-formoaldehydowe, natomiast do łączenia fornirów

zewewnętrznych oraz na długości mogą być także stosowane kleje melaminowe [4]. W kompozytach LVL stosuje się warstwy forniru o grubości ok. 3–4 mm (najczęściej 3,2 mm), który jest skrawany obwodowo [5].

Wykonywane dotychczas próby na typowych stanowiskach wytrzymałościowych z wstępnym nagraniem próbek w piecu, a następnie z przeniesieniem na stanowisko badawcze powodowały duże rozrzuty wyników badań. W związku z tym w Zakładzie Mechaniki Stosowanej Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie zaprojektowano i zbudowano specjalne stanowiska do badań wytrzymałościowych z możliwością ogrzewania próbek bezpośrednio na stanowisku, z możliwością kontrolowania temperatury próbki w czasie badania.

## 2. Materiał próbek i metoda badawcza

### 2.1. Materiał próbek

Próbki do badań zostały wykonane zgodnie z PN-72/C-04907. Materiał do wykonania próbek został zakupiony u producentów fornirowego drewna warstwowego LVL. Przygotowane próbki były leżakowane w temperaturze 20°C, a ich wilgotność w czasie badań wynosiła  $W = 8\%$ . Parametry charakteryzujące wytrzymałość badanego materiału w temperaturze normalnej podane przez producenta przedstawiono w tabeli 1.

**Tabela 1.** Właściwość wytrzymałościowe drewna LVL podawane przez producenta

Poz.	Właściwości	Symbol	Wymagania	Metoda badania
1	2	3	4	5
1.	Wytrzymałość na zginanie MPa: – obciążenie boku – współczynnik wpływu wymiaru – obciążenia płaszczyzny	$f_{m,0,edg,k}$ S $f_{m,0,flat,k}$	28,0 0,12 32,0	PN-EN 408:1998
2.	Wytrzymałość na rozciąganie MPa: – wzdłuż włókien – w poprzek włókien (obciążenie boku) – w poprzek włókien (obciążenie płaszczyzny)	$f_{t,0,k}$ $f_{t,90,edg,k}$ $f_{t,90,flat,k}$	19,0 6,0 -	PN-EN 408:1998
3.	Wytrzymałość na ściskanie MPa: – wzdłuż włókien – w poprzek włókien (obciążenie boku) – w poprzek włókien (obciążenie płaszczyzny)	$f_{c,0,k}$ $f_{c,90,edg,k}$ $f_{c,90,flat,k}$	19,0 9,0 1,7	PN-EN 408:1998
4.	Wytrzymałość na ścinanie MPa: – obciążenie boku – obciążenie płaszczyzny	$f_{v,0,edg,k}$ $f_{v,90,flat,k}$	5,7 1,3	PN-EN 408:1998

ciąg dalszy tabeli 1.

1	2	3	4	5
5.	Moduł sprężystości MPa: – wzdłuż włókien – w poprzek włókien	$E_{0,k}$ $E_{90,k}$	8300,0 -	PN-EN 408:1998
6.	Moduł odkształcenia postaciowego MPa: – wzdłuż włókien – w poprzek włókien	$G_{0,k}$ $G_{90,k}$	400,0 -	PN-EN 408:1998 PN-EN 789:1998
7.	Gęstość $\text{kg/m}^3$	$\rho_k$	480,0	PN-EN 321:1999

Próbki do badań wytrzymałości na zginanie statyczne zostały wykonane w formie prostopadłościanów o wymiarach  $20 \times 20 \times 300$  mm (rys. 1).



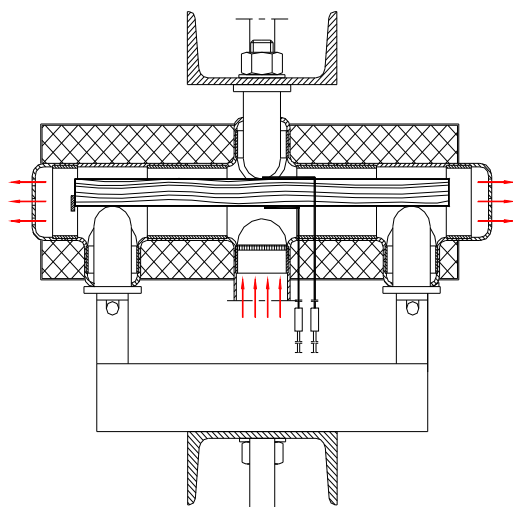
Rys. 1. Próбка do badania wytrzymałości na zginanie

Źródło: Materiały firmy Finnforest.

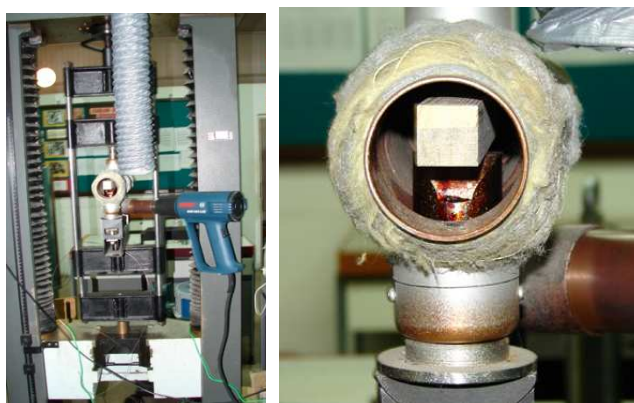
## 2.2. Badanie wytrzymałości na zginanie

Badanie wytrzymałości przeprowadzono na uniwersalnej maszynie wytrzymałościowej FPZ 100/1 (VEB Thuringer Industriewerk Rauenstein, Germany), która umożliwia obciążenie siłą statyczną oraz utrzymanie jej w układzie pionowym na stałym założonym poziomie. Maksymalna wytwarzana przez maszynę siła statyczna wynosi 100 SkN. Maszyna ma cztery zakresy prędkości przesuwu tlawersy. W czasie badań użyty został zakres prędkości przesuwu tlawersy I/III, który pozwala na przesuw z prędkością  $0,021 \pm 0,84$  mm/min.

Układ prezentowany na rys. 2, umieszczony na ramie między kolumnami maszyny, przeznaczony do badań wytrzymałości na zginanie został wykonany zgodnie z normą PN-77/D-04103. „Drewno. Oznaczenia wytrzymałości na zginanie statyczne”. Podczas badań próbka miała możliwość swobodnego ugięcia. Stanowisko przedstawiono na rys. 3.



**Rys. 2.** Schemat stanowiska do badań wytrzymałości na zginanie statyczne wraz ze schematem rozmieszczenia termopar pomiarowych [12, 13]



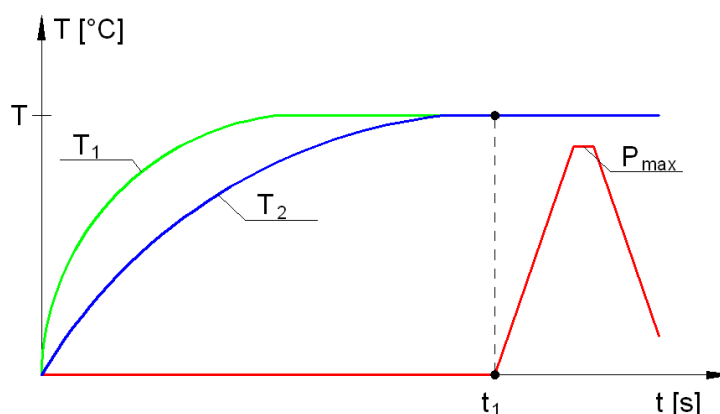
**Rys. 3.** Fotografie stanowiska do badań wytrzymałości na zginanie w czasie ogrzewania próbek

Źródło: Fot. P. Ogrodnik.

### 2.3. Symulacja temperatur pożarowych

Przed rozpoczęciem badań podstawowych przeprowadzono badania wstępne, których celem było ustalenie zakresów temperatur eksperymentu oraz określenie czasów wygrzewania próbek do wyrównania temperatury w całej objętości próbki. W badaniach wstępnych w próbkach wykonywano otwór, w którym umieszczano termoparę, celem dokonania pomiaru temperatur w geometrycznym środku próbki

(rys. 5a). Czas nagrzewania określono jako czas, po którym termoparą umieszczoną wewnątrz próbki zmierzono temperaturę przyjętą w planie badań. Schematycznie sposób określania czasu nagrzewania w badaniach podstawowych zaprezentowano na rys. 4.



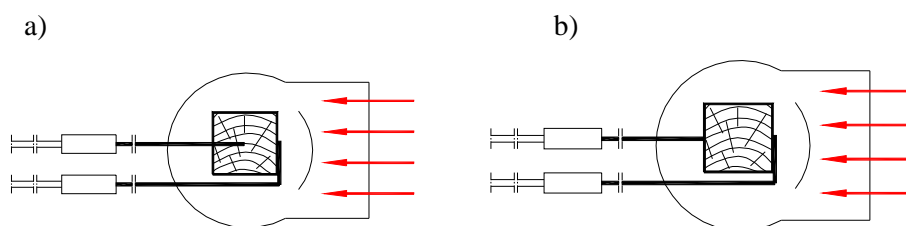
**Rys. 4.** Schemat określania czasu nagrzewania próbek oraz czasu realizacji obciążenia:  $T$  – ustalona temperatura zgodna z planem eksperymentu,  $T_1$ ,  $T_2$  – przebiegi temperatury mierzone zgodnie ze schematem przedstawionym na rys. 5a,  $P_{max}$  – siła niszcząca próbkę [kN],  $t_1$  – czas potrzebny do wyrównania temperatury na zewnętrznej powierzchni oraz w geometrycznym środku badanej próbki

Źródło: oprac. własne.

Jako wyjściową przyjęto temperaturę otoczenia równą 20°C. Temperaturę graniczną określono na poziomie 230°C, jest to temperatura bliska temperaturze zapłonu powierzchni drewna. Istotną temperaturą badań była także temperatura 100°C. Przy tej temperaturze dochodzi do odparowania wody. Dodatkowo badania przeprowadzono przy następujących zakresach temperatury: 50°C, 100°C oraz 150°C.

W badaniach podstawowych prowadzono pomiary temperatur na powierzchni próbki za pomocą dwóch termopar rozmieszczonych stycznie do powierzchni bocznych próbki (rys. 5b). Obciążenie próbki następowało po osiągnięciu założonej temperatury i utrzymaniu jej przez czas ustalony podczas badań wstępnych (rys. 4). W czasie rzeczywistym rejestrowano wartości sił niszczących oraz temperaturę.

Wzrost temperatury w komorze podczas badania uzyskano poprzez zastosowanie urządzenia umożliwiającego nawiew gorącego powietrza (GHG 650 LCE, Bosch, Germany). Zakres temperatur uzyskiwanych u wylotu dyszy wynosił 50–560°C, a strumień gorącego powietrza można było regulować w zakresie 250–500 l/min.



**Rys. 5.** Schemat układu podczas badań wstępnych celem określenia czasu nagrzania próbki (a); schemat układu termoelementów w czasie badań podstawowych (b)

Źródło: oprac. własne Z. Bednarek.

### 3. Wyniki badań

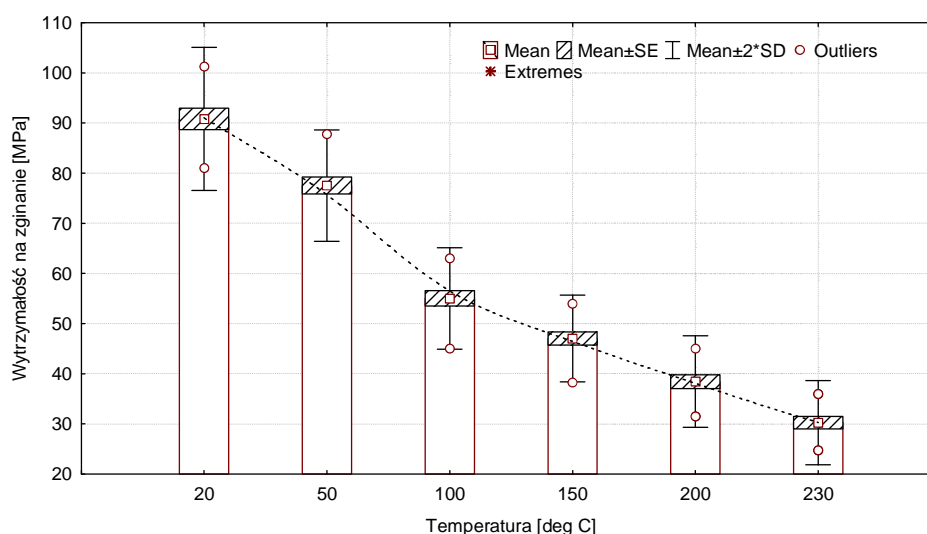
#### 3.1. Statystyki opisowe wyników badań

Badanie przeprowadzono na 66 próbkach, po 11 próbek w każdym przedziale temperatury. Parametry statystyczne uzyskanych wyników badań przedstawiono w tabeli 2. Najwyższe odchylenie standardowe wyników pomiarów uzyskano przy próbie zginania przeprowadzonej w temperaturze 230°C. W niższych temperaturach odchylenia były mniejsze, ich wartość zwiększała się wraz ze wzrostem temperatury. Średnie wartości wytrzymałości na zginanie malały wraz ze wzrostem temperatury.

**Tabela 2.** Statystyki opisowe wyników badań wytrzymałości na zginanie [13]

Temperatura [°C]	N	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Odch. Std. [%]	Odch. Std.
20	11	90,81818	90,00	81,00	101,25	7,8558093	7,134503
50	11	77,52273	76,50	72,00	87,75	7,1522933	5,544653
100	11	55,02273	56,25	45,00	63,00	9,2100319	5,067611
150	11	47,04545	47,250	38,25	54,00	9,1882233	4,322641
200	11	38,45455	38,25	31,50	45,00	11,834358	4,550849
230	11	30,27273	29,25	24,75	36,00	13,850525	4,192932

Graficzne miary zmienności rozkładu statystycznego wyników pomiarów wytrzymałości na zginanie w kolejnych przedziałach temperatury, ich poziomy i rozrzut statystyczny przedstawiono na wykresie ramkowym (rys. 6).



Rys. 6. Wykres ramkowy wyników badań wytrzymałości na zginanie

Źródło: oprac. własne.

### 3.2. Ocena różnic

Test „post hoc” przeprowadzono ze względu na nakładanie się zakresów uzyskanych wyników w kolejnych zakresach temperaturowych. Celem testu była ocena różnic między wynikami wytrzymałości na zginanie z tych zakresów. Wybrano test HSD Tukeya bazujący na analizie kontrastów w analizowanych grupach wyników pomiarów, tzn. rozsądnej istotnej różnicy średnich w grupach RIR (z ang. honest significant differences – HSD). Na różnice między wynikami pomiarów uzyskanymi w kolejnych przedziałach temperatury wskazują wartości istotności różnic  $p$ . Wartości  $p$  poniżej założonego poziomu ( $p < 0,05$ ) wskazują na istotne różnice między parametrami wyników z kolejnych zakresów temperatury (tab. 3).

Tabela 3. Wyniki testu „post hoc” HSD Tukeya

Temperatura [°C]	{1} - M=90,82	{2} - M=77,52	{3} - M=55,02	{4} - M=47,04	{5} - M=38,45	{6} - M=30,27
20 {1}		0,000134	0,000133	0,000133	0,000133	0,000133
50 {2}	0,000134		0,000133	0,000133	0,000133	0,000133
100 {3}	0,000133	0,000133		0,008846	0,000133	0,000133
150 {4}	0,000133	0,000133	0,008846		0,003854	0,000133
200 {5}	0,000133	0,000133	0,000133	0,003854		0,006725
230 {6}	0,000133	0,000133	0,000133	0,000133	0,006725	

Źródło: oprac. własne.

Wykazano istotne różnice w wytrzymałości w kolejnych zakresach temperatury. Prawdopodobieństwa błędu odrzucenia hipotezy zerowej o braku różnic między grupami były bardzo niskie, co wskazuje na duże różnice między grupami wyników.

#### 4. Niezawodność

Analiza niezawodności kompozytu LVL została przeprowadzona na podstawie wyników uzyskanych w próbie wytrzymałościowej trójpunktowego zginania. Analizowano prawdopodobieństwo przetrwania – nie zniszczenia w funkcji wytrzymałości (rys. 8) oraz w funkcji temperatury symulowanych warunków pożarowych (rys. 9). W analizie wykorzystano dwuparametrowy rozkład Weibulla.

Dystrybuanta rozkładu Weibulla (z dodatnimi parametrami  $\sigma_0$ ,  $c$ , i  $\sigma_u$ ) jest opisana zależnością (1) [6].

$$P_f = 1 - \exp \left[ -V \left( \frac{\sigma - \sigma_u}{\sigma_0} \right)^c \right] \quad (1)$$

gdzie:

$\sigma$  – obciążenie niszczące,

$\sigma_0$  – parametr skali,

$c$  – parametr kształtu,

$\sigma_u$  – parametr położenia,

$e$  – stała ( $e = 2,71828\dots$ ),

$V$  – objętość próby.

W analizowanym przypadku  $P_f$  jest prawdopodobieństwem zniszczenia próbki z materiału LVL. Wartość tego prawdopodobieństwa określona jest w zbiorze liczb od 0 do 1. Gdy znamy wartość obciążenia, przy którym prawdopodobieństwo zniszczenia jest równe zero (w prezentowanej analizie jest to największa znana wartość obciążenia niszczącego w temperaturze 20°C), prawdopodobieństwo to można obliczyć z zależności (2):

$$P_f = \left( \frac{n}{N^* + 1} \right) \quad (2)$$

gdzie:

$N^*$  – całkowita liczba próbek,

$n$  – rangowany zbiór próbek.

Gdy liczność – objętość próby  $V$  jest stała we wszystkich grupach (po 11 przy kolejnych zakresach temperatury), można ją pominąć w obliczeniach [7, 8].

Przyjęcie parametru położenia  $\sigma_u = 0$  sprowadza rozkład Weibulla do dwuparametrowego. Założenie powyższe w przypadku materiałów kruchych, sprowadza zakres prawdopodobieństwa zniszczenia do początku w miejscu znanej wcześniej wspomnianej największej wartości obciążenia niszczącego. Przy tych założeniach równanie przyjmie następującą postać:



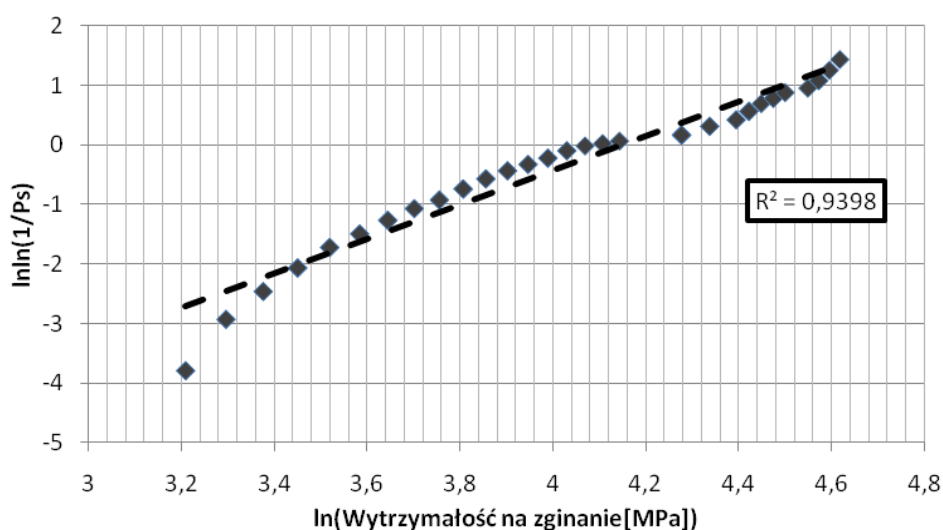
$$1 - P_f = 1 - \left( 1 - \exp \left[ - \left( \frac{\sigma}{\sigma_0} \right)^c \right] \right) \quad (3)$$

Powyższe równanie może być uproszczone przy użyciu logarytmowania do postaci  $y = ax + b$  przez:

$$\ln \left[ \ln \left( \frac{1}{P_s} \right) \right] = c \ln(\sigma) - c \ln(\sigma_0) \quad (4)$$

gdzie:

$P_s$  – prawdopodobieństwo przeżycia (równe  $1 - P_f$ ).



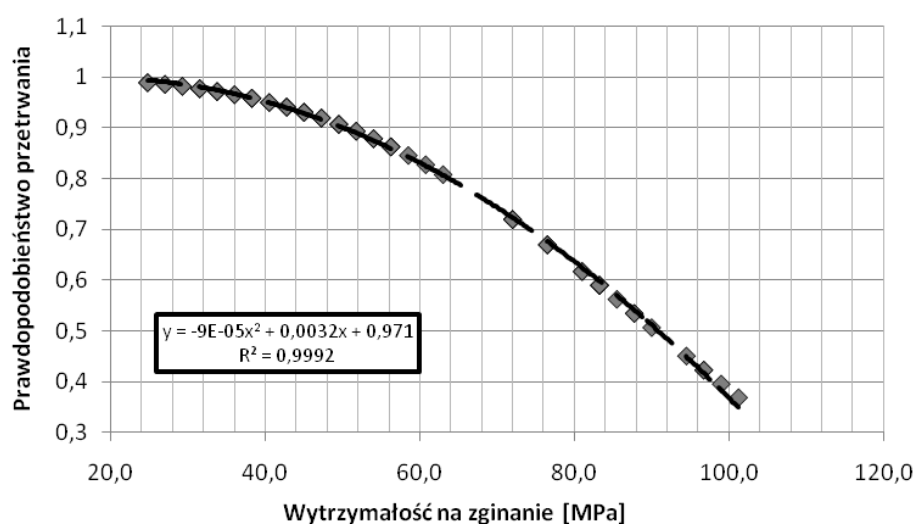
**Rys. 7.** Rozkład prawdopodobieństwa zniszczenia w funkcji wytrzymałości na zginanie kompozytu LVL poddanego oddziaływaniu temperaturami środowiska pożaru

Źródło: oprac. własne.

Przecięcie osi  $Y$  jest zależne od  $-c \ln(\sigma_0)$ , nachylenie krzywej jest parametrem kształtu rozkładu Weibulla  $c$  ( $c = 3,2612$ ). Liczność próby badawczej wpływa na wartość współczynnika determinacji  $R^2$ , który decyduje o jakości predykcji parametrów rozkładu Weibulla [9]. Oznacza to, że im on jest wyższy, tym wyższa jest jakość doboru parametru kształtu rozkładu ( $R^2 = 0,9398$  – rys. 7).

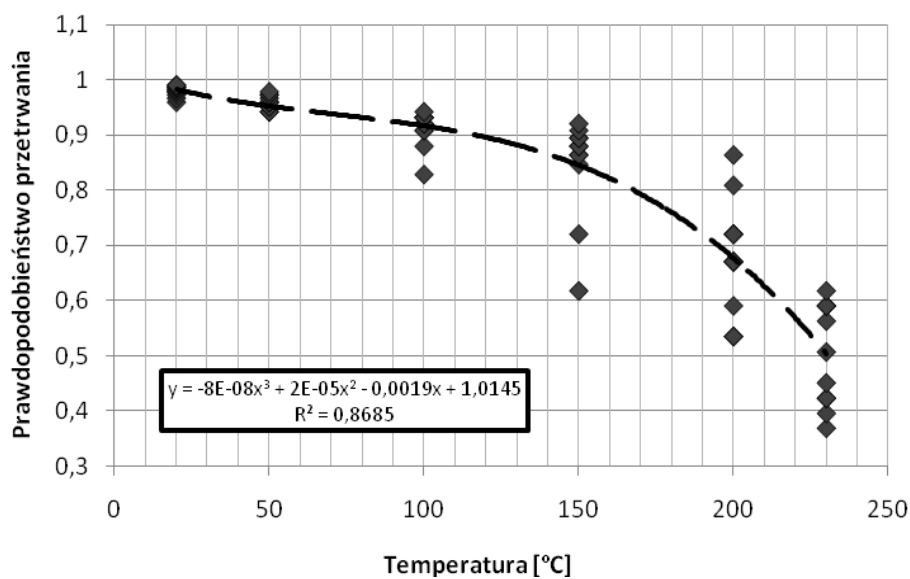
Na rys. 8 zaprezentowano spadek prawdopodobieństwa przeżycia – niezawodności badanego kompozytu LVL w funkcji obciążenia.

Na rys. 9 przedstawiono spadek niezawodności kompozytu LVL w funkcji temperatury. Widoczny jest spadek niezawodności w kolejnych zakresach temperatury.



*Rys. 8. Spadek niezawodności kompozytu LVL poddanego obróbce termicznej w funkcji wytrzymałości na zginanie*

Źródło: oprac. własne.



*Rys. 9. Spadek niezawodności kompozytu LVL poddanego obróbce termicznej w funkcji temperatury*

Źródło: oprac. własne.

## 5. Dyskusja wyników

W przeprowadzonych badaniach wykazano spadek wytrzymałości na zginanie kompozytu LVL w wyniku oddziaływań podwyższonych temperatur. Średnie wartości wytrzymałości w kolejnych zakresach temperaturowych spadały od kilku do kilkunastu MPa. Fluktuacje wyników wytrzymałości narastały w kolejnych zakresach temperatury, wartości odchyłeń standardowych wynosiły odpowiednio 7,85% w temp. 20°C oraz 13,85% w temp. 230°C, a więc obserwowano prawie dwukrotny ich wzrost, co może wskazywać na zwiększenie się anizotropii kompozytu w wysokich temperaturach oraz bardziej kruchy charakter zniszczenia próbki, który ze swojej natury wpływa na zwiększenie rozrzutu wyników wytrzymałości.

Pęknięcie struktury próbki w niższych zakresach temperatur propagowało niezgodnie z kierunkiem wymuszenia. Przebieg pęknięcia był wielokierunkowy, w pewnych etapach zgodny z kierunkiem warstwy adhezyjnej, co skutkowało degradacją większego obszaru próbki, m.in. większym rozwarstwieniem. Taki sposób degradacji wymusza większą energię pęknięcia, znaczenie również mogło mieć mostkowanie pęknięcia, które – jak wiadomo – sprzyja częściowej dysypacji energii pęknięcia. Wynikiem takiego mechanizmu degradacji w tych zakresach temperatur jest większa wytrzymałość, co też wykazano w prezentowanych badaniach. Wnioskując z powyższego, uprawnione wydaje się założenie (pomimo tego, że nie analizowano charakterystyki obciążeniowo-odkształceniowej z maszyny wytrzymałościowej) o zmniejszeniu się zakresu odkształcenia sprężystego w podwyższonych temperaturach, co przekłada się również na prędkość propagacji pęknięcia do zniszczenia, która w tym przypadku będzie wyższa.

Jeżeli przyjmie się kryterium prawdopodobieństwa przetrwania na poziomie 0,9 (90%), charakterystyka niezawodności w funkcji wytrzymałości na zginanie określa zdatność na poziomie 50% zakresu uzyskanych wytrzymałości (max. 101,25 MPa), a poziom tzw. zdatność charakterystycznej określonej przez ok. 62% spadek niezawodności uzyskano dopiero po 95% zakresu uzyskanych wytrzymałości. Może to wskazywać na to, że wartości optymalnych współczynników bezpieczeństwa dla konstrukcji opartych na tego typu kompozytach nie powinny znacząco wpływać na parametry konstrukcji. Jednakże niepokojący może być znaczny poziom fluktuacji wytrzymałości w najwyższych zakresach temperatur eksperymentu.

Dynamika spadku niezawodności w funkcji temperatury kompozytu LVL utrzymuje się na mniej więcej stałym poziomie do granicy 100°C (temperatura odparowania wody), w kolejnym przedziale dynamika spadku jest wyższa. Największe nachylenie charakterystyki niezawodności występuje po przekroczeniu temperatury 150°C, co jest dowodem na to, że obniżenie właściwości kompozytu postępuje szybciej niż przyrost temperatury. Ocena zdatności eksploatacyjnej w obiektach zagrożonych pożarem powinna uwzględniać tę zależność.

Badania potwierdziły przydatność stanowiska opracowanego w Zakładzie Mechaniki Stosowanej SGSP do badań porównawczych tworzyw drzewnych w symulowanych warunkach temperatur pożarowych.

## PIŚMIENNICTWO

1. A. Ozcifci: Effects of scarf joints on bending strength and modulus of elasticity to laminated veneer lumber (LVL). *Building and Environment* 2007, 42, p. 1510–1514.
2. C.J. Johansson: Glued-in bolts. Timber engineering, STEP 1: lecture C14. Centrum Hout, Almere 1995.
3. M. Madhoushi, M.P. Ansell: Experimental study of static and fatigue strengths of pultruded GFRP rods bonded into LVL and glulam. „International Journal of Adhesion & Adhesives” 2004, 24, p. 319–325.
4. Y. Chui, M. Schneider, H. Hang: Effects of resin impregnation and process parameter on some properties of poplar LVL. „Forest Products Journal” 1994, 44, p.74–78.
5. A. Ozcifci, O. Okcu: Impacts of some chemicals on combustion properties of impregnated laminated veneer lumber (LVL). „Journal of Materials Processing Technology” 2008, 199, p. 1–9.
6. J. Migdalski: Inżynieria niezawodności. Poradnik. ATR ZETOM, Warszawa 1992.
7. P. Stanley, H. Fessler, A.D. Sivil: An engineer’s approach to the prediction of failure probability in brittle components. „Proceedings of the British Ceramic Society” 1973, 22, p. 453–87.
8. D.G.S. Davies: The statistical approach to engineering design in ceramics. „Proceedings of the British Ceramic Society” 1973, 22, p. 429–52.
9. J.E. Ritter, N. Bandyopadhyay, K. Jakus: Statistical reproducibility of the dynamic and static fatigue experiments. *Ceramic Bulletin* 1981, 60, p. 798–806.
10. D. Nicewicz, P. Borysiuk, J. Pawlicki: Tworzywa drzewne specjalnego przeznaczenia. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2004.
11. Z. Bednarek, A. Kaliszuk-Wietecka: Analysis of the fire-protection impregnation influence on wood strength. „Journal of Civil Engineering and Management” 2007, vol. XIII, № 2, p. 79–85.
12. Z. Bednarek, A. Kaliszuk-Wietecka: Badanie wpływu impregnacji próżniowo-ciśnieniowej na wytrzymałość drewna. „Inżynieria i Budownictwo” 2004, nr 4, s. 213–215.
13. P. Ogrodnik: Wpływ warunków temperaturowych występujących podczas pożaru na podstawowe właściwości wytrzymałościowe fornirowego drewna warstwowego. Praca naukowo-badawcza statutowa w SGAP, S/E-422/12/09.
14. PN-EN 14279 +A1: 2009. Drewno klejone warstwowo z fornirów (LVL) – Definicje, klasyfikacja i wymagania.

## S U M M A R Y

*prof. dr hab. inż. Zoja BEDNAREK*

*dr inż. Daniel PIENIAK*

*kpt. dr inż. Paweł OGRODNIK*

### **BENDING STRENGTH AND RELIABILITY OF LVL TIMBER COMPOSITE IN THE CONDITIONS OF INCREASED TEMPERATURES**

*Introduction:* Composites based on LVL constitute the type of material which is more and more frequently used as construction elements in construction industry. Materials of this type can be characterized by other parameters as the ones used for raw wood. Their resistance properties are of key significance. In case of majority of construction materials, the exposure to temperatures in the conditions of fire affects the increase of resistance and reliability. The aim of the tests presented in the article has been to evaluate the influence of increased temperatures on resistance and reliability of LVL composite.

*Method:* The experiment has been conducted on the specimens made from LVL according to PN-72/C-04907 norm. The specimens prepared to test resistance to static bending have been made in the form of cubicoids sized 20×20×300 mm. The test of bending strength has been performed on universal resistance machine – FPZ 100/1 (VEB Thuringer Industriewerk Rauenstein, Germany). The temperatures of fire environment have been simulated by means of the hot air blow (GHG 650 LCE). The evaluation has been made in the following ranges of temperatures: 20, 50, 100, 150, 200, 230°C.

*Results:* The test has been carried out in the group of 66 specimens, 11 for each studied temperature. With respect to a considerable scatter of measurement results emphasized by other authors, descriptive statistics of test results have been calculated and “post hoc” HSD Tukey’s test has been performed to assess the differences in temperatures in the subsequent ranges of temperatures. Obtained standard derivations point out to the sufficient repetitiveness of test results. The increase in fluctuation of strength in higher ranges of temperatures has been observed and the differences in strength of specimens from subsequent ranges of temperature have been revealed. The obtained results have served as the basis for reliability evaluation. The probability of survival has been analyzed, that is absence of damage in the function of loading and temperature reflecting the plan of tests. The two-parameter Weibull’s distribution was used for the sake of analysis.

*Conclusions:* Strength of LVL composite decreases statistically in the subsequent ranges of temperature. Dynamics of probability decrease was the highest after exceeding the temperature level of 150°C. The tests have proven the suitability of the post prepared in the Department of Applied Mechanics of SGSP for the comparative studies of timber based materials in the conditions of increased temperatures.

