

Pomiar wilgotności drewna

Wpływ wilgotności drewna na jego stabilność i trwałość użytkową

INŻ. ZBIGNIEW GĘSIŃSKI

Dlaczego ważna jest odpowiednia wilgotność? Co stanie się ze stolarką w wyniku pęcznienia? Dlaczego warto wykorzystywać klejonkę? Jak prawidłowo zmierzyć wilgotność? To tylko niektóre pytania stojące przed producentami schodów, podłóg, drzwi i okien, przy wytwarzaniu których niezbędna jest właściwa wilgotność drewna.

Drewno i jego anizotropia

Drewno jest tworzywem anizotropowym i higroskopijnym, więc jego własności mechaniczne zależą od kształtowania się jego wilgotności. W każdym zastosowaniu drewna musi być przestrzegany wymóg technologiczny – utrzymania jego stałej wymaganej wilgotności, tzw. wilgotności technicznej, równoważnej, przy której nie zmienia ono swoich kształtów. Nie przestrzeganie tych wymogów spowoduje, że nastąpią zmiany wymiarowe w jego elementach składowych, w wykonanych przedmiotach i wyrobach. Powszechnie wiadomo, że z chwilą zachwiania się równowagi higroskopijnej drewna do warunków klimatycznych otoczenia, występuje zjawisko zwane anizotropią drewna, to jest: jego pęcznienia, gdy pobiera parę wodną z otoczenia lub kurczenia się, gdy wysycha, zmniejszając swoją wilgotność do stanu wilgotności równoważnej.

Z nauki o drewnie wiadomo, że zjawisko pęcznienia drewna jest ściśle związane ze zjawiskiem kurczenia się drewna. Stąd współczynnik kurczliwości i pęcznienia drewna ma te same wartości i oznacza wielkość skurczu lub pęcznienia liniowego lub objętościowego, odpowiadającego zmianie wilgotności drewna o 1%. Np. w stolarce otworowej, ale nie tylko, w wyniku zjawiska spęcznienia drewna ramiaków, następuje zrywanie się spoin klejowych na połączeniach czopowych – szczególnie narożnikowych

– i następuje zniszczenie połączeń konstrukcyjnych (fot. 1). Rozmiary tych zniszczeń są różne i zależne od stopnia różnicy wilgotności pomiędzy drewnem ramiaków a otoczeniem, jego budowy anatomicznej oraz kierunku przebiegu włókien. Skalę wielkości i przebieg krzywych kurczliwości drewna sosnowego, które jest powszechnie stosowane w wykonawstwie stolarstwa otworowej, obrazuje wykres (rys. 1). Jak wynika z danych zawartych na wykresach, największy skurcz występuje w układzie objętościowym i stycznym kierunku przebiegu włókien. Dlatego ramiaki stolarki okiennej i drzwiowej należy wykonywać zawsze, wyłącznie z tzw. klejonki, ponieważ są odporniejsze na zjawiska pęcznienia i kurczenia się drewna. Elementy warstwowo sklejane działają w sposób tłumiący na te niekorzystne zjawiska. By jednak wykorzystać drewno w sposób optymalny, w każdych warunkach klimatycznych pod względem technicznym, należy dbać o jego wilgotność techniczną, przeznaczeniową, co można osiągnąć wyłącznie przez dokładne badanie i planowanie jego wilgotności, szczególnie w fazie obróbczej, jak i w wyrobie finalnym, w czasie jego użytkowania.

Szczególnie w czasie użytkowania okna i drzwi zewnętrzne muszą być eksploatowane zgodnie z obowiązującymi wymaganiami i poddawane okresowym renowacjom, polegającym na odnawianiu ich powłok malarskich lub lakierniczych.

Metody badań wilgotności drewna

Badanie wilgotności drewna można dokonywać wieloma sposobami. Pierwszą z nich jest bardzo dokładna i stosowana w warunkach laboratorium zakładowego i w suszarniach do drewna. Natomiast druga elektrometryczna jest stosunkowo praktyczna i stosowana wszędzie, a szczególnie w zakładach przerobu drewna, na składach drzewnych, w dużych i małych zakładach rzemieślniczych.

Metoda suszarkowo-wagowa – polega na pobraniu próbki o wymiarach 2 x 2 x 2 cm ze środka badanej deski czy elementu w odległości 15-25 cm od czoła. Następnie dokonuje się ich ważenia, z dokładnością do 0,01 g. Zważone próbki umieszcza się w suszarce elektrycznej laboratoryjnej, wyposażonej w termoregulację, która

utrzymuje temperaturę na żądanym poziomie, z dokładnością do $\pm 5^\circ\text{C}$. Proces suszenia próbek odbywa się w granicach 100°C i do chwili kiedy próbki osiągną stałą ciężar, tj. jaki był między przedostatnim a ostatnim ważeniem, i nie przekroczy 0,3%. Znając ciężar próbki wilgotnej (G_w) i po wysuszeniu (G_o), wilgotność drewna (W_o) oblicza się z dokładnością do 0,5% według poniższego wzoru:

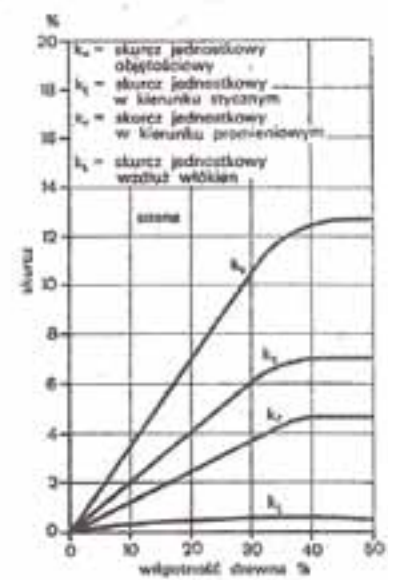
$$W_o = \frac{G_w - G_o}{G_o} \times 100\%$$

Oznaczenia do wzoru:

W_o – wilgotność drewna [procent]
 G_w – początkowy ciężar próbki [g]
 G_o – ciężar próbki po wysuszeniu [g]

Metoda elektrometryczna – polega na pomiarze oporu elektrycznego, który zmienia się wraz ze zmianami wilgotności drewna. Przewodnictwo elektryczne zwiększa się przy przejściu drewna ze stanu absolutnie suchego (0% wilgotności), do punktu nasycenia włókien (30%), natomiast dalszy wzrost wilgotności powoduje nieznaczne zmiany przewodnictwa i dlatego nie jest w pomiarach uwzględniany.

Istnieje na rynku szereg typów wilgotnościomierzy. Do prostych w obsłudze należy wilgotnościomierz D-3 (fot. 2), który dokonuje pomiaru wilgotności drewna od 6% do 30% wilgotności bezwzględnej. W celu dokonania pomiaru wybiera się przełącznikiem gatunek drewna, przewidzianą temperaturę badanego drewna ($0-50^\circ\text{C}$) i płynnym ruchem wbija się elektrody w drewno tak, by linia łącząca elektrody była zawsze prostopadła do przebiegu włókien. Po prawidłowym wbiciu elektrod, zaświeci się jedna z diod



F. Krzysik - Nauka o drewnie

lub dwie sąsiednie. Włączenie się dwóch sąsiednich diod (np. 18 i 20) oznacza, że wilgotność wynosi 19%. Zaświecenie się diody 6% oznacza, że wilgotność jest równa 6% lub mniejsza, natomiast w przypadku zaświecenia się diody 30% oznacza, że wilgotność drewna jest równa lub większa od 30%.

Przy pomiarach drewna metodą elektromagnetyczną należy zawsze przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-84/D-04150 oraz instrukcji obsługi, szczególnie dotyczącej miejsca pomiaru, ich krotkości oraz sposobu odczytu.

Praktyka i doświadczenie zawodowe przekonuje, że bez takich przyrządów nie można w sposób prawidłowy wykonywać jakiegokolwiek produkcji drzewnej i dlatego wilgotnościomierz powinien znajdować się na wyposażeniu każdego, nawet najmniejszego zakładu drzewnego.

Autor jest rzeczoznawcą NOT, wieloletnim biegłym sądowym w dziedzinie technologii drewna

Wilgotnościomierz D-3
Fot. Z. GęsińskiW wyniku zjawiska spęcznienia drewna ramiaków, następuje zrywanie się spoin klejowych na połączeniach czopowych, szczególnie narożnikowych i następuje zniszczenie połączeń konstrukcyjnych
Fot. Z. Gęsiński