



www.lech-bud.org

V-100 czy V-20

1. Wstęp

Historia produkcji płyt wiórowych sięga końca lat 30-tych minionego stulecia. Pomysłodawcy przyświecał jeden cel - racjonalnie zagospodarować stopy wówczas bezwartościowych, drobnowymiarowych odpadów powstających podczas piłowania i strugania drewna. Z pewnością nie przypuszczał, że zapoczątkowana przez niego technologia w krótkim czasie zrewolucjonizuje produkcję mebli i zapoczątkuje powstanie nowej, dynamicznie rozwijającej się gałęzi przemysłowej. Na przełomie drugiego i trzeciego tysiąclecia światowa produkcja płyt z wiórów drzewnych przekroczyła prawdopodobnie 130 mln m³/rok z czego przeszło 33 mln m³ wyprodukowano w Europie, a w tym w Polsce około 2,2 m³/rok. Nieustannie rośnie liczba i wielkość linii produkcyjnych. Doskonalone są urządzenia. Coraz więcej etapów procesu technologicznego kontrolowanych jest przez komputery.

Około 80% produkcji płyt wiórowych w Europie konsumuje meblarstwo i budownictwo. W poszczególnych krajach zużycie płyt wiórowych jest bardzo zróżnicowane. Przykładowo w krajach skandynawskich ocenia się, że co najmniej 70% płyt wiórowych znajduje zastosowanie w budownictwie to w Polsce zaledwie około 5%. Tak małe budowlane wykorzystanie tego materiału w naszym kraju wynika częściowo z trwającej od lat zapaści budownictwa mieszkaniowego, częściowo z przyzwyczajień i nie zawsze uzasadnionych przekonań projektantów i inwestorów, a częściowo zbyt wysokie ceny. Nie bez znaczenia jest także brak w naszym kraju programów rządowych pobudzających do zwiększania zastosowań drewna i materiałów drewnopochodnych w budownictwie. Od szeregu lat liczba rocznie oddawanych w naszym kraju mieszkań do użytkowania jest praktycznie stała i kształtuje się na poziomie 80.000 do 100.000. W liczbie tej jest zaledwie około 3.500 domów zbudowanych w technologii lekkiego szkieletu drewnianego. Można jednak dostrzec, pewne optymistyczne trendy. W Żarach uruchomiona została produkcja nowoczesnych typowo budowlanych płyt wiórowych - płyt OSB, a prowadzone od szeregu lat przez różne instytucje takie jak Centrum Budownictwa Szkieletowego, Amerykańsko-Polski Instytut Budownictwa czy Wydawnictwo MURATOR, działania w kierunku przekonania projektantów i inwestorów do możliwości i walorów stosowania płyt drewnopochodnych, a w tym w szczególności płyt wiórowych stopniowo odnoszą skutek np. w postaci wzrostu liczby projektowanych domów w systemie szkieletu drewnianego.

Oczywiste jest, że budownictwo stawia płytom drewnopochodnym inne wymagania niż tradycyjny klient polskich producentów płyt wiórowych czy pilśniowych - przemysł meblarski. Oczekuje od nich np. zwiększonej odporności na destrukcyjne działanie czynników klimatycznych czy biotycznych, zwiększonej stabilności wymiarowej przy zmianie wilgotności powietrza, większej wytrzymałości i korzystniejszych modułów

sprężystości. Pyta między innymi o trwałość, ognioodporność, izolacyjność cieplną i akustyczną. Gruntowna znajomość wymienionych wyżej właściwości płyt wiórowych jest niezbędna by możliwe było unikanie błędów przy ich stosowaniu.

2. Podział płyt wiórowych

Współczesna typowa płyta wiórowa jest przemysłowo wytwarzanym materiałem składającym się w około 90-ciu procentach z drobnowymiarowych cząstek drzewnych i w około 10-ciu procentach syntetycznej żywicy klejowej. Technologia wytwarzania płyt wiórowych umożliwia uzyskanie wielu typów i odmian o właściwościach dostosowanych do przewidywanych warunków użytkowania. Wśród czynników technologicznych decydujących o właściwościach należy wymienić :

- 1) ułożenie wiórów na przekroju poprzecznym,
- 2) główny gatunek drewna,
- 3) rodzaj i ilość środka wiążącego,
- 4) budowa płyty,
- 5) gęstość płyty,
- 6) geometria cząstek drzewnych,
- 7) rodzaj i ilość substancji ulepszających właściwości płyt.

Wymienione wyżej czynniki są jednocześnie najczęściej przyjmowanymi kryteriami podziału płyt aglomerowanych z drobnowymiarowych cząstek drewna (wiórów). W tabeli 1 zestawiono podstawowe rodzaje płyt wiórowych.

Płyty wiórowe produkowane z przeznaczeniem dla budownictwa można podzielić na trzy zasadnicze grupy:

- 1) płyty uznane za nieodporne na działanie czynników atmosferycznych, przeznaczone do stosowania w warunkach, w których może występować jedynie krótkotrwałe pośrednie lub bezpośrednie nawilżanie płyty,
- 2) płyty uznane za odporne na działanie czynników atmosferycznych i przeznaczone do stosowania w warunkach, w których może występować długotrwałe nawilżanie lub krótkotrwałe zamoczenie płyt,
- 3) jak płyty z grupy B lecz dodatkowo zabezpieczone środkami przeciwgrzybowymi.

W wielu krajach Europy, w tym w Polsce, płyty z grupy A znane są powszechnie jako płyty typu V20, płyty z grupy B jako płyty typu V100, a z grupy C jako płyty typu V100G.

Tabela 1. PODZIAŁ PŁYT WIÓROWYCH

Właściwość	Norma DIN 68 763:90			
	Dokument odniesienia	Aprobata Techniczna		
		Producent A	Producent B	
	Typ płyty			
V20	V100 i V100G	V100	V100	
Gęstość [kg/m ³]	nie określono		700-800	750-850
Spęcznienie na grubość po 2h moczenia w wodzie [%]	nie określono		≤ 7	≤ 7
Spęcznienie na grubość po 24h moczenia w wodzie [%]	≤ 16	≤ 12	≤ 13	≤ 13
Wytrzymałość na zginanie statyczne [MPa]	≥ 16	≥ 18	≥ 16	≥ 16
Wytrzymałość na rozciąganie w kierunku prostopadłym do płaszczyzny płyty [MPa]	≥ 0,35	nie określono	≥ 0,35	≥ 0,35
Wytrzymałość na rozciąganie w kierunku prostopadłym do płaszczyzny płyty po gotowaniu (test V100) [MPa]	nie określono	≥ 0,15	≥ 0,15	≥ 0,15
Moduł sprężystości przy zginaniu statycznym [MPa]	nie określono		≥ 2600	≥ 2600
Palność	klasa B2 wg DIN 4102 cz.1		materiały niepalne wg PN B-02874:1996	
Klasa higieny wg zawartości formaldehydu	E1		E1	E1
Zawartość substancji alkalicznych (obliczeniowa) [%]	≥ 1,5		nie określono	
Zdolność utrzymania wkręta [N/cm]	nie określono		≥ 700	≥ 1000
			≥ 400	≥ 600

UWAGA: kolorem szarym wyróżniono czynniki technologiczne odnoszące się do większości produkowanych w naszym kraju płyt wiórowych typu V100.

3. Wymagania dla płyt wiórowych typu V20, V100 i V100G

Definicje oraz wymagania dla płyt wiórowych typu V20, V100 i V100G określa norma DIN 68 763:90. Natomiast dopuszczalne miejsca stosowania tych płyt w budownictwie podane są w części 2 normy DIN 68 800:84.

Zgodnie z tymi normami płyty wiórowe:

typu V 20 są płytami, w których do sklejanego wiórów zastosowano kleje pozwalają uzyskać spoiny stosunkowo mało odporne na działanie wody i wilgoci w tym kleje na bazie żywic mocznikowo-formaldehydowych (UF), płyty te są przewidziane do użytkowania w pomieszczeniach o stosunkowo niskiej wilgotności, warunki użytkowania nie mogą spowodować osiągnięcia przez płyty wilgotności większej niż 15%,

typu V 100 są płytami, w których do sklejanego wiórów zastosowano kleje, które pozwalają uzyskać spoiny uznane za odporne na działanie wody i wilgoci w tym kleje na bazie żywic fenolowo-formaldehydowych (PF), rezorcynowo-formaldehydowe (RF) oraz izocyjanianowych (PMDI) płyty te są przewidziane do użytkowania zarówno na zewnątrz pomieszczeń, ale w konstrukcjach ograniczających bezpośrednie działanie opadów atmosferycznych oraz w pomieszczeniach o stosunkowo wysokiej wilgotności powietrza, warunki użytkowania nie mogą spowodować osiągnięcia przez płyty wilgotności większej niż 18%,

typu V 100G są płytami, w których do sklejanego wiórów zastosowano kleje identyczne jak w płytach V100 lecz dodatkowo w trakcie produkcji wprowadzono do płyt środki zwiększające ich odporność na działanie grzybów niszczących drewno, płyty te są przewidziane do użytkowania zarówno na zewnątrz pomieszczeń, ale w konstrukcjach ograniczających bezpośrednie działanie opadów atmosferycznych oraz w pomieszczeniach w których wysoka wilgotność powietrza utrzymuje się przez dłuższy okres czasu, warunki użytkowania nie mogą spowodować osiągnięcia przez płyty wilgotności większej niż 21%.

Ponieważ o stopniu odporności płyt wiórowych, na działanie wody i wilgoci decyduje głównie rodzaj użytej żywicy klejowej dlatego w normie DIN 68 763:90 wprowadzono uwagę, że zastosowanie klejów innych niż wymienione, wymaga dowiedzenia ich

przydatności poprzez odpowiednie, długotrwałe badania, potwierdzone świadectwem użyteczności, wydawanym przez upoważnioną do tego jednostkę.

Testem sprawdzającym stopień wodoodporności płyt wiórowych jest tak zwany test V100 (opisany szczegółowo w normie DIN 68 763:90). Istota tego testu sprowadza się do zbadaniu wytrzymałości na rozciąganie prostopadle próbek płyt poddanych uprzednio dwugodzinnemu gotowaniu w wodzie. Mimo, że bywa podważana zasadność przeprowadzania tak radykalnej próby, to bez wątplenia pozwala ona jednoznacznie stwierdzić czy spoiny w płycie są wodoodporne czy też nie. Ponadto nie bez znaczenia jest to, że test V100 przeprowadza się stosunkowo łatwo i szybko.

W Polsce zainteresowanie produkcją płyt wiórowych typu V100 i V100G sięga początków lat osiemdziesiątych, kiedy to spadek produkcji mebli zmuszał producentów płyt wiórowych do poszukiwania nowych rynków zbytu. Przy współpracy z krajowymi ośrodkami badawczymi, stosunkowo szybko opracowano technologie produkcji tego typu płyt wiórowych. Jednak praktycznie dopiero w początkach lat 90. technologie te wdrożono w skali przemysłowej. Fakt ten znalazł potwierdzenie w opracowywanych przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, Świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie, a w późniejszym okresie Aprobatach Technicznych.

W tabeli 2 zestawiono wymagania dla płyt wiórowych typu V20, V100 i V100G o grubości nominalnej 18 mm zamieszczone w normie DIN 68 763:90 oraz wydanych w roku ubiegłym przez ITB w Warszawie Aprobatach Technicznych.

Z zestawionych w tabeli 2 danych wynika dość jednoznacznie, że płyty wiórowe typu V100 w rozumieniu normy DIN68763:90 to nie dokładnie to samo co płyty jako typu V100 wg Aprobatach Technicznych ITB. Jednak najważniejszy parametr świadczący o stopniu uodpornienia płyt na działanie wody, czyli wytrzymałość na rozciąganie prostopadle po gotowaniu próbek płyt w wodzie, przyjęto na tym samym poziomie. Należy jednak zauważyć, że w normie niemieckiej jednoznacznie określono jakiego typu żywice powinny być stosowane, a w Aprobatach Technicznych ITB wymogu tego nie uczyniono.

Zgodnie z wydanymi w ubiegłym roku Aprobatach Technicznymi płyty wiórowe typu V100 mogą być stosowane w budownictwie ogólnym jako:

- 1) okładziny ścian i stropów wewnątrz budynków,
- 2) warstwy podpodłogowe,
- 3) okładzinowe elementy ścian zewnętrznych, pod warunkiem ich zabezpieczenia przed bezpośrednim działaniem wody.

Płyt tych nie należy stosować do wykonywania elementów nośnych w przegrodach pionowych i poziomych.

Żaden polski producent płyt wiórowych nie występował do Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie z wnioskiem o stwierdzenie przydatności do stosowania w budownictwie płyt wiórowych innego typu niż V100 lub V100G. Nigdy też nie opracowano normy dla płyt wiórowych budowlanych np. na wzór normy DIN68763:90 czy BS5669:89 Part 1 i Part 2. Oczywiście nie oznacza to jednak, że płyt wiórowych innych niż V100 czy V100G nie można stosować w budownictwie. Możliwość taka wynika z postanowień normy PN-81/B-03150 "Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statystyczne i projektowanie". Przewidywalnie jeszcze w tym roku zamiast tej normy obowiązywać będzie jej nowa, niemal całkowicie zmieniona wersja PN-B-03150:2000 "Konstrukcje drewniane.

Obliczenia statystyczne i projektowanie". Odnosnie płyt wiórowych najistotniejsze nowości wynikają z uwzględnienia w niej pakietu norm europejskich dotyczących płyt wiórowych do celów nośnych oraz płyt wiórowych przeznaczonych do przenoszenia obciążeń w warunkach suchych i podwyższonej wilgotności.

W związku z ustanowieniem w krajach Unii Europejskiej, a także krajach ubiegających się o członkostwo w UE, a więc i w Polsce, serii norm dotyczących płyt wiórowych (EN 312-1 do EN312-7), można oczekiwać, że w ciągu najbliższych kilku lat klasyfikowanie płyt wiórowych jako V100, V20 czy V100G zostanie zaprzestane.

Tabela 2. Podstawowe wymagania dla płyt wiórowych budowlanych o grubości nominalnej 18 mm wg normy DIN 68 763:90 i Aprobat Technicznych ITB w Warszawie

Kryterium podziału	Rodzaj płyt	
dominujący kierunek ułożenie włókien na przekroju poprzecznym płyt	równoległe do płaszczyzn (płyty płaskoprasowane)	
	prostopadłe do płaszczyzn (płyty wytłaczane); w Polsce nie produkowane	
gatunek drewna	sosna lub świerk; w Polsce głównie sosna pospolita	
	topola, olcha, brzoza, wierzb; w Polsce pewne ilości olchy i brzozy	
	buk; w Polsce praktycznie nie stosowany	
	dąb; w Polsce nie stosowany	
	inne; w Polsce nie występujące i nie stosowane	
rodzaj środka łączącego wióry	kleje naturalne; w Polsce nie stosowane	
	kleje syntetyczne	mocznikowo-formaldehidowe
		melaminowo-mocznikowo-formaldehidowe
		melaminowo-mocznikowo-fenolowo-formaldehidowe
		fenolowo-formaldehidowe
	izocyjanianowe	
spółwa mineralne; w Polsce nie stosowane		
budowa	jednowarstwowe	
	trzywarstwowe	
	frakcjonowane	
	frakcjonowane warstwowe	
gęstość	lekkie; gęstość poniżej 500kg/m ³ ; w Polsce nie produkowane	
	średnio ciężkie; gęstość 500 do 750kg/m ³ ;	
	ciężkie; gęstość ponad 750 kg/m ³ ; w Polsce nie produkowane	
geometria cząstek drzewnych (dominujący kształt i wielkość włókien)	standardowe; orientacyjne wymiary włókien: grubość 0,2 do 0,7 mm, długość 3 do 20 mm, szerokość 2 do 10 mm	
	z mikrowłóknami w warstwach zewnętrznych; orientacyjne wymiary mikrowłókien; grubość 0,1 do 0,3 mm, długość 2 do 5 mm, szerokość 0,5 do 1 mm	
	z włókien płatkowych; w Polsce nie produkowane	
	z włókien długich i szerokich; orientacyjne wymiary włókien: grubość 0,4 do 0,7 mm, długość 50 do 90 mm, szerokość 5 do 25 mm;	
	włókna stosowane przy produkcji płyt OSB	
rodzaj środków ulepszających	substancje hydrofobizujące; są stosowane niemal zawsze	
	biocydy; w Polsce technologia znana lecz praktycznie niemal nie stosowana	
	substancje zwiększające odporność na ogień; w Polsce technologia znana lecz praktycznie niemal nie stosowana	
	inne; w Polsce nie produkowane	

3. Wilgotność równoważna płyt wiórowych

O przydatności określonego rodzaju płyt wiórowych do projektowanego miejsca i sposobu ich użytkowania w konstrukcji budowlanej, obok właściwości mechanicznych decydują ich właściwości fizyczne. Istotną cechą płyt wiórowych jest ich powinowactwo do wody.

Powinowactwo to sprawia, że wraz z wnikaniem do płyt wody lub pary wodnej następuje pogorszenie się ich właściwości fizycznych, mechanicznych oraz użytkowych. Cykliczne zmiany wilgotności płyt, będące pochodną zmian wilgotności i temperatury otoczenia, mogą doprowadzić do ich deformacji, a nawet zniszczenie struktury.

Ze względu na to, że zakresy użytkowania płyt wiórowych i innych materiałów, definiuje się między innymi poprzez podanie dopuszczalnej wilgotności równoważnej, poznawanie tej cechy ma znaczenie szczególne. W tabeli 3 zestawiono wyniki niektórych badań autora artykułu dotyczących tej właściwości. Wilgotność równoważna badanych płyt V20 i V100, niezależnie od wilgotności względnej powietrza, ustaliła się praktycznie na tym samym

poziomie. Wilgotność zbliżoną do dopuszczalnej wg normy DIN 68 763:90 dla płyt V20 badane płyty osiągnęły w powietrzu o wilgotności względnej 91%, a dla płyt V100 dopiero w powietrzu o wilgotności bliskiej 100% (próbki klimatyzowano nad lustrem wody).

Wilgotności dopuszczalnej dla płyt V100G (21%), w tych warunkach próbki nie osiągnęły, jednak obserwacje wskazywały jednoznacznie, że na próbkach klimatyzowanych przy wilgotności względnej powietrza powyżej 90% stwierdzono objawy zasiedlania się grzybów.

Tabela 9. Wilgotność równoważna płyt wiórowych typu V20 i typu V100, klimatyzowanych w powietrzu o zróżnicowanej wilgotności względnej i temperaturze 20°C

Wilgotność względna powietrza [%]	Rodzaj płyty		
	V20 (producent A)	V20 (producent B)	V100 (producent A)
10	4,0	3,8	3,5
65	8,5	8,8	8,6
85	12,5	12,5	12,5
91	14,2	15,1	13,9
95	17,6	18,0	18,7
ok. 100	19,2	19,2	19,8

Położenie fizyczno-geograficzne Polski sprawia, że nad jej terytorium ścierają się różnorodne masy powietrza, powodując dużą zmienność pogody w tym temperatury i wilgotności.

Przykładowo według prowadzonych przez autora, w okresie od grudnia 1998 do grudnia 1999, obserwacji (raz w tygodniu o godzinie 1200), w Poznaniu, w miejscu zabezpieczonym przed bezpośrednim działaniem opadów atmosferycznych i promieni słonecznych stwierdzono:

- 1) roczny gradient temperatury : 35°C (min. -7°C, max. 28°C)
- 2) roczny gradient wilgotności względnej powietrza: 66% (min. 32%, max. 98%),
- 3) liczbę tygodni z temperaturą w południe mniejszą lub równą 0°C: 4,
- 4) liczbę tygodni z temperaturą w południe wyższą lub równą 25°C: 4,
- 5) liczbę tygodni z wilgotnością względną powietrza niższą lub równą 35%: 2,
- 6) liczbę tygodni z wilgotnością względną powietrza wyższą lub równą 85%: 12.

Jednocześnie z obserwacjami temperatury i wilgotności względnej powietrza prowadzono badania wilgotności sezonowanych w tych warunkach płyt wiórowych typu V100. W warunkach badania wilgotność płyt wiórowych typu V100 wcześniej sezonowanych przez 10 lat na zewnątrz, a więc narażonych na znaczne zmiany temperatury i wilgotności powietrza ukształtowała się w przedziale od 11,1 % do 17,8%, a płyt wiórowych typu V100 wcześniej sezonowanych przez 10 lat w ogrzewanym pomieszczeniu zamkniętym, a więc przy względnie małych zmianach temperatury i wilgotności powietrza ukształtowała się w przedziale od 9,5 % do 16,6%.

Zarówno przedstawione powyżej wyniki badań wilgotności równoważnej płyt typu V100 jak i zmienności wilgotności płyt sezonowanych na zewnątrz wskazują na to, że przekroczenie dopuszczalnej wilgotności dla płyt typu V100 i V100G może nastąpić jedynie poprzez zamoczenie płyt np. wodą kondensacyjną.

4. Uwagi końcowe

Z oczywistych względów w artykule nie uwzględniono wszystkich aspektów interesującego i obszernego zagadnienia jakim są formalne i techniczne uwarunkowania stosowania płyt wiórowych typu V20, V100 i V100G w budownictwie, a w tym w lekkim budownictwie szkieletowym. Pominęto np. związki pomiędzy wilgotnością płyt, a ich właściwościami mechanicznymi czy wpływu zmian wilgotności i temperatury powietrza na wymiary płyt. Na zakończenie warto podkreślić, że wszędzie tam gdzie istnieje choćby niewielkie prawdopodobieństwo oddziaływania powietrza o wysokiej zawartości wilgoci lub zamoczenia konstrukcji budowlanej konieczne jest stosowanie płyt typu V100 lub lepiej V100G, a nie płyt V20. Pozwoli to na wieloletnie i bezproblemowe użytkowanie wybudowanego obiektu.

WYKAZ PRZYWOŁYWANYCH NORM:

- 1) DIN68800:84 Teil 2 "Holzschutz im Hochbau. Vorbeugende bauliche Maßnahmen"
- 2) DIN68763:90 "Spanplatten. Flachpreßplatten für das Bauwesen. Begriffe. Eigenschaften. Prüfung. Überwachung"
- 3) BS5669:89 "Particleboard.Part 1. Methods of sampling, conditioning and test, Part 2.Specification for wood chipboard"
- 4) PN-81/B-03150 "Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie"
- 5) Pr PN-B-03150:2000"Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie"
- 6) PN-EN 335-3 "Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Definicja klas zagrożenia ataku biologicznego. Zastosowanie do płyt drewnopochodnych"



materiały pochodzą ze strony

www.szkielet.com.pl