

Hermina Krach, Alojzy Wójtowicz

BADANIA NAD HYDROFOBIZACJĄ
NIEKTÓRYCH GATUNKÓW DREWNA LIŚCIASTEGO

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ГИДРОФОБИЗАЦИИ ДРЕВЕСИНЫ
НЕКОТОРЫХ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE HYDROFOBISIERUNG EINIGER ARTEN
DES LAUBHOLZES

WSTĘP

Budowa chemiczna oraz porowata struktura drewna powodują jego własności higroskopijne. Z higroskopijnością związane są zjawiska pęcznienia i kurczenia się drewna, które ograniczają jego zastosowanie i wpływają ujemnie na jego własności techniczne. Zmniejszenie higroskopijności drewna, czyli hydrofobizacja, jest więc problemem ważnym nie tylko z teoretycznego, ale i z praktycznego punktu widzenia. Dotychczas niewiele jest jednak prac poświęconych temu zagadnieniu. Przyczyna takiego stanu rzeczy tkwi niewątpliwie w niedostatecznej znajomości zjawisk pęcznienia i kurczenia się drewna oraz warunkujących je własności. Te ostatnie problemy są przedmiotem rozważań w pracach takich uczonych, jak Frey-Wyssling, Runkel, Odincow i inni.

Frey-Wyssling (1) przypisuje specjalną rolę w pęcznieniu i kurczeniu drewna blaszce środkowej.

Zaprzeczają temu badania Saechtlinga i Zechera (18) nad własnościami higroskopijnymi ligniny, która w głównej mierze tworzy blaszkę środkową. Autorzy dochodzą do wniosku, że lignina wykazuje silniejsze własności sorpcyjne względem rozpuszczalników organicznych niż względem wody, czyli jest silniejszym „organofilem“ niż „hydrofilem“. W dalszych pracach Frey-Wyssling (2) ustalił, że pierwszorzędowa błona komórkowa nie bierze udziału w sorpcji, ponieważ składa się z celulozy o fibrylach w dużym stopniu skryształizowanych.

Runkel (17) podaje, że własności sorpcyjne drewna zależą od środkowej warstwy błony wtórnej. Roland i Runkel (16) wyjaśniają, że pierwszorzędowa i trzeciorzędowa lamela (wewnętrzna warstwa ściany

wtórnej) wykazuje słabą hydrofilność, ponieważ celuloza jest w lamelach tych silnie zorientowana, krystaliczna, a pierwszorzędowa jest prócz tego silnie zliżnifikowana.

Stamm (19) w swoich badaniach nad sorpcją wody przez drewno spostrzegł podwyższoną sorpcję drewna zmielonego; przypisuje on ją uwolnionym przy mieleniu hemicelulozom ściany pierwszorzędowej, które odznaczają się silnymi własnościami higroskopijnymi. Wysokie własności hydrofilne hemiceluloz wykazuje też Roland wraz ze współpracownikami (16). Udowodnił on, że znaczny udział w sorpcji drewna obok celulozy biorą hemicelulozy. Wynika to z dużego ich udziału w ścianie komórkowej oraz wysokich własności sorpcyjnych.

Vorreiter (20) ustalił zależność między maksymalnym pęcznieniem objętościowym a ilością hemiceluloz w różnych gatunkach drewna.

Palmer (6) wykazał, że w zjawisku sorpcji biorą udział pektyny i ustalił, że ich własności sorpcyjne pozostają w ścisłym związku z ilością grup karboksylowych. Poza tym wykazał, że grupy karboksylowe wykazują wyższą hydrofilność niż grupy wodorotlenowe.

Anizotropię pęcznienia tłumaczył Frey-Wyssling (2) tym, że na jednostkę długości poprzecznego przekroju drewna w kierunku stycznym przypada więcej ścianek komórkowych niż w kierunku promieniowym. Natomiast Odino (5) twierdzi, że anizotropia pęcznienia spowodowana jest nierównomiernym rozłożeniem polisacharydów, przede wszystkim hemiceluloz, w przekrojach promieniowym i stycznym.

Badania nad obniżeniem higroskopijności drewna prowadzone były w dwóch kierunkach, a mianowicie w kierunku zmniejszenia porowatości poprzez wypełnienie porów i przestrzeni międzykomórkowych tkanki drzewnej oraz w kierunku blokowania grup aktywnych, powodujących sorpcję drewna. Literatura z tej dziedziny, głównie patentowa, podaje jako środki hydrofobizujące zarówno związki nieorganiczne, jak i organiczne. Z nieorganicznych zasługują na uwagę przede wszystkim związki krzemu (7), powodujące osadzanie się na włóknach drzewnych trwałych połączeń krzemu, które wywołują tzw. „mineralizację drewna“. Środki organiczne stosowane do obniżenia higroskopijności można podzielić na naturalne oraz syntetyczne. Z naturalnych stosowane są np. substancje bitumiczne w połączeniu z terpentyną lub związkami nieorganicznymi, głównie krzemowymi, lub żywice naturalne, używane do powlekania powierzchni drewna (13). Wymienione związki spełniają głównie zadanie wypełniania porów drewna.

Specjalne znaczenie w hydrofobizacji drewna mają żywice syntetyczne, które coraz częściej zastępują mało skuteczne substancje nieorganiczne. W hydrofobizacji drewna żywicami syntetycznymi występuje kilka procesów. Podobnie jak inne antysorbenty, żywice syntetyczne wypełniają pory i przestrzenie międzykomórkowe uniemożliwiając, względnie utrudniając, ruch cieczy w drewnie. Prócz tego monomery oraz makrocząsteczki

żywic, powstających drogą polimeryzacji czy też kondensacji, wchodzą w reakcje z garbnikami, białkami i węglowodanami (9), w wyniku czego powstają cząsteczki-olbrzymy zagęszczające dodatkowo przestrzenie międzykomórkowe. Największą rolę odgrywa proces blokowania przez cząsteczki żywic wolnych grup wodorotlenowych i karboksylowych, które według większości badaczy warunkują zjawisko higroskopijności drewna. Proces blokowania zachodzi poprzez oddziaływanie polarnych grup żywic na wolne, polarne grupy wodorotlenowe i karboksylowe oraz podwójne wiązania ligniny. Związanie aktywnych grup siłami bocznej wartościowości powoduje zanik ich własności hydrofilnych.

Śród żywic syntetycznych znalazły zastosowanie do hydrofobizacji drewna głównie żywice fenolowoformaldehydowe (14), mocznikowe (10) i aminoplasty (11). Poza wymienionymi żywicami syntetycznymi są stosowane i pojedyncze związki, jak aldehydy, mocznik, melamina, metylodwucyjanodwuamina, dwucyjanodwuamid itd. (13). Jako środki sieciujące mogą być stosowane sole amonowe kwasu mlekowego, barbiturowego itp. (14).

Prócz nasycenia wglębnego stosowane jest również pokrywanie powierzchni drewna bejcami (13), które są odpowiednimi kompozycjami substancji kapilarnie aktywnych.

Specjalnym sposobem uszlachetniania drewna jest utlenianie zawartej w nim ligniny (10). Stwierdzono, że lignina przez łatwe utlenianie się w obecności zasadowych katalizatorów wykazuje silne podobieństwo do kwasu pirogallolowego.

Powyżej omówiono tylko niektóre ze stosowanych środków w celu wykazania, w jakich kierunkach prowadzone były próby uodporniania drewna na działanie pary wodnej. Dotychczasowe metody hydrofobizacji i stosowane przy nich środki wykazują wiele wad i nie całkowicie spełniają swe zadanie. Przeważnie wymagają one stosowania przy impregnacji wysokich ciśnień, rzędu 5 do 30 atm, co może powodować duże zmiany we własnościach drewna, a przede wszystkim jego barwy i ciężaru właściwego. Poza tym technologia stosowania tych środków jest skomplikowana.

W niniejszej pracy postawiono sobie za cel uodpornienie drewna na działanie pary wodnej takimi środkami, które nie zmieniałyby wymienionych własności drewna i były łatwe w użyciu. Środki odpowiadające tym założeniom wytypowano we wstępnych pracach. Założenia pracy obejmują badanie hydrofobizacji drewna brzoźowego, bukowego i grabowego oraz badanie pęcznienia drewna wymienionych rodzajów drzew.

CZEŚĆ DOŚWIADCZALNA

Do badań używano próbek drewna brzoźowego, bukowego i grabowego, o wymiarach $2 \times 2 \times 1$ cm (1 cm w kierunku wzdłuż włókien), wyciętych

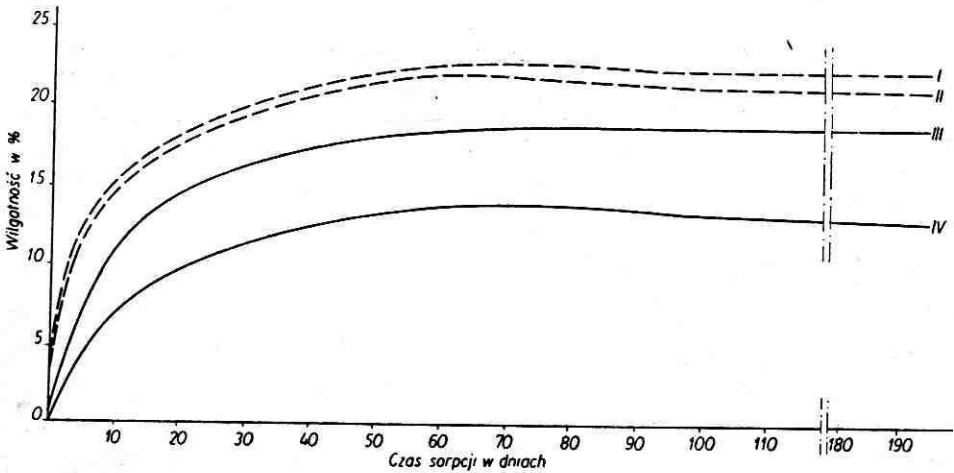
z listew bukowych, listewek brzożowych, deseczek grabowych, bukowych i brzożowych, stanowiących sortymenty drewna stosowane do wyrobu elementów mechanizmów pianinowych. W celu uzyskania jednego układu odniesienia, przed impregnacją próbki suszono do stanu całkowicie suchego. Suszenie było pożądanę również z innego powodu, mianowicie wstępne próby wykazały, że przy impregnacji wgłębnej całkowicie nasycą się jedynie drewno suche. Suszono również próbki zaimpregnowane, aby uniknąć ewentualnych błędów wynikających ze strat antysorbenta w fazie badań hydrofobizacji i aby dla próbek impregnowanych mógł obowiązywać ten sam układ odniesienia co dla próbek nie impregnowanych.

Wgłębne nasycenie prowadzono metodą zanurzeniową, bezciśnieniową. Mając na uwadze założenia pracy, do badań szczegółowych wytypowano na podstawie wstępnych prób następujące związki: parafinę, terpentynę, olej talowy, petrolatum syntetyczne i ich mieszanki.

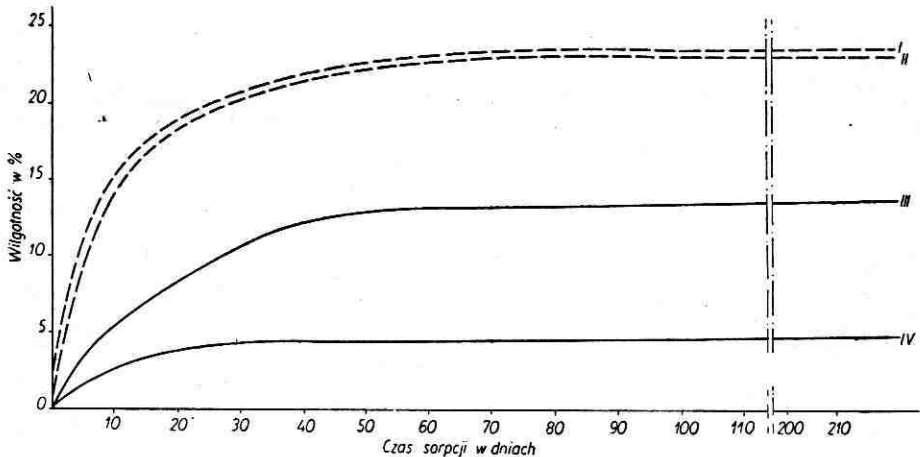
Zdolności sorpcyjne drewna nie impregnowanego i impregnowanego badano metodą statyczną. Warunkami statycznymi nazywamy bezruch atmosfery otaczającej badane próbki. Pomiar metodą statyczną opiera się na okresowym stwierdzeniu zmian ciężaru próbek. Sam proces sorpcji prowadzono nad nasyconym roztworem węgla sodu, w stałej temperaturze 20°C, tj. przy wilgotności względnej 97,92%. Używano zawsze po sześć próbek (trzy impregnowane oraz trzy nie impregnowane) dla każdej kombinacji zmiennych (rodzaj, skład mieszaniny hydrofobizującej oraz temperatura i czas impregnacji). Próbki należące do danej serii umieszczano w tym samym eksykatorze. Badanie przedłużono na okres kilkadziesiąt tygodni. Po takim czasie proces sorpcji z reguły ustawał, a krzywa sorpcji przyjmowała kierunek równoległy do osi odciętych. Pierwszy pomiar masy próbek prowadzono po kilku godzinach przetrzymywania ich w eksykatorze, następnie co kilka dni, a potem, gdy przyrost masy był nieduży, co kilka dni i tygodni. Ażeby stwierdzić, czy gładkość powierzchni badanych próbek wpływa na szybkość nawilżania w warunkach prowadzonych doświadczeń, część próbek oszlifowano papierem ściernym. Istotnych różnic nie stwierdzono (patrz wykresy).

Wyniki przedstawiono na 20 wykresach, na których na osi odciętych odkładano zmienną niezależną — czas nawilżania (w dniach), na osi rzędnych zmienną zależną — procentowy przyrost masy próbek umieszczonych w eksykatorze, w odniesieniu do masy tych próbek w stanie całkowicie suchym, czyli bezwzględną wilgotność próbek.

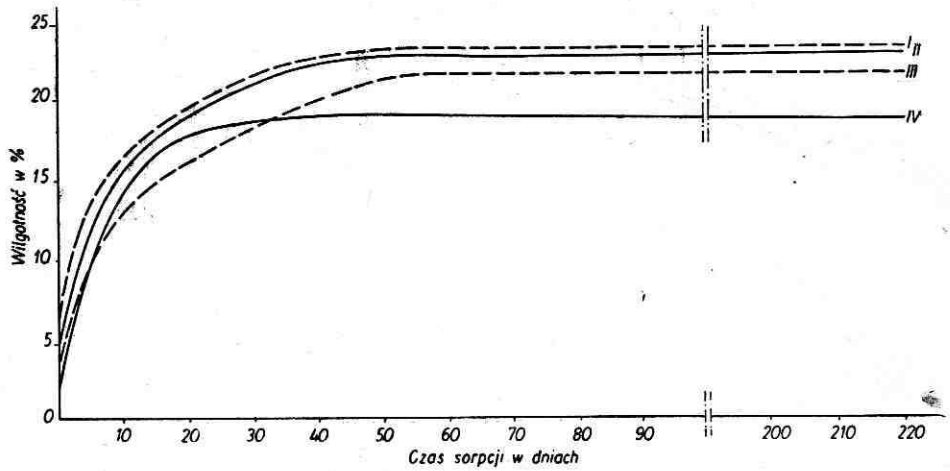
Badanie pęcznienia drewna brzożowego, bukowego i grabowego przeprowadzono na próbach małowymiarowych równoległe z badaniami hydrofobizacji tych próbek. Zmiany wymiarów liniowych badano na próbkach o wymiarach $l:r:t=1:2:2$ cm, gdzie l oznacza kierunek włókien, r — kierunek promieniowy, t — kierunek styczny. W badaniach pęcznienia stosuje się na ogół większe wymiary próbek (1×3×3 cm). Należy zaznaczyć, że pęcznienie drewna zależy w dużej mierze od wymiarów



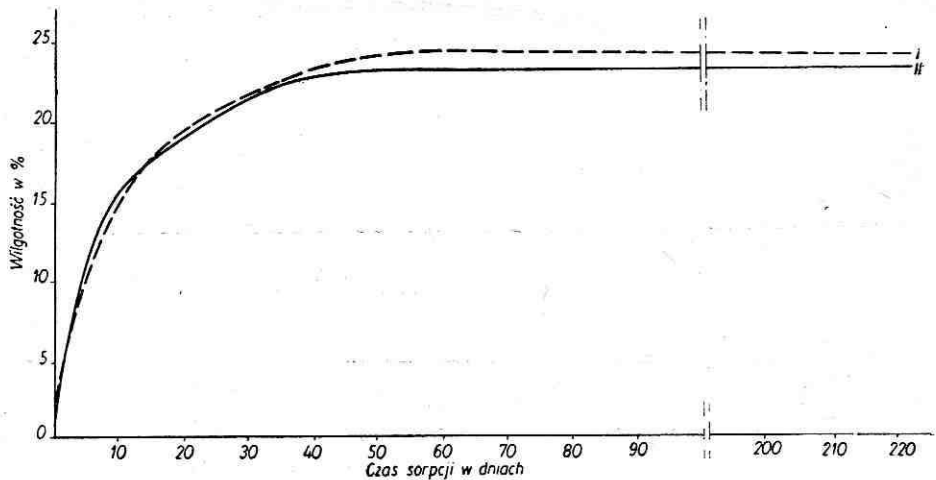
Rys. 1. Zależność sorpcji próbek drewna grabu i brzozy impregnowanych parafiną i nie impregnowanych od czasu. I — grab nie impregnowany, II — brzoza nie impregnowana, III — grab impregnowany, IV — brzoza impregnowana. Warunki impregnacji: 130°C; 1 godz. Próbki oszlifowano papierem ściernym



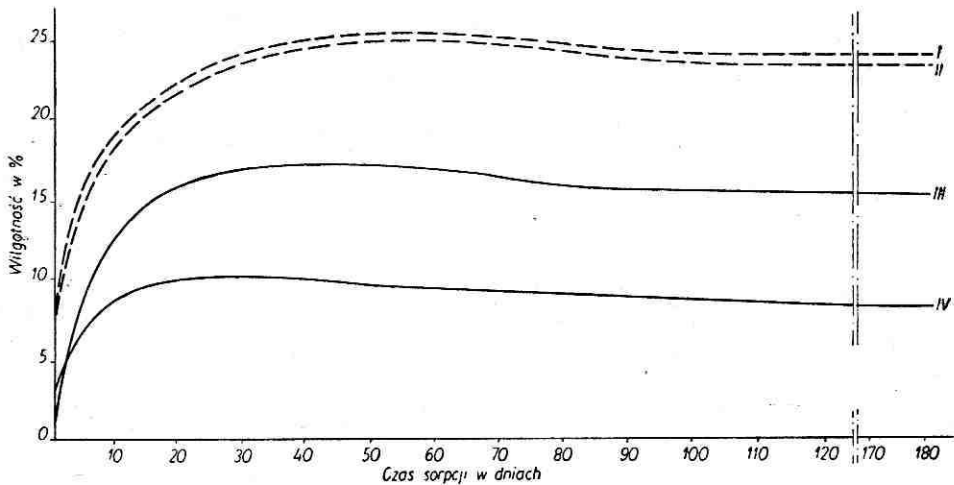
Rys. 2. Zależność sorpcji próbek drewna grabu i brzozy impregnowanych mieszaniną parafiny i terpentyny (1:1) i nie impregnowanych od czasu. I — brzoza nie impregnowana, II — grab nie impregnowany, III — grab impregnowany, IV — brzoza impregnowana. Warunki impregnacji: 130°C, 4 godz. Próbki oszlifowano papierem ściernym



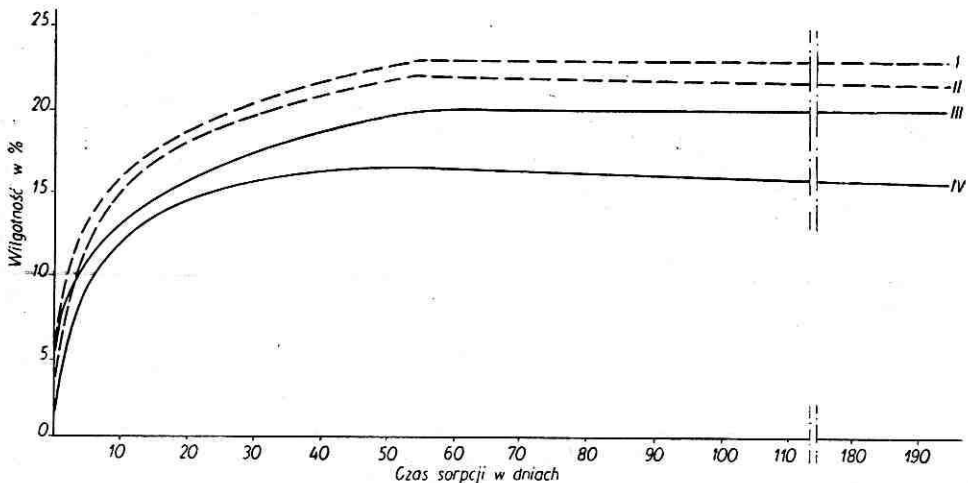
Rys. 3. Zależność sorpcji próbek drewna buka i brzozy impregnowanych terpentyną i nie impregnowanych od czasu. I — buk nie impregnowany, II — buk impregnowany, III — brzoza nie impregnowana, IV — brzoza impregnowana. Warunki impregnacji: 130°C, 4 godz. Próbki oszlifowano papierem ściernym



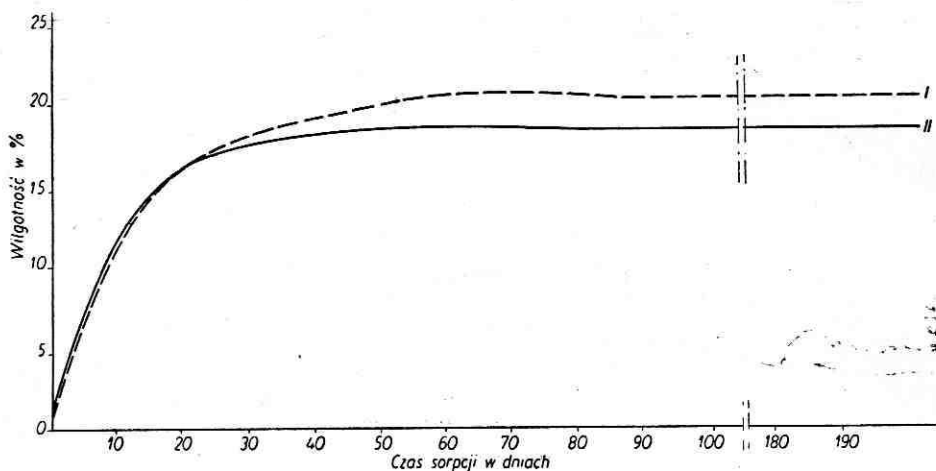
Rys. 4. Zależność sorpcji próbek drewna grabu impregnowanych terpentyną i nie impregnowanych od czasu. I — grab nie impregnowany, II — grab impregnowany. Warunki impregnacji: 130°C, 4 godz. Próbki oszlifowano papierem ściernym



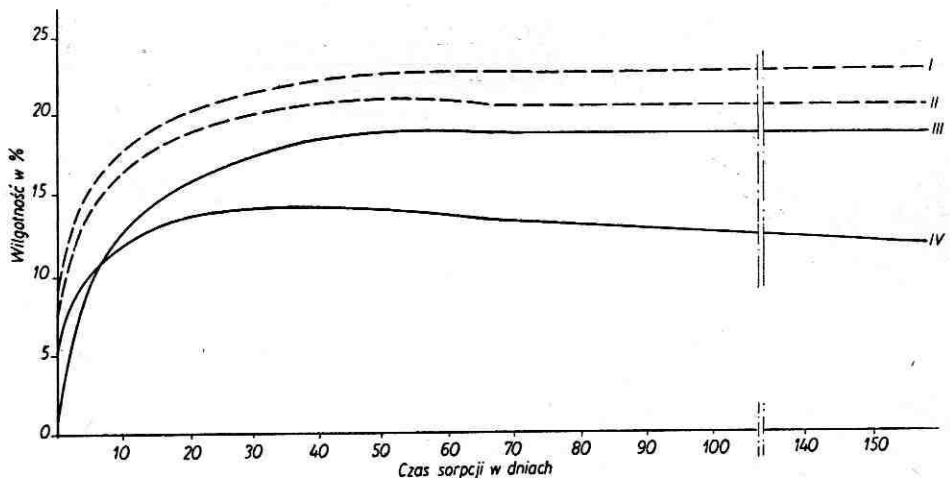
Rys. 5. Zależność sorpcji próbek drewna grabu i brzozy impregnowanych mieszaniną terpentyny i kalafonii (1:1) i nie impregnowanych od czasu. I — grab nie impregnowany, II — brzoza nie impregnowana, III — grab impregnowany, IV — brzoza impregnowana. Warunki impregnacji: 130°C, 4 godz. Próbkę oszlifowano papierem ściernym



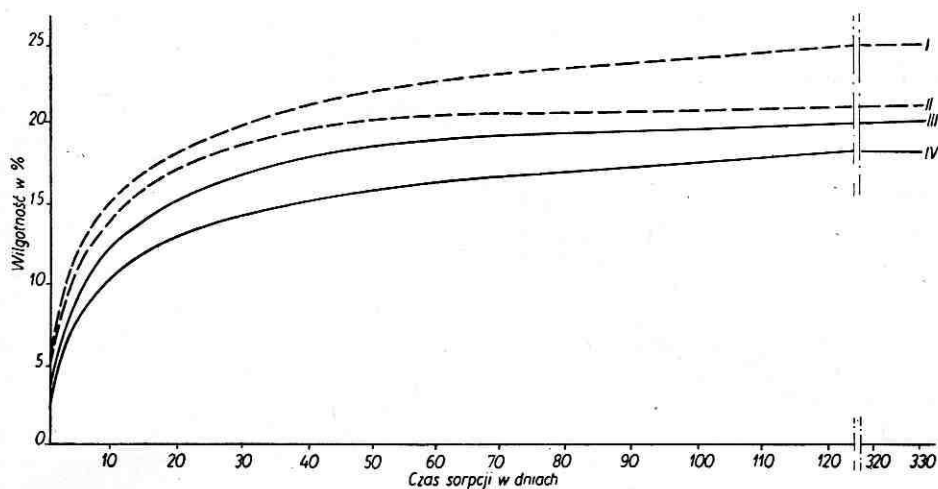
Rys. 6. Zależność sorpcji próbek drewna buka i brzozy impregnowanych mieszaniną terpentyny i kalafonii (3:1) i nie impregnowanych od czasu. I — buk nie impregnowany, II — brzoza nie impregnowana, III — buk impregnowany, IV — brzoza impregnowana. Warunki impregnacji: 130°C, 4 godz. Próbkę oszlifowano papierem ściernym



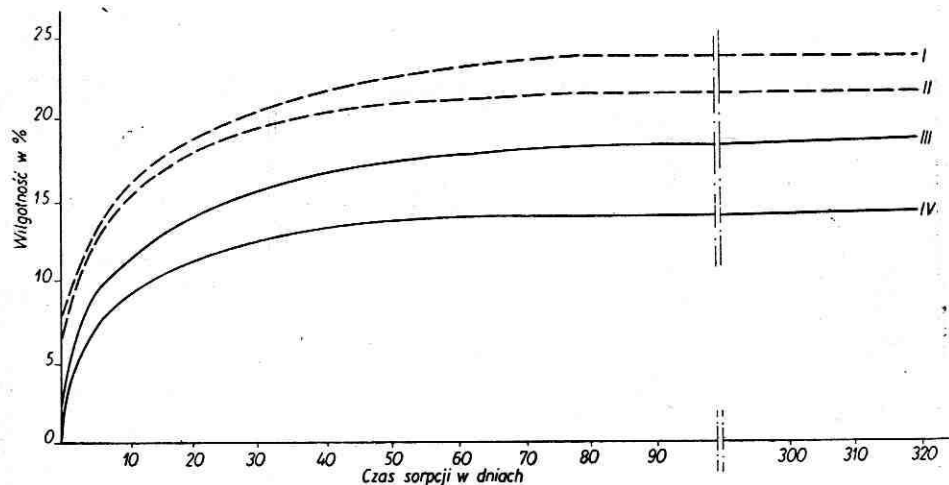
Rys. 7. Zależność sorpcji próbek drewna grabu impregnowanych mieszaniną terpentyny i kalafonii (3:1) i nie impregnowanych od czasu. I — grab nie impregnowany, II — grab impregnowany. Warunki impregnacji: 130°C, 4 godz. Probki oszlifowano papierem ściernym



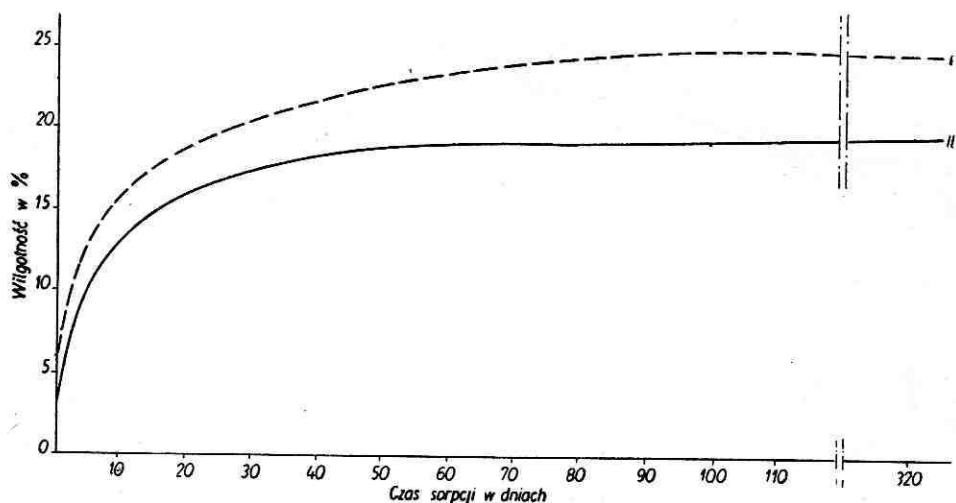
Rys. 8. Zależność sorpcji próbek drewna grabu i brzozy impregnowanych mieszaniną terpentyny i petrolatum (3:1) i nie impregnowanych od czasu. I — grab nie impregnowany, II — brzoza nie impregnowana, III — grab impregnowany, IV — brzoza impregnowana. Warunki impregnacji: 130°C, 4 godz. Probki oszlifowano papierem ściernym



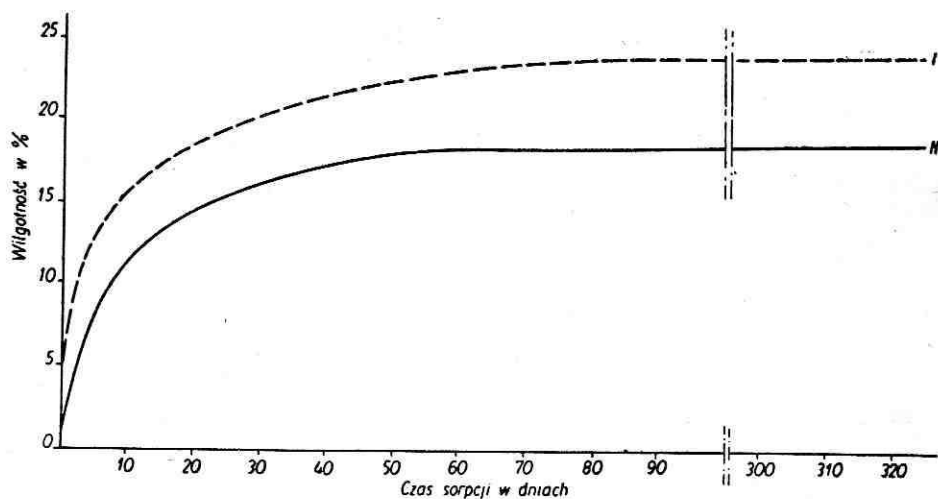
Rys. 9. Sorpcja próbek drewna buka i brzozy nie impregnowanych i impregnowanych olejem talowym w czasie 10 minut i w temperaturze 109°C. I — buk nie impregnowany, II — brzoza nie impregnowana, III — buk impregnowany, IV — brzoza impregnowana



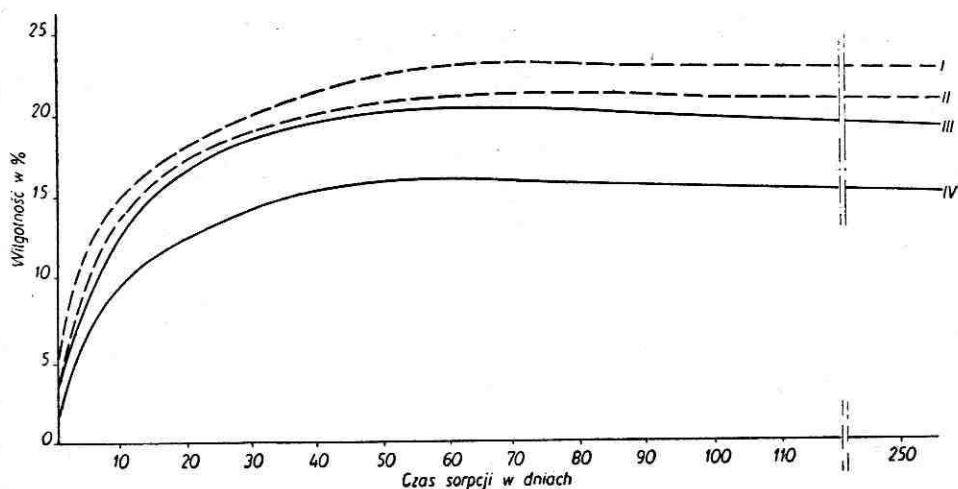
Rys. 10. Sorpcja próbek drewna buka i brzozy nie impregnowanych i impregnowanych olejem talowym w czasie 1 godz. i w temperaturze 110°C. I — buk nie impregnowany, II — brzoza nie impregnowana, III — buk impregnowany, IV — brzoza impregnowana



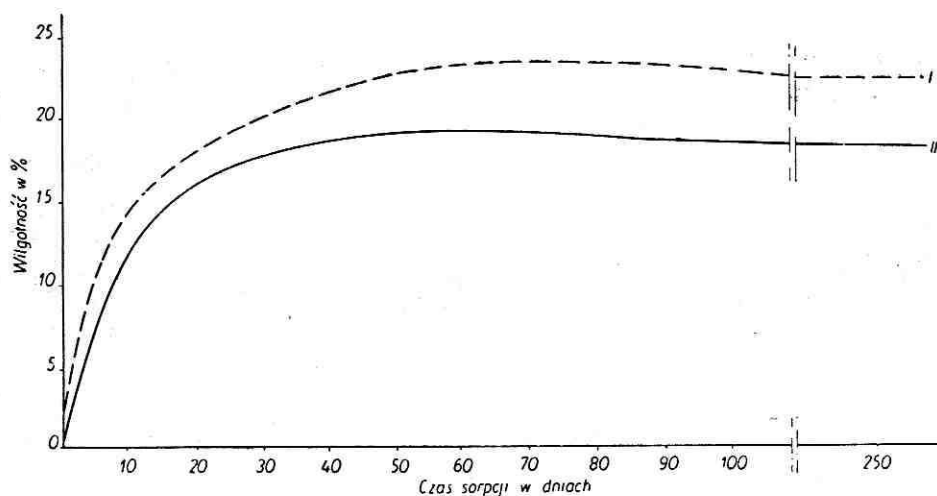
Rys. 11. Sorpcja próbek drewna buka nie impregnowanych i impregnowanych olejem talowym w czasie 1 godz. i w temperaturze 109°C. I — buk nie impregnowany, II — buk impregnowany



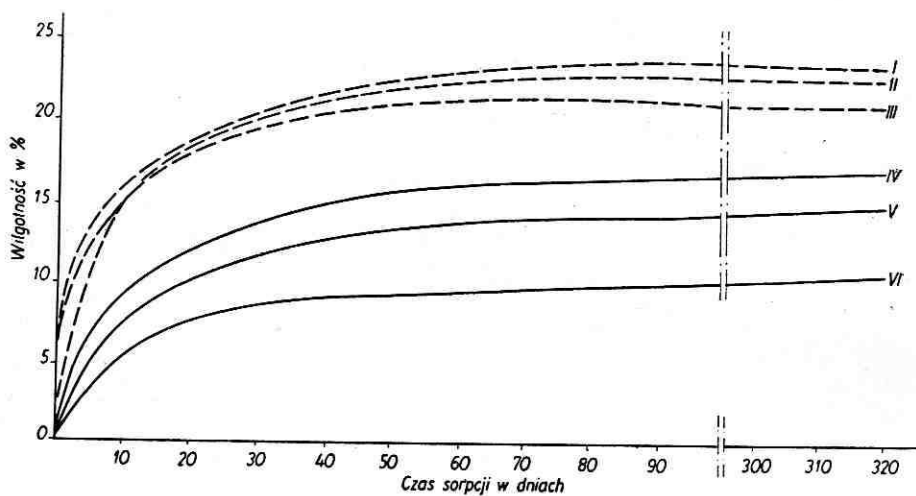
Rys. 12. Sorpcja próbek drewna buka nie impregnowanych i impregnowanych olejem talowym w czasie 1 godz. i w temperaturze 140°C. I — buk nie impregnowany, II — buk impregnowany



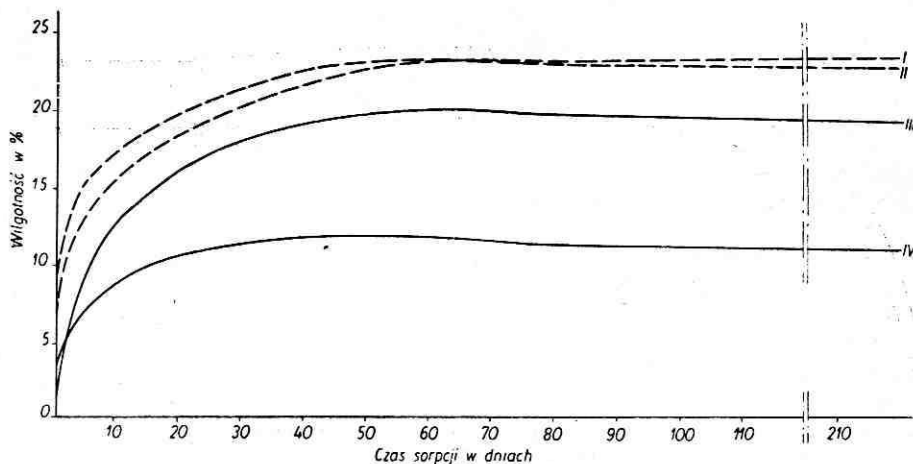
Rys. 13. Sorpcja próbek drewna grabu i brzozy nie impregnowanych i impregnowanych olejem talowym w czasie 4 godz. i w temperaturze 130°C. I — grab nie impregnowany, II — brzoza nie impregnowana, III — grab impregnowany, IV — brzoza impregnowana. Próbki oszlifowano papierem ściernym



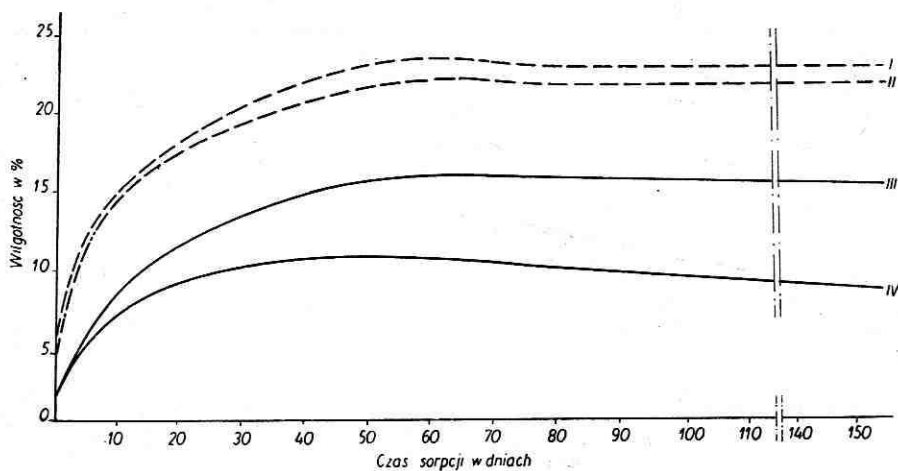
Rys. 14. Sorpcja próbek drewna buka nie impregnowanych i impregnowanych olejem talowym w czasie 4 godz. i w temperaturze 130°C. I — buk nie impregnowany, II — buk impregnowany. Próbki oszlifowano papierem ściernym



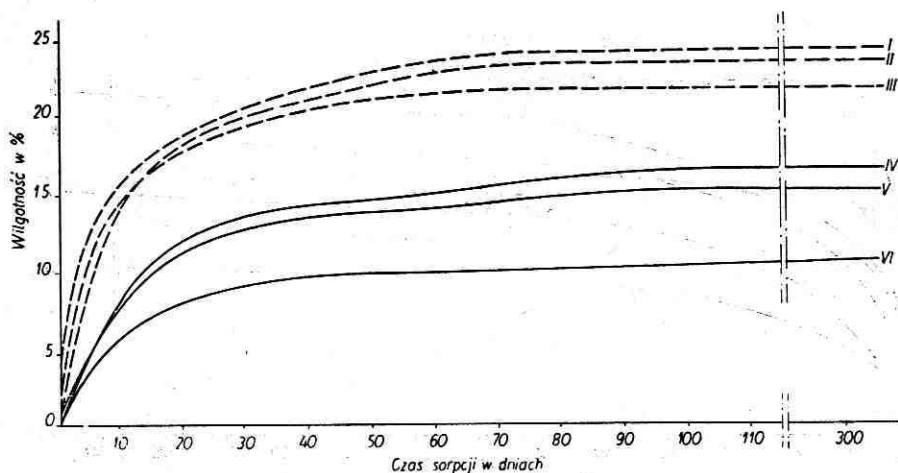
Rys. 15. Sorpcja próbek drewna buka, grabu i brzozy nie impregnowanych i impregnowanych petrolatium w czasie 1 godz. i w temperaturze 140°C . I — buk nie impregnowany, II — grab nie impregnowany, III — brzoza nie impregnowana, IV — grab impregnowany, V — buk impregnowany, VI — brzoza impregnowana



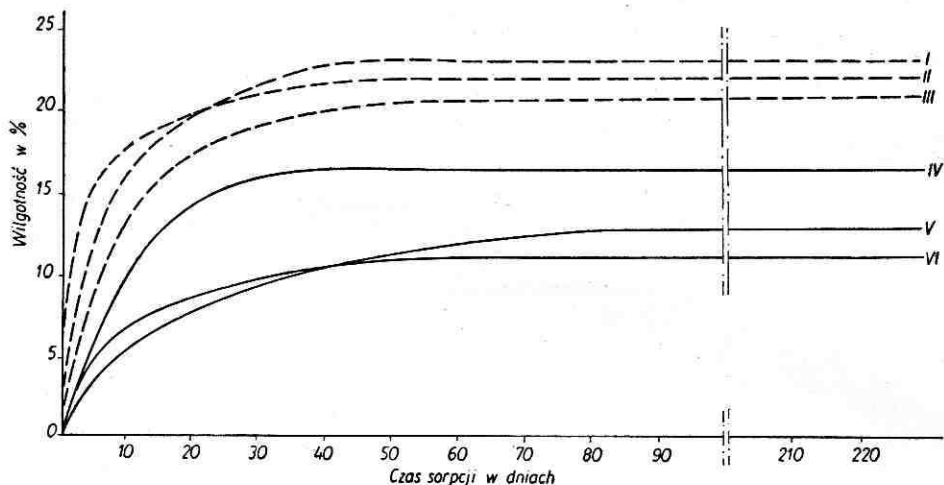
Rys. 16. Sorpcja próbek drewna grabu i brzozy nie impregnowanych i impregnowanych mieszaniną petrolatium i terpentyny (1:1) w czasie 4 godz. i w temperaturze 130°C . I — grab nie impregnowany, II brzoza nie impregnowana, III — grab impregnowany, IV — brzoza impregnowana. Próbkę oszlifowano papierem ściernym



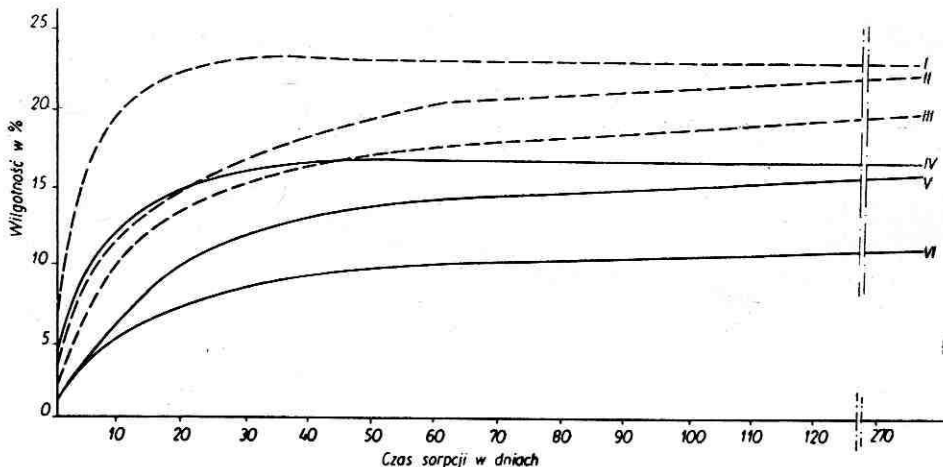
Rys. 17. Sorpcja próbek drewna grabu i brzozy nie impregnowanych i impregnowanych w mieszaninie petrolatum i terpentyny (3:1) w czasie 4 godz. i w temperaturze 130°C . I — grab nie impregnowany, II — brzoza nie impregnowana, III — grab impregnowany, IV — brzoza impregnowana. Próbki oszlifowano papierem ściernym



Rys. 18. Sorpcja próbek drewna buka, grabu i brzozy nie impregnowanych i impregnowanych mieszaniną petrolatum i oleju tallowego (3:1) w czasie 1 godz. i w temperaturze 140°C . I — buk nie impregnowany, II — grab nie impregnowany, III — brzoza nie impregnowana, IV — grab impregnowany, V — buk impregnowany, VI — brzoza impregnowana



Rys. 19. Sorpcja próbek drewna grabu, brzozy i buka nie impregnowanych i impregnowanych mieszaniną petrolatum i oleju talowego (3:1) w czasie 4 godz. i w temperaturze 140°C. I — grab nie impregnowany, II — brzoza nie impregnowana, III — buk nie impregnowany, IV — grab impregnowany, V — buk impregnowany, VI — brzoza impregnowana. Próbki oszlifowano papierem ściernym



Rys. 20. Sorpcja próbek drewna buka, grabu i brzozy nie impregnowanych i impregnowanych mieszaniną petrolatum i oleju talowego w czasie 4 godz. i w temperaturze 140°C. I — buk nie impregnowany, II — grab nie impregnowany, III — brzoza nie impregnowana, IV — buk impregnowany, V — grab impregnowany, VI — brzoza impregnowana

badanej próbki (4); próbki małe pęczniejają intensywniej. W wyborze wymiarów próbek kierowano się zasadą stwarzania takich warunków, które by gwarantowały stosunkowo ostre różnice w pęcznieniu drewna nie impregnowanego i impregnowanego. Próbki mierzono mikromierzem z dokładnością do 0,01 mm, przy czym pomiarów dokonywano zawsze w tych samych miejscach danej próbki. Próbki mierzono przed impregnacją i po impregnacji w stanie zupełnie suchym oraz po ich nawilżaniu do wilgotności maksymalnej. Pomiarzy te miały na celu wyjaśnienie: 1) jak zmieniają się pod wpływem nawilżania wymiary liniowe próbek drewna zaimpregnowanego różnymi środkami chemicznymi w porównaniu z próbkami drewna nie impregnowanego, 2) o ile zmieniają się wymiary liniowe danych próbek poddawanych impregnacji, a następnie wysuszonych do stanu pierwotnego. W celu otrzymania prównywalności wyników, zmiany liniowe wyrażono w procentach w odniesieniu do wymiarów danej próbki całkowicie suchej. Podobnie jak w badaniach hydrofobizacji, próbki umieszczano w ekzykatorze nad roztworem stężonego węgla sodu. Zdawano sobie sprawę z faktu, że różnice w pęcznieniu drewna impregnowanego i nie impregnowanego przy tego rodzaju próbkach i w takich warunkach będą stosunkowo niewielkie. Celem prób było nie tyle wykazanie dokładnych różnic w pęcznieniu badanych próbek w danych warunkach, ale stwierdzenie, czy te różnice w ogóle istnieją. W tabeli 1 zestawiono wyniki badań nad pęcznieniem próbek wyżej wymienionych rodzajów drewna. Całkowite spęcznienie próbek drewna nie impregnowanego i zaimpregnowanego obliczono, posługując się wzorem na pęcznienie liniowe

$$P = \frac{Q_1 - Q}{Q} \cdot 100\%,$$

gdzie

- P — pęcznienie liniowe, w procentach,
- Q — wymiar próbki po jej wysuszeniu do stanu zupełnie suchego, w milimetrach,
- Q₁ — wymiar próbki po jej nawilżeniu do stanu powyżej nasycenia włókien, w milimetrach.

WYNIKI DOŚWIADCZEŃ

Przebieg krzywych sorpcji jest we wszystkich przypadkach różny dla drewna impregnowanego i nie impregnowanego. W zależności od rodzaju drewna, środka hydrofobizującego oraz od warunków impregnacji różnice te są większe lub mniejsze. Dla drewna brzoźowego największe różnice w procentowym przyroście masy próbek nie impregnowanych i impregnowanych stwierdzono w próbkach impregnowanych mieszaniną terpentyny

i kalafonii w stosunku wagowym 1 : 1, w temperaturze 130° C, w czasie 4 godzin (rys. 5) oraz próbek impregnowanych mieszaniną parafiny i terpentyny w stosunku wagowym 1 : 1, w temperaturze 130° C w czasie 4 godzin (rys. 2). Dla drewna bukowego maksymalne różnice stwierdzono w próbkach nasyconych mieszaniną petrolatum i oleju talowego w stosunku wagowym 3 : 1 (rys. 18, 19, 20) oraz nasyconych samym petrolatum (gatunek II) w temperaturze 140° C w czasie 1 godziny (rys. 15). Dla drewna grabowego największe różnice stwierdzono w próbkach impregnowanych mieszaniną parafiny i terpentyny w stosunku wagowym 1 : 1, w temperaturze 130° C, w czasie 4 godzin (rys. 2).

Na podstawie wyników zawartych w tabeli 1 można stwierdzić, że różnice wymiarów liniowych próbek impregnowanych w stosunku do tychże próbek nie impregnowanych są niewielkie. Największe zmiany w badanych trzech rodzajach drewna zaobserwowano w przypadku impregnacji mieszaniną petrolatum i oleju talowego w temperaturze 140° C. Bardzo małym zmianom uległy próbki impregnowane w terpentynie, parafinie i ich mieszaninie. Próbki drewna impregnowanego pęcznią w warunkach pomiarów znacznie słabiej aniżeli analogicznie próbki drewna nie impregnowanego.

WNIOSKI

1. Otrzymano pozytywne wyniki w badaniach nad hydrofobizacją drewna brzoźowego, bukowego i grabowego — zastosowane środki obniżają własności higroskopijne drewna.

2. Najlepszymi środkami hydrofobizującymi okazały się kompozycje terpentynowe oraz mieszaniny, w których głównym składnikiem było petrolatum.

Na przykład wilgotność próbek brzoźowych impregnowanych w mieszaninie terpentyny i parafiny wynosiła po nawilżaniu około 5%, wilgotność zaś próbek nie impregnowanych — około 24% (rys. 2).

Dla próbek grabowych impregnowanych w takich samych warunkach uzyskano obniżenie wilgotności z około 23 do około 13% (rys. 2).

Wilgotność próbek bukowych impregnowanych w mieszaninie petrolatum i oleju talowego wynosiła po nawilżaniu od około 13 do 16%, a wilgotność próbek nie impregnowanych — od około 21 do około 25%.

3. Zaimpregnowane drewno brzoźowe, bukowe i grabowe mieszaniną parafiny i terpentyny wykazało obniżone pęcznienie.

LITERATURA

1. Frey-Wyssling: „Holz als Roh- und Werkstoff“ 1940; 3.
2. Frey-Wyssling: „Endeavour“ 1955; 14.
3. Kollmann F.: „Naturwiss.“ 1944; 32.
4. Ławniczak M., Nowak K. i inni: „Sywan“ 1956; nr 3.
5. Odincow P. N.: „Trudy Instituta Lesochozajajstwiennych Problem“ 1956; 31.
6. Palmer J. H., Merrill C. R., Balantyne M.: „J. of Am. Chem. Soc.“ 1948; 70.
7. Patent niemiecki nr 171319 z 10. III. 1905.
8. Patent niemiecki nr 16727 z 22. IX. 1880.
9. Patent niemiecki nr 324159 z 19. VIII. 1920.
10. Patent niemiecki nr 323903 z 14. VIII. 1920.
11. Patent szwajcarski nr 255771.
12. Patent szwajcarski nr 261691 z 31. V. 1948.
13. Patent szwedzki nr 249441 z 1. IV. 1948.
14. Patent szwedzki nr 276488 z 15. VII. 1951.
15. Patent szwedzki nr 301887 z 1. XII. 1954.
16. Roland O., Runkel R. O. H., Lüthgens M.: „Holz als Roh- und Werkstoff“ 1956; 11.
17. Runkel R. O. H.: „Holz als Roh- und Werkstoff“ 1945; 12.
18. Saechtling H. J., Zecher H.: „Kolloid-Beihefte“ 1934; 40.
19. Stamm A. J.: „Tappi“ 1950; 33.
20. Vorreiter L.: „Holz als Roh- und Werkstoff“ 1954; 12.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ГИДРОФОБИЗАЦИИ ДРЕВЕСИНЫ НЕКОТОРЫХ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД

Краткое содержание

Гидрофобизация проб березовой, буковой и грабовой древесины размерами $2 \times 2 \times 1$ см была проведена в лабораторных условиях. Импрегнирование проводилось методом погружения без давления. Из исследованных химических средств наиболее эффективной оказалась смесь скипидара с парафином (1 : 1), применяемая в температуре 130°C в течение 4 часов, которая наилучшим образом импрегнировала древесину вышеупомянутых родов против водяного пара. Исследования по набуханию проб березовой, буковой и грабовой древесины размерами $2 \times 2 \times 1$ см импрегнированной и неимпрегнированной вышеуказанной смесью показали отчетливое снижение набухания у импрегнированных проб по сравнению с неимпрегнированными.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE HYDROPHOBISIERUNG EINIGER ARTEN DES LAUBHOLZES

Zusammenfassung

Man hat in Laborbedingungen die Hydrophobisierung der Proben (Ausmass $2 \times 2 \times 1$ cm) von Birken-, Rotbuchen-, und Hainbuchenholz ausgeführt. Die Imprägnierung erfolgte durch einfaches Eintauchen (ohne atü). Aus den untersuchten chemischen Mitteln hat eine Mischung von Terpentin und Paraffin (1 : 1) am besten das Holz der erwähnten Arten auf die Wirkung des Wasserdampfes widerstandsfähig gemacht. Die Imprägnierung erfolgte bei Temperatur von 130°C und dauerte 4 Stunden. Untersuchungen über das Quellen der mit der obengenannten Mischung imprägnierten und nichtimprägnierten Proben (Ausmass $2 \times 2 \times 1$ cm) von Birken-, Rotbuchen- und Hainbuchenholz haben eine deutliche Abnahme des Quellens der imprägnierten Proben im Vergleich mit den nichtimprägnierten nachgewiesen.