

KAZIMIERZ CZEREYSKI

## Pozyskiwanie i wykorzystanie zrębków zielonych

Заготовка и использование зеленой щепы

Harvesting and utilization of green chips

**D**rewno małowymiarowe z cięć przedrębnych jest w Polsce wykorzystywane w znacznej mierze. W najbliższych latach nastąpi pełne wykorzystanie przez przemysł płytowy dostępnej bazy tego surowca. Natomiast całkowicie jest niewykorzystywana dotychczas na cele przemysłowe poważna baza drewna małowymiarowego z cięć rębnych drewna pniakowego.

W wyniku kilkuletnich prac badawczych Instytutu Badawczego Leśnictwa, Instytutu Technologii Drewna i Instytutu Celulozowo-Papierniczego w zakresie pozyskania i wykorzystania gałęzi i wierzchołka z cięć rębnych zarysowały się możliwości wykorzystania tego surowca.

Wstępne badania, przeprowadzone przez IBL, dotyczące pozyskiwania zrębków z małowymiarowego drewna gałęziowego uprzednio pozbawionego cienkich gałązek z igliwem — wykazały bardzo wysoką pracochłonność tej operacji, badania ITD i ICP — pełną przydatność takich zrębków do produkcji płyt i siarczanowych mas włóknistych.

Powiększający się stale niedobór siły roboczej w leśnictwie uniemożliwia stosowanie procesu pozyskiwania zrębków przy stosowaniu okrzesywania ręcznego. Stwierdzono również nieprzydatność krajowych rębarek tarczowych do rozdrabniania drewna gałęziowego. Na podstawie wyników badań zagranicznych nad pozyskiwaniem zrębków zielonych z rozdrabniania całych drzew z koronami, łącznie z igliwem i listowiem zdecydowano się na zastosowanie tej metody. Zakupiono w Szwecji bębnową rębarkę firmy Bruks służącą do rozdrabniania takiego materiału. Na podstawie przeprowadzonych prób IBL zaprojektował warianty procesu technologicznego pozyskiwania zrębków zielonych, a instytuty przemysłowe przeprowadziły badania możliwości ich wykorzystania do produkcji płyt pilśniowych, płyt wiórowych i mas włóknistych.

Dla zapoznania szerszego kręgu leśników i drzewiarzy z wynikami tych prac i z perspektywami pozyskiwania i wykorzystywania tego su-

rowca — Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzewnictwa zorganizowało — przy ścisłej współpracy z OZLP w Szczecinie — w dniach 14 i 15 IX 1978 r. kursokonferencję poświęconą temu zagadnieniu. Wzięło w niej udział około 140 uczestników z administracji Lasów Państwowych, ze Zjednoczenia Przemysłu Płyt, Sklejek i Zapalek, z IBL, ITD, ICP, OBR ZPPDP oraz z Wydziałów Leśnych SGGW i AR w Poznaniu. Ponadto uczestniczyli w konferencji przedstawiciele organizacji naukowo-technicznych leśników i drzewiarzy z Bułgarskiej Republiki Ludowej, Niemieckiej Republiki Demokratycznej, Węgier i ZSRR.

Obradom przewodniczył dr Henryk Klimek, dyrektor OZLP w Szczecinie.

Wygłoszono następujące referaty:

1. Dr Henryk Klimek (OZLP w Szczecinie) — „Znaczenie zrębków zielonych dla pełniejszego wykorzystania bazy surowcowej i poprawy warunków wykonania zadań produkcyjnych leśnictwa”.

Zestawiając zapotrzebowanie przemysłu (zwłaszcza płytowego) na surowiec w latach 1980—2000 z możliwościami krajowej bazy surowcowej oraz biorąc pod uwagę stale zmniejszające się możliwości uzyskania sił roboczych do prac w leśnictwie — autor kładzie specjalny nacisk na konieczność wykorzystania odpadów zrębowych (drewna małowymiarowego) z cięć rębnych w postaci zrębków zielonych. Dla zmniejszenia pracochłonności proponuje rozdrabnianie całych koron z igliwem, łącznie z drewnem górnej części pnia (z surowcem papierówkowym), po oddzieleniu surowca tartaczego. Proponowany przez autora proces technologiczny, zademonstrowany w czasie pokazu terenowego w nadl. Trzebież, obejmował:

— ścinkę drzew maszyną ścinkowo-układającą (fot. 1) z układaniem drzew w sposób ułatwiający odcięcie koron oraz dodatkowe okrzesywanie pilarką (fot. 2);

— zrywkę dłużyć ciągnikiem typu skidder;

— zrywkę koron do składnicy przyzrębowej ciągnikiem forwarder (fot. 3) z układaniem w stosy;

— rozdrabnianie całych koron rębarką bębnową z jednoczesnym załadunkiem na pojazd wywozowy (fot. 4);

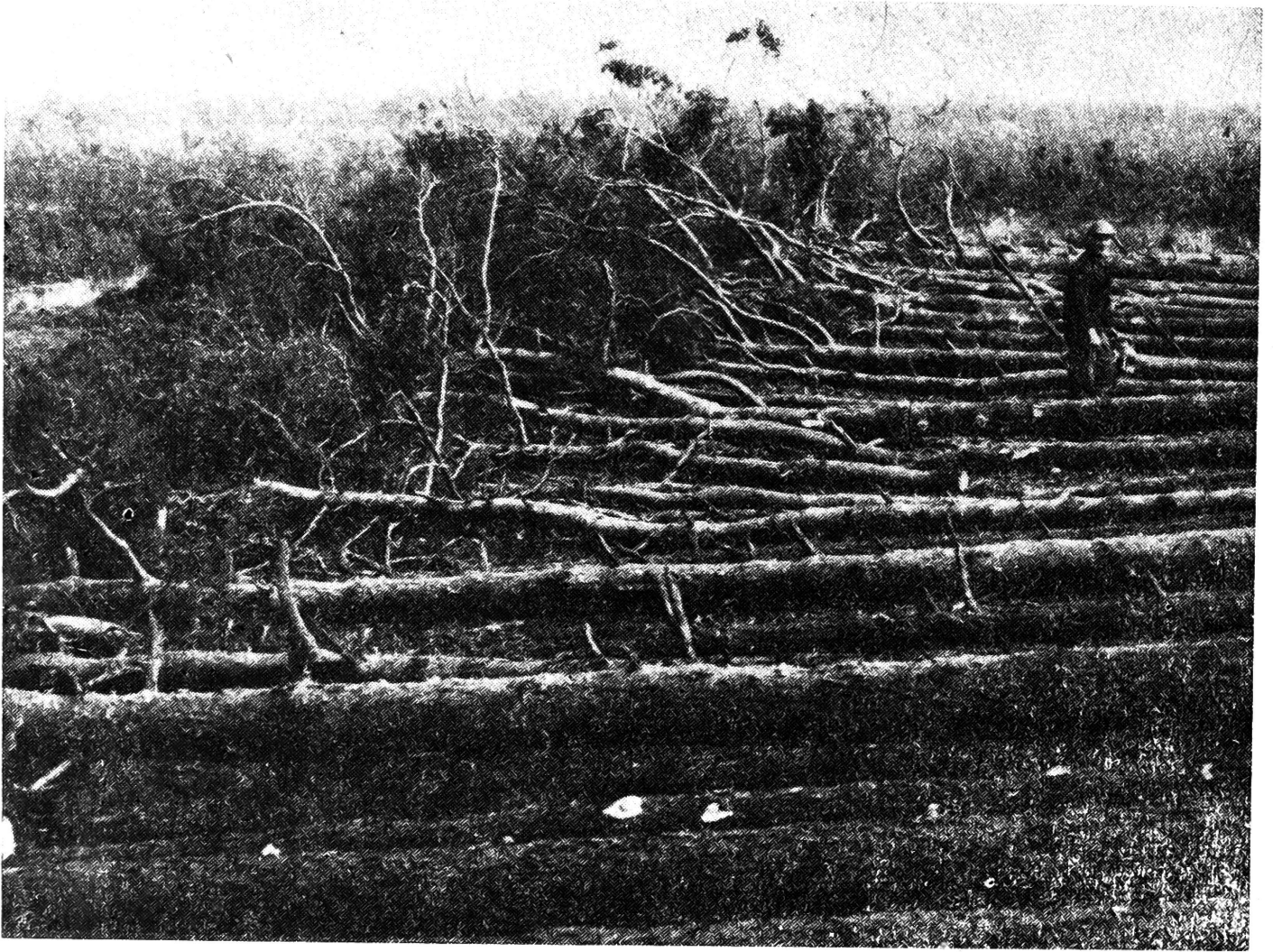
— wywóz zrębków pojazdem wysokotonażowym bezpośrednio do zakładu przemysłowego lub do stacji kolejowej z załadunkiem zrębków na wagony kolejowe ładowarką czołową (fot. 5).

Proces ten zapewnia znaczne zmniejszenie pracochłonności pozyskiwania drewna, eliminując operację oczyszczania zrębu, pochłaniającą przeciętnie na siedliskach borowych około 120 robotnikogodzin na 1 ha.

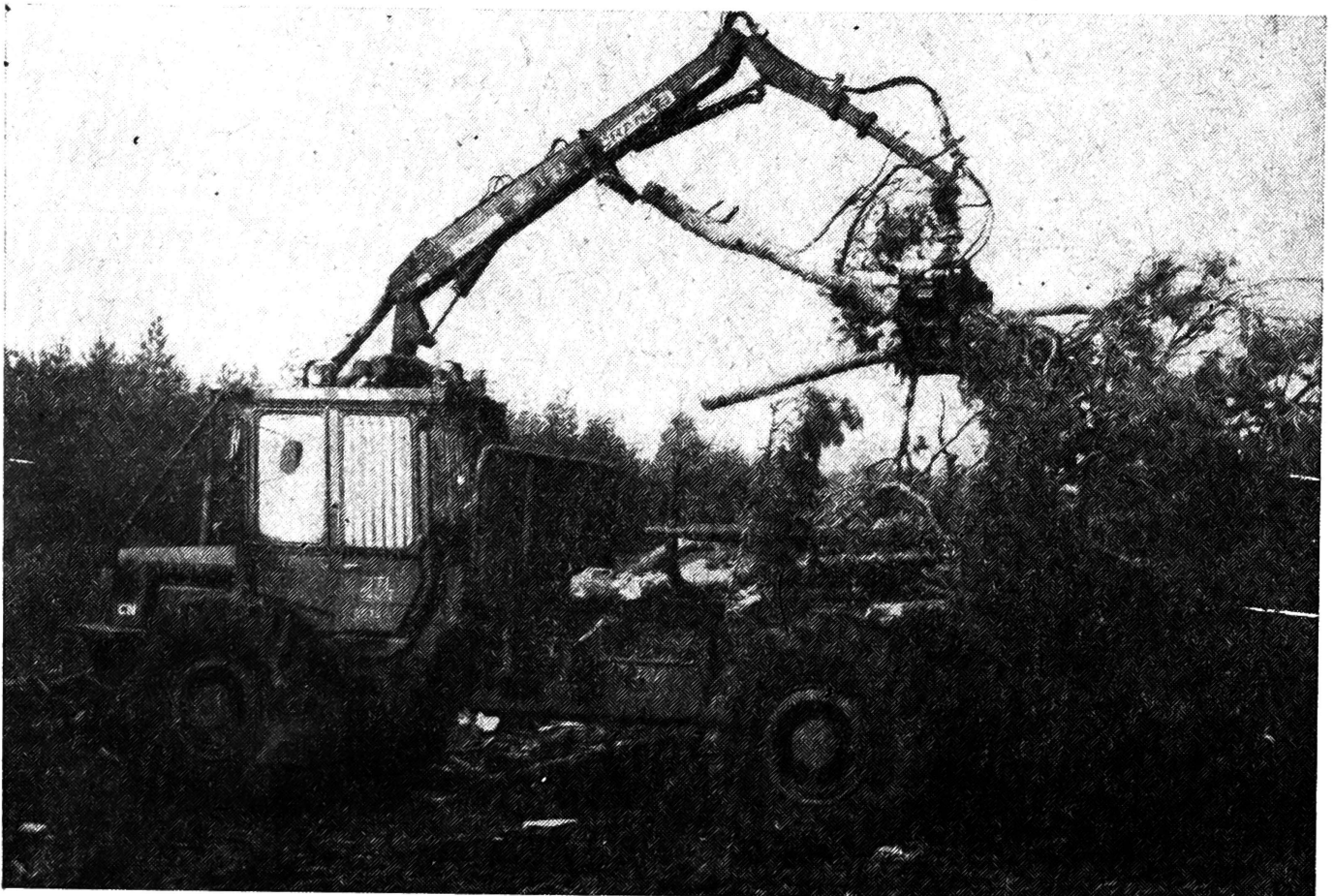
W referacie podkreślono konieczność dokonania odpowiedniej analizy



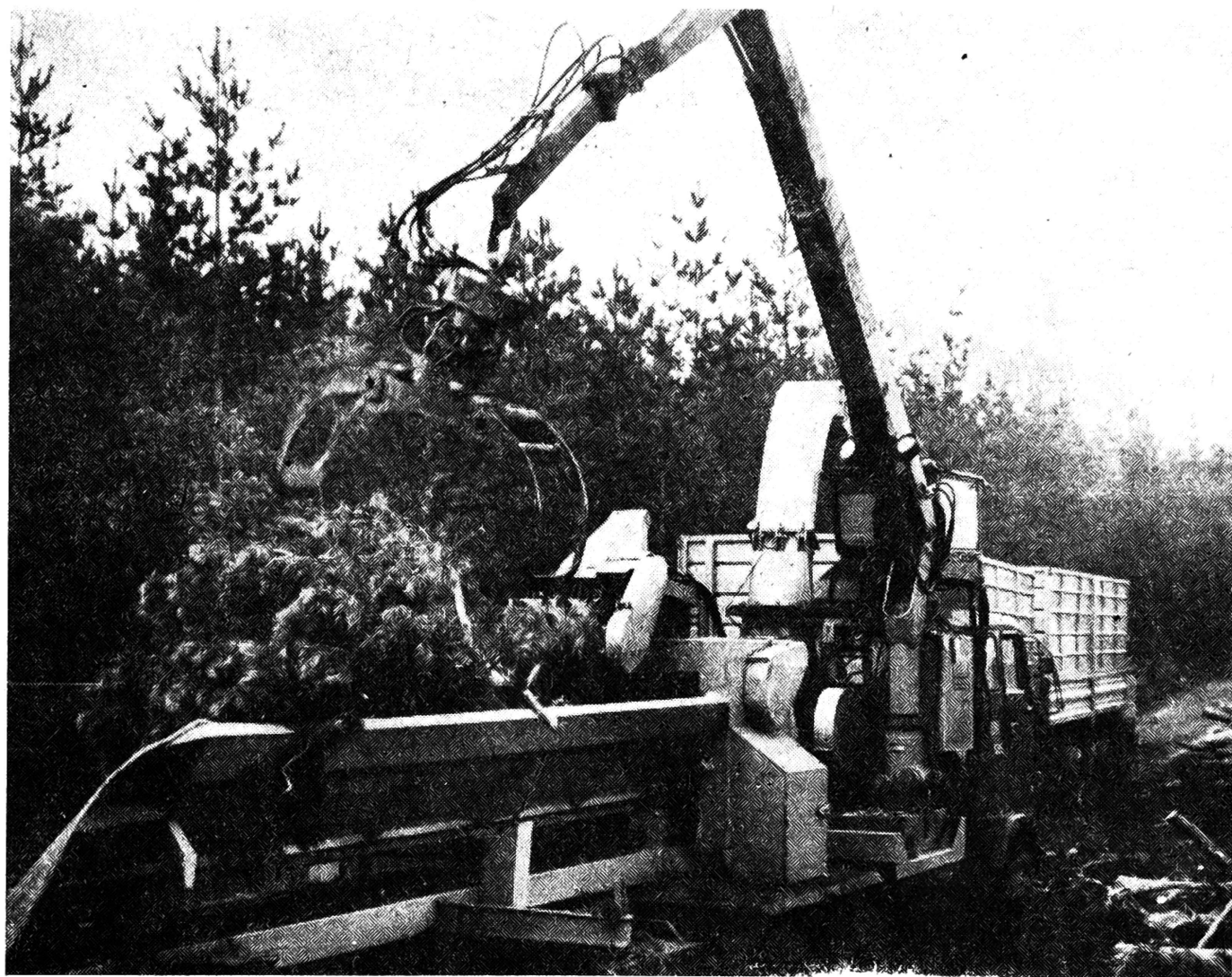
*Ryc. 1. Maszyna ścinkowo-układająca z głowicą ścinkową ND-600, produkowana przez Zakłady Stalowa Wola na bazie ładowarki czołowej K-34*



*Ryc. 2. Drzewa przygotowane przez maszynę ścinkowo-układającą do oddzielenia koron od surowca tartaczego i usunięcia przy użyciu pilarki pozostałych na surowcu tartaczonym sęków*



*Ryc. 3. Odcięte korony ładowane na forwarder Valmet 870 CV produkcji fińskiej i dostarczane na składnicę przyrębowa*



*Ryc. 4. Całe korony podawane żurawiem Fiskars 6000 na rębarkę bębnową szwedzkiej firmy Bruks CT 800 Europé. Zrębki są ładowane bezpośrednio na samochód-wywrotkę firmy Steyr 1490 oraz na przyczepę firmy Achleitner (produkcja austriacka) i dostarczane bezpośrednio do zakładu przemysłowego.*



*Ryc. 5. Ładowanie zrębków na wagony kolejowe za pomocą ładowarek czołowych produkcji krajowej L-2 lub importowanych firmy Ford, zaopatrzonych w łyżkę, przystosowaną do zrębków w wypadku konieczności transportowania zrębków na większe odległości transportem kolejowym*

*Wszystkie zdjęcia — A. Grzegorzczuk*

ekonomicznej, tak w odniesieniu do kosztów pozyskania surowca jak i cen sprzedaży.

2. Prof. dr hab. Józef S t a j n i a k (IBL) w referacie „Procesy technologiczne pozyskiwania zrębków zielonych w oparciu o wyniki badań przeprowadzonych przez IBL” przedstawił krótki rys historyczny badań nad pozyskiwaniem drewna małowymiarowego, prowadzony od 1957 r.

Na podstawie badań przeprowadzonych w ostatnich latach autor przedstawia projekt wysoce zmechanizowanego procesu pozyskiwania drewna małowymiarowego w cięciach rębnych, obejmującego następujące operacje:

- ścinka maszyną ścinkowo-układającą;
- okrzesywanie z przerzynką maszyną okrzესującą-przerzynającą (processor);
- zrywka sortymentów grubizny ciągnikami typu skidder lub forwarder;
- rozdrabnianie gałęzi i wierzchołków, a w miarę możliwości całych koron, na zrębie rębarką bębnową, zamontowaną na ciągniku forwarder, wyposażoną w pojemnik na zrębki;
- zrywka zrębków w pojemniku rębarki na składnicę przyzrębową;
- przeładunek zrębków z pojemnika rębarki do kontenerów o pojemności odpowiadającej ładowności pojazdu;
- załadunek kontenerów na samochód i przyczepę;
- wywóz.

Z tych typów maszyn nie był badany w Polsce tylko agregat, obejmujący rębarkę i pojemnik, zamontowane na ciągniku typu forwarder (rębarka f. Bruks, zamontowana na samochodzie i przystosowana do pracy na składnicy była przedmiotem badań IBL). Rozdrabnianie na zrębie zmniejsza w wysokim stopniu zanieczyszczenia mineralne, jakie występują przy zrywce przez wleczenie całych drzew z koronami lub samych koron ciągnikiem typu skidder.

We wnioskach autor stwierdza konieczność pozyskiwania zrębków zielonych ze względu na minimalną pracochłonność, możliwą do uzyskania dzięki pełnej mechanizacji całego procesu.

Podkreślono również konieczność uzyskania pełnego zestawu maszyn i wprowadzenie ich do praktyki najdalej w 1980 r. Dalsze badania powinny dostarczyć danych wyjściowych do zaprojektowania i podjęcia produkcji takich maszyn w kraju, a do czasu jej podjęcia — konieczny import.

3. Doc. dr hab. Z b i g n i e w P u l i k o w s k i (ITD) przedstawił referat „Zrębki zielone jako surowiec na płyty pilśniowe oraz uwarunkowania w praktycznym ich wykorzystaniu”.

Stwierdzając wysoką niejednorodność surowca w postaci zrębków zie-

lonych, autor wysuwa wymagania, jakim powinny odpowiadać zrębki przeznaczone do produkcji płyt pilśniowych:

- możliwość defibracji i na masy włókniste,
- brak zanieczyszczeń zagrażających całości urządzeń lub zakłócających normalną ich pracę,
- ograniczone występowanie związków, nadmiernie zanieczyszczających wody ściekowe,
- zawartość co najmniej 75% zdrowego, dojrzałego drewna.

Według badań autora, niejednorodność zrębków zależy w wysokim stopniu od materiału, jaki podlega rozdrobnieniu (od udziału poszczególnych elementów drzewa, wieku drzew i siedliska). Podkreślono konieczność ustalenia pewnych klas jakości zrębków, w zależności od pochodzenia i przeznaczenia. Zaproponowano następujące klasy:

- zrębki defibracyjne, o zawartości drewna powyżej 78%, igliwia do 9% oraz zanieczyszczeń mineralnych do 0,2%;
- zrębki opałowe, przy zawartości drewna poniżej 60%;
- zrębki technologiczne, o zawartości drewna 60—78%, nadające się do wykorzystania przez przemysł, zwłaszcza po odsortowaniu mas bala-stowych (igliwia, kory).

We wnioskach autor stwierdza, że zrębki zielone są surowcem trudnym, jednak przy zachowaniu odpowiedniego procesu technologicznego oraz zastosowaniu odpowiednich urządzeń — mogą być wykorzystane do produkcji płyt pilśniowych jako domieszka w ilości 25—50%. W zakończeniu podkreślono konieczność kontynuowania prac badawczych.

4. Dr inż. Leonard Dziedzic (ITD) w referacie „Zrębki zielone jako surowiec na płyty wiórowe z uwzględnieniem problematyki wdrożenia ich do przemysłu” podkreśla planowany na najbliższe lata poważny rozwój przemysłu płyt wiórowych. Wiąże się to z koniecznością poszukiwania dodatkowych źródeł surowca, którym mogą być zrębki zielone.

Stwierdza, że w przeprowadzonych badaniach laboratoryjnych określono skład zrębków zielonych oraz wyprodukowano płyty wiórowe o właściwościach odpowiadających minimalnym wymaganiom stawianym przez normy, jednak przy zwiększonym, w stosunku do warunków przemysłowych, udziale kleju i emulsji parafinowej.

W czasie prób przemysłowych produkowano płyty trzywarstwowe:

- A — o zewnętrznych i wewnętrznej warstwie z wiórów ze zrębków zielonych;
- B — o warstwie wewnętrznej z wiórów ze zrębków zielonych i warstwach zewnętrznych z mikrowiórów sosnowych.

Wyprodukowane płyty miały następujące właściwości:

	A	B
1) gęstość g/cm <sup>3</sup>	0,695—0,715	0,685—0,755
2) wilgotność %	7,1—7,5	7,5—8,5
3) pęcznienie %	12,5—15,5	8,0—14,5
4) nasiąkliwość %	55—65	55—70
5) wytrzymałość na rozciąganie kG/cm <sup>2</sup>	2,5—3,0	3,5—6,5
6) wytrzymałość na zginanie kG/cm <sup>2</sup>	220—245	175—300

We wnioskach autor stwierdza możliwość zastosowania zrębków zielonych na warstwę wewnętrzną płyt wiórowych, o właściwościach w granicach normy. Konieczne jest wprowadzenie pewnych zmian dotyczących żywicy klejowej i emulsji parafinowej, opracowanie metod składowania zrębków oraz usuwania nadmiernych ilości pyłu. Konieczne jest również kontynuowanie badań nad zmniejszeniem w zrębkach zielonych udziału mas balastowych (kory, igliwia) — jeszcze w lesie. Przed wprowadzeniem na szerszą skalę zrębków zielonych do praktyki konieczne jest przeprowadzenie długotrwałych prób technicznych dla wykrycia nieprzewidzianych trudności oraz określenia wskaźników ekonomicznych.

5. Inż. Kazimierz R o d z e ń (OBR PPD w Czarnej Wodzie) w referacie „Laboratoryjne i techniczne próby przerobu zrębków zielonych na płyty pilśniowe” przedstawił wyniki badań przeprowadzonych w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Przemysłu Płyt Drewnopochodnych.

Badania laboratoryjne obejmowały porównanie właściwości płyt pilśniowych twardych ze zrębków zielonych z płytami ze zrębków z drobnicy krzesanej, z uwzględnieniem sposobu zaklejania (nie zaklejane, zaklejane olejem lnianym lub żywicą fenolowo-formaldehydową) oraz hartowania termicznego.

Obróbka termiczna dała znaczną poprawę wszystkich właściwości w stosunku do płyt nie hartowanych, zwłaszcza w odniesieniu do nasiąkliwości i pęcznienia. Autor podkreśla jednak, że w chwili obecnej zakłady płyt pilśniowych nie dysponują możliwością wprowadzenia tej operacji.

Badania laboratoryjne wykazały „możliwość przerobu takiego surowca na płyty pilśniowe twarde, przy utrzymaniu jakości wyrobów na wymaganym poziomie. Przerób zrębków zielonych, wprowadzanych jako dodatek do obecnie przerabianego surowca, nie będzie powodował poważniejszych perturbacji jakościowych pod warunkiem dostosowania zaklejania i hartowania do potrzeb tego surowca”. Badania potwierdziły również wzrost obciążenia ścieków przy zrębkach zielonych, zwłaszcza przy stosowaniu silnie zamkniętych obiegów wodnych.

Próby techniczne były prowadzone w Zakładzie PPIW Ruciane-Nida w ograniczonym rozmiarze, związanym z trudnościami zgromadzenia od-



powiedniej ilości zrębków zielonych. Przeprowadzono dwie próby. I w lipcu 1976 r., produkując płyty nie zaklejane hydrofobowo, przy zastosowaniu tylko emulsji olejowej w ilości 10 kg oleju lnianego na 1 tonę płyt. W próbie II, przeprowadzonej w grudniu 1977 r., dodawano klej hydrofobizujący w ilości 5,2—8,5 kg na tonę płyt, klej fenolowy od 2,6 do 5,8 kg/t, olej lniany 4,6—6,7 kg/t — w zależności od różnych wariantów surowcowych. Wyprodukowane płyty miały następujące cechy:

### Próba I

Właściwości płyt	Udział zrębków zielonych w %		
	0	50	100
Gęstość %	100	98,0	95,9
Nasiąkliwość po 24 h %	100	170,2	156,7
Pęcznienie po 24 h %	100	150,9	135,8
Wytrzymałość na zginanie statyczne %	100	94,5	98,5

### Próba II

Właściwości płyt	Udział zrębków zielonych w %				
	0	50	67	75	100
Gęstość %	100	98,5	97,6	98,9	98,1
Nasiąkliwość po 24 h %	100	117,0	119,7	122,9	138,1
Pęcznienie po 24 h %	100	121,9	111,8	108,9	121,3
Wytrzymałość na zginanie statyczne %	100	101,2	100,0	109,8	110,7

Obserwowano również zwiększone obciążenie ścieków, zwłaszcza przy przerobie zrębków ze świeżym igliwem.

W konkluzji autor stwierdza, że „Wyniki wykazały możliwość przemysłowego przerobu (zrębków zielonych) na płyty pilśniowe. Zastosowanie ich jako domieszki do surowca konwencjonalnego obniża ryzyko wystąpienia zakłóceń technologicznych i produkcyjnych oraz obniżenia jakości gotowego produktu. Przerób zrębków zielonych wymaga uintensywnienia zaklejania hydrofobowego i wzmacniającego”. Konieczne jest kontynuowanie badań dla wyjaśnienia wpływu przerobu zrębków zielonych na pobór mocy przez defibratory i na ich wydajność, żywotność tarcz mielących defibratorów i rafinatorów oraz zawartości piasku w gotowym

produkcje. Również wymaga wyjaśnienia wpływ sezonowania surowca na złagodzenie ujemnych skutków stosowania zrębków zielonych.

Goście zagraniczni wygłosili następujące referaty.

1. N. M. M i t e w, R. S t o j a n o w — „Pozyskanie i wykorzystanie drewna małowymiarowego gałęzi, wierzchołków i innych odpadów w BRL”.

2. Dypl. inż. E. K e h r — „Badania nad zastosowaniem zrębków zielonych do wytwarzania płyt wiórowych i pilśniowych w NRD”.

3. Dr O. B l o s s f e l d — „Pozyskiwanie i wykorzystanie zrębków w NRD”.

4. Dr M. F a y — „Informacja o wykorzystaniu drewna małowymiarowego zwłaszcza gatunków liściastych na Węgrzech”.

5. J. L i a n i n — „Przerób drewna małowymiarowego i odpadów zrębowych na zrębki technologiczne i sposoby ich wykorzystania w ZSRR”.

6. P. W. P i e t r o w — „Wykorzystanie zrębków pozyskiwanych w czasie cięć przedrębnych do produkcji płyt wiórowych w ZSRR”.

Szersze omówienie tych referatów przewiduje się w jednym z następujących numerów „Sylwana”.

Wnioski przygotowane na podstawie referatów i dyskusji są opracowane przez Komisję Wniosków pod przewodnictwem prof. dr. hab. E. K a m i ń s k i e g o i przyjęte przez uczestników konferencji, ZG SITLiD-u przekazuje zainteresowanym władzom i instytucjom.

Zebrani szczególnie pozytywnie ocenili inicjatywę ZG Stowarzyszenia zorganizowania kursokonferencji na tak aktualny temat, Okręgowemu Zarządowi Lasów wyrazili podziękowanie za zapewnienie doskonałych warunków w czasie obrad, a Nadleśnictwu Trzebież — za znakomite przygotowanie pokazu terenowego, zwłaszcza wicedyrektorowi CZLP inż. Stanisławowi S k o t n i c k i e m u i nadleśniczemu mgr. Wacławowi C z y ż e w s k i e m u.

## WNIOSKI

Z KURSOKONFERENCJI NAUKOWO-TECHNICZNEJ  
NT. „POZYSKANIE I WYKORZYSTANIE ZRĘBKÓW ZIELONYCH”,  
ZORGANIZOWANEJ W DNIACH 14—15 IX 1978 W SZCZECINIE  
PRZEZ SITLiD

**Pogłębiający się deficyt surowca drzewnego i siły roboczej stwarza sytuację w której maksymalne wykorzystanie wszelkich rezerw drewna do przerobu przemysłowego oraz opracowanie najbardziej pracooszczędnych technologii jego pozyskania staje się pilną koniecznością gospodarczą.**

Konieczność ta została mocno podkreślona w uchwale XII Plenum KC PZPR w następującym stwierdzeniu:

„Pogłębiający się deficyt drewna stwarza oprócz nieodzowności intensyfikacji hodowli lasu, konieczność rozwoju pracy nad racjonalnym i efektywnym jego przerobem i stosowaniem”.

Przemysłowo niewykorzystaną dotychczas rezerwą surowca drzewnego są między innymi odpady zrębowe z cięć rębnych — w postaci gałęzi i wierzchołków.

Rezerwę tę ocenia się w Lasach Państwowych na około 1,5 miliona m<sup>3</sup> rocznie.

Z uwagi na brak odpowiednich rozwiązań dla zmechanizowania operacji wykrzesywania gałęzi (oddzielania masy zielonej) drewno to może być pozyskiwane drogą rozdrabniania całych koron — to znaczy w postaci zrębków zielonych.

Zrębki zielone obciążone są masą balastową (igliwie pędy, kora) oraz znaczną ilością zanieczyszczeń mineralnych, co utrudnia, względnie uniemożliwia przemysłowe ich wykorzystanie.

Problemem nierozwiązanym jest sprawa sposobu magazynowania zrębków zielonych. Stanowią one materiał szybko osiadający w stosach, trudno przesypujący się, samozagrzewalny i szybko fermentujący (zbutwienie masy zielonej w zrębkach następuje już po okresie kilku tygodni składowania).

Całkowitym rozwiązaniem omawianych problemów byłoby wypracowanie skutecznej metody maksymalnego odsortowywania masy balastowej i zanieczyszczeń mineralnych ze zrębków zielonych.

Rozwiązaniem optymalnym ze względów ekologicznych byłoby zlokalizowanie tych operacji w lesie (pozostawienie odsortowanych mas zielonych na terenach zrębowych).

W przypadku zlokalizowania tych operacji u odbiorców zrębków — należy wypracować dodatkowo odpowiednią metodę utylizacji względnie zagospodarowania mas balastowych.

Brunatne zrębki gałęziowe (po odsortowaniu mas balastowych i zanieczyszczeń mineralnych) mogą stanowić pełnowartościowy surowiec do produkcji płyt pilśniowych i wiórowych oraz mas włóknistych siarczanowych.

Uczestnicy kursokonferencji, reprezentujący jednostki organizacyjne Lasów Państwowych, zjednoczeń przemysłowych resortu leśnictwa i przemysłu drzewnego, ośrodki naukowo-badawcze Polski, ZSRR, NRD, BRL i WRL, przyjmując powyższe ustalenia stwierdzają, że przemysłowe zagospodarowanie rezerwy surowcowej w postaci odpadów zrębowych z cięć rębnych (drobnica gałęziowa) — uzależnione jest od szybkiego uzyskania wyników następujących prac naukowych i decyzji:

1. Określenie warunków biologiczno-hodowlanych oraz wyznaczenie na

ich podstawie terenów, na których pozyskiwanie zrębków zielonych w cięciach rębnych będzie dopuszczalne.

Prace w tym zakresie powinny być wykonane przez IBL.

2. Jak najszybszego wyposażenia lasów państwowych co najmniej w jedną przewoźną rębarkę bębnową z kompletem urządzeń sortujących (import) — dla kontynuowania prób i badań nad rozdrabnianiem odpadów zrębowych (koron) bez ich okrzesywania.

Realizacja wymaga decyzji MLiPD oraz NZLP.

3. Opracowanie krajowych urządzeń technicznych do odsortowywania mas balastowych i zanieczyszczeń mineralnych ze zrębków zielonych.

Prace w tym zakresie powinny być podjęte w trybie pilnym przez ITD — Poznań przy współpracy ze Zjednoczeniem Przemysłu Maszynowego Leśnictwa.

4. Przeprowadzenie badań nad możliwością i celowością zagospodarowywania mas zielonych odsortowanych ze zrębków do produkcji pasz, drożdży, furfurołu itp.

Wybór proponowanych kierunków powinien być uzasadniony w kryteriach ekonomicznych.

Badania powinny być wykonane przez SGGW-AR Warszawa i AR Poznań.

5. Wyznaczenie jednostek leśnictwa i przemysłu drzewnego do współpracy — kontynuowania prób i badań — nad technologią pozyskiwania i przemysłowego zagospodarowywania zrębków z drobnicy gałęziowej.

Omawiana współpraca powinna doprowadzić do ustalenia znormalizowanej charakterystyki zrębków, określenia sposobu ich składowania, sortowania, pomiaru, propozycji wyceny itp.

Poligonem doświadczalnym dla tych celów może być:

- ze strony leśnictwa — teren OZLP Szczecin,
- ze strony przemysłu płytowego — ZPW Szczecinek i ZPP Czarna Woda.

Całokształt omawianej współpracy w zakresie prób i badań powinien być koordynowany przez IBL — Warszawa, ITD — Poznań i OBR PPD Czarna Woda.

6. Na podstawie wyników prac badawczych i prób przemysłowych (wnioskowanych wyżej) — powinien być opracowany kompleksowy program przemysłowego wykorzystania rezerwy surowcowej w postaci odpadów zrębowych z cięć rębnych — z uwzględnieniem niezbędnych na ten cel nakładów inwestycyjnych oraz z uzasadnieniem ekonomicznym proponowanych rozwiązań.

Program powinien być opracowany wspólnie przez IBL — Warszawa, ITD — Poznań — jako podstawa do decyzji wdrożeniowych.