

Leśny Bank Genów Kostrzyca

Ramowa instrukcja gromadzenia i przechowywania zasobów genowych.

Znaczenie użytych skrótów i pojęć występujących w tekście:

- **LMR¹** – Leśny materiał rozmnożeniowy;
 - a) jednostki nasienne – szyszki, owocostany, owoce i nasiona przeznaczone do produkcji materiału sadzeniowego,
 - b) części roślin przeznaczone do produkcji materiału sadzeniowego,
 - c) materiał sadzeniowy - rośliny wyhodowane z jednostek nasiennych, z części roślin lub rośliny z odnowienia naturalnego,
- **LMP¹** – Leśny materiał podstawowy przeznaczony do produkcji leśnego materiału rozmnożeniowego, czyli:
 - a) źródło nasion – drzewa rosnące na określonym obszarze, z których pobierane są nasiona,
 - b) drzewostan – zespół drzew o zbliżonych cechach morfologicznych, rosnących w bezpośrednim sąsiedztwie i wzajemnie na siebie oddziałujących,
 - c) plantacja nasienne – grupa wyselekcjonowanych klonów lub rodów, zagospodarowana lub izolowana w sposób zapobiegających zapyleniu ze źródeł zewnętrznych, prowadzona w celu uzyskania obfitych zbiorów łatwo pozyskiwanych nasion,
 - d) drzewo mateczne – **DM¹** -drzewo wykorzystywane do pozyskiwania leśnego materiału rozmnożeniowego poprzez kontrolowane lub niekontrolowane zapylenie określonego drzewa wykorzystywanego jako osobnik żeński pyłkiem jednego lub wielu drzew,
 - e) klon – grupa osobników o jednakowym składzie genetycznym pozyskanych z jednego osobnika w drodze rozmnażania bezpłciowego,
 - f) mieszanka klonów – grupa różnych, zidentyfikowanych klonów zmieszanych w określonych proporcjach.
- **LBG Kostrzyca** - Leśny Bank Genów Kostrzyca.

W Leśnym Banku Genów Kostrzyca (LBG Kostrzyca) przechowuje się, w postaci nasion i części roślin, zasoby genowe wybranych gatunków lasotwórczych drzew leśnych oraz innych gatunków drzew i krzewów cennych dla polskiego leśnictwa i dla ochrony bioróżnorodności polskich lasów. Są to:

1. Partie nasion przeznaczone do przechowywania długotrwałego, pozyskane z wyłączonych drzewostanów nasiennych, drzewostanów zachowawczych i innych wybranych drzewostanów, przy czym partia reprezentuje tylko jeden drzewostan i jeden sezon zbioru. W myśl przepisów, obowiązujących w Unii Europejskiej od 01.01.2003 r. a w Lasach Państwowych od dnia 01.05.2004 r., dotyczy to LMR z następujących kategorii: ze zidentyfikowanego źródła, wyselekcjonowany, kwalifikowany, przetestowany (w przyszłości) lub z obiektów spoza kategorii LMR, gdy zostaną one uznane za obiekty cenne dla zachowania ich zasobów genowych.
2. Partie nasion przeznaczone do przechowywania długotrwałego, pozyskane z drzew doborowych, z drzew pomnikowych lub zachowawczych oraz z innych pojedynczych drzew, przy czym jedna partia reprezentuje jedno tylko drzewo. W myśl przepisów

obowiązujących w Lasach Państwowych od dnia 01.05.2004 r. dotyczy to LMR z następujących kategorii: wyselekcjonowany, kwalifikowany i przetestowany (w przyszłości), pozyskanego z LMP.

3. Całe nasiona, części nasion lub części roślin przeznaczone do przechowywania długotrwałego w ciekłym azocie, pozyskane z obiektów nasiennych, wymienionych powyżej w punkcie 1 i 2, znajdujących się na terenie administrowanym przez Lasy Państwowe oraz w rezerwatach przyrody, parkach narodowych itp.

Właścicielem zasobów genowych znajdujących się w LBG Kostrzyca (punkty 1, 2 i 3) jest Leśny Bank Genów Kostrzyca².

Ad 1. Zasoby genowe pozyskane z drzewostanów

Instrukcja dotyczy następujących gatunków drzew, których nasiona należą do kategorii *orthodox*:

1. Sosna zwyczajna,
2. Świerk pospolity,
3. Modrzew europejski,
4. Dąglezja zielona,
5. Jodła pospolita,
6. Brzoza brodawkowata,
7. Brzoza omszona,
8. Olsza czarna.

Pozyskanie materiału do przechowania – kolejne czynności:

Zbiór.

Po uprzednim, pozytywnym oszacowaniu spodziewanego plonu, zbiór szyszek, owoców lub owocostanów powinien być przeprowadzony w drzewostanie z lub spod 150 drzew stojących (w wyjątkowych przypadkach liczba ta może być zmniejszona do 100 osobników) z zachowaniem wszystkich zasad, zapewniających zachowanie identyczności pochodzenia danej partii nasion (zgodnie z instrukcją LBG Kostrzyca z 2003 r., pt.: „Zbiór szyszek, nasion i pędów do szczepień z drzew stojących”). Każdy zasób genowy musi być trwale i czytelnie oznakowany. W wypadku zbioru szyszek jodły należy wykluczyć ich zrzucanie przez zbieracza na ziemię.

LBG zleca zbiór jednostek nasiennych (szyszek, owoców lub owocostanów) wyspecjalizowanej firmie, zbiór dokonywany jest pod kontrolą LBG Kostrzyca. Dopuszcza się możliwość zbioru przez inne jednostki Lasów Państwowych, z zachowaniem wszystkich zasad zbioru zasobów genowych. Firmy dokonujące zbioru materiału nasiennego muszą posiadać certyfikat LBG Kostrzyca. W przypadku organizacji zbioru przez LBG Kostrzyca nadzór obejmuje, oprócz warunków zbioru, także transport, składowanie i suszenie szyszek, owoców lub nasion.

Transport.

Transport zebranych szyszek lub owocostanów do LBG Kostrzyca musi nastąpić niezwłocznie po zbiorze, w przewiewnym opakowaniu, w sposób uniemożliwiający przemieszanie różnych pochodzeń zebranego materiału nasiennego. Każda partia powinna mieć dwie zalaminowane etykiety: jedną wewnątrz, drugą na zewnątrz opakowania. Etykiety muszą być zaopatrzone w pełny adres leśny miejsca zbioru i w nazwę dostawcy.

Podczas transportu zebrany materiał nasienny musi być zabezpieczony przed zamknięciem, przegrzaniem czy wywianiem przez wiatr. Szyszki jodły po zbiorze i podczas transportu powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem nasion i uwolnieniem z pęcherzyków substancji żywicznych. Nie wolno szyszek jodły rzucać i deptać po nich, worków z szyszkami jodły nie wolno zrzucić z drzew na ziemię lub podczas załadunku na twarde podłoże.

Prowizoryczne składowanie.

Zebrany materiał, po dostarczeniu do LBG Kostrzyca i po wstępnym usunięciu grubych zanieczyszczeń, jest prowizorycznie składowany w skrzyniach z dnem z siatki metalowej z drobnymi oczkami, ustawionych w kolumny w wentylowanym składzie z temperaturą 3°C. Każda skrzynia jest oznaczona etykietą z informacją o pochodzeniu materiału. Okres prowizorycznego składowania w tej temperaturze powinien być jak najkrótszy, a bezwzględnie należy go zakończyć po pierwszych objawach wysypywania się nasion z szyszek.

W przypadku składowania w temperaturze 20°C, ze względu na możliwość utraty nasion z otwierających się szyszek, zaleca się przystąpienie do wyłuszczenia nasion jeszcze przed rozchyleniem się łusek szyszek.

Wyłuszczenie nasion z szyszek.

Szyszki drzew iglastych (sosna, świerk, modrzew, daglezja) są wyłuszczone w szafach wyłuszcarskich odwodnionym powietrzem, w temperaturze od 25 do 30°C. W wypadku partii szyszek sosny zwyczajnej i modrzewia europejskiego trudno otwierających się dopuszcza się zmoczenie szyszek i ich ponowne podsuszenie. Wyłuszczenie nasion z takich szyszek można przeprowadzić w temperaturze nie przekraczającej 35°C.

Szyszki jodły umieszcza się w skrzyniach z dnem z siatki metalowej w wentylowanej hali prowizorycznego składowania o temperaturze 20°C, gdzie podlegają wysuszeniu i częściowemu rozsypaniu na łuski, nasiona i trzpienie, przy regularnie powtarzanym ręcznym ich mieszaniu. Materiał ten podlega ostatecznemu ręcznemu rozkruszeniu, a następnie jest odsiewany w bębnowym odsiewaczu nasion jodły. Obowiązuje oznakowanie skrzyń z szyszkami, a potem z nasionami za pomocą etykiet, zawierających informację o pochodzeniu partii. Uskrzydłone nasiona jodły poddaje się procedurze odskrzydlenia w bębnie odskrzydlarki z odpowiednimi szczelinami. Wszystkim fazom obróbki nasion jodły towarzyszy szczególna troska o niedopuszczenie do uszkodzenia pęcherzyków żywicznych, ponieważ obniża to jakość nasion.

Owocostany (szyszeczki) gatunków liściastych podlegają samorzutnemu rozsypaniu się (brzoza) lub wyłuszczeniu (olsza), po rozrzuconiu cienką warstwą (3-5 cm) w skrzyniach z dnem z gęstej siatki metalowej, przy częstym ręcznym przegarnianiu suszonego materiału.

W trakcie suszenia skrzynie powinny znajdować się w wentylowanej lub klimatyzowanej hali o temperaturze 20°C, zabezpieczone przed rozniesieniem przez ruchy powietrza. Każda

skrzynia musi być zaopatrzona w trwałą etykietę z wypisanymi na niej danymi identyfikującymi umieszczoną w niej partię nasion.

Odskrzydlenie.

Nasiona gatunków drzew iglastych podlegają oddzieleniu od szyszek i odskrzydleniu zgodnie z procedurą postępowania z poszczególnymi gatunkami. Oddzielenie nasion od łusek owoców brzozy i olszy następuje w odpowiednich separatorach.

Oczyszczanie nasion.

Odskrzydłone nasiona gatunków iglastych podlegają oczyszczeniu i sortowaniu w pneumatycznym separatorze grawitacyjnym i czyszczalni sitowo-pneumatycznej z sitami o oczkach dobranych do nasion poszczególnych gatunków. Nasiona brzozy i olszy czyści się i sortuje w pneumatycznym separatorze grawitacyjnym. Nasiona modrzewia doczyszczają się metodą PREVAC, po czym należy je osuszyć w suszarce szufladowej w temperaturze 25°C. Dopuszcza się też zastosowanie metody IDS do separacji nasion.

Nasiona jodły, których nie da się rozdzielić na nasiona puste i pełne przy niskim poziomie wilgotności, można w znacznym stopniu oczyścić metodą dr Jana Suszki, tj. dopiero po ich przechowywaniu i dowilżeniu do wilgotności 30%. Przed przystąpieniem do przechowywania, a po rozdzieleniu od łusek i trzpieni, należy nasiona oskrzydlić i podsuszyć w szufladach do wilgotności 8% odwodnionym powietrzem o temperaturze 25°C. Po takim wstępnym oczyszczeniu przechowuje się je w chłodni, szczelnie zamknięte.

Dowilżanie do 30% i oddzielenie, w miarę możliwości, nasion pełnych od pustych w separatorze pneumatycznym przeprowadza się dopiero przed ich stratyfikacją, poprzedzającą ich wysiew. Należy się liczyć z tym, że całkowitego oddzielenia nasion pełnych od pustych nie da się przeprowadzić do końca. Po oczyszczeniu musi być wykonana ocena żywotności nasion nie tylko metodą rentgenograficzną, ale także metodą tetrazolową. Podczas suszenia i nawilżania należy kontrolować poziom wilgotności nasion.

Częściowe odwodnienie nasion.

Przed przystąpieniem do przechowywania nasiona wszystkich gatunków należy osuszyć w strumieniu powietrza o temperaturze 25°C lub według załącznika do Ramowej instrukcji gromadzenia i przechowywania zasobów genowych³ do wilgotności:

- 3-4% dla brzozy,
- 3-5% dla olszy,
- 4% dla daglezi,
- 4,5% dla modrzewia,
- 4-5% dla świerka,
- 4-7% dla sosny,
- 8% dla jodły.

Nasiona podsuszone do wymaganej wilgotności należy umieścić w pojemnikach do przechowywania, zamykając je niezwłocznie, w celu zachowania osiągniętego poziomu wilgotności.

Zakończenie procesów technologicznych powinno nastąpić w terminie jak najkrótszym po otrzymaniu LMR.

Pakowanie nasion.

Nasiona, po oczyszczeniu i dosuszeniu należy odważyć i niezwłocznie zapakować do pojemników docelowych. Zasoby podstawowe umieszcza się w blaszanych, szczelnie zamykanych i nie korodujących pojemnikach, a próbki nasion do okresowych ocen i do badań specjalnych pakuje się w szczelnie zamykane opakowania z trójwarstwowej folii laminowanej (alufolia), której wewnętrzną warstwą jest folia aluminiowa. Zasób dodatkowy, tworzony przy nadwyżkach nasion, pakuje się w alufolię lub folię polietylenową.

Wszystkie opakowania nasion jednego zasobu genowego umieszcza się w tym samym kartonie (jeden lub jego wielokrotność dla każdego indywidualnego zasobu genowego) z przyjętym w LBG Kostrzyca jako standard systemem oznakowania zasobów.

Przechowywanie nasion.

Zapakowane i odpowiednio oznakowane nasiona (zasoby podstawowe, próbki badawcze do okresowych ocen, próbki towarzyszące do badań naukowych), umieszcza się w znormalizowanych kartonach z widocznym na nich uproszczonym oznakowaniem przechowywanych partii. Kartony umieszcza się na półkach regałów w chłodniach przechowalni o temperaturze -10°C .

Maksymalny okres przechowywania nasion modrzewia, świerka, sosny i daglezi wynosi 30 lat, nasion brzoź i olszy 11 lat, nasion jodły 10 lat. Kontynuacja przechowania nasion jodły jest dopuszczalna tylko w wypadku zachowania żywotności na odpowiednim wysokim poziomie.

Długość okresów przechowywania w LBG określa się następująco:

1. okres krótki do 5 lat,
2. okres średni 6–10 lat,
3. okres długi 11 i więcej lat.

Dla nasion gatunków iglastych oraz brzoź i olszy czarnej przewiduje się długi okres przechowywania. Wyjątkiem są zasoby genowe jodły pospolitej, które mogą być przechowywane przez okres do lat 10 (po określeniu ich rzeczywistej wilgotności metodą dr Jana Suszki⁴).

Struktura zasobu genowego.

Każdy zasób genowy składa się z:

1. **zasobu podstawowego** (w jednym lub kilku pojemnikach),
2. **próbek badawczych** do okresowych ocen żywotności nasion, powtarzanych cyklicznie (w małych opakowaniach),
3. **próbek towarzyszących** (do badań specjalnych, naukowych),
4. **zasobu dodatkowego** tworzonych przy nadwyżkach nasion, który po odsprzedaniu może stać się depozytem nadleśnictwa, z którego pochodzi.

Zasób podstawowy.

Wielkość zasobu podstawowego ma umożliwić, po zaprzestaniu przechowywania, założenie uprawy zachowawczej o wielkości 10 ha, przy czym zakłada się posadzenie następującej liczby sadzonek na 1 ha (liczby maksymalne - Tab.1.).

Tab. 1. Liczba sadzonek poszczególnych gatunków do posadzenia na 1 ha uprawy zachowawczej.

Lp.	Gatunek	Liczba sadzonek do posadzenia na 1 ha [szt.]
1.	Sosna zwyczajna	10000
2.	Świerk pospolity	5000
3.	Modrzew europejski	2000
4.	Daglezja zielona	5000
5.	Jodła pospolita	8000
6.	Brzoza brodawkowata	6000
7.	Brzoza omszona	6000
8.	Olsza czarna	6000

Zakładając udatność siewu sosny, świerka, modrzewia i daglezji na 85%, jodły na 70%, a gatunków liściastych (brzozy i olszy) na 50% oraz udatność uprawy na miejscu docelowym wszystkich gatunków iglastych na 70%, a gatunków liściastych na 60%, uzyskanie podanych wyżej maksymalnych liczb sadzonek wymaga przeznaczenia następujących ilości nasion, według danych zawartych w tabeli nr 2.

Tab. 2. Liczba nasion do wyprodukowania sadzonek danego gatunku, potrzebnych na obsadzenie 1 ha uprawy zachowawczej.

Lp.	Gatunek	Liczba nasion do wyprodukowania sadzonek na obsadzenie 1 ha [szt.]
1.	Sosna zwyczajna	16800
2.	Świerk pospolity	8400
3.	Modrzew europejski	3400
4.	Daglezja zielona	8400
5.	Jodła pospolita	16300
6.	Brzoza brodawkowata	20000
7.	Brzoza omszona	20000
8.	Olsza czarna	20000

Tab. 3. Średnia masa 1000 sztuk nasion wg różnych autorów [w gramach].

Lp.	Gatunek	1.	2.	3.	4.
1.	Sosna zwyczajna	5,0	6,14	6,2	6,2
2.	Świerk pospolity	6,0	6,38	6,8	6,8
3.	Modrzew europejski	4,0	4,51	4,7	4,7
4.	Jodła pospolita	40,0	49,05	50,3	50,3
5.	Daglezja zielona			11,0	11,0
6.	Brzoza brodawkowata	0,1	0,12		0,12
7.	Brzoza omszona	0,1	0,15		0,15
8.	Olsza czarna	0,9	1,27		1,27

1. dane wg Anny Kłoskowskiej, „Szkółkarstwo leśne, ozdobne i zadrzewieniowe”, 1999 r.
2. dane opracowane w LBG Kostrzyca, 2004 r., dla brzozy dane wg Tyszkiewicza, „Nasiennictwo leśne”, 1949 r.
3. dane wg Andrzeja Załęskiego „Nasiennictwo leśnych drzew i krzewów iglastych”, 1995 r.

4. wielkości maksymalne z kolumn 1-4.

Do wyliczenia niezbędnej ilości nasion przyjmuje się dane maksymalne z kolumny 4.

Przyjmując masę 1000 sztuk nasion z 4 kolumny tabeli nr 3 oraz wyliczone powyżej ilości nasion niezbędnych do uzyskania 1 ha uprawy, uzyskujemy wielkość indywidualnych, podstawowych zasobów, wyrażoną w jednostkach masy (Tab. 4).

Tab. 4. Masa zasobu podstawowego potrzebna do obsadzenia 10 ha powierzchni zachowawczej.

Lp.	Gatunek	Średnia masa 1000 nasion [g]	Masa zasobu podstawowego do obsadzenia 1 ha [g]	Masa zasobu podstawowego do obsadzenia 10 ha [g]
1.	Sosna zwyczajna	6,2	104,2	1042
2.	Świerk pospolity	6,8	57,2	572
3.	Modrzew europejski	4,7	16,0	160
4.	Daglezja zielona	11,0	92,4	924
5.	Jodła pospolita	50,3	820,0	8200
6.	Brzoza brodawkowata	0,12	2,4	24
7.	Brzoza omszona	0,15	3,0	30
8.	Olsza czarna	1,27	25,4	254

Próbki badawcze. Do każdego (poza jodłą, brzoza i olszą) zasobu podstawowego, reprezentującego drzewostan, dochodzi 15 oddzielnie opakowanych próbek badawczych dla przeprowadzania ocen kontrolnych. Dla jodły, brzozy i olszy należy przygotować 5 próbek kontrolnych.

Oceny kontrolne nasion gatunków niespoczynkowych przeprowadza się co 2 lata, przez próby kiełkowania na kiełkowniku Jacobsona w 4 powtórzeniach po 100 nasion.

Nasiona daglezi i jodły również ocenia się w cyklu dwuletnim. Nasiona daglezi przed rozłożeniem na kiełkownik należy dowilżyć i przechłodzić w temperaturze 3°C przez okres 3 tygodni.

Nasiona jodły można ocenić równocześnie trzema metodami:

- przeprowadzając próbę tetrazolową, 4 powtórzenia po 50 nasion,
- poddając nasiona stratyfikacji w 3°C w podłożu przez 10 tygodni, w 4 powtórzeniach po 50 szt., po czym należy zastosować temperaturę zmienną stratyfikacji 3~20°C (16/8 h) aż do wygaśnięcia kiełkowania, kontrolując przebieg stratyfikacji i prób kiełkowania w odstępach tygodniowych,
- rozkładając 4 powtórzenia po 100 nasion do próby kiełkowania na kiełkowniku Jacobsena, po wcześniejszym dowilżeniu i 5-tygodniowym przechłodzeniu w temperaturze 3°C.

Wyniki oceny żywotności nasion jodły muszą być przeanalizowane i na ich podstawie może być podjęta decyzja o dalszym przechowywaniu.

Każda próbka badawcza ma umożliwić wykonanie oceny żywotności i ocenę wilgotności metodą wago-suszarkową (potrzebnych jest 5 g na ocenę wilgotności, w przypadku olszy i brzozy 1 g).

Masa pojedynczej próbki badawczej, aby spełnić swoje zadanie kontrolne, powinna mieć masę zgodną z masą próbki laboratoryjnej do oceny uproszczonej podawaną w „Zasadach i metodyce oceny nasion w Lasach Państwowych” dla sosny, świerka i modrzewia (Tab. 5).

Dla daglezi próbka badawcza powinna być zwiększona o 2 g w stosunku do próbki laboratoryjnej (Tab. 5).

W związku z wykonywaniem oceny nasion jodły kilkoma metodami, próbka badawcza powinna być trzykrotnie większa (Tab. 5).

Próbki badawcze brzozy powinny mieć po 1,5 g (po uwzględnieniu 1g dla oceny wilgotności i licznego udziału w próbkach zanieczyszczeń trudnych do odseparowania w procesach technologicznych). Dla olszy próbka badawcza powinna mieć 2 g (Tab. 5).

Tab. 5. Masa próbek badawczych do okresowych badań w trakcie przechowywania w chłodni.

Lp.	Gatunek	Średnia masa 1000 nasion [g]	Masa pojedynczej próbki laboratoryjnej określonej w „Zasadach...” [g]	Liczba próbek badawczych [szt.]	Masa pojedynczej próbki badawczej/ łączna masa próbek badawczych [g]
1.	Sosna zwyczajna	6,2	10,0	15	10 / 150
2.	Świerk pospolity	6,8	10,0	15	10 / 150
3.	Modrzew europejski	4,7	10,0	15	10 / 150
4.	Daglezja zielona	11,0	10,0	15	12 / 180
5.	Jodła pospolita	50,3	20,0	5	60 / 300
6.	Brzoza brodawkowata	0,12	0,5	6	1,5 / 9
7.	Brzoza omszona	0,15	0,5	6	1,5 / 9
8.	Olsza czarna	1,27	1	6	2 / 12

Próbki towarzyszące.

Oprócz zasobu podstawowego i próbek badawczych (tj. zużywanych do okresowych ocen) do każdego zasobu dolicza się 6 oddzielnie opakowanych próbek towarzyszących po 500 sztuk nasion każda. Próbki towarzyszące przewidziane są jako rezerwa dla badań specjalnych, naukowych.

Dla brzozy i olszy próbki towarzyszące powiększono do 0,5 g (brzozy) i 2,5 g (olsza) każda. Wielkość próbek towarzyszących dla poszczególnych gatunków określa się na zasadzie wagowej ustalając, ile średnio waży 500 sztuk nasion. Wynik ulega zaokrągleniu (Tab. 6).

Tab. 6. Masa próbek towarzyszących przewidzianych jako rezerwa dla badań specjalnych, naukowych.

Lp.	Gatunek	Średnia masa 1000 nasion [g]	Masa pojedynczej próbki towarzyszącej (w zaokrągleniu) [g]	Liczba próbek towarzyszących [szt.]	Masa łączna próbek towarzyszących [g]
1.	Sosna zwyczajna	6,2	4	6	24
2.	Świerk pospolity	6,8	4	6	24
3.	Modrzew europejski	4,7	3	6	18
4.	Daglezja zielona	11,0	6	6	36
5.	Jodła pospolita	50,3	26	6	156
6.	Brzoza brodawkowata	0,12	0,5	6	3
7.	Brzoza omszona	0,15	0,5	6	3
8.	Olsza czarna	1,27	2,5	6	15

Masa końcowa całego zasobu genowego obejmuje masę zasobu podstawowego, próbek badawczych (oceny powtarzane co 2 lata) i próbek towarzyszących służących do badań specjalnych, zakładając, iż wszystkie nasiona są pełne i żywotne (Tab. 7).

Masa końcowa zasobu genowego została powiększona przez dodanie rezerwy nasion, która dla poszczególnych gatunków jest różna (Tab. 8). Jest to związane ze zróżnicowaniem stopnia zanieczyszczenia partii nasion poszczególnych gatunków, możliwością usuwania nasion pustych i zalarwionych, występowaniem nasion niedokształconych oraz obecnością nasion pełnych, ale nieżywotnych. Dla sosny i świerka rezerwa ta wynosi 25%. Dla pozostałych gatunków rezerwę ustalono na 50%. Rezerwa nasion będzie pakowana wraz z zasobem podstawowym, jeżeli to możliwe do jednego pojedynczego opakowania.

Tab.7. Składowe masy końcowej zasobu genowego.

Lp.	Gatunek	Zasób podstawowy	Zasób podstawowy wraz z rezerwą	Próbki badawcze	Próbki towarzyszące
	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]
1.	Sosna zwyczajna	1042	1346	150	24
2.	Świerk pospolity	572	759	150	24
3.	Modrzew europejski	160	324	150	18
4.	Daglezja zielona	924	1494	180	36
5.	Jodła pospolita	8200	12528	300	156
6.	Brzoza brodawkowata	24	42	9	3
7.	Brzoza omszona	30	51	9	3
8.	Olsza czarna	254	395	12	15

Tab.8. Masa końcowa zasobu genowego.

Lp.	Gatunek	Masa zasobu genowego bez rezerwy	Masa końcowa zasobu genowego wraz z rezerwą
		[g]	[g]
1.	Sosna zwyczajna	1216	1520
2.	Świerk pospolity	746	933
3.	Modrzew europejski	328	492
4.	Daglezja zielona	1140	1710
5.	Jodła pospolita	8656	12984
6.	Brzoza brodawkowata	36	54
7.	Brzoza omszona	42	63
8.	Olsza czarna	281	422

W celu określenia masy zasobu genowego dla poszczególnych klas żywotności nasion, przyjęto do obliczeń dolną granicę klas żywotności (Tab. 9).

Tab. 9. Masa końcowa zasobu genowego przy różnych uzyskanych klasach żywotności nasion.

Lp.	Gatunek	Masa zasobu genowego 100% nasion pełnych [g]	Masa zasobu genowego I klasa żywotności [g]	Masa zasobu genowego II klasa żywotności [g]	Masa zasobu genowego III klasa żywotności [g]
1.	Sosna zwyczajna	1216	1325	1447	1581
2.	Świerk pospolity	746	813	888	970
3.	Modrzew europejski	328	522	571	623
4.	Dąglezja zielona	1140	1471	1699	1938
5.	Jodła pospolita	8656	12032	13763	15581
6.	Brzoza brodawkowata	36	57	63	68
7.	Brzoza omszona	42	67	73	80
8.	Olsza czarna	281	391	447	506

Zasób dodatkowy.

Zasób dodatkowy tworzy się tylko w sytuacji powstania nadwyżek, po wykorzystaniu nasion do utworzenia zasobu podstawowego z rezerwą oraz próbek badawczych i towarzyszących. Pozostała ilość nasion określa się nazwą zasobu dodatkowego i postępuje z nim tak jak z zasobem podstawowym, przeznaczając go do przechowywania długoterminowego, w szczelnych opakowaniach z alufolii lub z kilkuwarstwowej folii polietylenowej. Dzieli się ją na kilka mniejszych podpartii. Umożliwi to każdorazowo korzystanie z części nasion, bez zakłócania przebiegu przechowywania pozostałych podpartii zasobu dodatkowego.

Zasób dodatkowy może stać się depozytem nadleśnictwa, z którego pochodzi po odsprzedaniu nasion przez LBG Kostrzyca.

Masy szyszek konieczne dla pozyskania z nich wymaganych ilości nasion do utworzenia pełnej struktury zasobów genowych dla poszczególnych gatunków o pełnej strukturze.

W oparciu o średnią wydajność nasion z 100 kg szyszek można obliczyć przybliżone ilości szyszek, które należałoby zebrać w drzewostanach nasiennych (Tab. 10A, 10B, 11A i 11B). Należy pamiętać, że wydajność nasion z szyszek jest zmienna i zależy od szeregu czynników (umiejscowienie drzewostanu, wysokość n.p.m., rok zbioru, wiek drzew itp.), stąd dane o wielkości niezbędnego zbioru obliczono uwzględniając klasę żywotności nasion cechującą nasiona po ich wyłuszczeniu z szyszek (dane z tabeli 9).

Tab. 10A. Masa szyszek umożliwiająca pozyskanie nasion dla utworzenia pełnej struktury zasobu genowego przy nasionach pełnych i żywotnych w 100% po wyłuszczeniu z szyszek i oczyszczeniu.

Lp.	Gatunek	Średnia. wydajność nasion z 100 kg szyszek [kg]	Min. masa szyszek do zbioru przy założeniu nasion pełnych po wyłuszczeniu w 100% [kg]
1.	Sosna zwyczajna	1,5-2,0	81
2.	Świerk pospolity	1,75-2,0	43
3.	Modrzew europejski	3,0-5,0	11
4.	Daglezja zielona	2,0	57
5.	Jodła pospolita	12,6-20,0	69

Tab. 10B. Masa szyszek umożliwiająca pozyskanie nasion dla utworzenia pełnej struktury zasobu genowego w wypadku nasion I i II klasy żywotności po ich wyłuszczeniu z szyszek i oczyszczeniu.

Lp.	Gatunek	Masa szyszek 100% nasion pełnych [kg]	Masa szyszek I klasa żywotności nasion [kg]	Masa szyszek II klasa żywotności nasion [kg]
1.	Sosna zwyczajna	81	88	96
2.	Świerk pospolity	43	46	51
3.	Modrzew europejski	11	17	19
4.	Daglezja zielona	57	74	85
5.	Jodła pospolita	69	95	109

Dla brzoź i olszy przyjęto inny tok postępowania przy obliczaniu przybliżonej ilości szyszeczek, które należy zebrać w drzewostanie (Tab. 11A i 11B).

Tab. 11A. Masa orzeszków brzoź i olszy umożliwiaiąca pozyskanie nasion dla utworzenia pełnej struktury zasobu genowego przy nasionach pełnych i żywotnych w 100% po wyluszczeniu i oczyszczeniu.

Lp.	Gatunek	Nasiona w materiale siewnym wg Tyszkiewicza [%]	Minimalna masa orzeszków do zbioru przy założeniu 100% nasion pełnych [kg]
1.	Brzoza brodawkowata	30	0,12
2.	Brzoza omszona	30	0,14
3.	Olsza czarna	40	0,70

Tab. 11B. Masa orzeszków brzoź i olszy umożliwiaiąca pozyskanie nasion na zasób genowy w wypadku nasion I i II klasy żywotności po ich wyluszczeniu i oczyszczeniu.

Lp.	Gatunek	Minimalna masa orzeszków 100% nasion pełnych [kg]	Masa orzeszków I klasa żywotności nasion [kg]	Masa orzeszków II klasa żywotności nasion [kg]
1.	Brzoza brodawkowata	0,12	0,19	0,21
2.	Brzoza omszona	0,14	0,22	0,24
3.	Olsza czarna	0,70	0,98	1,12

Likwidacja zasobu.

Spadek średniej zdolności kiełkowania nasion nie tylko po maksymalnym okresie przechowywania ale również w terminie wcześniejszym niższy o 20% od średniej zdolności kiełkowania z 3 pierwszych, kolejnych ocen pociąga za sobą wycofanie z przechowywania długookresowego i zagospodarowanie zasobu genowego. Gdy po sześciu latach przechowywania spadku się nie obserwuje lub gdy jest on mniejszy od 20%, przechowywanie zasobu jest kontynuowane.

Próby kiełkowania przeprowadza się odtąd co 3 lata, korzystając z próbek badawczych. Okres przechowywania zasobu genowego o wysokiej żywotności ulegnie dzięki temu przedłużeniu, w stosunku do zakładanego dla danego gatunku maksymalnego okresu przechowywania.

Po zakończeniu przechowywania zasób należy niezwłocznie odtworzyć w LBG Kostrzyca, jeśli jego drzewostan macierzysty jeszcze istnieje. Przechowywane do tej pory

nasiona należy wydać w całości nadleśnictwu, z którego pochodzą, w celu założenia upraw zachowawczych.

W przypadku wcześniejszego stwierdzenia spadku wyjściowej zdolności kiełkowania o więcej niż 20% jej poziomu wyjściowego, należy zasób wycofać z przechowywania w celu założenia przez nadleśnictwo powierzchni zachowawczej, a zasób genowy odtworzyć z nowego zbioru dokonanego w najbliższym roku urodzaju. W przypadku nasion pochodzących z terenów innych właścicieli lub zarządców (np. z parków narodowych) trafia on do tych zarządców lub do najbliższego nadleśnictwa zgodnie z właściwym regionem pochodzenia.

Ad 2. Zasoby genowe pozyskane z pojedynczych (drzewa mateczne, drzewa zachowawcze, pomniki przyrody lub inne cenne genotypy).

Są to nasiona kategorii „*orthodox*” nie tylko gatunków z listy na str. 1 (w rozdziale ad. 1.), lecz również nasiona innych gatunków, nie wymienionych na liście.

Celem przechowywania nasion z takich drzew jest zachowanie danego rodu, znanego jedynie od strony matczynej (nasiona pochodzą z wolnego zapylania).

Wielkość zasobu genowego.

W trakcie kolejnych zabiegów technologicznych, postępowanie z nasionami pozyskanymi z pojedynczych drzew nie odbiega w niczym od postępowania z nasionami pozyskanymi z drzewostanów. Istotna różnica dotyczy jedynie wielkości zasobu podstawowego i liczby próbek towarzyszących.

Minimalny zasób podstawowy w jednym opakowaniu liczy 800 szt. nasion pełnych (ocenionych tylko metodą RTG), zebranych w roku urodzaju w jednym sezonie.

Do zasobu podstawowego dołączone powinny być 2 próbki badawcze, do oceny metodą kiełkowania w połowie maksymalnego okresu przechowywania i po jego zakończeniu.

Razem zasób genowy powinien zawierać co najmniej 1800 (800+500+500) sztuk nasion pełnych. Obliczając masę szyszek (Tab. 12A, 12B) czy orzeszków (Tab. 12D, 12F) potrzebnych do pozyskania określonej wyżej masy zasobów genowych pozyskanych z nasion drzew pojedynczych należy wielkość tę podwoić (Tab. 12C i 12F).

Tab. 12A. Masa szyszek potrzebnych do uzyskania odpowiedniej wielkości zasobu genowego pojedynczego drzewa przy nasionach pełnych i żywotnych w 100% po wyłuszczeniu i oczyszczeniu.

Lp.	Gatunek	Masa 1000 szt. nasion [g]	Masa 1800 szt. nasion [g]	Średnia. wydajność nasion z 100 kg szyszek [%]	Masa szyszek ze 100% nasion pełnych [kg]
1.	Sosna zwyczajna	6,2	11,16	1,50	0,7440
2.	Świerk pospolity	6,8	12,24	1,75	0,6994
3.	Modrzew europejski	4,7	8,46	3,00	0,2820
4.	Daglezja zielona	11,0	19,80	2,00	0,9900
5.	Jodła pospolita	50,3	90,54	12,60	0,7186

Tab. 12B. Masa szyszek potrzebnych do uzyskania odpowiedniej wielkości zasobu genowego pojedynczego drzewa w wypadku nasion I i II klasy żywotności po ich wyłuszczeniu i oczyszczeniu.

Lp.	Gatunek	Masa szyszek nasion pełnych w 100% [kg]	Masa szyszek I klasa żywotności nasion [kg]	Masa szyszek II klasa żywotności nasion [kg]
1.	Sosna zwyczajna	0,7440	0,8110	0,8854
2.	Świerk pospolity	0,6994	0,7624	0,8323
3.	Modrzew europejski	0,2820	0,4484	0,4907
4.	Daglezja zielona	0,9900	1,2771	1,4751
5.	Jodła pospolita	0,7186	0,9988	1,1425

Tab. 12.C. Masa szyszek potrzebnych do pozyskania odpowiedniej wielkości zasobu genowego pojedynczego drzewa przy uwzględnieniu klasy żywotności nasion po ich wyłuszczeniu i oczyszczeniu. Ilości podwojono i zaokrąglono.

Lp.	Gatunek	Masa szyszek podwojona z nasionami pełnymi w 100% [kg]	Masa szyszek podwojona I klasa żywotności nasion [kg]	Masa szyszek podwojona II klasa żywotności nasion [kg]
1.	Sosna zwyczajna	1,5	1,6	1,8
2.	Świerk pospolity	1,4	1,5	1,7
3.	Modrzew europejski	0,6	0,9	1,0
4.	Daglezja zielona	2,0	2,6	3,0
5.	Jodła pospolita	1,5	2,0	2,3

Tab. 12D. Masa materiału siewnego potrzebnego do uzyskania odpowiedniej wielkości zasobu genowego pojedynczego drzewa w wypadku nasion pełnych i żywotnych w 100% po ich wyłuszczeniu i oczyszczeniu.

Lp.	Gatunek	Masa 1000 sztuk nasion [g]	Masa 1800 sztuk nasion [g]	Nasiona w materiale siewnym wg Tyszkiewicza [%]	Masa nasion pełnych w 100% [kg]
	Brzoza brodawkowata	0,12	0,22	30	0,0007
	Brzoza omszona	0,15	0,27	30	0,0009
	Olsza czarna	1,27	2,29	40	0,0057

Tab. 12E. Masa materiału siewnego potrzebnego do uzyskania odpowiedniej wielkości zasobu genowego pojedynczego drzewa w wypadku nasion z I i II klasy żywotności po ich wyłuszczeniu i oczyszczeniu.

Lp.	Gatunek	Masa szyszek z nasionami pełnymi w 100% [kg]	Masa szyszek I klasa żywotności nasion [kg]	Masa szyszek II klasa żywotności nasion [kg]
1.	Brzoza brodawkowata	0,0007	0,0011	0,0013
2.	Brzoza omszona	0,0009	0,0014	0,0016
3.	Olsza czarna	0,0057	0,0079	0,0091

Tab. 12F. Masa materiału siewnego potrzebnego do uzyskania odpowiedniej wielkości zasobu genowego pojedynczego drzewa w wypadku nasion I i II klasy żywotności po ich wyłuszczeniu i oczyszczeniu. Ilości podwojone.

Lp.	Gatunek	Masa szyszek podwojona 100% nasion pełnych [kg]	Masa szyszek podwojona I klasa żywotności nasion [kg]	Masa szyszek podwojona II klasa żywotności nasion [kg]
1.	Brzoza brodawkowata	0,0014	0,0022	0,0026
2.	Brzoza omszona	0,0018	0,0028	0,0032
3.	Olsza czarna	0,0114	0,0158	0,0182

Instrukcję gromadzenia i przechowywania zasobów genowych opracowała komisja w składzie:

1. Prof. dr hab. Bolesław Suszka – przewodniczący,
2. Prof. dr hab. Władysław Barzdajn,
3. Mgr inż. Jan Matras,
4. Mgr inż. Czesław Koziół,
5. Mgr Anna Gugąła,
6. Mgr inż. Zbigniew Sobierajski.

Miłków 13.07.2007 r.

¹ Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o leśnym materiale rozmnożeniowym.

² Zarządzenie nr 17 Dyrektora Generalnego LP z dnia 24.02.2003 roku,
znak pisma ZG/OR – 0151 6/2003.

³ Załącznik do ramowej instrukcji - Wytyczne suszenia wybranych gatunków drzew leśnych,
przeznaczonych do przechowywania, Załęski, Aniśko 2006.

⁴ Instrukcja precyzyjnej i w pełni powtarzalnej metody pomiaru wilgotności nasion jodły
pospolitej *Abies alba* Mill. uwzględniającej obecność pęcherzyków żywicznych,
J.Suszka, 2000.