

Lesy České republiky, s.p., Hradec Králové

**VÝZKUMNÉ PROJEKTY
GRANTOVÉ SLUŽBY LČR**



Souhrn projektu

**MOKRÝ SKLAD KULATINY HLUBOKÁ NAD VLTAVOU
VYHODNOCENÍ PROVOZU A NÁVRH SKLADOVÁNÍ**

Řešitel

**Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně
Lesnická a dřevařská fakulta**

Odpovědný řešitel:
Ing. Karel Janák, CSc.

Spoluřešitelé:
Ing. Veronika Hunková, Ing. Michal Kloiber, Ph.D.,
Ing. Karel Ondráček, Ph.D., Ing. Bedřich Peter

Brno, květen 2009

Lesnická a dřevařská fakulta
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

**MOKRÉ SKLADY KULATINY
HLUBOKÁ NAD VLTAVOU A ŽDÍREC
NAD DOUBRAVOU**

Vyhodnocení provozu a návrh zásad skladování.



Řešitelský kolektiv: Ing. Veronika Hunková, Ing. Karel Janák, CSc.,
Ing. Michal Kloiber, Ph.D., Ing. Karel Ondráček, Ph.D., Ing. Bedřich Peter

Obsah

1	Úvod	2
2	Cíle řešení	4
3	Metodika řešení	5
4	Stav skladovaného dříví na počátku skladovacího období	7
5	Ochrana dříví v průběhu skladování	9
6	Stav skladovaného dříví na konci skladovacího období	10
6.1	Počet vzorků	10
6.2	Rozměry hrání a výběr vzorků	11
6.3	Hodnocení jakosti skladovaného dříví	15
7	Změny jakosti v průběhu skladovacího období	19
7.1	Jakostní zatřídění výřezů	19
7.2	Rozbor jakostních změn	21
7.3	Porovnání stavu před a po skladování	26
7.4	Závěry	28
7.5	Modelové doložení závěrů	30
8	Stav a kvalita prováděné ochrany	33
8.1	Místo skladování	33
8.2	Uložení a způsob ochrany	34
9	Návrh způsobu skladování	37
9.1	Teoretická část	37
9.2	Zásady, jimiž je třeba se řídit při zakládání hrání	37
9.3	Zásady správného reálně proveditelného způsobu skladování	39
9.4	Doporučení	41
10	Použitá literatura	42
11	Seznam použitých zkratk	43

Přílohy:

- 1 Protokol o vizuálním jakostním třídění výřezů
- 2 Vyhodnocení vad na čelech hodnocených výřezů podle jednotlivých hrání a celkem

1 Úvod

Při výrobě a dodávkách surového dříví nastává potřeba vytěžené sortimenty surového dříví dočasně uskladnit. Podmínkou přitom je, aby během skladování nedocházelo k jakostní degradaci uložených sortimentů surového dříví (biotickými škůdci, výsušnými trhlinami). Poměrně účinný a přitom jednoduše proveditelný způsob ochrany dříví je tzv. mokrá ochrana, která spočívá v udržení co nejvyšší vlhkosti dřeva. Většinou se provádí postřikem. Ten jednak brání nadměrnému odpařování vody z povrchu dřeva, jednak doplňuje uniklou vlhkost. Dřevo je tak chráněno nejen proti napadení houbami nebo hmyzem, ale i proti tvorbě trhlin.

Úspěšnost skladování a ochrany lze nejlépe hodnotit srovnáním jakosti uskladněného dříví před a po skončení skladování na skládkách v různých lokalitách. Pro řešení byly vybrány skládky v Hluboké nad Vltavou a ve Ždírci nad Doubravou. Na obou bylo skladováno srovnatelné množství dříví (12.500 m^3 a 11.500 m^3) srovnatelné jakosti (3 jakostní třída, kvalita převážně A a B – A/B) a na obou je používán stejný druh ochrany. Vzhledem k absenci podrobných údajů o jakosti suroviny na počátku skladování bylo dohodnuto, že se počáteční stav odvodí z údajů dodacích listů suroviny, dovezené na sklad po polomových těžbách a případně se zpřesní podle druhu vad a napadení (převážně houbami) na konci doby skladování.



Obrázek č. 1: Měření na skladě kulatiny v Hluboké nad Vltavou 13. 12. 2007

Původní záměr bylo možno uskutečnit pouze na skladě v Hluboké nad Vltavou. Výřezy, uskladněné na skladě ve Ždírci nad Doubravou byly z organizačních důvodů (mimo vliv řešitele) jednorázově odvezeny a zpracovány dříve, než mohlo proběhnout jakékoli měření. Úvahy o výsledcích skladování a ochrany výřezů na tomto skladu (s dvouletou dobou skladování) se tak staly bezpředmětnými.



Obrázek č. 2: Sklárky kulatiny ve Ždírci nad Doubravou před jejich založením dalším uskladněným dřívím, leden 2008

Základní cíl – návrh zásad výběru místa, způsobu skladování a ochrany dříví na náhradních skládkách pro minimalizování jakostní degradace – však dosažen je a je obsažen v předkládané zprávě. Způsob provádění těchto zásad a prakticky dosažené výsledky, případně praktická proveditelnost těchto zásad v podmínkách kalamitních těžeb je ověřena v podmínkách skladu Hluboká nad Vltavou.

Zkušenosti a poznatky s dlouhodobou ochranou suroviny rozšíří nová etapa úkolu – skladování dříví s ochranou pomocí sníženého obsahu kyslíku („fóliové sklárky“). Pro její ověření byly v květnu 2008 založeny sklárky v Josefově u Jaroměře. Vzhledem k odlišnému principu ochrany dříví budou však výsledky tohoto způsobu skladování zpracovány samostatně.

2 Cíle řešení

Hlavním cílem předkládaného řešení je návrh zásad výběru místa, způsobu skladování a ochrany dříví na náhradních skládkách pro minimalizování jakostní degradace. Řešení zohledňuje výsledky, získané na skladu kulatiny v Hluboké nad Vltavou.

Dílčí kroky a cíl jsou:

- Zjištění a popis aktuálního stavu skládek (vizuálně i rozbořem podle odebraných vzorků). Výsledkem je zastoupení jakostních tříd výřezů na konci skladování a stanovení druhů a rozsahu vad.
- Rozbor stavu skládek i uskladněné výřezů a sloučení výsledků tohoto rozboru s informacemi o založení a průběhu skladování. Výsledkem je rekonstrukce reálného způsobu založení skládek a péče o výřezy v průběhu skladování.
- Rozbor jakostních změn výřezů podle druhu a rozsahu celkového poškození, vyhodnocení podle jakostních tříd, jejich zastoupení. Porovnání stavu na počátku skladování dříví (podle údajů nebo rekonstruovaný podle rozboru vad) se stavem na jeho konci. Výsledkem je stanovení míry jakostní degradace suroviny během jejího skladování - posun v zastoupení jednotlivých jakostních tříd a druhy poškození.
- Rozbor provedeného způsobu skladování výřezů v daném místě z hlediska plochy, přístupnosti, možnostem ochrany, dopravním vzdáleností i z hlediska akutnosti potřeby, vzniklé kalamitou. Výsledkem je stanovení vhodnosti volby daného druhu skládky a její ochrany na daném místě, identifikace závad při skladování a míra jejich vynucení kalamitou.
- Návrh zásad výběru místa skladování a optimálního reálně proveditelného způsobu skladování a ochrany dříví na náhradních skládkách v kalamitních situacích
- Předpoklad rozvoje vad a celkového poklesu jakosti dříví při navrženém způsobu skladování. Výsledkem je stanovení míry jakostní degradace (posunu v zastoupení jakostních tříd), se kterou bude nutné počítat při dlouhodobém skladování suroviny v podmínkách náhradních skládek.

3 Metodika řešení

Pro měření a rozbor jakosti je třeba analyzovat přibližně 500 - 600 ks výřezů na jednom místě skladování. Důvodem je dosažení dostatečné statistické významnosti vybraného souboru výřezů (vzorků). Výběr a rozbor vzorků probíhá podle následujícího postupu:

- Rozčlenění jednotlivých skládek výřezů na sekce zvolené velikosti, jejich vyznačení na čelech, očíslování.
- Výběr sekcí vhodných pro odběr výřezů, výběr a označení hodnocených kusů.
- Uložení jednotlivých kusů na předem připravenou manipulační plochu, jejich rozkulenění a příprava pro analýzu.
- Zatřídění výřezů do jednotlivých jakostí a kvalit – vizuálně podle znaků na povrchu výřezu. U kvalit III. C a III. D poznamenání druhu vad, které k tomuto jakostnímu zařazení vedly, stejně tak i u jakosti VL.
- Odřezání obou čel vybraných výřezů ve vzdálenosti asi 5 cm a zatřídění výřezů do jednotlivých jakostí a kvalit – vizuálně podle znaků na čelech výřezů. U kvalit III. C a III. D opět poznamenání druhu vad, které k tomuto jakostnímu zařazení vedly, stejně tak i u jakosti VL.
- Zdokumentování jakosti výřezů na obou čelech – fotografie.

Vysoká rychlost odvážení výřezů ze skladu nedovolovala věnovat se identifikaci jakosti vybraných vzorků potřebnou dobu. Rozbor jakosti výřezů podle čel byl proto korigován dodatečně podle fotografií. Toto původně náhradní řešení se nakonec ukázalo jako přínosné.

Počáteční kvalita uskladněných výřezů byla známa pouze orientačně – přejímkou odborným odhadem po celých odvozních soupravách. Pro získání co nejpřesnějších údajů byl zvolen následující postup:

- uspořádání údajů o dodávkách výřezů – dodací listy s procentuálním vyjádřením podílu jednotlivých kvalit
- přiřazení jednotlivých dodacích listů jednotlivým skládkám jednak porovnáním objemů skládek a dodávek, jednak podle možného navázení skladu
- výpočet procentuálního zastoupení jednotlivých kvalit v jednotlivých skládkách podle dodacích listů
- rozbor vad vybraných výřezů (vzorků) podle charakteru vad a možného místa jejich vzniku (suky, excentricita, zploštění, aj. na jedné straně a hniloba, zbarvení, trhliny a další na straně druhé)
- stanovení možné kvality vybraných výřezů v době zakládání skladu
- korekce možného zastoupení jednotlivých kvalit na počátku skladování podle zjištěných vad výřezů.

Konečná kvalita výřezů na skládkách na konci skladování byla stanovena podle jakosti vybraných vzorků podle jakosti jejich povrchu a obou čel po odřezání asi 5 cm délky.

Stanovení míry jakostní degradace výřezů během skladování podle odebraných vzorků bylo provedeno následovně:

- stanovení procentuálního zastoupení jednotlivých kvalit výřezů na počátku skladování (viz předchozí část)
- stanovení procentuálního zastoupení jednotlivých kvalit výřezů na konci skladování podle jakosti vzorků výřezů
- stanovení posunu kvalit skladovaných výřezů během doby skladování

Stanovení příčin změn jakosti výřezů během skladování bylo zkoumáno následovně:

- shromáždění a uspořádání údajů o prováděné ochraně výřezů
- vyhodnocení dostatečnosti postřiku (intenzita, periodičita, pokrytí chráněné plochy aj.), termínu začátku a konce postřiku vzhledem k začátku a konci doby skladování a roční době, případně přestávek postřiku a jiných vlivů
- vyhodnocení vhodnosti a použitelnosti provedení ochrany výřezů s ohledem na počáteční stav výřezů, roční období, možnosti aj.
- vyhodnocení výběru místa skládky výřezů s ohledem na množství, dobu uložení výřezů, způsob zvolené ochrany aj.

Na základě výsledků provedeného šetření byly navrženy zásady pro výběr místa skladování a optimální (tj. ve skutečných provozních podmínkách rozumně proveditelný) způsob skladování a způsob ochrany výřezů na náhradních skládkách v kalamitních situacích:

- návrh zásad výběru místa a způsobu skladování výřezů
- návrh reálného způsobu ochrany výřezů na náhradních skládkách pro minimalizování jakostní degradace.
- stanovení míry jakostní degradace výřezů během skladování v podmínkách optimální ochrany

4 Stav skladovaného dříví na počátku skladovacího období

Pro uložení dříví k ochraně postříkem byla zvolena část plochy bývalého pilařského provozu v Hluboké nad Vltavou. Povrch skladu je zpevněn, část plochy tvoří uvalcovaný štěrk, část je vybetonovaná. Ve srovnání se standardní asfaltovou plochou silničních komunikací je povrch méně kvalitní a s největší pravděpodobností několik let neudržovaný. Odvodnění plochy je pravděpodobně z tohoto důvodu prakticky neúčinné.

Kulatina a výřezy byly na skládku v Hluboké nad Vltavou naváženy v období od 24. května do 24. července 2007. Dle konsignací bylo dovezeno celkem 12 635,76 m³, výhradně odvozními soupravami.

Každou odvozní soupravu přijímal a kontroloval pověřený pracovník LČR – z LS Hluboká nad Vltavou. Výřezy v délkách 4 a 5 m přijímal na odvozních soupravách v prostorových mírách, přepočtový koeficient na metry krychlové byl 0,62. Přejímka kulatiny byla kusová.

Při přejímkách byly v některých případech objemy upraveny. Výsledné celkové množství dříví, evidované LS Hluboká bylo 12 585,75 m³,
z toho v celých délkách (kulatina): 1 102,17 m³
výřezů délky 5 m: 245,24 m³
výřezů délky 4 m: 11 283,34 m³

Rozdělení dodaného dříví podle dodavatelů je následující:

LESS & FOREST s.r.o	3.350,99 m ³
Lesy Hluboká nad Vltavou a. s.	2.788,61 m ³
Z toho: SUJ 20 501 (zahrnuje revíry Purkarec, Stará Obora, Poněšice, Radnice, Ševětín)	
	1.103,59 m ³
SUJ 20 506 (revír České Budějovice)	1.685,02 m ³
Lesy Vyšší Brod, a. s. (LS Č. Krumlov, oblast Klet', SUJ 20 205)	6.446,15 m ³

Délky výřezů byly smluvně určeny 4 a 5 m s nadměrkem 20 cm. Při namátkových kontrolách byl změřen nadměrek mezi 15 a 20 cm. U kulatiny měl být nadměrek 2 % + 10 cm. Tyto neobvykle velké nadměrky byly proto, aby před pořezem na pile nebo při kapování řeziva bylo možné odstranit koncové části (čela výřezů), u kterých se předpokládala největší míra znehodnocení.

Čepová tloušťka výřezů měla být dle smlouvy nejméně 20 cm bez kůry. Maximální tloušťka nebyla předpisem omezena. Bylo pouze dohodnuto, že by se neměla dodávat tzv. přesílená hmota. Dle kvalifikovaného odhadu příjmu bylo výřezů čepové tloušťky 44 cm a více přibližně 7 %. U kulatiny měla být minimální čepová tloušťka 15 cm bez kůry.

Kvalita dříví při zakládání skládek. Ve smlouvě bylo určeno, že na skládky bude uloženo dříví vhodné pro pilařské zpracování – jehličnaté smrkové (III. jakostní třídy) a podíl jednotlivých kvalit (A, B resp. A/B, C, D) v dodávce bude určen statisticky, bez hodnocení a značení každého výřezu.

Podíl:

- kvality III A + III B (A/B) měl činit 65 % objemu dodávky
- kvality III C měl činit 30 % objemu dodávky
- kvality III D měl činit 5 % objemu dodávky.

Při přejímce výřezů byla posuzována jakost kvalifikovaným odhadem. Ten se od předpokladu ve smlouvě u délek 5 m nelišil vůbec, u délek 4 m bylo do kvality III D zatříděno o 0,1 % výřezů více na úkor kvality III A + III B.

U kusové přejímky kulatiny se skutečné zatřídění od smluvního předpokladu lišilo podstatně více. V kvalitě III A + III B bylo přijato 53,8 % hmoty, zatímco v kvalitě III C 37,1 % a v kvalitě III D 8,1 %.

Dříví bylo uloženo v 17 hráních vysokých 4 až 7 m a dlouhých až 80 m. Podklady hrání tvořily kusy kulatiny na obou koncích zpevněné kramlemi. Výřezy stejné délky byly ukládány ve stejných hráních. V době začátku měření zbývalo na skladě již jen 6 hrání.

5 Ochrana dříví v průběhu skladování

Pro dlouhodobé skladování dříví byl zvolen mokrý způsob ochrany dříví. Při jeho aplikaci se ve dřevě udržuje více než 80% vlhkost. Organismy - potenciální biologičtí škůdci, které ve dřevě žijí, mají při této vlhkosti již značný nedostatek vzduchu a jejich rozvoj je tím značně omezen až znemožněn. S tím souvisí i snížení nebezpečí jakostní degradace dřeva, které těmto organismům slouží jako potrava. Vysoká vlhkost sama o sobě organismy sice neničí, naruší tím však jejich životní podmínky a tím dřevo chrání.

Návrh postřiku dříví na skladě v Hluboké nad Vltavou vypracoval p. Vránek, provoz mokré ochrany zajišťovaly Lesy Hluboká nad Vltavou, a. s. Celá plocha skladu kulatiny (tj. všechny hráně) byla z hlediska postřiku rozdělena na dvě sekce, které byly postřikovány střídavě. Tím bylo zajištěno udržování potřebné vlhkosti ve všech hraních při poloviční špičkové spotřebě vody i polovičním potřebném špičkovém výkonu postřikovací soustavy. Při navážení byly na nedokončenou hráň provizorně uloženy hadice s tryskami. Po ukončení hráně byl proveden definitivní rozvod polyethylenovými trubkami.



Obrázek č. 3: Postřik hrání na skladě kulatiny v Hluboké nad Vltavou, léto 2007.

Postřik hrání začal 31. května 2007, tzn. v době, kdy bylo na sklad ukládáno dříví do druhé hráně. V období od 31. května do 15. září 2007 pracovalo postřikovací zařízení trvale (24 hodin denně) a postřik jednotlivých sekcí se střídal po 10 minutách. Spotřeba vody byla 30 m³/h. V době od 16. září do 31. října 2007 se prováděl postřik v době od 6 do 18 hodin s přestávkami, průměrná spotřeba vody byla v těchto hodinách přibližně poloviční, cca 15 m³/h. V noční době (od 18 do 6 hodin) se prováděl každou hodinu postřik celé skládky po dobu 5 minut. V době od počátku postřiku do 5. června 2007 se celý objem vody pro postřikování odebíral z Vltavy. Poté byla zprovozněna recyklace a z řeky se odebírala jen část potřebné vody. Postřik byl ukončen 31. října 2007.

6 Stav skladovaného dříví na konci skladovacího období

Stav dříví na konci skladovacího období byl posuzován statisticky podle jakosti odebraných vzorků.

6.1 Počet vzorků

Posoudit jakost všech skladovaných výřezů obdobně jako u kusové přejímky není ani účelné, ani prakticky proveditelné. Proto byla vybrána skupina vzorků, kterou pokládáme za výběr z mnohem většího počtu kusů, jejichž jakost chceme stanovit. Místo jednoduchého bodového odhadu rozdílu mezi jakostmi na začátku a na konci doby skladování jsme dali přednost intervalu zkonstruovanému pomocí výběrového průměru, uvnitř kterého skutečná hodnota posunu jakosti s vysokou pravděpodobností leží.

Předpokládáme, že jakost má rozdělení s průměrem X a směrodatnou odchylkou S (tj. s rozptylem S^2). Výběrový průměr pak má normální rozdělení s průměrem x a rozptylem S^2/n . Když provedeme náhodný výběr o rozsahu n a spočteme výběrový průměr x , pak námi hledaná hodnota X leží s pravděpodobností 95 % ve vzdálenosti menší než $1,96 S / n^{1/2}$ od x , tj. v intervalu s krajními body

$$x \pm 1,96 \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Rozsah výběru ovlivňuje šířku intervalu spolehlivosti pro danou směrodatnou odchylku a daný koeficient spolehlivosti. V našem případě chceme sestavit 95% interval spolehlivosti pro průměrnou odchylku mezi jakostí dříví na začátku a na konci doby skladování s přesností měření 1 % (větší přesnost není ani kalibrované měřicí přístroje neposkytují). Směrodatná odchylka potom při předpokládaném běžném koeficientu variability 10 % a počtu jakostních tříd 4 bude 0,4.

Vypočtený interval pak bude mít krajní body

$$x \pm 1,96 \frac{0,4}{\sqrt{n}}$$

Chceme, aby

$$1,96 \frac{0,4}{\sqrt{n}} \leq 0,04$$

tedy

$$n \geq \left(1,96 \frac{0,4}{0,04} \right)^2 \approx 400$$

Abychom dostali 95% interval spolehlivosti s přesností 1 %, potřebujeme výběr přibližně 400 ks výřezů.

6.2 Rozměry hrání a výběr vzorků

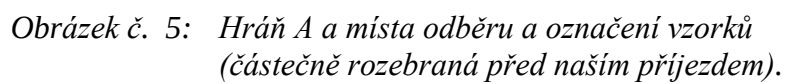
Vzorky mají sloužit ke stanovení posunu jakosti v průměrných podmínkách hráně dříví. Jejich rozložení proto musí být v průřezu hráně rovnoměrné.

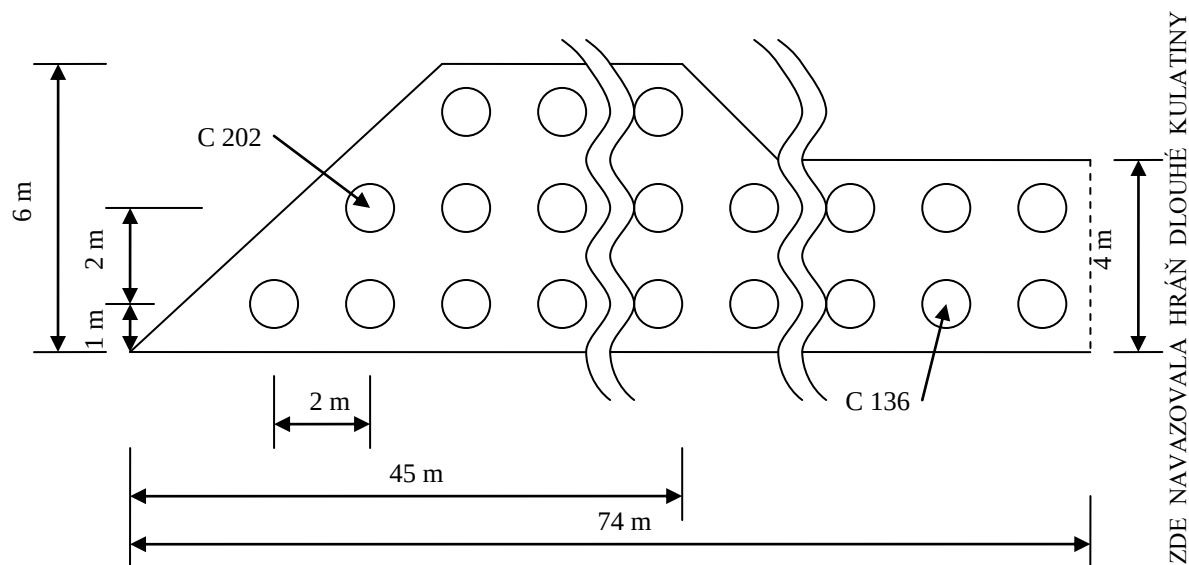
Jednotlivé hráně výřezů a kulatiny jsme pracovníčně označili A, B, C, D, F, H. Hráň A byla v době začátku sledování již neúplná. Čelo každé hráně jsme rozdělili na sekce přibližně 2 x 2 m a v každé sekci označili 1 výřez, který pak při rozebírání hráně pracovník obsluhující hydraulickou ruku odvozní soupravy uložil na zem, aby bylo možné provést jakostní hodnocení, úpravu čel, měření a fotodokumentaci čel. (Z každého čela jsme řezem odstranili cca 5 cm a fotografií zdokumentovali řeznou plochu – nově vytvořené čelo.)



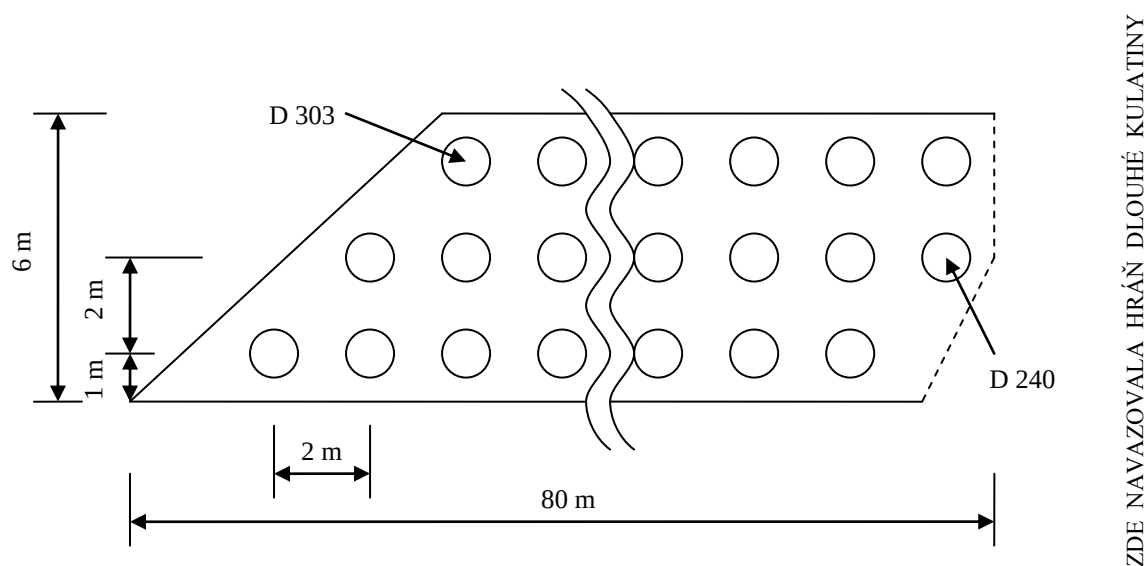
Obrázek č. 4: Výběr a označování vzorků (výřezů) v hráních.
Hluboká nad Vltavou, prosinec 2007.

Systém, kterým byly v jednotlivých hráních označovány výřezy, znázorňují následující schémata. Značení výřezů a tvar hrání je dokumentován fotografiemi. Chybí schéma hráně F. Ta byla rozebírána mnoha odvozními soupravami současně a za velmi nepříznivých klimatických podmínek. Značný počet označených výřezů proto nebyl dostupný vůbec nebo za nepřijatelných bezpečnostních podmínek a nemohl být hodnocen (viz. přehled podílu hodnocených výřezů na celkovém objemu výřezů v hrání).





Obrázek č. 7: Hráň C a místa odběru a označení vzorků



Obrázek č. 8: Hráň D a místa odběru a označení vzorků

Legenda ke schématům:

- všechny kóty udávají přibližné hodnoty
- kroužkem jsou označeny výřezy určené k hodnocení
- přední a zadní čela výřezů byla označena rozdílnou barvou
- první číslo za písmenem označujícím hráň znamenalo podélnou řadu výřezů ve skládce
 - 1 ... 1. řada, cca 1 m od podkladků
 - 2 ... 2. řada, cca 3 m od podkladků
 - 3 ... 3. řada, cca 5 m od podkladků
- Další dvě čísla označovala pořadové číslo výřezu v řadě. Při pohledu na hráň směrem k zámku bylo číslování zleva doprava. Příklady značení jsou na schématech.

Hrůň	Dodávky SUJ 20 205				Dodávky SUJ 20 501				Dodávky SUJ 20 506				Dodávky celkem				Dny dodávek v r. 2007
	množství v m ³	jakost v %			množství v m ³	jakost v %			množství v m ³	jakost v %			množství v m ³	jakost v %			
		A/B	C	D		A/B	C	D		A/B	C	D		A/B	C	D	
B	460,83	65,0	30,0	5,0					91,26	65,0	30,0	5,0	552,09	65,0	30,0	5,0	7., 8., 11. 6.
C	568,95	65,0	30,0	5,0	84,71	65,0	30,0	5,0	90,12	63,2	31,8	5,0	743,78	64,8	30,2	5,0	5., 6., 7. 6.
D	533,42	63,4	29,6	7,0	34,79	65,0	30,0	5,0	65,02	65,0	30,0	5,0	633,23	63,6	29,6	6,8	1., 2., 4., 5. 6.
F	326,18	64,5	29,6	5,9	33,08	65,0	30,0	5,0	300,12	65,0	30,0	5,0	659,38	64,8	29,8	5,4	29. - 31. 5., 1. 6.
Σ	1889,38	64,4	29,8	5,8	152,58	65,0	30,0	5,0	546,52	64,7	30,3	5,0	2588,48	64,5	30,0	5,5	

Tabulka č. 1: Množství výřezů v jednotlivých hráních podle dodavatelů s uvedením podílu jakostních tříd.

Hráň	Objem přijatých výřezů v m ³	Objem výřezů posouzených v prosinci 07 v m ³	% objemu posuzovaných výřezů
B	552,09	22,63	4,1
C	743,78	27,73	3,7
D	633,23	28,10	4,4
F	659,38	6,58	1,0
Celkem (B-F)	2588,48	85,05	3,3

Tabulka č. 2: Podíl objemu hodnocených výřezů z celkového objemu hráně

Hráň A není v tabulce č. 2 uvedena, protože nebylo možno přesně zjistit, jaký podíl výřezů byl odvezen. Hráň H není uvedena, protože označené vzorky nebylo možno z bezpečnostních důvodů zpracovat. Museli bychom pracovat v přílišné blízkosti odvozních souprav, které byly nakládány hydraulickými rukami.

6.3 Hodnocení jakosti skladovaného dříví

Jakost u dříví uloženého na skládce v Hluboké nad Vltavou byla hodnocena jen u výřezů v délce 4 a 5 m. Důvodem pro tento výběr bylo následující:

- výřezů byla objemově převážná většina z uskladněného dříví, tj. 91,2 % (11.483,58 m³ z 12.585,75 m³)
- je obecně známo, že dlouhé dříví pomaleji vysychá, tedy i rozvoj poškození s procesy vysychání související je pomalejší, proto jsme na výřezích předpokládali větší výskyt a rozsah souvisejících vad a šetření jsme orientovali na ně
- s kulatinou nebylo možné manipulovat bez použití odpovídající techniky a tu jsme k dispozici na místě neměli.

Celkem bylo jakostně hodnoceno 361 kusů (podle výše uvedené metodiky), ale pro další hodnocení bylo použito 349 kusů. Důvodem vyřazení byly nekompletní informace o daném výřezu. Celkový objem jakostně hodnocených výřezů byl 100,347 m³.

<i>A</i> [ks/m ³]	<i>B</i> [ks/m ³]	<i>C</i> [ks/m ³]	<i>D</i> [ks/m ³]	<i>F</i> [ks/m ³]	<i>Celkem</i> [ks/m ³]
49/16,172	81/23,188	94/27,923	107/28,642	30/7,442	361/103,367
48/15,286	78/22,632	93/27,743	105/28,103	25/6,583	349/100,347

Tabulka č. 3: Počet a objem označených/hodnocených výřezů v jednotlivých hráních

Celý soubor hodnocených výřezů byl orientačně statisticky zpracován a výsledky jsou uvedeny v přehledových tabulkách č. 4 a) až c).

<i>Hráň</i>	<i>Počet výřezů v ks</i>	<i>Tloušťka středová v cm</i>			<i>Objem v m³ b.k.</i>		
		<i>průměr</i>	<i>max.</i>	<i>min.</i>	<i>průměr</i>	<i>max.</i>	<i>min.</i>
A	48	32,76	48	22,5	0,3185	0,674	0,139
B	78	31,51	43,5	22	0,2902	0,539	0,139
C	93	31,81	47,5	22	0,2983	0,645	0,139
D	105	30,19	45,5	21,5	0,2676	0,592	0,127
F	25	29,28	38	22	0,2633	0,421	0,139
Celkem	349	31,2	48	21,5	0,2875	0,674	0,127

Tabulka č. 4 a): Základní charakteristika souboru hodnocených výřezů.

Hráň	Procent z celkového počtu hodno- cených kusů	Třídění výřezů podle délky		Počet výřezů s nedostatečným nadměrkem		Počet výřezů mimo stanovený tloušťkový interval	
		4 m	5 m	4 m	5 m	- 20 cm	44+ cm
A	13,8	48	0	12	0	1	3
B	22,3	78	0	38	0	1	0
C	26,7	92	1	50	0	2	1
D	30,1	105	0	47	0	4	2
F	7,1	18	7	9	2	3	0
Celkem	100,0	341	8	156	2	11	6

Tabulka č. 4 b): Základní charakteristika souboru hodnocených výřezů.

Hráň	Počet výřezů [ks]	Zastoupení výřezů v tloušťkových třídách [ks]						
		D1b	D2a	D2b	D3a	D3b	D4	D5
A	48	0	7	17	7	12	5	0
B	78	0	13	29	21	10	5	0
C	93	0	9	38	27	11	8	0
D	105	0	20	52	16	12	5	0
F	25	0	10	3	10	2	0	0
celkem	349	0	59	139	81	47	23	0

Tabulka č. 4 c): Základní charakteristika souboru hodnocených výřezů.

Z tabulek je patrné následující:

- nerovnoměrné množství hodnocených výřezů v jednotlivých hráních dané nestejnými rozměry hrání (délkou a výškou)
- naprostá převaha výřezů o délce 4 m v hodnoceném souboru (téměř 98 %)
- minimální výskyt nežádoucích kusů – přesílené 2 % (6 ks), slabé 3 % (11 ks)
- velký počet kusů s nedostatečným nadměrkem 45 % (celkem 158 ks)
- správně provedený výběr výřezů pro uskladnění s ohledem na zastoupení v nejcennějších tloušťkových třídách.

Hodnocení jakosti bylo provedeno ve všech případech stejným pracovníkem pro dosažení jednotného pohledu a stylu hodnocení. Hodnocení bylo provedeno:

- přímo na místě skladování v Hluboké – zde bylo provedeno hodnocení vad nacházejících se na oblé ploše
- na počítači na LDF v Brně – zde bylo provedeno hodnocení vad nacházejících se na čelech vzniklých po odřezání začelovacím řezem ve vzdálenosti do 5 cm od původního čela.

Jakostní zatřídění jednotlivých kusů bylo provedeno podle **Doporučených pravidel pro měření a třídění dříví v České republice (2002)** /dále Doporučené pravidla/, která platila až do 31. 12. 2007 a byla použita i při výběru dříví k uložení na skládku v Hluboké nad Vltavou

- podle tabulky 3 – Klasifikace vad a jejich zatřídění do III. jakostní třídy, výřezy pro pilařské zpracování smrk – do kvalit označených A/B, C, D
- podle tabulky 12 – Klasifikace vad a jejich zatřídění do V. jakostní třídy, dříví pro výrobu buničiny a desek na bázi dřeva – do kvality označené VL (výřez se souhrnem vad nedovolujících pilařské využití, který patří do V. třídy jakosti).

Toto jakostní třídění bylo doplněno vytvořenou kvalitou VL/D, kterou jsou označeny výřezy poškozeny výrobní trhlinou takového charakteru, že jsou sice zpracovatelné pilařskou technologií např. s použitím rámových pil, ale využití řeziva je pro méně kvalitní výrobky nebo pro výrobky malých rozměrů (palety apod.).

Měření vad a jejich hodnocení bylo provedeno podle:

- Doporučených pravidel
- norem ČSN EN 1310 a 1311, pokud neurčila Doporučená pravidla jinak
- vlastního postupu:
 - výrobní trhlina – byla měřena od běle směrem ke dřeni a posuzovaná jako poměr hloubka zasažení: průměr čela kolmo na směr trhliny
hodnocení: do 0,10 = kvalita AB,
0,10 až 0,20 = kvalita C,
více jak 0,20 = kvalita D
 - mechanické poškození – bylo měřeno a hodnoceno stejně jako výrobní trhlina
 - trhlina výsušná, zbarvení, tvrdá a měkká hniloba – byla hodnocena přítomnost vady (0 není, 1 je přítomna)
 - zárost – byla hodnocena přítomnost vady (0 není, 1 je přítomna), která byla doplněna měřením velikosti ve směru letokruhu
 - smolník – byl hodnocen počet a velikost měřená ve směru letokruhu.

Vlastní práce spojené výběrem výřezů, jejich úpravou, měřením, hodnocením a fotodokumentací byly provedeny na místě uložení v prosinci 2007 v Hluboké nad Vltavou. Při provádění prací docházelo k následujícím problémům, které ve svém důsledku ovlivnily i celkové výsledky:

- špatná součinnost se zadavatelem v přípravě prací (nebyli jsme informováni o prodeji dříví, zahájení odvozu, nebyla mechanizace pro manipulaci s výřezy – vyřešila by značnou část problémů, nebyla pomoc pracovníka s pilou na zařezávání čel)
- větší část dříví byla odvezena před započítáním prací (to vyvolalo potřebu zvýšení počtu hodnocených výřezů ze zbývajících částí – nárůst objemu prací za krátký časový úsek)
- odvoz probíhající současně s pracemi byl velmi intenzivní, probíhal velkou rychlostí a omezoval nejen práci, ale i množství zjistitelných informací o jednotlivých výřezech (bylo nutno omezit čas na zjišťování hodnot a vypustit zjišťování některých informací)
- špatná spolupráce s pracovníkem organizujícím odvoz (neochota spolupracovat)
- špatná spolupráce s některými dopravci
- ztížené podmínky pro práci – klimatické i světelné (práce začínaly před 5 hodinou a končily po 20 hodině), povrch skladu byl pokrytý kalužemi různé hloubky a blátem (ztížení pohybu, zvýšení bezpečnostních rizik), výřez po otočení měl čela znečištěná (špatná viditelnost vad)
- snížená bezpečnost práce (z důvodů vysokého rizika zranění byly práce předčasně zastaveny – byla hodnocena jen část označených výřezů hráně F a žádný výřez hráně H, protože nešlo pracovat v těsné blízkosti nakládajících souprav a nakladače)
- dříví nebylo v době šetření majetkem LČR, proto jsme nemohli rozřezat předpokládaný počet výřezů a odebrat z nich části na analýzu vad – především pro rozbor druhu a stupně napadení dřevozbarvujícími a dřevokaznými houbami.

7 Změny jakosti v průběhu skladovacího období

7.1 Jakostní zatřídění výřezů

Porovnání jakostního zatřídění výřezů vychází z dostupných údajů, které byly zčásti opsány ze smluv, sděleny ústně, získány z dodacích listů nebo jiných písemných zdrojů a zjištěny měřením na vzorcích – vybraných výřezech. Jakostní zatřídění výřezů v procentech je zobrazeno v přehledové tabulce č. 5, kde je v jednotlivých sloupcích uvedeno:

- smluvně dojednané jakostní zastoupení výřezů /zdroj: *Pokyny k přebírání dřeva na skladu Hluboká/*
- jakostní zatřídění deklarované v dodacích listech (není zpracované pro hráš A – byla částečně rozebrána před začátkem hodnocení a nelze odhadnout zbylý objem dříví) /zdroj: *dodací listy/*
- jakostní zatřídění výřezů při převímce dříví pro výřezy délky 4 m z důvodů vyššího zastoupení v celkovém uskladněném množství (od jakostního zastoupení 5 m výřezů se odlišuje minimálně) /zdroj: *ústní sdělení konečného stavu pracovníkem LČR/*
- orientační jakostní zastoupení provedené na výřezích před odřezáním čel (není dále rozebíráno, protože na většině čel výřezů byla rozeznatelnost vad minimální nebo žádná vlivem jejich ztmavnutí následkem mokrého způsobu skladování) /zdroj: *vlastní hodnocení/*
- jakostní zastoupení vybraných výřezů, které vzešlo jako výsledek hodnocení jakosti podle oblé plochy (hodnoceno přímo na skladě v Hluboké) a čel po začlenění – odřezání zabarvené části ve vzdálenosti maximálně do 5 cm od čela /zdroj: *vlastní hodnocení následně provedené podle záznamů z digitálního fotoaparátu na počítači na LDF v Brně/*.

Z tabulky č. 5 lze zjistit následující změny v zastoupení kvalit:

- rozdíly mezi kvalitou dojednanou smluvně, kvalitou zjištěnou z dodacích listů a kvalitou zjištěnou odpovědným pracovníkem při převímce výřezů před uskladněním jsou minimální, a to řádově okolo procenta (největší rozdíl činí 1,6 %)
- orientační hodnocení kvality ve všech případech nadhodnocuje kvalitu A/B, snižuje procentický podíl kvality C a u kvality D. V jednom případě (hráš C) zvyšuje procentický podíl kvality D (6,2 %). Toto hodnocení je však provedeno na výřezích s čely ztmavlými skladováním a je třeba k těmto výsledkům tak přistupovat (vychází především z hodnocení oblé plochy a vady na čele nerozeznatelné nehodnotí)
- výsledky procentického zastoupení kvalit na výřezích, které byly začleny řezem vedeným ve vzdálenosti do 5 cm od původního čela, lépe ukazují na stav výřezů po skladování. Je z nich možné odvodit následující:

Hráň	Jakostní skupina	Jakostní zařídění v %					
		z celé hráně			z hodnocených výřezů		
		smluvní	z dodacích listů	z přejímky	orientační	výřezů dle objemu	výřezů dle kusů
A	A/B	65,0	není	64,9	73,0	47,8	50,0
	C	30,0	není	30,0	27,0	33,0	31,3
	D	5,0	není	5,1	0	19,2	18,7
	VL/D	0	není	0	0	0	0
	VL	0	není	0	0	0	0
B	A/B	65,0	65,0	64,9	68,2	22,1	24,4
	C	30,0	30,0	30,0	26,5	41,6	39,7
	D	5,0	5,0	5,1	3,5	33,6	33,3
	VL/D	0	0	0	0	0	0
	VL	0	0	0	1,8	2,7	2,6
C	A/B	65,0	64,8	64,9	75,3	31,2	34,4
	C	30,0	30,2	30,0	18,5	37,6	36,6
	D	5,0	5,0	5,1	6,2	26,7	24,7
	VL/D	0	0	0	0	4,5	4,3
	VL	0	0	0	0	0	0
D	A/B	65,0	63,7	64,9	84,0	15,5	16,2
	C	30,0	29,7	30,0	14,1	43,3	42,9
	D	5,0	6,6	5,1	1,9	38,3	38,1
	VL/D	0	0	0	0	2,4	1,9
	VL	0	0	0	0	0,5	0,9
F	A/B	65,0	64,8	64,9	100,0	41,5	40
	C	30,0	29,8	30,0	0	17,3	20
	D	5,0	5,4	5,1	0	41,2	40
	VL/D	0	0	0	0	0	0
	VL	0	0	0	0	0	0
Celkem	A/B	65,0	64,5	64,9	77,4	27,9	29,2
	C	30,0	29,9	30,0	19,2	38,1	37,2
	D	5,0	5,6	5,1	3,0	31,3	31,0
	VL/D	0	0	0	0,4	1,9	1,7
	VL	0	0	0	0	0,8	0,9

Tabulka č. 5: Procentické zastoupení kvalit v jednotlivých hraních a celkem.

- u kvality A/B výrazný pokles procentického zastoupení jak u jednotlivých hrání z 64,9 % (na 50 %, 24,4 %, 34,4 %, 16,2 %, 40 %), tak v celku na 29,2 %, tj. **pokles o 35,7 %**
- u kvality C mírný nárůst u hrání A, B, C z předpokládaných 30% na 31,3 %, 39,7 % a 36,6 %; výrazný nárůst u hrání D na 42,9 %; výrazný pokles u hrání F na 20 %. **U celkového vzorku došlo k nárůstu o 7,2 %**
- u kvality D došlo ve všech případech k výraznému nárůstu procentického zastoupení z předpokládaných 5,1 % na 18,7 %, 33,3 %, 24,7 %, 38,1 %, 40 % v jednotlivých hráních A – F; **v celkovém vzorku je nárůst kvality D o 25,9 %**
- v jakostním třídění vzorků se objevila i horší kvalita – VL/D a VL, objem těchto výřezů byl v celkovém vzorku **ve výši 2,6 %**.

Výsledky jakostního zatřídění výřezů zcela jednoznačně potvrzují zhoršení kvality dříví. Pokles jakostního zatřídění v celém odebraném vzorku výřezů o 35,7 % z celkového objemu kvality A/B je velký a přináší nemalou ekonomickou ztrátu. Pokud budeme spoléhat na seriózně provedenou přejímku (i když provedenou kvalifikovaným odhadem) nezbude než konstatovat, že ke změně jakosti u uvedeného objemu dříví mohlo dojít v období skladování mokrým způsobem nebo v následném období po ukončení postřiku. Následný rozbor vad, které byly důvodem změny jakosti, na jednotlivých výřezích, by měl toto potvrdit nebo vyvrátit.

7.2 Rozbor jakostních změn

Vlastní jakostní zatřídění uvedené v předešlé části je výsledkem hodnocení jednotlivých posuzovaných vad, které byly přítomny na oblé ploše a čelech po začlenění novým řezem. Celkový přehled vad v tomto členění je pro svoji obsáhlost uveden v příloze 1. Z ní je možné podle označení hrání a čísel kusů vyhledat výřez (viz obrázek 9) a zjistit popsání vady. Pro úplnost a možnost rekonstrukce předpokládaného jakostního zařazení výřezů před skladováním a ochranou mokrou cestou jsou tam uvedeny všechny zjištěné vady a jejich vyhodnocení.

Rozbor vychází z tabulek v příloze 1. Proveden byl po jednotlivých hráních takto:

- z celkového počtu hodnocených výřezů v hrání byly vyloučeny výřezy hodnocené kvalitou AB
- ostatní výřezy byly rozděleny podle kvalit do skupin C; D; VL/D a VL
- v každé skupině výřezů v dané hrání byly u vad analyzovány změřené hodnoty, které způsobily pokles do dané kvality – viz příloha 2
- následně byl zaznamenán v jednotlivých vadách součet vad způsobujících pokles jakosti a ten je zobrazen v tabulkách č. 6 a) až d) a č. 7 a) až d) v rozdělení na vady oblé plochy, vady čela s červeným označením a vady čela se zeleným označením

- výrazným označením v tabulkách č. 6 a) až d) a č. 7 a) až d) jsou uvedeny vady, které by se v průběhu skladování mohly s největší pravděpodobností změnit – trhlina dřeňová a hvězdovitá (D, H), zbarvení (zbar.), tvrdá hniloba (TH), měkká hniloba (MH).



a)



b)



c)



d)

Obrázek č. 9: Příklad dokumentace výřezů.

Písmeno v označení znamená hráň, první číslice vrstvu, druhé dvojčíslí pořadí ve vrstvě, barvou je odlišena poloha v hráni. Obrázky a) a c) ukazují původní stav čel hodnoceného výřezu, b) a d) stav čel po odřezání.

Vyhodnocení změn jakosti AB na C

Vada /Hráň	Suky	Boule	Křivost	Zploštění	Zárost	Zbytnění	Celkem
A	4	0	0	0	1	0	5
B	3	1	2	0	2	0	8
C	6	0	4	0	1	0	11
D	2	0	3	0	1	1	7
F	0	0	0	1	0	0	1
Celkem	15	1	9	1	5	1	32

Tabulka č. 6 a): Četnost vad, které způsobují kvalitu C – vady na oblé ploše

Vada /Hráň	Dřeňová Hvězdice	Odlupčivá	Výrobní	Křemenitost	Excentricita	Zárost	Celkem
A	5	0	0	4	1	1	11
B	10	0	1	6	0	0	17
C	8	0	0	11	0	1	20
D	13	0	0	14	3	0	30
F	0	0	0	2	0	0	2
Celkem	36	0	1	37	4	2	80

Tabulka č. 6 b): Četnost vad, které způsobují kvalitu C – vady na čele – červená

Vada /Hráň	Dřeňová Hvězdice	Odlupčivá	Výrobní	Křemenitost	Excentricita	Zárost	Celkem
A	7	0	0	2	1	0	10
B	12	0	2	9	0	0	23
C	11	0	1	11	1	0	24
D	16	0	1	14	3	0	34
F	0	0	0	3	0	0	3
Celkem	46	0	4	39	5	0	94

Tabulka č. 6 c): Četnost vad, které způsobují kvalitu C – vady na čele – zelená

Vada /Hráň	Dřeňová Hvězdicov vá	Odlupč vá	Výrobní	Křeme- nitost	Excentri- cita	Zárost	Celkem
A	12	0	0	6	2	1	21
B	22	0	3	15	0	0	40
C	19	0	1	22	1	1	44
D	29	0	1	28	6	0	64
F	0	0	0	5	0	0	5
Celkem	82	0	5	76	10	2	174

Tabulka č. 6 d): Četnost vad, které způsobují kvalitu C – vady na čele – celkem

Poznámka: Celkový součet nemusí být roven počtu výřezů v dané jakosti (u jednoho výřezu mohou jakost změnit souběžně i dvě vady nebo stejná vada na obou čelech)

V první tabulce č. 6 a) nenajdeme vadu, která by se mohla v průběhu skladování změnit. Ze souhrnné tabulky č. 6 d) četnosti vad podle čel lze jasně rozpoznat dvě největší skupiny, které se na změnách jakosti výřezů z kvality AB na kvalitu C podílejí – trhliny dřeňové a hvězdicovité a křemenitost. Z nich se může skladováním změnit velikost jen u **trhlin dřeňových a hvězdicovitých**.

Vyhodnocení změn jakosti AB a C na D, VL/D a VL

Hráň/Vada	Suky	Křivost	Výrobní trhlina	Mechanické poškození	Celkem
A	0	0	0	0	0
B	0	0	2	1	3
C	1	1	0	0	2
D	0	2	0	0	2
F	0	0	0	0	0
Celkem	1	3	2	1	7

Tabulka č. 7 a): Četnost vad, které způsobují kvalitu D, VL/D, VL – vady na oblé ploše.

Vada / / Hráň	Suky	D,H	Odlup- čivá	Výrobní	Křeme- nitost	Zbarvení	Tvrdá hniloba	Měkká hniloba	Celkem
A	0	0	0	0	0	3	1	0	4
B	0	2	0	4	0	5	2	1	14
C	1	1	0	6	0	3	5	0	16
D	0	1	0	1	1	24	4	0	31
F	0	0	0	2	0	2	2	0	6
Celkem	1	4	0	13	1	37	14	1	71

Tabulka č. 7 b): Četnost vad, které způsobují kvality D, VL/D, VL – vady na čele – červená

Vada / / Hráň	Suky	D,H	Odlup- čivá	Výrobní	Křeme- nitost	Zbarvení	Tvrdá hniloba	Měkká hniloba	Celkem
A	0	2	0	0	0	2	2	0	6
B	0	1	0	2	1	14	2	0	20
C	0	3	1	0	0	6	9	0	19
D	0	2	0	4	2	9	5	0	22
F	0	1	0	0	0	5	2	0	8
Celkem	0	9	1	6	3	36	20	0	75

Tabulka č. 7 c): Četnost vad, které způsobují kvality D, VL/D, VL – vady na čele – zelená

Vada / / Hráň	Suky	D,H	Odlup- čivá	Výrobní	Křeme- nitost	Zbarvení	Tvrdá hniloba	Měkká hniloba	Celkem
A	0	2	0	0	0	5	3	0	10
B	0	3	0	6	1	19	4	1	33
C	1	4	1	6	0	9	14	0	34
D	0	3	0	5	3	33	9	0	52
F	0	1	0	2	0	7	4	0	14
Celkem	1	13	1	19	4	73	34	1	143

Tabulka č. 7 d): Četnost vad, které způsobují kvality D, VL/D, VL – vady na čele – celkem

Poznámka: Celkový součet nemusí být roven počtu výřezů v dané jakosti (u jednoho výřezu mohou jakost změnit souběžně i dvě vady nebo stejná vada na obou čelech).

V tabulce č. 7 a) četnosti vad na oblé ploše, které způsobují kvality D, VL/D, VL najdeme jen jednu vadu – **výrobní trhlínu**, která by se mohla nesprávným skladováním sice zvětšovat, ale jen v délce kmene (zvolený způsob měření velikosti tuto změnu nezaznamená).

Ze souhrnné tabulky č. 7 d) vad na čelech, které způsobují jakost výřezů D, VL/D, VL je vidět největší četnost u **zbarvení a tvrdé hniloby**, obě vady lze způsobem skladování výrazně ovlivnit. Další v pořadí – výrobní trhlina svoji velikost nemůže změnit pro zvolený způsob měření. Četnost výskytu dřevné a hvězdčité trhliny v této jakosti výrazně poklesla a není vadou dominantní, jak je tomu u jakosti C.

7.3 Porovnání stavu před a po skladování

Pro porovnání jakosti před a po skladování byly použity výsledky zjištěné při přejímce dříví dováženého k uložení na skládku v Hluboké a výsledky dosažené při hodnocení výřezů při odvozu dříví ze skládky.

Kvalita	Stav dle kusové přejímky		Přepočtený stav podle odborného odhadu		Rozdíl	
	%	ks	%	ks	%	ks
AB	29,2	102	64,9	226	-36,0	-124
C	37,2	130	30,0	105	6,4	25
D, VL/D, VL	33,6	117	5,1	18	29,6	99
Celkem	100	349	100	349	0	0

Tabulka č. 8: Porovnání výsledků hodnocení vzorku výřezů kusovou přejímkou s výsledky přejímky celého množství výřezů odborným odhadem.

Jakost výřezů, dovážených na sklad kulatiny v Hluboké nad Vltavou byla stanovována odborným odhadem nákladu na odvozních soupravách. Pro kontrolu jakosti při odvozu výřezů ze skladu byl ze všech výřezů vybrán vzorek o počtu 349 kusů. Jakost těchto kusů byla hodnocena vizuálně kusovou přejímkou. Podle procentuálního zastoupení jednotlivých jakostí, zjištěného první přejímkou odborným odhadem, byl stanoven počet kusů jednotlivých jakostí ve vybraném vzorku. Porovnáme-li počty kusů jednotlivých jakostí, stanovených oběma metodami, dojdeme k následujícím výsledkům (viz tabulka č. 8):

- v kvalitě AB podle provedeního šetření chybí 124 kusů do počtu zjištěného podle přejímky,

- v kvalitě C přebývá 25 kusů vzhledem k počtu zjištěnému podle přejímky,
- v kvalitě D až VL přebývá 99 kusů vzhledem k počtu zjištěnému podle přejímky.

U 124 výřezů došlo k výraznému posunu (změně) jakosti. Ten mohl být způsoben:

- jakostní změnou výřezu při skladování postříkem nebo po jeho ukončení. 82 ks výřezů s dřeňovou a hvězdíkovitou trhlinou (viz tab. 6 d) však nepokryje celý posun z jakosti AB do C,
- chybným zařazením výřezu přejímačem při kontrole před skladováním. Důvody chybného zařazení mohly být následující:
 - přejímač nemohl objektivně zhodnotit skutečný stav výřezů, protože je z největší pravděpodobností neviděl celé. Na odvozní soupravě jsou pro hodnocení jakosti viditelné jen oblé plochy okrajových výřezů a s největší pravděpodobností jen jedno z čel.
 - velikost jednotlivých vad nehodnotil přejímač měřením, ale kvalifikovaným odhadem (dosažené výsledky závisí na zkušenostech přejímače)
 - přejímač mohl použít pro některou z vad jiný způsob hodnocení než je uvedený v Doporučených pravidlech, např. podle Technických podmínek firmy SET. Předpokládám, že většina pracovníků LČR zabývajících se dodávkami dříví je zná a má zažité ve verzi platné do 1. 1. 2007, ale pro přehled jsou níže uvedeny obě verze Technických podmínek. Zvláště u hodnocení dřeňových a hvězdíkových trhlín je rozdíl v hodnocení podstatný (viz níže uvedený text psaný kurzívou):
- *Postup pro hodnocení dřeňových a hvězdíkových trhlín podle Doporučených pravidel:*
 - měří se délka viditelné trhlíny na ploše čela či čepu kulatiny ve směru od dřeně a vyjádří se v mm (zaokrouhlí se na cm)
 - změří se tloušťka (průměr) čela či čepu v cm
 - délka viditelné trhlíny se podělí tloušťkou (průměrem) čela
 - provede se vyhodnocení dle tab. 3 Doporučených pravidel.
- *Postup pro hodnocení dřeňových a hvězdíkových trhlín podle Technických podmínek firmy SET (platné od 1. 7. 2000):*
 - kvalita B viditelné trhlíny jádra povoleny jen pokud nejdou hlouběji do dřeva
 - kvalita C povolen i jednotlivý výskyt hlubších jádrových trhlín
 - kvalita Cx trhlíny povoleny.
- *Postup pro hodnocení dřeňových a hvězdíkových trhlín podle Technických podmínek firmy SET (platné od 1. 1. 2007):*
 - kvalita B povoluje čelní trhlíny v rozsahu existující nadměry
 - kvalita C povoluje čelní trhlíny v rozsahu dvojnásobku existující nadměry
 - kvalita Cx povoluje hluboké trhlíny na čelech (jádrové trhlíny.)

Žádný z výše uvedených možných vlivů se nedá zcela vyloučit ani jednoznačně potvrdit, protože nejsou úplné informace o vybraných výřezích z doby před uložením na skládku v Hluboké. Podle tabulky č. 6 d) je však patrné, že jedinou vadou, u které lze předpokládat změnu – zhoršení kvality z AB na C jsou trhlíny dřeňové a hvězdíkové, ale

těch nebylo ve vzorku výřezů tolik, aby pokryly celou tuto změnu kvality. Proto je zcela nepochybné, že skutečně nastala druhá možnost, a to nesprávné zařazení při přejímce při ukládání dříví na skládku v Hluboké nad Vltavou.

7.4 Závěry

Na hodnocených výřezích byl zaznamenán výskyt takových vad, které byly příčinou změny jeho jakosti. Vady mohly vzniknout v různou dobu – po kalamitě před těžbou, po těžbě, v průběhu skladování nebo bezprostředně po něm. Při stanovení závěrečného hodnocení je nutné vycházet z informací poskytnutých pracovníky LČR. Vlastní jakostní hodnocení dříví, určeného k uložení na skládkách, provedeno být nemohlo.

Předpokládá se, že:

- příjem výřezů pro uložení byl prováděn kvalifikovanou a zkušenou osobou s dostatečnou praxí
- vady na výřezích nebyly sice měřeny, ale byly posuzovány odborným odhadem podle Doporučených pravidel po celou dobu stejně a objektivně
- u každého ukládaného výřezu bylo při hodnocení viditelné alespoň jedno z čel pro možné posouzení jeho jakosti
- ke skladování nebylo vybíráno nevhodné dříví – proschlé, delší dobu ležící na skládkách v lese, napadené kůrovci, s výrazně poškozenou kůrou na oblé ploše, s příznaky poškození houbami – se zbarvením nebo hnílobou, s čely výrazně rozpraskanými dřeňovými a hvězdicovými trhlinami, poškozené výrobními trhlinami
- postřik byl skutečně zahájen okamžitě po navedení dodávky na místo uložení, probíhal nepřetržitě po celou dobu potřebnou pro ochranu ve stanovených intervalech bez delších provozních výpadků.

Pokud byly uvedené předpoklady dodrženy, nešlo by jinak než konstatovat, že na výřezích v průběhu skladování nebo bezprostředně po něm vznikly vady, které vedly ke snížení jakosti. Toto tvrzení není opodstatněné protože:

- výřezy byly při skladování vhodně uloženy a dostatečně chráněny postřikem
- mezi ukončením skladování a prodejem (hodnocením) neproběhlo tak dlouhé období aby došlo k podstatnému znehodnocení dříví
- dříví si po delší dobu ponechává vysokou vlhkost, kterou ztrácí pozvolna, bylo řádně podloženo, v měsíci listopadu se nepředpokládá vysoká teplota vhodná pro rozvoj dřevokazných hub
- po začlenění čerstvým řezem ve vzdálenosti do 5 cm se na čelech projevovaly kresby od pronikající vody, které zvýrazňovaly obrysy trhlín. To znamená, že se voda musela dostat do trhlín, které v tom dřevě už byly a mohly být přehlédnuty při přejímce dříví ukládaného na skládky. Doba vzniku těchto trhlín je jednoznačně před navedením na skládku do Hluboké.
- dodávané dříví nemělo dostatečnou počáteční vlhkost. Je třeba si uvědomit skutečnost, že ke kalamitě došlo v měsíci lednu a navážení na sklad do Hluboké začalo v druhé

polovině května. Stromy ležely po celou dobu před těžbou s fungujícími asimilačními orgány s omezeným nebo žádným přísunem vody. Tím došlo ke spotřebování vody uložené ve dřevě a ke snížení vlhkosti k bodu nasycení dřevních vláken vodou. Další pokles vlhkosti pod bod nasycení dřevních vláken vodou znamenal rychlý vznik trhlin a jejich šíření v období po těžbě a před zahájením postřiku. To lze potvrdit přítomností výsušných trhlin na hodnocených výřezích. Z celkového vzorku 349 ks byly výsušné trhliny přítomny na jednom čele ve 145 případech a na druhém ve 122 případech, tzn. přítomnost minimálně u 145 kusů z celkového vzorku (41,5 %)

- při přejímce výřezů na skladě nebyla věnována dostatečná pozornost křemenitosti, která, jak vyplývá ze šetření, byla v pořadí druhou vadou způsobující snížení jakosti z AB na C (tabulka č. 6 d). Ke změně křemenitosti v žádném případě nemohlo dojít skladováním. Na čelech byla v době přivezení ke skladování
- obdobně i poškození houbami bylo z největší pravděpodobností z části způsobeno pevníkem, který je druhem vyskytující se na stojících stromech, ale může být i na skládkách. Skládky na Hluboké je s pevným podkladem a před použitím byla zřejmě vyčištěna. Nepředpokládá se na ní výskyt tohoto druhu houby. Pevník mohl být na dříví dovezeném ke skladování, pak především v oddenkové části, tj. na prvním výřezu. Tato skutečnost se dá na kalamitním dříví po vyzdravení určit těžko. Bylo by to možné provést analýzou šíření v kmeni po jeho rozřezání, které však nebylo možné provést. Tím by se mohlo potvrdit, že pevník byl na výřezích již při jejich dovezení na sklad.

Po zvážení výše uvedených skutečností lze konstatovat, že vady vedoucí ke snížení jakosti skladovaných výřezů s největší pravděpodobností vznikly před navezením dříví na skládku v Hluboké nad Vltavou.



Obrázek č. 10: Hvězdicovitá a výsušné trhliny na čele hodnoceného výřezu.



Obrázek č. 11: Poškození houbami (pevník krvavějící) na čele hodnoceného výřezu.

7.5 Modelové doložení závěrů

Ve zprávě je uvedeno jako jedna z možností výrazného posunu (změně) jakosti chybné zařazení výřezu přejímačem při kontrole před skladováním. Model předpokládaného způsobu přejímky dříví určeného k uložení na skladě v Hluboké nad Vltavou před zahájením jeho mokré ochrany byl proveden pro podporu tohoto tvrzení. Následné práce prováděné při hodnocení jakosti dříví ukládaného v Josefově do fólií ve spolupráci s pracovníky LČR nám potvrdily skutečnost, že při hodnocení jakosti nejsou zcela využity Doporučená pravidla pro měření a třídění dříví, ale u některých vad je hodnocení provedeno podle jiných kritérií – Technických podmínek firmy SET vycházejících z Rakouských uzancí. V nich je hodnocení dřeňových a hvězdicovitých trhlín odlišné a rozdíl je podstatný (viz str. 27).

Při vlastním provedení rekonstrukce bylo zvoleno následující modelování podmínek provedení přejímky dříví, které bylo přivázeno na sklad v Hluboké nad Vltavou k uložení:

- dříví vhodné pro uložení mělo být vybráno dle požadovaných kritérií přímo ve výrobě (např. na odvozním místě)
- úkolem osoby provádějící kontrolu (příjem) přivážených dodávek bylo posoudit vhodnost celé dodávky k uložení pro mokrou ochranu

- přejímač pracoval na základě kvalifikovaného odhadu (dosažené výsledky závisí na zkušenostech přejímače)
- dříví bylo pravděpodobně posuzováno uložené v hráních na odvozní soupravě
- přejímač nemohl objektivně zhodnotit skutečný stav výřezů, protože je z největší pravděpodobnosti neviděl celé, pro hodnocení jakosti byly viditelné jen oblé plochy okrajových výřezů a s největší pravděpodobností jen jedno z čel
- přejímač si všímal jen zřetelně viditelných vad
- velikost jednotlivých vad nebyla hodnocena přímým měřením, ale posouzena přejímačem kvalifikovaným odhadem
- některé vady přejímač neviděl nebo vidět nemohl (posunutí čel, vada jen na odvráceném čele aj.)
- přejímač pravděpodobně použil u hodnocení dřeňových a hvězdicovitých trhlin jiný způsob hodnocení než je uvedený v Doporučených pravidlech, a to podle technických podmínek firmy SET.

Na základě výše uvedených skutečností byl proveden upravený způsob vyhodnocení jednotlivých fotografií takto:

- hodnocení bylo provedeno podle vad na čelech
- ze souboru byly odstraněny všechny kusy kvality AB, nebyl důvod je přehodnocovat
- hodnocení dřeňových a hvězdicovitých trhlin bylo provedeno podle technických podmínek firmy SET (Rakouských uzancí)
- podle snímků byly vybrány kusy se zřetelnými vadami snižujícími kvalitu na obou čelech a ty byly ponechány
- u kusů s vadami snižujícími kvalitu jen na jednom čele bylo provedeno individuální rozhodnutí (ponechán každý druhý kus – nelze dodatečně rozhodnout, jakou polohu v hrání měl kus skutečně při přivezení na sklad)
- soubor byl celkově vyhodnocen, vyhodnocení je provedeno kusově a ne objemově (v některých případech nelze zjistit přesný objem kusu)
- výsledky jsou uvedeny v následujících tabulkách č. 9 a 10.

<i>Zastoupení kvalit v jednotlivých hráních v ks</i>						
<i>Kvalita</i>	<i>Hráň</i>					<i>Celkem</i>
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>F</i>	
<i>AB</i>	29	50	63	67	18	227
<i>C</i>	10	8	14	11	1	44
<i>D a horší</i>	9	20	16	27	6	78
<i>Celkem</i>	48	78	93	105	25	349

Tabulka č. 9: Zastoupení jakostí v jednotlivých hráních v kusech

Zastoupení kvalit v jednotlivých hráních v procentech						
<i>Kvalita</i>	<i>Hráň</i>					<i>Celkem</i>
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>F</i>	
<i>AB</i>	60,4	64,1	67,7	63,8	72,0	65,0
<i>C</i>	20,8	10,3	15,1	10,5	4,0	12,6
<i>D a horší</i>	18,8	25,6	17,2	25,7	24,0	22,3
<i>Celkem</i>	100	100	100	100	100	100

Tabulka č. 10: Zastoupení jakostí v jednotlivých hráních v procentech

Výsledky pro provedené rekonstrukci jsou následující (tabulka č. 10):

- kvalita A/B je zastoupena v jednotlivých hráních od 60,4 do 72,0 %, průměrné zastoupení je 65 %, což odpovídá stanoveným kritériím pro přivážené dříví
- kvalita C je zastoupena v jednotlivých hráních od 4,0 do 20,8 %, průměrné zastoupení je 12,6 %, což je méně než povolují stanovená kritéria pro přivážené dříví
- kvalita D a horší (D/VL a VL) jsou zastoupeny v jednotlivých hráních od 17,2 do 25,7 %, což značně převyšuje povolené množství pro přivážené dříví
- součet kvalit C a D nepřevýšil v průměru povolené množství pro uložení ke skladování.

Výsledky výše uvedené potvrzují, že skutečně nastala druhá možnost, a to nesprávné zařazení dříví při přejímce při ukládání dříví na skládku v Hluboké nad Vltavou.

Výsledky rovněž potvrzují závěry uvedené v dílčí zprávě:

- trhliny dřeňové a hvězdíkovité vznikly před uložením dříví na sklad
- dodávané dříví nemělo dostatečnou počáteční vlhkost
- při přejímce výřezů na skladě nebyla věnována dostatečná pozornost některým vadám (křemenitosti, excentricitě)
- s největší pravděpodobností bylo již na přiváženém dříví poškození houbami.

Mokrý ochrana provedená na skladě v Hluboké nad Vltavou byla tedy dostatečná, účelně provedená a nebyla příčinou snížení jakosti skladovaného dříví.

8 Stav a kvalita prováděné ochrany

8.1 Místo skladování

Pro uložení dříví k ochraně postřikem byla určena část volné plochy bývalého pilařského provozu v Hluboké nad Vltavou. Místo skladování bylo vhodné z následujících hledisek:

- poměrně krátká dopravní vzdálenost z míst kalamity (těžby). To dokládá následující odhad průměrných odvozních vzdáleností:

z SUJ 20 501	5 až 20 km
z SUJ 20 506	15 km
z SUJ 20 205	40 km
- dobrá dostupnost místa silničními dopravními prostředky
- zpevněný povrch skladu, použitelný pro dopravní i mechanizační prostředky (odvozní soupravy a čelní nakladače)
- zdroj vody v místě
- recyklace vody, i když ne okamžitě po začátku postřiku.

Nedostatky zvoleného místa:

- nedostatečná jakost a únosnost zpevněného povrchu skladu (dlouhodobá absence údržby)
- nedostatečné nebo vůbec žádné odvodnění plochy. V době odvozu dříví ze skladu byly v prostoru skládek kaluže o rozměrech několika metrů čtverečních a hloubce až 15 cm, které neobsahovaly pouze vodu, ale směs kůry, bahna a vody. Stav byl jistě podpořen srážkami a zimním obdobím, ale i samotné množství vody, použité pro postřik by bylo dostatečné k vyvolání stejného stavu.



Obrázek č. 12: Stav odvodnění plochy skladu.

Kladné položky zcela převažují a ty záporné nemají zásadní negativní vliv na založení a provoz skladu. Vzhledem k neočekávanosti a rozsahu kalamitních těžeb a z toho vyplývající nepřipravenosti provozu řešit srovnatelné situace lze hodnotit výběr místa skladu v Hluboké nad Vltavou jednoznačně kladně.

8.2 Uložení a způsob ochrany

Výřezy byly uloženy v 17 hráních vysokých 4 až 7 m, dlouhých až 80 m, podklady hrání byly z kulatiny a oba konce byly zpevněny kramlemi. Výška 7 m, která je z hlediska ochrany postřikem lepší, nemohla být u všech hrání, protože nad částí plochy bylo vedení vysokého napětí, které bylo přeloženo až po uložení hrání.

Uložení jednotlivých výřezů v hráních nebylo pro ochranu ideální. Výřezy stejné délky nebyly začeleny, přesahovaly čela hrání místy až tak, že ulička mezi hráněmi nebyla průchodná.

Celkový objem skladované kulatiny nebyl velký ($1\,100\text{ m}^3$) a bylo by možné jej uložit do jedné samostatné hráně. Je však otázka, zda byl tento objem znám už při přípravě skladovací plochy a zda oddělené skladování bylo možno organizačně a logisticky zajistit. Také uložení kulatiny tak, že tato tvořila konec dvou sousedních hrání, není z hlediska kvalitní ochrany postřikem vhodné.

Největší prohřešek proti zásadám mokré ochrany dříví byla prodleva mezi vznikem polomů vichřicí Kyrill a počátkem ochrany. Ta činila 4 až 6 měsíců. Byla dána hlavně prodlevou mezi vznikem polomu a jeho likvidací, již málo dobou mezi výrobou výřezů, jejich uskladněním a počátkem ochrany. Nemůžeme kvalifikovaně posoudit, zda vůbec a v jaké míře bylo možné tuto dobu zkrátit, ani v jakém stavu byly výřezy v době jejich výroby v lese. Je však třeba na tuto skutečnost poukázat, protože měla jistě největší vliv na snížení kvality dříví.



Obrázek č. 13: Začínající plíseň na obvodu čel výřezů bez ohledu na vlhkost.



Obrázek č. 14: Doklad povrchového charakteru velmi tmavého zbarvení výřezů.



Obrázek č. 15: Doklad povrchového charakteru velmi tmavého zbarvení výřezů.



Obrázek č. 16 a): Výrony extraktivních látek z běli skladovaných výřezů.



Obrázek č. 16 b): Výrony extraktivních látek z běli - detail.

9 Návrh způsobu skladování

9.1 Teoretická část

Mokrý ochrana kulatiny na skladech byla v Československu i České republice v posledních desetiletích zanedbávána v teorii i praxi. Návrh nejlepšího způsobu skladování bude proto bohužel vycházet především z literatury starší. Teorie, zásady i praktické zkušenosti zůstávají v této oblasti platné a ochrana chemickými přípravky, která dostala v tomto období mnoha změn, se v oblasti ochrany kulatiny neuplatňuje.

Návrh nejlepšího prakticky proveditelného způsobu skladování a mokré ochrany kulatiny musí vycházet z teorie ochrany kulatiny postřikem. Reálně proveditelný způsob skladování by se v maximální míře měl teorii přiblížit.

Mokrý ochrana dříví – uchování dříví v čerstvém stavu s maximální vlhkostí – je založena na nedostatku vzduchu nebo kyslíku ve dřevě, při kterém nemůže dojít k zabarvení dřeva ani k vývoji hub. Dřevo za tohoto stavu nevysychá, proto nemohou vzniknout ani trhliny.

Hlavní podmínkou při ochraně dříví je, aby kulatina, která se má postřikovat, byla zdravá, čerstvá a nebyla nijak poškozená. To lze zajistit včasným odvozem kulatiny z lesa na sklad. Dříví, ponechané po dobu několika týdnů v lese (zvláště v teplém období) může být již do značné míry napadeno. Chránit jakýmkoli způsobem (i postřikem) kulatinu již značně poškozenou je téměř neúčinné a tím i bezúčelné. Ve standardních podmínkách je včasný odvoz dříví z lesa dán souladem mezi objemem těžby, možnostmi dopravy a zpracování dřeva. V nestandardních podmínkách kalamit je třeba dříví co nejdříve dovézt na místa provizorních skládek, kde jej lze během dalšího skladování chránit. Výsledek této ochrany závisí v podstatné míře na době, která uplyne od těžby do doby, než se kulatina dopraví na sklad, uloží a než se započne s jejím ošetřováním – postřikem. Ukládat zdravou čerstvou kulatinu do hrání na delší dobu bez ošetření vede také k jejímu znehodnocování.

9.2 Zásady, jimiž je třeba se řídit při zakládání hrání

Dříví určené k mokré ochraně postřikem musí mít vysokou počáteční vlhkost, která má být blízká vlhkosti čerstvě poraženého dřeva. Dřevo vyschlé (i jen na povrchu) pod bod nasycení vláken začíná být poškozeno trhlínami a v nichž mohou být zárodky dřevokazných hub. Dřevo pokácené v zimních měsících je do značné míry chráněno nízkou teplotou před vysycháním (praskáním) i napadením nebo rozvojem škůdců. Postřik lze v těchto případech začít brzy z jara, jakmile se oteplí. Mnohem snadněji se chrání postřikem dřevo s vysokou vlhkostí (čerstvé) a s neporušenou kůrou, než dřevo již částečně vyschlé a s kůrou značně poškozenou. Tyto zásady platí obecně pro všechny druhy dřevin.

Většina dříví přichází na sklad již částečně proschlá a se značně poškozenou kůrou, mnohdy jsou na ní již viditelné čelní (u odkorněné kulatiny i povrchové) trhliny. Taková kulatina vyžaduje zvláště z počátku intenzivní a pečlivý postřik do doby, než se doplní ztracená vlhkost.

Je-li dovezené dříví již předem delší dobu skladováno a je-li značně poškozeno trhlinami nebo biologickými škůdci, nemá dodatečný postřik již smysl a dříví je nutné rychle zpracovat.

Hráně se ukládají s pokud možno co nejmenšími uličkami a výřezy se do nich ukládají hustě (bez proložení). Hráně, které budou postřikovány, neukládáme odděleně, ale ve skupinách (pokud možno co největších rozměrů). Čím větší budou hráně a čím hustěji v nich budou výřezy vyrovnány, s tím nižší spotřebou vody a účinněji lze dříví chránit. Pod hráně se kladou nízké obvykle dřevěné zdravé podklady. Do hrání ukládáme výřezy pokud možno o stejných délkách. Do vrchních řad hrání ukládáme výřezy nižší jakosti (menší tloušťka, suky, ne však hniloba).

Při tomto způsobu uskladnění stačí postřik 6 – 12 krát denně po 5 až 15 minutách. Za jeden postřik (15 minut) má napadnout asi 15 mm „umělého deště“, tj. asi 10 až 15 litrů na 1 m² postřikované plochy.

		Suché ošetření	Vlhké ošetření				
Kulatina	jehličnatá	Prostředky: a) odkornění b) využití lýka – do hněda (nedovoluje se uložení v kůře a prokřesání – na delší dobu) Uskladnění na dlouhou dobu	Prostředky: a) hustota hráně b) zakrytí hrání a mezer c) postřik slabý a intenzivní Uskladnění na dobu 2 – 6 měsíců				Uložení do vody neodkorněná max. 1 rok
		Řídká normální hráň	Stupeň účinnosti				
			1	2	3	4	5
			Ř a d o v á h r á ň				
				zakryté mezery nebo slabý postřik	silný postřik		
			Ř í d c e p r o l o ž e n á h r á ň				
					zakryté mezery nebo slabý postřik	silný postřik	
			H u s t á h r á ň b e z p r o l o ž e n í				
						zakryté mezery nebo slabý postřik	silný postřik
	listnatá	Zachování kůry	Zachování kůry a zastínění	Ochranné nátěry čel a zastínění	Husté hráně a vydatný postřik	Vydatné zavlažování čel pomocí pilin	Uložení do vody

Tabulka č. 11: Přehled účinnosti ošetření kulatiny

Výsledky výzkumu, týkajícího se uchování vlhkosti a účinnosti mokré ochrany postřikem jehličnatých dřevin vedou k následujícím závěrům:

- Vysoké a obecně velké hráně a těsné skupiny hrání umožní vytvořit stabilní prostředí skladovaných výřezů. Postřik výřezů v kůře, uložených v těchto hráních, umožňuje vytvořit stálou vlhkost dřeva, dostatečně účinnou z hlediska ochrany dříví, i když je prováděn periodicky. Je relativně snadné udržovat vysokou vlhkost u borovice a modřínu, poněkud obtížněji u smrku a jedle.
- Postřik odkorněných jehličnatých výřezů umožňuje vytvořit a udržet vlhkost výřezů na úrovni dostačující pro ochranu dřeva před poškozením. Výjimku tvoří horní vrstvy výřezů, které vyžadují vydatnější postřik.
- Vlhkost, dostatečně účinnou z hlediska ochrany dřeva, lze postřikem udržovat po dobu několika let.
- Pečlivý postřik kulatiny na skladech je dobrou ochranou, pokud se ošetří kulatina čerstvá a zdravá. U značně zaschlé a rozpraskané kulatiny může být postřik škodlivý. Voda může pronikat hluboko do trhlin a může zavinit zvýšenou červenou pruhovitost, případně modráni u smrku a jedle. Toto nebezpečí vzrůstá při nepravidelném a méně pečlivém postřiku a opožděném zpracování dříví.

9.3 Zásady správného reálně proveditelného způsobu skladování

Výběr místa

Místo skladování musí být dopravně dostupné pro silniční vozidla. Dopravní cesty musí svoji únosností i jakostí povrchu odpovídat použitým dopravním prostředkům (hlavně nápravový tlak). Výhodné je přímé napojení na železnici (vlečka) nebo blízkost nakládací stanice. V místě musí být k dispozici dostatečný zdroj vody. Musí být možné vodu z povrchu skladu jímat a recyklovat, pokud možno i čistit. Z tohoto hlediska je nevýhodné plochu vybrat v blízkosti vodního zdroje pitné vody (zvýšené nároky na čištění). Podmínkou čerpání vody je obvykle elektrická přípojka.

Výběr (úprava) plochy

Plocha skladu musí být zpevněná, nejlépe asfaltová, betonová nebo vytvořená z panelů. Jen uválcovaný štěrk není vhodný. Únosnost povrchu musí odpovídat použitým dopravním prostředkům. Kritický je nápravový tlak čelních nakladačů a místa, po kterých pravidelně jezdí (efekt „vytlačení“ vozovky). Sklon plochy musí umožnit odtok vody do jímky. Je třeba dodržet potřebný sklon (objem vody) a směr (pokud možno krátkou dráhu povrchového toku vody). Umístění hrání musí sklon plochy respektovat, tzn. podklady hrání, jsou-li tvořeny kulatinou uloženou přímo na ploše, nesmí odtoku vody bránit.

Tvar a výška hrání

Výřezy, určené pro mokrou ochranu postřikem, je třeba ponechat v kůře. Do hrání je nutné uložit výřezy jednotné délky a dbát na řádné začlenění výřezů. Je-li to organizačně a provozně možné, je vhodné ukládat do spodních částí hrání kvalitnější výřezy, horní vrstvu vytvořit z nižší kvality.

Do hrání musí být výřezy ukládány s co nejmenšími mezerami. Výška hrání musí odpovídat dosahu hydraulických ruk odvozních souprav a únosnosti plochy (obvykle 6 až 7 m). Čím je hráň vyšší, tím je ochrana kvalitnější.

Konce hrání řádně zajistit proti samovolnému rozkulení dostatečným počtem kramlí.

Je-li to při zachování výše uvedených zásad možné, je vhodné situovat hráně tak, aby čela výřezů byla co nejméně vystavena slunečním paprskům v období květen až srpen.

Postřik hrání

Netrvá-li navedení kulatiny do hráně více než 24 hodin, není nutno instalovat provizorní postřik nedokončené hráně. V opačném případě ano.

Trysky pro postřik je třeba rozmístit tak, aby byla pokryta celá plocha hráně. Okrajové oblasti postřiku jednotlivých trysek se musí překrývat. Dosah trysek (poloměr kruhu, případně polovinu nebo čtvrtinu kruhu) lze nastavit tlakem a úhlem pohybu pro každou trysku zvlášť (tlak vody v potrubí od zdroje postupně klesá).

Projekt postřiku je nutno sestavit podle zásad, uvedených v odborné literatuře (viz kapitola „Literatura“, např. „Ošetření dřeva na skladech“. Podrobný popis přesahuje možnosti výzkumné zprávy a není předmětem výzkumu.

Jímku (jímky) a hlavní svody k ní je třeba pravidelně kontrolovat a čistit. Pro snížení nákladů je třeba počítat s recyklací vody, která steče do jímky. Počítat je třeba i s možnými podmínkami týkajícími se kvality vody, která nebude recyklována, ze strany orgánů ochrany životního prostředí, příp. organizací tohoto typu.

Poznámka:

Reálné provedení mokré ochrany kulatiny postřikem by se mělo blížit teorii, která je stručně uvedena v úvodu naší zprávy a podrobně v odborné literatuře.

I nejlepší způsob skladování kulatiny a bezvadně prováděný postřik je z hlediska udržení kvality kulatiny až na druhém místě důležitosti. Prvořadá je doba, kdy se kulatina z lesa dostane na skládky. Zásadou a snahou všech zúčastněných organizací by mělo být, aby to bylo dříve, než dojde k poklesu vlhkosti kulatiny na hodnoty blízké bodu nasycení vláken (= ztráta veškeré vody volné). Při této vlhkosti začínají vznikat výsušné trhliny a i při následném zvýšení jeho vlhkosti je již nelze odstranit. Mimo to je vlhkost mezi 20 až 80 % optimální pro rozvoj všech druhů biotických škůdců.

Doba, po kterou lze postřikem udržovat vlhkost dřeva dostatečně účinnou z hlediska jeho ochrany, může být i více let. V praxi však nelze zcela zabránit tomu, aby na skládky bylo ukládáno dříví, které není ve vyhovujícím stavu vlhkosti a na kterém se nevyskytují vady, jejichž rozvoj může při dlouhodobém skladování snížit až znehodnotit jakost dříví.

Tomuto vývoji jsou příznivé zvláště teplé zimy, během kterých může bez postřiku dojít k aktivaci hub obsažených ve dřevě. (V zimním období se postřik obvykle neprovádí, často to ani není technicky rozumně proveditelné). Není proto vhodné prodlužovat skladování na dobu delší než jeden rok.

9.4 Doporučení

Po kalamitním ději není reálné zajistit provádění těžby, dopravy a skladování v potřebných vzájemných vazbách a navíc v požadovaných termínech. Vzhledem k tomu, že se kalamitní děje u nás začínají vyskytovat relativně pravidelně, doporučujeme je zařadit do dějů, které budou působit i nadále a na které je třeba se připravit. Z hlediska zachování co nejvyšší možné jakosti kulatiny, vytěžené po kalamitách doporučujeme následující přípravu:

- vytipování míst, vhodných k provizornímu skladování kulatiny (umístění plochy z hlediska dopravní vzdálenosti, velikost plochy, možných úprav, zdroje vody)
- zpevnění těchto ploch, případně úpravu příjezdových komunikací tak, aby plochy i cesty snesly možné zatížení při kalamitní těžbě
- vybavení těchto ploch použitelným zdrojem vody a způsobem zachytávání (čištění) vody, které by bylo možno v krátké době zprovoznit
- vytvoření přesného plánu (na úrovni vnitřního předpisu) o věcném vybavení skladů v případě vzniku potřeby je používat a způsobu, jakým toto vybavení v době několika dní získat, instalovat a uvést do provozu (postřikové zařízení, zdroj elektřiny nebo jiného pohonu čerpadla, řídicí jednotka, umístění zařízení a jeho obsluhy, ostraha, sociální zázemí, aj.). Všechny prostředky nemusí organizace vlastnit, ale musí být navrženy tak, aby byly dostupné.
- vypracovat zásady skladování dříví na těchto plochách a ochrany kulatiny během skladování na úrovni pracovních postupů a závazných technologických předpisů
- uzavřít dohody se všemi organizacemi, kterých se skladování kulatiny může dotýkat (majitelé pozemků, dopravci, vodohospodáři, ostraha, aj.)
- mít předběžné dohody (přehled) se subjekty, schopnými v případě kalamitního děje provádět těžební práce a dopravu dříví
- vytvoření systému osobní zodpovědnosti za zajištění, zprovoznění a vlastní provoz všech uvedených bodů v případě vzniku kalamitní situace

Potřeby i způsob provádění jednotlivých činností se v různých oblastech a podmínkách mohou i výrazně lišit. Skutečné provádění jednotlivých zásad je proto třeba řešit podle místních podmínek i možností.

10 Použitá literatura

- [1] – Černý, M., Pařez, J.: Tabulky a polynomy pro výpočet objemu kulatiny bez kůry. Praha, 1995
- [2] – ČSN 48 00 09 - Tabulky objemu kulatiny bez kůry podle středové tloušťky měřené v kůře
- [3] – ČSN 48 0050 - Surové dříví. Základní a společná ustanovení.
- [4] – ČSN 48 0055 - Jehličnaté sortimenty surového dříví. Technické požadavky
- [5] – Kolektiv: Doporučená pravidla pro měření a třídění dříví v České republice, 2002
- [6] – Ille, R., Peleška, K.: Ošetřování dřeva na skladech, SNTL Praha 1955.
- [7] – Jírů, P.: Ochrana dřeva, Průmyslové vydavatelství Praha 1951
- [8] – Materiály firem Lesy České republiky, s. p.
 Lesy Hluboká nad Vltavou a. s.
 Stora Enso Timber Ždírec s.r.o.

11 Seznam použitých zkratek

MZLU – Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

LDF – Lesnická a dřevařská fakulta MZLU v Brně

LČR – Lesy České republiky, s. p.

SET – Stora Enso Timber Ždírec s.r.o.

LS – Lesní správa

SUJ – Smluvní územní jednotky

Doporučená pravidla – Doporučená pravidla pro měření a třídění dříví v České republice, 2002

D, H – trhliny dřeňové, hvězdčicové

zbar. – zbarvení

TH – tvrdá hniloba

MH – měkká hniloba