



SOUHRNNÁ ZPRÁVA

řešení za rok 2015

Název projektu:

Řešení sklizně porostů rychle rostoucích dřevin mechanizovaným způsobem

Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i.

(IČ: 00027031)

Drnovská 507 , 16101 Praha 6 - Ruzyně

Odpovědný řešitel (vedoucí řešitelského týmu)

Ing. Jiří Souček, Ph.D.

.....
Číslo zprávy VÚZT: **Z-2561**

září 2015

Projektový a řešitelský tým

Objednatel:

Společnost Forinel Trading SE
Zapsaná H 1250 vedená u Městského soudu v Praze
Jednající/zastoupená Věra Saglenová
IČO: 02214181
Právní forma Společnost s ručením omezeným
Sídlo - Na hlídce 1329/22, 130 00 Praha 3

Řešitel:

Společnost Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i.
Jednající/zastoupená Ing. Marek Světlík, Ph.D.
IČ: 00027031
Právní forma Veřejná výzkumná instituce
Sídlo - ulice Drnovská 507, 161 01, Praha 6

Odpovědný řešitel: Ing. Jiří Souček, Ph.D.

Ostatní členové: Ing. Petr Jevič, CSc.,
Ing. Marek Světlík, Ph.D.,

Obsah

OBSAH	3
1. ÚVOD.....	4
2. STRUČNÉ ZHODNOCENÍ PRŮBĚHU ŘEŠENÍ.....	4
3. CÍL ŘEŠENÍ.....	4
4. DOSAŽENÉ VÝSLEDKY.....	5
4.1. SOUČASNÝ STAV ODVĚTVÍ	5
4.2. ZÁVISLOST PARAMETRŮ DESINTEGRACE DŘEVNÍ BIOMASY NA OBSAHU VODY A JEJICH OVĚŘOVÁNÍ V LABORATORNÍCH PODMÍNKÁCH	8
4.2.1 Měření meze pevnosti ve smyku dřevin v závislosti na obsahu vody	10
4.2.2 Měření houževnatosti dřevin v závislosti na obsahu vody	13
4.3 NÁVRH ŘEŠENÍ SKLIZEČE	15
5. ZÁVĚR.....	19
9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	19

1. Úvod

Rychle rostoucí dřeviny (dále rrd) jsou stále významnější komoditou v oblasti rostlinné biomasy produkované pro energetické využití. Společně s nárůstem produkované hmoty se rozvíjí i související činnosti zaměřené na zakládání porostů, agrotechniku pěstování a následné zpracování. Velmi důležité místo v tomto mixu činností zaujímá sklizeň. Na její efektivitě často závisí úspěšnost celého projektu. Efektivní řešení sklizně je proto významnou konkurenční výhodou.

2. Stručné zhodnocení průběhu řešení

Řešení bylo realizováno v roce 2015. V počáteční fázi byly analyzovány teoretické poznatky získané v oblasti sklizně rrd v oblasti výzkumné činnosti i v provozních podmínkách. Následně byly souběžně s návrhem koncepce řešení realizovány experimenty pro stanovení mechanických vlastností dřevin v závislosti na obsahu vody.

V závěrečné fázi řešení bylo sestaveno a otestováno pilotní zařízení dle návrhu. Získané poznatky byly zpracovány a předány ve formě této redakčně upravené zprávy.

3. Cíl řešení

Cílem řešení projektu je vytvořit návrh mobilního zařízení pro efektivní sklizeň energetických dřevin v podmínkách ČR i drobným pěstitelům v zahraničí. Součástí řešení bylo experimentálně stanovit mechanické vlastnosti energetické dřeviny v závislosti na obsahu vody.

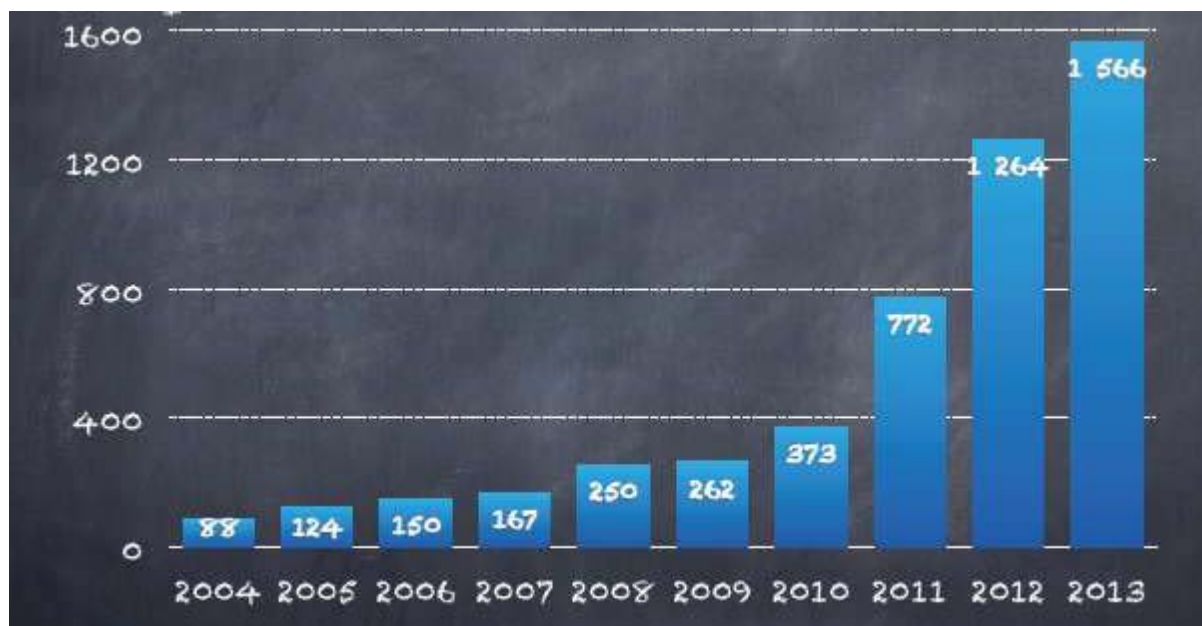
4. Dosažené výsledky

4.1. Současný stav odvětví

Porosty rychle rostoucích dřevin mohou mít různý charakter. Mohou to být velmi rozlehlé lesy, jednotlivé parcely, soubor několika parcel propojených zelení, aleje nebo shluky stromů. Způsobem výsadby může být sledován i jiný význam, než pouze energetický, resp. funkce porostů rrd se může v průběhu růstu měnit. Z tohoto důvodu nemusí být ekonomické hodnocení realizováno pouze z energetického hlediska.

Například význam stromů pro produkci kyslíku (produkční funkce) je všeobecně znám, ale do ekonomického hodnocení produkce energetické biomasy není započítáván. Stejně tak jako ostatní funkce (neenergetické významy), které jsou uvedeny níže:

- biologické funkce – vznik biokoridorů a lesních společenstev v bezlesé zemědělské krajině,
- zvýšení biodiverzity zemědělské krajiny, úkryt a potrava pro drobnou i vysokou zvěř, hnízdiště ptactva, poskytují ochranu a úkryt pro hmyz
- meliorační funkce – snižování větrné eroze a škod zemědělských plodinách, biologická meliorace přemokřených stanovišť, zlepšení půdních poměrů (vytvoření humusové vrstvy, provzdušnění půdního horizontu)
- izolační funkce – oddělení a omezení negativního působení navazujících ploch nebo objektů, snížení prašnosti, hluku, vytváření kořenových clon na ochranu vodních zdrojů, tříští větrné proudy a předchází tak ochlazování objektů
- asanační funkce – rychlé zpevnování břehů proti vodní erozi, vegetační úprava výsypek a antropogenních stanovišť, zlepšení tepelného režimu lokality, recyklace vody v krajině, filtrace srážkové a povodňové vody (odnímání přebytečných živin), zvýšení vlhkosti vzduchu
- estetická funkce – využití ploch energetických rostlin k omezení účinku pohledově negativně působících objektů nebo jiným způsobem přispět ke zlepšení vizuálního vjemu
- produkční funkce – produkují kyslík, produkují biomasu pro hospodářské využití,



Obr. 1.: Vývoj pěstební plochy rrd v České republice (zdroj MZe)

Při zakládání energetické plantáže jsou vhodné řízky z jednoletých, případně dvouletých výhonků.

Dodavatelé sadbového materiálu zajišťují:

- výhony, ze kterých budou připraveny řízky těsně před výsadbou
- řízky ve svazcích někdy ve speciálním obalu

Většinou je sadební materiál dodáván v souladu se školkařskými zásadami, to znamená, že maximální počet řízků ve svazku je 50, společně je zabalen jeden klon řízku stejného věku (jednoleté, resp. dvouleté), svazek je označen dvěma štítky (vně a uvnitř) a na štítku je uvedena sadba, dodavatel, klon, počet, přesné určení doby výsadby závisí na konkrétních půdních podmínkách a průběhu počasí v jarních měsících.

Pro skladování je nutné připravit skladovací prostory s příznivými podmínkami pro uchování řízků v dobrém stavu: chladné prostory, pokud možno s vysokou vlhkostí (např. sklep, chladicí box apod.). V sušších skladovacích prostorách je vhodné materiál zabalit do igelitu nebo dát do otevřených igelitových pytlů, aby nedocházelo k jejich nadměrnému vysychání.

Nejkvalitnější řízky z hlediska čistoty řezu je možno připravit na pásové pile, protože stříhání zahradnickými nůžkami je nejen namáhavější a pomalejší, ale dochází při něm k částečnému poškození pletiva od střížného břitů. Délka řízku je závislá na rozteči pupenů na výhonech (řízek musí obsahovat alespoň 3 pupeny). Průměrná délka řízku je 20 cm a průměr od 0,5 do 2,5 cm. Těsně před výsadbou je vhodné řízky namočit na 1 den do vody, zejména pokud nebyly skladovány v optimálních podmínkách. Toto opatření je zcela nutné pro výsadby prováděné v sušších obdobích nebo oblastech výskytu jarních prísušek. Před výsadbou je možné na řízky aplikovat stimulační roztok nebo speciální pasty obsahující rostlinné růstové hormony.

Co se týká sklizně, je značná část plantáží rrd v ČR sklizena ručně pomocí motorových řetězových pil.

K dispozici je momentálně sice několik sklizňových prostředků, všechny jsou ale určeny **pouze pro sklizeň produkčních plantáží** (bez možnosti sklízet matečnice). Všechny pracují na principu sklízecí řezačky vybavené speciálním adaptérem pro oddělení dřeviny od pařezu a vtažení do štěpkovacího ústrojí.

Claas Jaguar 695 nebo 840 se sklízecí jednotkou „HS-2“

Jedná se o standardní kukuřičnou řezačku Claas Jaguar 650 s upravenou sklízecí jednotkou pro vrbové plantáže (do průměru kmene 5cm). Její výkon je na rovinatých terénech 0,5 ha/hod. Hmotnostní výkon harvesteru byl 20-50 t(suš.)/ hodinu dle terénu a hustoty porostu. Původní výrobce sklízecí hlavy podle našich informací již neexistuje. Využitelnost sklizeče je omezena na sklizeň odrůd vrb švédského šlechtitele Stiga Larssona dnes pracujícího ve firmě Lantmännen Agroenergi AB, které jsou charakteristické keřovitým růstem s tenčími kmeny. Cena sklízecího stroje resp. sklízecí hlavy není známa neboť ani není v komerční nabídce. Sklízecí hlavy jsou podle dostupných informací vyráběny jen pro vlastní potřebu. Výsledná štěpka má charakter středně jemné řezanky s převažujícími frakcemi okolo 2-3 cm. Je dlouhodobě úspěšně dodávána jako kvalitní palivo do výtopen a tepláren středního a jižního Švédska.

Claas Jaguar 890 se sklízecí jednotkou „Biomase Europa“

Claas Jaguar 890 se sklízecí jednotkou italského výrobce Biomasse Europa, který je schopen sklízet do průměru kmene 15cm (tzn. i topolové plantáže v pětiletém obmýtí), má optimální výkon 0,8 ha/hod podle přírodních podmínek porostu (na rovině). V polním sklízni bylo sklízeno 0,5ha vrbové plantáže (průměry kmenů do 8cm, výnos 8,1 tuny sušiny na hektar) za 0,75 hod, bez ztrát čekání na valníky - 4,1min/valník. Hmotnostní výkon harvestoru byl 33 t (sur.)/hodinu resp. je 24,5t(sur.)/hodinu, kvůli časovým prostojům v důsledku z nedostatku valníků na odvoz štěpky. Hektarový výkon harvestoru je 0,71 ha/hod bez čekání na valníky (sklízení 60%, otáčení 40%). Maximální hmotnostní výkon harvestoru odhadujeme na 55-65t(sur.)/hodinu při optimálních podmínkách. Cena sklízecího stroje resp. sklízecí hlavy se pohybuje v řádech statisíců korun. Pro jednotlivé zájemce je výhodnější nájem resp. sklízň strojem na objednávku.

Prototyp sklízecí ATB-1

Stroj byl vyvíjen v rámci projektu EU AgroWood (koordinátor Lesnická fakulta v Tharantu) a je určen zejména pro sklízň topolových plantáží s průměry kmenů nad 7 cm, který je maximem pro současné sklízecí. Sklízec vychází z koncepce stroje vyrobeného v SRN pro sklízň eukalyptových plantáží na Novém Zélandu. Je založen na principu vertikálního šnekového štěpkovače spojeného s horizontální cirkulační pilou. Tento čelně nesený a předním vývodem poháněný „rotor“ se otáčí rychlostí 1900 otáček za minutu a má být schopen jednofázové sklízň kmenů RRD až do tloušťky 15cm. V polních zkouškách, kterých jsme se účastnili, sklízň ATB-1 jednotlivé kmeny topolů do 10-12 cm bez větších potíží. Výsledná štěpka je spíše hrubější převažujícími frakcemi okolo 5 cm Homogenita štěpky je výrazně lepší než u předcházejících verzí stroje (menší podíl velkých kusů okolo 10cm a třísek).

Sklízecí HTM/Krone (BigX)

Řezačka **Krone BIG X 650** je osazena adaptérem na dřevo (hlavice) HSAB od švédského výrobce Salix Energy. Adaptér sklízň porost v nastavené výšce a desintegruje jej do podoby dřevní štěpky. Optimální využití je do průměru kmene 10 cm. Reálný výkon je 0,5 – 1,5 hektaru za hodinu práce (rychlost pojezdu záleží na hektarovém výnosu biomasy). V případě vrb, je možné sklízň i dvojřádky do rozestupu 70 cm. Střední délka částice výsledné štěpky je 40 mm. Podle podmínek příslušného odběratele je dřevní štěpka vhodná k přímé spotřebě nebo k dosušení a následnému skladování před dalším zpracováním.

Sklízecí řezačka New Holland FR9060 s adaptérem 130FB

Mezi základní technické údaje patří maximální průměr kmene, který je tato souprava schopná sklízň. Jedná se o porosty dřevin s průměrem do 150 mm. Pojezdová rychlost při sklízni se pohybuje v rozmezí 3 až 4 km.hod⁻¹. Střední délka částice štěpky se pohybuje okolo 30 mm.

4.2. Závislost parametrů desintegrace dřevní biomasy na obsahu vody a jejich ověřování v laboratorních podmínkách

V rámci řešení projektu byl proveden výzkum závislosti meze napětí ve smyku a houževnatosti dřevní biomasy na veškerém obsahu vody. Měřenými materiály byly vzorky vrby a topolu. Vzorky dřevin byly odebrány z pokusných energetických plantáží.

Vzorky byly odebrány jako válečky nastříhané z celého průřezu prýtlů. Při odběru vzorků byl kladen důraz na malý počet pupenů, případně suků, nebo jiných defektů. Průměr vzorků se pohyboval od 5 do 20 mm a délka byla 120 mm. Odebrané vzorky byly uloženy do uzavřeného igelitového obalu. Takto upravené vzorky byly přepraveny a na nezbytně nutnou dobu uskladněny v chladničce při teplotě 12 °C.



Obr. 2.: Odebraný vzorek dřeviny.

Při realizaci vlastních experimentů byly vzorky umístěny do sušárny předem vyhřáté na teplotu 105 °C. V patnáctiminutových intervalech byl ze sušárny vyjmut předem stanovený počet vzorků (minimálně 3). Tyto vzorky byly podrobeny zkoušce. Mezi vzorky byl stanoven etalon, který byl ještě před zahájením měření viditelně označen. Při každém vyjímání vzorků ze sušárny byla stanovena okamžitá hmotnost tohoto etalonu. Ke stanovení hmotnosti byly použity laboratorní váhy s přesností vážení $\pm 0,01$ g. Měření pokračovalo ve čtvrt hodinových intervalech až do konstantní hmotnosti (úplného vysušení) etalonu.



Obr. 3.: Vzorky uložené v laboratorní sušárně.



Obr. 4.: Stanovení hmotnosti etalonu na laboratorních vahách.

4.2.1 Měření meze pevnosti ve smyku dřevin v závislosti na obsahu vody

Měření meze pevnosti ve smyku bylo realizováno za účelem stanovení energetické náročnosti desintegrace v závislosti na změně obsahu veškeré vody.

Z dostupných metod stanovení meze napětí dřeva ve smyku publikovaných v odborné literatuře nebyl nalezen metodicky popsáný postup měření, který by splňoval požadavky kladené potřebami simulace namáhání tak, jak vychází z metodiky řešení projektu. Dostupné metody vycházejí z norem ČSN 49 0118, *Medza pevnosti v šmyku v smere vláken*, případně z ČSN 49 0119, *DREVO – Metóda zisťovania štiepatelnosti*. Metodicky jsou řešení zaměřena na posouzení materiálu pro účely stavebnictví, nikoliv pro účely desintegrace. Z těchto důvodů byl sestaven vlastní metodický postup, na základě kterého byly stanoveny potřebné hodnoty. Získané výsledky byly porovnány s údaji v odborné literatuře.

Mez napětí ve smyku připravených vzorků byla stanovena statickou zkouškou na mechanickém trhacím stroji.

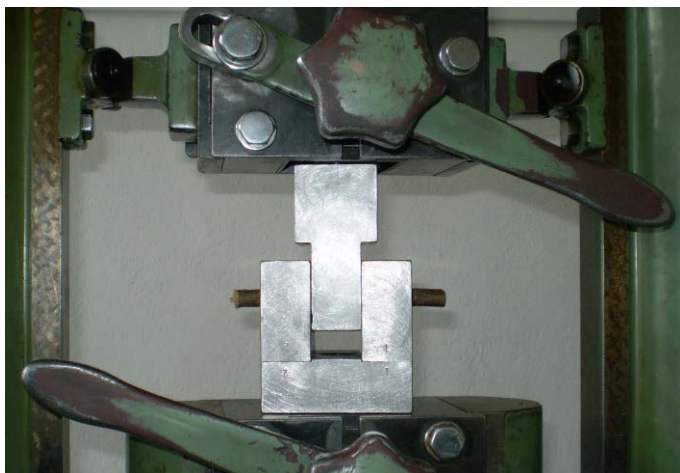


Obr. 5.: Mechanický trhací stroj používaný při měření

Pro účely měření byl využit přípravek pro měření meze napětí ve smyku podle užitého vzoru VÚZT, v.v.i.. Konstrukce přípravku je navržena s cílem objektivně simulovat způsob namáhání dřevní biomasy při dělení.

Přípravek je vyroben z nástrojové oceli. Je vybaven úchyty, které umožňují jeho vložení do upínacích čelistí. Zkoumaný vzorek je pomocí přípravku namáhán na smyk

ve dvou rovnoběžných rovinách. Výhodou tohoto přípravku je zajištění směru namáhání a snížení pravděpodobnosti ovlivnění výsledků měření vadami dřeva v místě namáhání. Přípravek je určen primárně k měření meze pevnosti ve smyku v příčné rovině.



Obr. 6.: Přípravek pro měření meze pevnosti ve smyku s vloženým vzorkem dřeviny

Před každým provedením experimentální zkoušky byl stanoven průměr vzorku pomocí posuvného měřítka. Všechny stanovené hodnoty byly zaznamenány a tabelárně i graficky zpracovány v programu MS EXCEL. Výpočet výsledných hodnot byl realizován podle principu definovaném v ČSN 49 0118, s tím rozdílem, že měřené vzorky měly v rovině stříhu kruhový průřez a vzorek byl namáhán ve dvou rovinách.

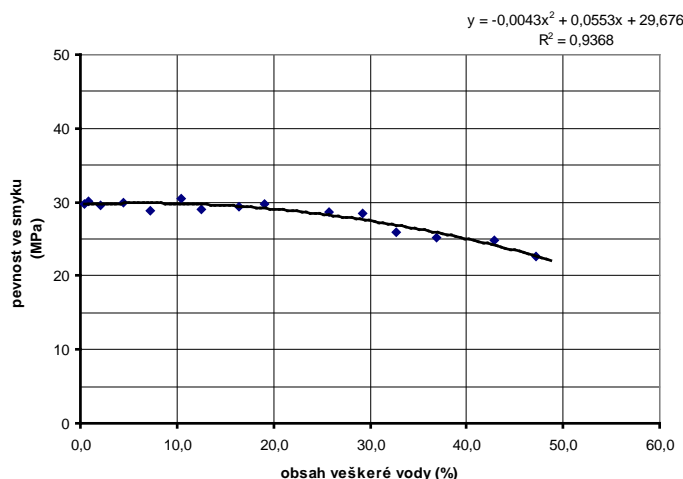
Výsledný vztah pro stanovení meze pevnosti ve stříhu pomocí přípravku tedy je:

$$\tau_{sm} = \frac{F_{max}}{\frac{\pi \cdot D^2}{2}} \quad (\text{MPa}) \quad (1)$$

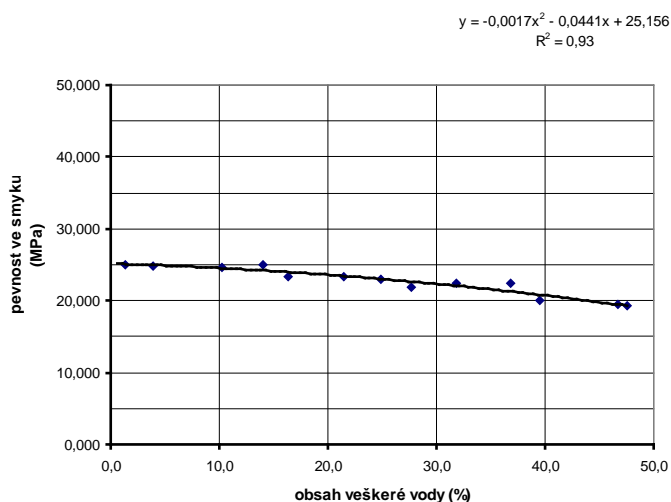
Kde: F_{max} je maximální síla (N)
 D je průměr vzorku (mm)

Rychlost posuvu při namáhání byla $10 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$.

Průběh meze napětí ve smyku v závislosti na obsahu veškeré vody je graficky znázorněn na obrázcích Obr. 7 a Obr. 8.



Obr. 7.: Průběh meze pevnosti ve smyku v závislosti na obsahu veškeré vody – topol



Obr. 8.: Průběh meze pevnosti ve smyku v závislosti na obsahu veškeré vody – vrba

Z provedených měření vyplývá, že s klesajícím obsahem veškeré vody ve dřevě jeho pevnost ve smyku roste. Při vysušení topolu z 47,1 % na 0 % obsahu veškeré vody se mez pevnosti ve smyku zvýšila z 22,3 MPa na 30,2 MPa což činí 35,4 %.

Vzorky vrby byly z původního obsahu veškeré vody 47,5 % vysušeny též na 0 %. Mez pevnosti ve smyku se v průběhu vysoušení zvýšila z 19,5 MPa na 25,0 MPa. To znamená o 28,2 %.

Odborná literatura udává střední hodnotu variačního koeficientu pro mez napětí ve smyku ± 14 % od střední hodnoty. V závislosti na druhu dřeva může být tento koeficient i vyšší.

4.2.2 Měření houževnatosti dřevin v závislosti na obsahu vody

Na rozdíl od namáhání ve smyku je houževnatost jedním z hlavních ukazatelů pro desintegraci dřevin způsobu, kdy dochází ke kombinaci dynamických rázů. Měřeným materiálem byl opět topol a vrba.

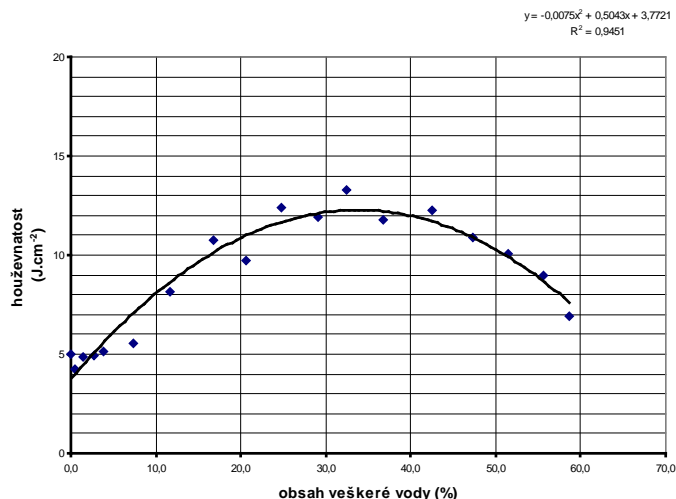
Houževnatost připravených vzorků byla stanovena rázovou zkouškou na Charpyho kladivu WDM 50 J podle ČSN 490117, *DREVO – rázová houževnatost v ohybe*.



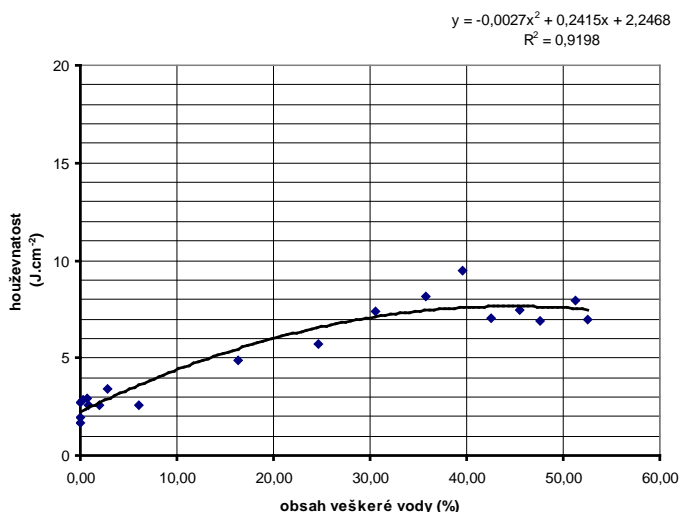
Obr. 9.: Charpyho kladivo WDM 50 J

Vzorky byly odebrány z pokusných energetických plantáží. Měřenými surovinami byly stejně jako v kapitole 4.2.2 vrba a topol. Odběr a příprava vzorků proběhla analogicky jako při stanovení meze pevnosti ve stříhu v kapitole 4.2.1.

Před každým provedením rázové zkoušky byl stanoven průměr vzorku pomocí posuvného měřítka. Všechny stanovené hodnoty byly zaznamenány a tabelárně i graficky zpracovány v programu MS EXCEL. Graficky zpracované výsledky jsou znázorněny na obrázcích Obr. 10 a Obr. 11.



Obr. 10.: Průběh houževnatosti v závislosti na obsahu veškeré vody – topol



Obr. 11.: Průběh houževnatosti v závislosti na obsahu veškeré vody – vrba

Z průběhu stanovených hodnot je zřejmé, že při nízkém obsahu vody vykazovaly vzorky nižší houževnatost. Tento fakt je v protikladu s průběhem meze pevnosti. To je také jeden z důvodů, proč je při desintegraci mokrého dřeva účelnější využívat štěpkovač.

V odborné literatuře se hodnoty houževnatosti dřeva stanovené rázovou zkouškou vyskytují ojediněle a téměř vždy jako jedno číslo vztažené na konkrétní obsah veškeré vody.

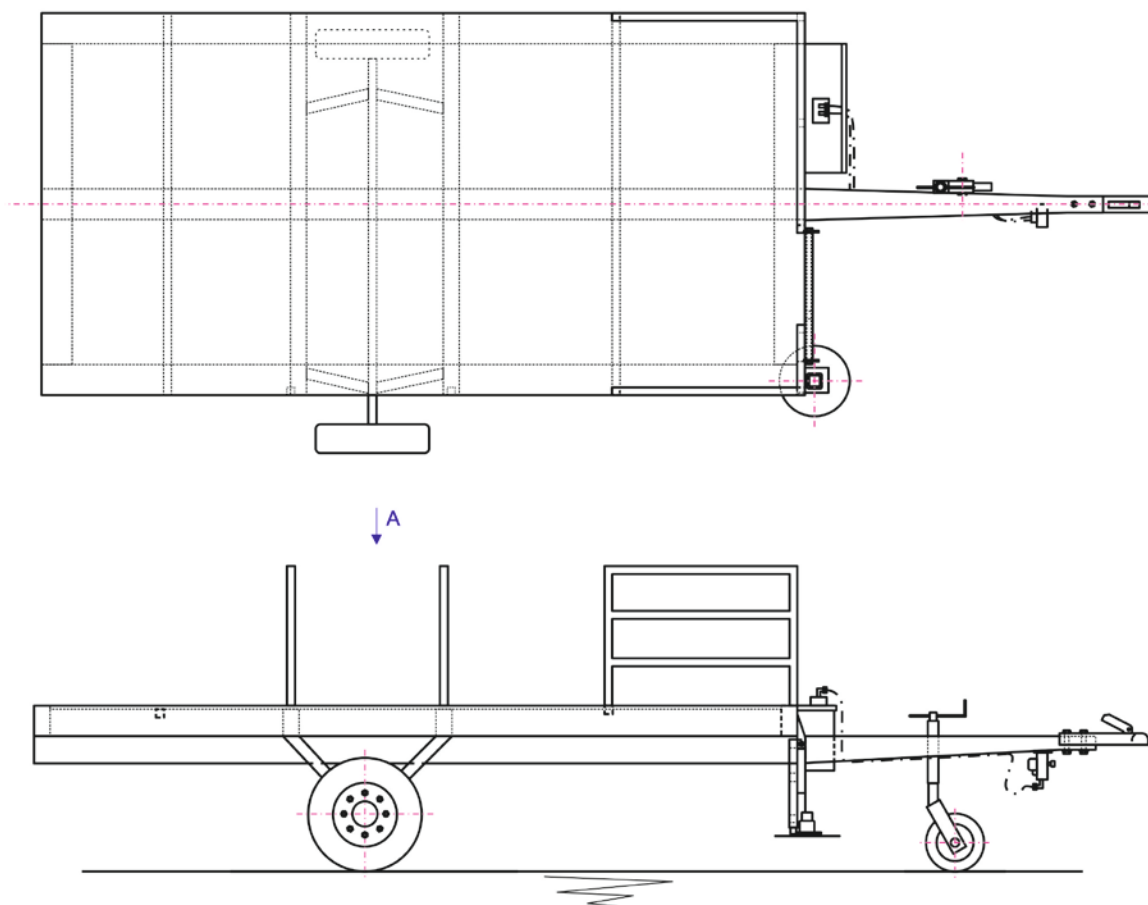
4.3 Návrh řešení sklizeče

Návrh řešení sklizeče vychází z požadavků zadavatele a teoretických podkladů získaných z odborné literatury a vlastní experimentální činnosti.

Z praktických a ekonomických důvodů bylo preferováno řešení sklizeče jako nesamojízdné návěsné s možností připojení k traktoru nebo nosiči nářadí (dále jen energetické prostředky). Hlavní výhodou takové koncepce je, že umožňuje odpojení energetického prostředku mimo sezónu a využít jej pro jiné činnosti. Celá souprava tím pádem není jednoúčelová a pořizovací náklady sklizeče jsou nižší než v případě samojízdného zařízení. Rovněž vyšší fixních nákladů tvoří pouze poměrná část vztažená k podílu sklizňové operace na celkovém provozu.

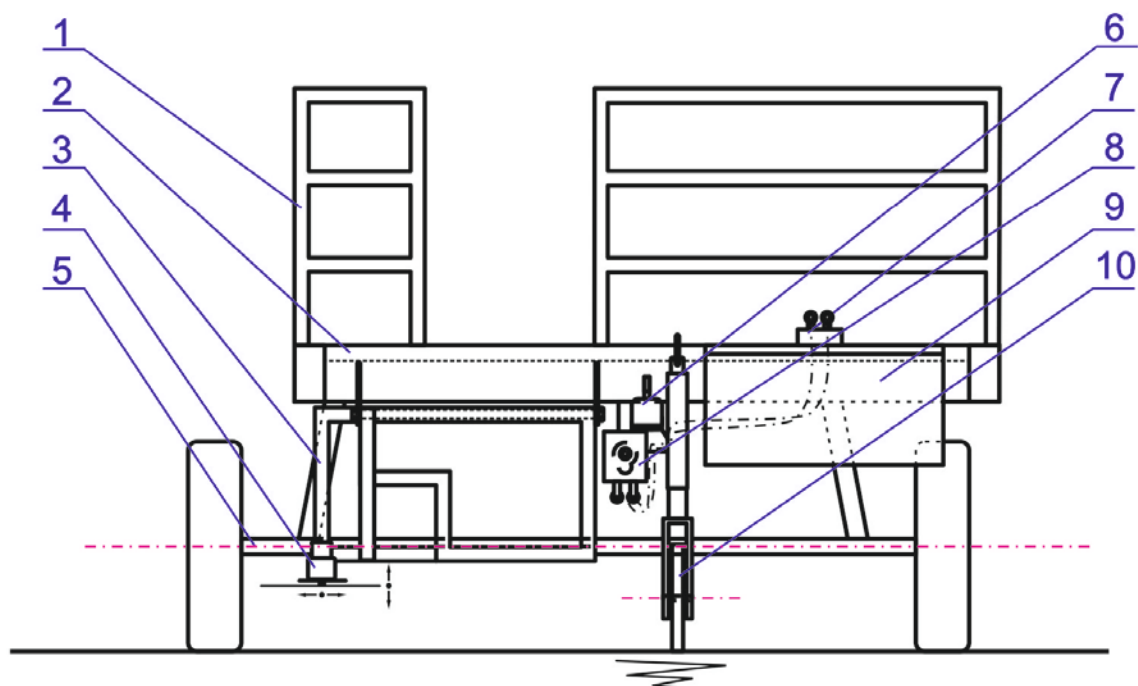
Jednou z důležitých podmínek zadání bylo, aby byl sklizeč využitelný pro sklizeň produkčních plantáží pro energetické a materiálové využití i pro sklizeň matečnic s využitím sklizené hmoty pro účely vegetativního rozmnožování. Tato podmínka vyloučila integraci sklizeče se štěpkovacím mechanismem a naopak nastolila potřebu co nejšetrnějšího nakládání se sklizeným materiálem. Odběr sklizené hmoty je tedy řešen jako ruční. Následné včlenění mechanického způsobu odběru při sklizni produkčních porostů je alternativně možné instalací speciálního zařízení v přední části sklizeče.

Podvozek sklizeče je navržen jako jednoosý dvoukolový s přidavným demontovatelným kolem v přední části, které lze využít jako opěrné při odstavení. Toto řešení respektuje potřebu dobré manévrovací schopnosti v terénu i v porostu plantáže. Podvozek je svařovaný, vpředu opatřený ojí která zajišťuje připojení k energetickému prostředku. Vlastní připojení může být řešeno několika druhy závěsů odpovídající kategorie v závislosti na závěsu energetického prostředku. Uložení oje je vyoseno směrem k levému kolu (myšleno po směru jízdy) z důvodů potřeby vybočení pravé části sklizeče s řezacím zařízením vpravo od stopy pravého kola energetického prostředku. Při sklizni je nutné aby jel energetický prostředek v meziřadí, ale řezací zařízení musí jet v ose výsadby. Dále je mimo osu výsadby vybočeno i pravé kolo sklizeče, aby nedocházelo k přejíždění pařezů a bylo tak zabráněno jejich možnému poškození.



Obr. 12.: Návrh řešení sklizeče.

Řezací zařízení má za úkol oddělit sklizenou část rostliny od pařezu. Způsob odříznutí a následného odběru sklizené části musí být natolik šetrný, aby nepoškodil vzniklý pařez a umožnil tak bezproblémový růst v dalším obmýtí. Zároveň nesmí být zařízení příliš nákladné a jeho energetická náročnost musí respektovat možnosti běžných využitelných energetických prostředků. Šetrnost odběru je v navrhovaném případě zajištěna manuálním řešením. Pro oddělení sklizené části od pařezu je navrženo řešení pomocí řezného kotouče. Ten je poháněn hydraulicky s možností částečného nastavení výšky řezu a polohy v horizontální rovině kolmé na směr jízdy. V závislosti na možnostech energetického prostředku může být pohon napojen pomocí hadic přímo na jeho hydraulický vývod. Možným řešením je i vybavení vlastním hydraulickým okruhem poháněným vývodovou hřídelí.



Obr. 13: Jednotlivé části sklizeče: 1 - ochranný rám; 2 - podvozek; 3 - uchycení řezacího mechanismu; 4 - řezací mechanismus s hydromotorem; 5 - osa s koly; 6 - hydrogenerátor; 7 - rozvaděč; 8 - oj; 9 - nádrž hydraulického okruhu; 10 - opěrné kolo

Vzhledem k omezeným možnostem energetického prostředku bylo řešení s vlastním hydraulickým okruhem navrženo i pro pilotní zařízení. Hydrogenerátor byl v průběhu ověřování pomocí speciálního přípravku nainstalován přímo na vývodový hřídel traktoru a se zbývajícím prvky hydraulického okruhu byl propojen pomocí hadic.



Obr. 14: Pilotní zařízení pro sklizeň rrd v alternativě s manuálním odběrem a vlastním hydraulickým obvodem

Pilotní zařízení pro sklizeň rychle rostoucích dřevin se v testovacích zkouškách na pokusných parcelkách osvědčilo a to zejména při sklizni matečnic, pro kterou bylo primárně navrhováno. Matečnice mají menší průměr sklizených kmínků, což odstraňuje případné disproporce mezi pojezdovou rychlostí a rychlostí řezu.

Při sklizni produkčních plantáží, kde mají sklizené rostliny větší průměr kmínku je nutné přizpůsobit pojezdovou rychlost sklizenému porostu, což má za následek snížení výkonnosti, ta je ale v případě manuálního odběru stejně omezena rychlostí obsluhy. I přes sníženou výkonnost ale vykazoval sklízeč vyšší výkonnost než manuální sklizeň s použitím motorové řetězové pily. Sklizeň produkčních plantáží s využitím sklízecí řezačky s adateřem je naopak výkonnější, ovšem při nesrovnatelně vyšších pořizovacích nákladech.

Z logistického hlediska je výhodou dřevin sklizených vcelku možnost efektivního sušení na volné ploše bez nutnosti provzdušňování. Na rozdíl od štěpky se zvýšeným obsahem vody nedochází k zapáření a vzniku souvisejících rizik (nadměrný vznik plísní, nebezpečí samovznícení).

5. Závěr

V oblasti pěstování rychle rostoucích dřevin dochází v České republice k prudkému rozvoji. To je dáno zvyšováním podílu biomasy na produkci energie a dotační politikou státu. S nárůstem pěstebních ploch však dochází i k nárůstu ploch, na kterých je pěstován produkční materiál pro vegetativní množení. Ruční sklizeň je časově náročná a proto je žádoucí její náhrada technologií s využitím mechanizace. Zatímco pro sklizeň velkých produkčních plantáží stroje již k dispozici jsou, sklizeň matečnic a menších rozloh produkčních plantáží je stále realizována ručně. Cílem projektu bylo navrhnout zařízení, které zajistí mechanizovanou sklizeň těchto porostů.

Na základě mnoholetých zkušeností, teoretických znalostí získaných z odborné literatury a realizací vlastních experimentů bylo navrženo řešení pomocí návěsného stroje integrovatelnému k traktoru nebo nosiči nářadí. Podle návrhu bylo sestaveno pilotní zařízení a jeho provozní schopnosti byly ověřeny na pokusných parcelách.

Zařízení je vhodné pro zvýšení efektivity sklizně zejména v porostech, kde je využití velkých sklízecích řezaček se speciálními sklízecími adaptéry technicky nemožné nebo ekonomicky nerentabilní.

6. Seznam použité literatury

1. AVALLONE, E.A. – BAUMEISTER, T. (ed): Marks' Standard Handbook for Mechanical Engineers. McGRAW-HILL, New York, 1996.
2. HINGE, J. – NIELSEN, K.V.: Logistic for harvest, transportation and storage of willow (salix). Proceedings of the 9th European Bioenergy Conference, Copenhagen, Denmark 24-27 June 1996, s. 121.
3. Kafka, E.: Dřevařská příručka, SNTL, Praha, 1989
4. KURJATKO, S.: Drevo - štruktúra a vlastnosti : [zborník] - Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene, 2001. - ISBN 80-228-1094-0. - S. 5-8.