



Fakulta lesnická  
a dřevařská



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE

# PostCont - technologický systém pro obalování prostokořenného sadebního materiálu stromů a keřů

*Ivan Kuneš (ČZU), Kateřina Pešková (ČZU),  
Marek Štádler (ČVUT), Martin Baláš (ČZU),  
František Lopot (ČVUT), Zdeněk Havránek (ČVUT),  
Jaromír Štancl (ČVUT), Pavel Burda (LŠPB),  
Tomáš Jiráček (LSV), Alena Hlídková (Suchopýr),  
Vilém Podrázský (ČZU)*

Číslo a název projektu: SS01020189 Obalování sadebního materiálu lesních dřevin technologickým systémem PostCont

[kunes@fld.czu.cz](mailto:kunes@fld.czu.cz)

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE



# Typy sadebního materiálu

## ■ Prostokořenný sadební materiál

- + nižší náklady
- + nižší technologická náročnost
- + jednodušší přeprava  
(prostor, hmotnost)

- delší doba pěstování (reakce na trh)
- vyšší závislost na půdě a klimatu
- kratší období výsadby
- riziko vysychání kořenů při manipulaci
- časté poškození a horší ujímavost

## ■ Krytokořenný sadební materiál

- + odolnější vůči nešetrnému zacházení
- + snadná výsadba, vyšší ujímavost
- + kratší doba pěstování
- + menší závislost na počasí

- vyšší náklady na pěstování
- vyšší technologická náročnost
- vyšší spotřeba vody, hnojiv či pesticidů
- horší přeprava (prostor, hmotnost)

# Technologický systém PostCont

- Kompromis mezi prostokořenným a krytokořenným sadebním materiálem
- Kombinace výhod obou typů
- Podpora odolnosti vůči stresům



*Sadební materiál produkovaný  
technologíí PostCont.*

# Technologický systém PostCont

- Post Containerization
- Poloautomatické zařízení
- Obalování prostokořenného sadebního materiálu
- Tvorba papírových kelímků z druhotných surovin a vody
- Nevyžaduje nákup obalů

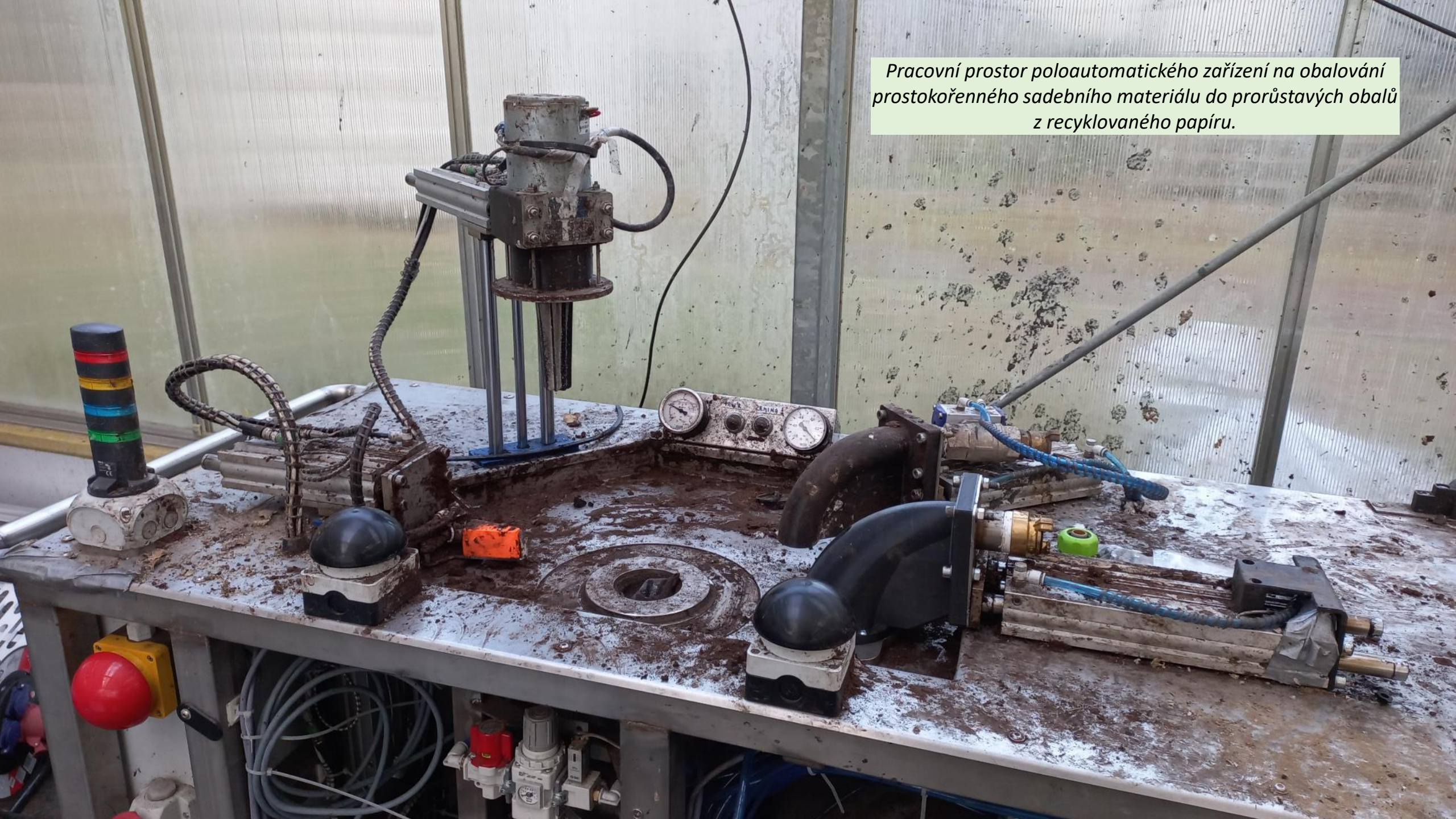


*Poloautomatické zařízení na obalování prostokořenného sadebního materiálu do prorůstavých obalů z recyklovaného papíru.*

*Poloautomatické zařízení na obalování prostokořenného sadebního materiálu do prorůstavých obalů z recyklovaného papíru.*

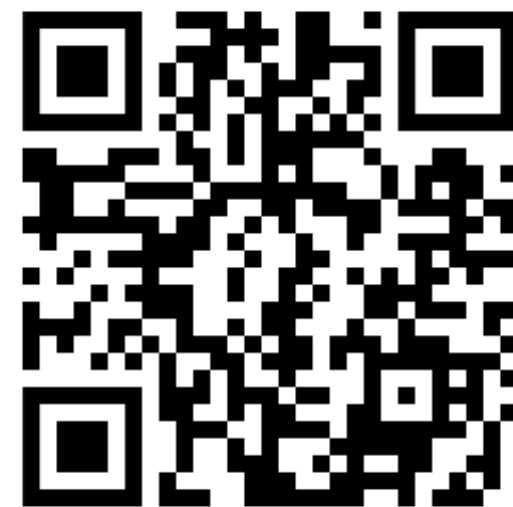


*Pracovní prostor poloautomatického zařízení na obalování  
prostokořenného sadebního materiálu do prorůstavých obalů  
z recyklovaného papíru.*





YouTube video zde:



<https://www.youtube.com/watch?v=1dsitt1-soA>

# Přednosti sadebního materiálu PostCont

- Podpora odolnosti vůči stresům během přepravy a po výsadbě na nepříznivých lesních stanovištích
- Podobnost s krytokořeným sadebním materiálem často vykazujícím vyšší míru přežívání
- Menší náročnost na závlahovou vodu, hnojiva a pesticidy
- Rychlejší než ruční přesazování
- Snadná přeprava zařízení
- Především pro menší lesní školky zaměřené na prostokořený sadební materiál



*Kelímek vyrobený z recyklovaného kartonu  
a kancelářského papíru.*



# Testování sadebního materiálu PostCont

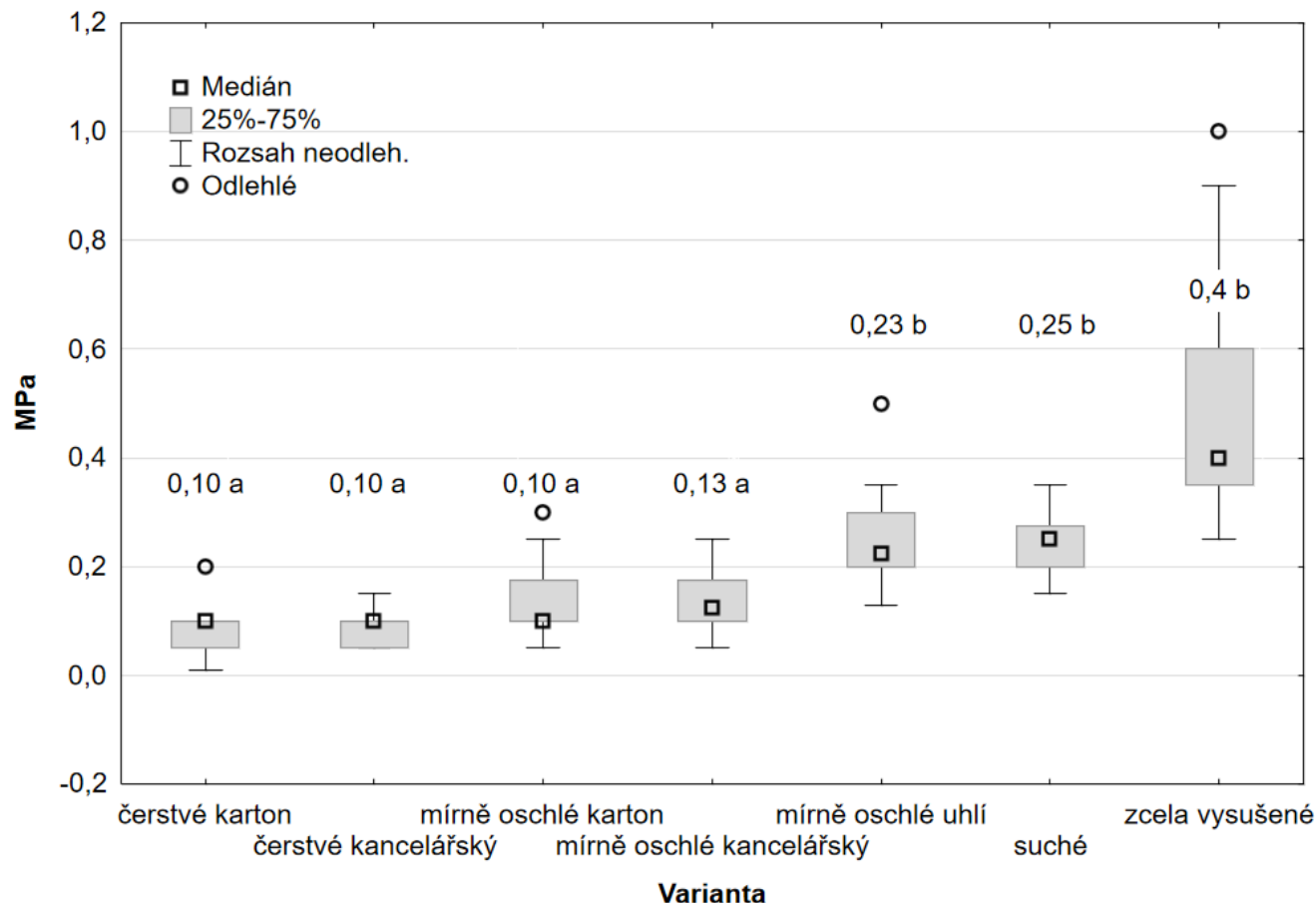
- Kořeny volně prorůstají stěnami obalů a nevykazují deformace
- Kartonové obaly po 3 vegetačních sezónách v půdě zcela rozložené
- Obaly po 1 vegetační sezóně
  - Kartonové a z nasávané kartonáže
    - 85 % zcela rozloženo
    - 15 % s rozloženými zbytky obalu
  - Kelímky z kancelářského papíru
    - 40 % s rozloženými zbytky obalu
    - 60 % nesoudržný obal s viditelným obrysem



*Zleva zcela rozložené obaly z kartonu a nasávané kartonáže a nesoudržný obal z kancelářského papíru s viditelným obrysem po jedné vegetační sezóně v půdě.*

# Trvanlivost obalů na vzduchu

- Sadební materiál mimo půdu trvanlivý
- Měření tlak potřebný k proražení stěny kelímku pomocí penetrometru
- Obaly z kancelářského papíru srovnatelně pevné jako kartonové
- Obaly s přidaným dřevěným uhlím statisticky významně pevnější
- Pevnost závisí na množství vody v obalu
- Suché obaly pevnější než čerstvé



Porovnání mediánů tlaku potřebného k proražení stěny kelímku z různých materiálů dle doby od obalení (množství vody v obale). Odlišné písmenné indexy značí statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ .

# Morfologická kvalita sadebního materiálu

- Počítačová tomografie (CT)
- Nedestruktivní metoda
- Dobře viditelné kosterní kořeny
- Změna jejich objemu
- Většinu jemných kořínek nezachytí
- Nepřípustné deformace dle ČSN 48 2115 nenalezeny
- Potvrzení kvality destrukční analýzou kořenů
- Materiál splňuje požadavky na standard dle normy



*Tomografické snímky kořenového systému sadebního materiálu PostCont buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) na počátku a závěru vegetační sezóny 2023 a kořeny po rozebrání obalu.*

Název obalu: **PostCont D80H140**

Výrobce: Česká zemědělská univerzita v Praze (IČO 60460709); České vysoké učení technické v Praze (IČO 68407700); Ing. Pavel Burda, Ph.D., Mlévsko (IČO 65986717); Lesní společnost Vitava s. r. o. Sedlčany (IČO 26780886); Suchopřít, zapsaný ústav Oldřichov v Hájích (IČO 25419388)

Zadávatel úteru: Česká zemědělská univerzita v Praze (Fakulta lesnická a dřevařská)

Fotodokumentace obalu (celkový pohled)


 TYP OBALU: PRORŮSTAVÝ PĚSTEBNÍ OBAL  
 POPIS OBALU:

výška obalu	14 cm	tvář obalu	válcovitý
horní průměr	krulový	horní průměr*	8 cm
profil stěny obalu	prorůstavé stěny, bez šebek nebo vřstů		
profil dna obalu	prorůstavé dno	přechod stěn a dna buněk	pravý úhel
mezibuněčné spoje	-	počet obalů/m <sup>2</sup>	125
barva obalu	hnědá	objem obalu	586 ml

Požadavky na technologii pěstování: Krátkodobé dopěstování sadebního materiálu na tlužišti se závlahou. Optimální doba pěstování 3 – 6 měsíců pro zakorenění v obalu. Maximální doba pěstování sadebního materiálu v obalech je 1 rok. Osazování obalů sadebním materiálem vhodné velikosti. Nutná úprava (zkrácení) kořenů na rozměry obalu. Odpovídající závlaha, obaly musí být stále i z vnější strany vlhké.

 Název obalu: **PostCont D80H140**

 1. Ověření během pěstování ve školce  
 Provedl: VULHM VS Opočno, Ing. J. Leugner, Ph.D. (2022)

Obal testován na:

dřevina	sadební materiál	výškové třídy
BK	sazenice	26–35 cm, 36–50 cm
TR	sazenice	26–35 cm, 36–50 cm
OL	sazenice	26–35 cm, 36–50 cm
KL	sazenice	26–35 cm, 36–50 cm
MD	sazenice	26–35 cm, 36–50 cm
DB	sazenice	26–35 cm, 36–50 cm

Závěr: Sadební materiál testovaných druhů lesních dřevin odpovídá požadavkům ČSN 48 2115. Splňuje stanovené parametry výsadby schopného sadebního materiálu bez deformací kořenů. Soubory vstupních dat a výsledky hodnocení jsou uloženy v archivu VS Opočno.

Ověřený obal vyhovuje dle platné ČSN 48 2115 pro pěstování sadebního materiálu těchto druhů lesních dřevin:

dřevina	sadební materiál	výškové třídy
jehličnaté dřeviny	sazenice	26–35 cm, 36–50 cm
listnaté dřeviny	sazenice	26–35 cm, 36–50 cm, 51–70 cm

 2. Ověření 1. rok po výsadbě:  
 Provedl: VULHM VS Opočno, Ing. J. Leugner, Ph.D. (2023)

U sadebního materiálu testovaných druhů lesních dřevin nebyly první rok po výsadbě na experimentální stanoviště zjištěny nežádoucí odchylky růstu a nepřípustné deformace kořenové soustavy ve smyslu ČSN 48 2115.

3. Ověření 3. rok po výsadbě: -

Průběh důležitých testů kvality:

pěstování ve školce	1. rok po výsadbě	3. rok po výsadbě
<b>VYHOVUJE</b> VULHM VS Opočno, 2022 podpis: doc. Ing. A. Jurásek, CSc.	<b>VYHOVUJE</b> VULHM VS Opočno, 2023 podpis: doc. Ing. A. Jurásek, CSc.	

4. Komplexní závěrečné hodnocení:  
 Pěstební obal PostCont D80H140 byl testován pro produkci sazenic lesních dřevin a v prvním roce po výsadbě. Komplexní hodnocení bude provedeno po třech letech od výsadby na trvalá stanoviště.

# Paralelní testování VÚLHM, v. v. i.

- Nezávislé ověření vlastností obalů a sadebního materiálu PostCont
- Výsledky
  - Relativně dobrý růst v roce 2021
  - Bez problémů s prorůstáním stěnami obalů
  - Nezbytná kontrola výskytu plísní
- Zařazení do Katalogu biologicky ověřených obalů
  - Vyhovující pro pěstování ve školce a 1. rok po výsadbě
  - Obal pro krátkodobé dopěstování sadebního materiálu na zavlažovaném uložišti
  - Ověřování 3. rok po výsadbě teprve proběhne
  - Splněny parametry výsadby schopného sadebního materiálu
  - Bez deformací kořenů
  - Odpovídá požadavkům ČSN 48 2115

Zdroj VÚLHM, v. v. i.:

<https://www.vulhm.cz/files/uploads/2022/07/V%C3%BDro%C4%8Dn%C3%AD-zpr%C3%A1va-RUZ-2021.pdf>
[http://vulhm.opocno.cz/download/katalog4/kl40\\_PostCont\\_D80H140\\_240209.pdf](http://vulhm.opocno.cz/download/katalog4/kl40_PostCont_D80H140_240209.pdf)

# Použití při podsadbách akátových porostů

- Vysazení podsadeb akátových porostů
- Cholupický vrch v Praze
- Jeřáb břek (*Sorbus torminalis* (L.) Cranz)
  - Prostokořenný sadební materiál
  - Krytokořenný sadební materiál
  - Obalovaný sadební materiál PostCont



Sadební materiál jeřábu břeku (*Sorbus torminalis* (L.) Cranz) produkovaný technologií PostCont.

# Závěr

- Nově vyvíjený technologický systém PostCont zahrnuje poloautomatické zařízení schopné zapouzdřit kořeny prostokořenného sadebního materiálu do papírových obalů naplněných růstovým médiem
- Biologicky nezávadný proces obalování
- Obaly po jedné vegetační sezóně rozpadavé v půdě a trvanlivé mimo ni
- Dostatečná morfologická kvalita produkovaného sadebního materiálu PostCont
- Sadební materiál splňuje požadavky ČSN 48 2115 Sadební materiál lesních dřevin
- Technologický systém představuje perspektivní alternativu klasickým typům sadebního materiálu

## PostCont – the technological system for containerization of bare-rooted planting stock of trees and shrubs

Ivan Kunes<sup>1</sup>, František Lopot<sup>2</sup>, Zdeněk Havranek<sup>2</sup>, Ondřej Stocěk<sup>2</sup>, Marek Stadler<sup>2</sup>, Jaromír Stancík, Martin Balas<sup>1</sup>, Pavel Burda<sup>3</sup>, Tomas Jiracek<sup>4</sup>, Alena Hlídková<sup>2</sup>, **Katerina Peskova<sup>2</sup>**, Vilem Podrazsky<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Czech University of Life Sciences Prague; <sup>2</sup> Czech Technical University in Prague; <sup>3</sup> Ing. Pavel Burda, Ph.D. (Forest Nurseries); <sup>4</sup> Lesní společnost Vitava s.r.o. (Forest Enterprise); <sup>5</sup> Suchopry z.ú. (Forest Nursery)



Technological system PostCont comprises semi-automatic device capable of encapsulating the roots of bare-rooted planting stock into paper pots and a growth medium based on peat (PostCont stands for post-containerization).

PostCont as a compromise between bare-rooted and standard container technology

The containerization of originally bare-rooted plants by the PostCont technology has the potential to support the resistance of the planting stock to stresses during transportation and after planting on harsh forest sites.

In this respect, PostCont plants are, to a certain extent, close to the standard container stock that often shows a higher survival rate than the bare-rooted stock.



Semi-automatic device for the containerization of bare-rooted planting stock of trees and shrubs. Scan QR code above for demo video.

The PostCont device does not require the purchase of containers

The production of paper pots is part of the containerization process. Secondary raw materials as old paper, cardboard or moulded pulp and water are used to create the pots.

The paper pots are made from the feedstock in a so-called „wet process“. The tested PostCont machine can recycle the surplus water extracted from the pots and the growing substrate when the plants are containerized. Immediately after containerization, the planting stock can be handled with some care.

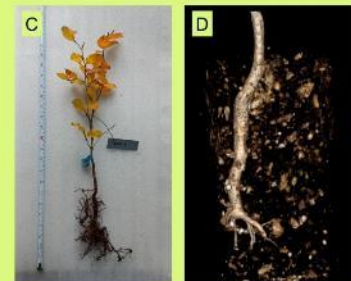
The PostCont technology demands less irrigation water, fertilizers and pesticides than container technology, because the planting stock is grown on mineral outdoor nursery beds.



Planting stock containerized on the left in paper pot of osdboard, office paper (A) and cardboard with addition of charcoal (B).

Quality of planting stock produced by PostCont technology system

According to our initial results, the roots of plants grow freely through the walls of paper pots and do not show deformities.



The morphological quality of the planting stock was verified by destructive root analysis (C) and using computed tomography (D).

Semi-automatic root encapsulation is faster than manual transplanting to containers. The developed PostCont device can be easily transported and utilized wherever there is a water source and a connection to the electricity grid.

Katerina Peskova  
Student at the Department of Silviculture,  
Faculty of Forestry and Wood Sciences

The following research on the technological system PostCont will focus on the quality of the planting stock and the chemistry of the growing substrate.





Fakulta lesnická  
a dřevařská



ČVUT  
ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE

PRAHA  
PRAGA  
PRAG

T A  
Č R

# Děkuji za pozornost!

Příspěvek vznikl v rámci aktivit spojených s řešením projektu TAČR SS01020189 Obalování sadebního materiálu lesních dřevin technologickým systémem PostCont a projektu poskytnutém Hlavním městem Prahou, dotace č. DOT/54/12/023171/2023. Za spolupráci při nezávislém paralelním testování obalů PostCont autoři děkují pracovníkům Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Výzkumná stanice Opočno. Příspěvek vznikl s využitím zázemí Výzkumné stanice Truba, Kostelec nad Černými lesy.

