

Přeměna chmelového odpadu BioTWINE na nové produkty v rámci obalového průmyslu a zahradnictví

LAYMAN'S REPORT

Marjan Plavčak, Spring awakening of hop fields, Slovenia



**INŠTITUT ZA HMELJARSTVO
IN PIVOVARSTVO SLOVENIJE**
Slovenian Institute of Hop Research and Brewing



Lankhorst | Yarns

TRIDAS

ENVIRONMENT FRIENDLY PACKAGING



Razvojna agencija Savinja
Gospodarsko interesno združenje

Tecn^o
packaging

TEC
Slovenian Tool and Die Development Centre

Zelfo
TECHNOLOGY



LIFE18 ENV/SI/000056
With the contribution of the LIFE
Programme of the European Union



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR



BRASLOVCE



POLZELA



PREBOLD



TABOR



VRANSKO



ZALEC



ZDRUŽENJE HMELJARJEV
SLOVENIJE

Obsah

V celé Evropě bylo v roce 2017 vyprodukováno přibližně 50 000 tun chmele na ploše 26 500 ha. Slovinsko ročně vyprodukuje téměř 2 800 tun chmele na 1 590 ha a v současnosti se řadí na 3. místo největšího producenta chmele v EU a 5. místo na světě. Odvětví chmele představuje ve Slovinsku největší exportní položku v zemědělském segmentu, a proto má také velký význam pro mezinárodní obchod Slovinska. Systémy pěstování chmele v Evropě jsou stále založeny na drátěných nebo polypropylenových (PP) mřížkách, které jsou obvykle vedeny asi 6-7 metrů nad zemí na pravidelném uspořádání dřevěných nebo betonových sloupků. Chmelové biomasy po sklizni se vyprodukuje až 15 tun/ha (čerstvé hmoty) za sezónu. PP motouzy smíchané s rostlinami chmele však nelze řádně kompostovat ani recyklovat, pouze vyvážet na skládku. IHPS se již snaží najít jiná technická řešení a alternativy pro PP motouzy. Projekt LIFE BioTHOP zajistí kromě lepšího využití PP motouzů také přidanou hodnotu pro průmysl díky upcyklaci chmelového odpadu.

Cílem tohoto projektu bylo nahradit polypropylenové (PP) motouzy, používané na chmelových plantážích, biologicky odbouratelnými motouzy vyrobenými z kyseliny polymléčné (PLA), která se vyrábí z obnovitelných materiálů, a kterou lze kompostováním rozložit na vodu, CO₂ a biomasu. Používání PP motouzů vede na konci pěstitelské sezóny ke složitému procesu likvidace, protože chmelové rostliny a motouzy je třeba oddělit, aby bylo možné s těmito odpadovými materiály nakládat v souladu se stanovenými předpisy v oblasti životního prostředí. Při použití PLA motouzů pro podporu plodin lze biomasu chmelových rostlin po sklizni využít jako hlavní složku kompostu včetně motouzů a jako přírodní hnojivo nebo materiál pro výrobu biologicky rozložitelných výrobků (bio-kompozitních materiálů, pěstitelských květináčů a obalových produktů). Proto lze výrazně snížit množství agro-odpadu a přinést významnou přidanou hodnotu tomuto zemědělskému odpadnímu toku prostřednictvím výrobců a zpracovatelů bio-plastových směsí. Demonstrační region, údolí Dolní Savinja ve Slovinsku, bude představovat vzorový příklad pro všechny chmelařské regiony nejen v EU, ale i na celém světě. Projekt bude mít i socioekonomický přínos, neboť pomůže zlepšit zelenou neboli tzv. ekoturistiku. Cílem je úplná recyklace chmelového odpadu a zvýšení jeho energetické účinnosti o 25 % pomocí biopolymerních kompozitů. Tvorba skleníkových plynů by měla být výrazně snížena ve srovnání s běžnou výrobou a likvidací plastů.

Cíle

- ✓ Představení nového PLA motouzu jako plně konkurenčního produktu k PP motouzu
- ✓ Využití chmelové biomasy pro kompostování
- ✓ Využití chmelové biomasy jako vstupního materiálu pro výrobu biologicky rozložitelných výrobků (bio-kompozitů, květináčů, obalových produktů a dalších)
- ✓ Zavedení cirkulární ekonomiky s chmelovým odpadem
- ✓ Snížení množství plastového odpadu při pěstování chmele
- ✓ Zvýšení povědomí zemědělců o dopadu plastů a kompostování
- ✓ Sdílení osvědčených postupů v oblasti pěstování chmele a dalších zemědělských odvětvích



ZÁKLADNÍ INFORMACE O PROJEKTU

Název projektu: LIFE BioTHOP, LIFE18 ENV/SI/000056

Přeměna chmelového odpadu BioTWINE na nové produkty v rámci obalového průmyslu a zahradnictví.

KOORDINÁTOR



**INŠTITUT ZA HMELJARSTVO
IN PIVOVARSTVO SLOVENIJE**
Slovenian Institute of Hop Research and Brewing

IHPS: Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije
Cesta Žalskega tabora 2, 3310 Žalec, Slovinsko

SOUVISEJÍCÍ ÚČASTNÍCI

Lankhorst Euronete (Portugalsko) - LEP
Zelfo Technology (Německo) - ZT
TRIDAS (Česká republika) - TRIDAS
Tecnopackaging (Španělsko) - TECNO
Slovenian Tool and Die Development Centre (Slovinsko) - TECOS
Development Agency Savinja (Slovinsko) - DAS



ZAČÁTEK PROJEKTU: 01/07/2019 **UKONČENÍ PROJEKTU:** 31/06/2022

CELKOVÝ ROZPOČET: 1,919,901 €

PŘÍSPĚVEK EU: 1,055,945 € (= 55 % celkového rozpočtu)

WEBOVÁ STRÁNKA: life-biothop.eu

EMAIL: barbara.ceh@ihps.si

Projekt BioTHOP finančně podpořil program LIFE, Ministerstvo životního prostředí a územního plánování Slovenské republiky, šest obcí Dolní Savinjské doliny, největšího chmelařského regionu ve Slovinsku a Svaz slovinských pěstitelů chmele.

Program LIFE je finančním nástrojem EU pro životní prostředí a opatření v oblasti klimatu, který byl vytvořen v roce 1992. Současné období financování 2014-2020 má rozpočet 3,4 miliardy eur. Program LIFE EU poskytuje možnosti financování na podporu projektů v oblasti životního prostředí, ochrany přírody a opatření v oblasti klimatu v celé EU. Maximální míra spolufinancování projektů ze strany EU činí 55 %, 60 % nebo 75 % v závislosti na téma projektu.

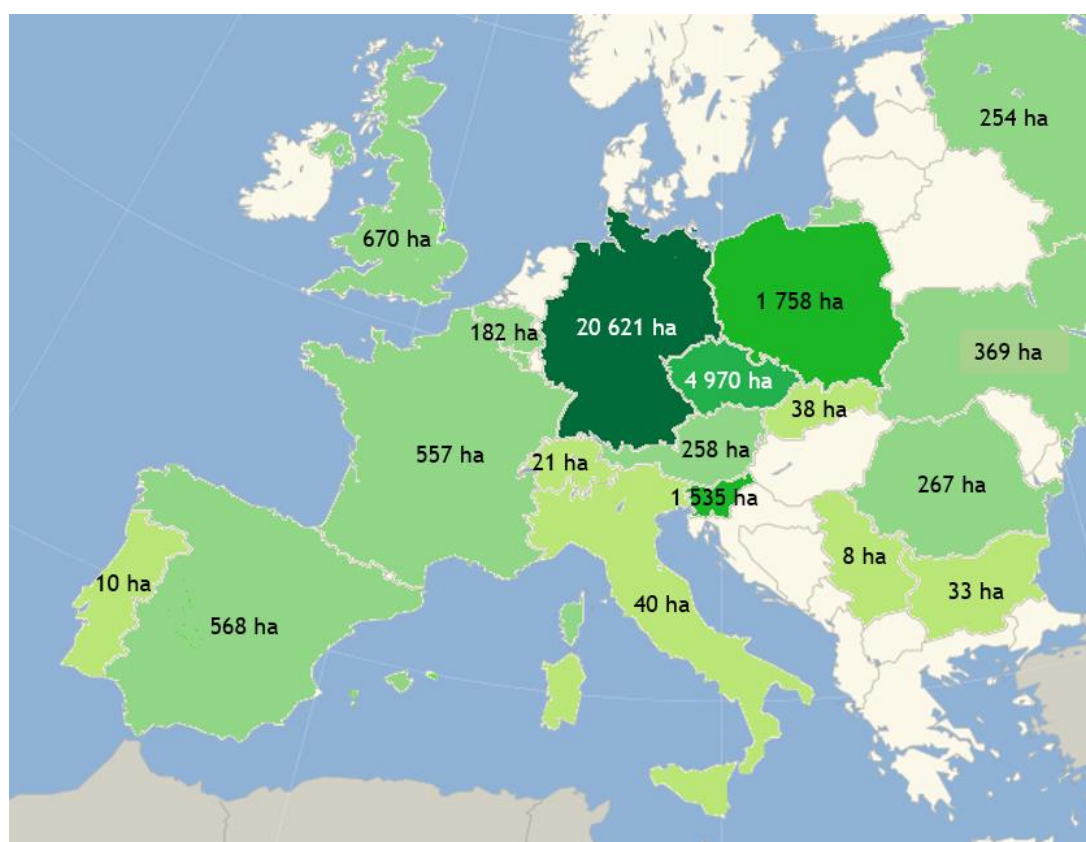
Regionální význam

Projekt BioTHOP byl úzce spojen se všemi šesti obcemi Dolního Savinjského údolí, které se také podílely na financování projektu (Braslovče, Polzela, Prebold, Tabor, Vransko a Žalec). Dolina Dolní Savinja je největší chmelařskou oblastí ve Slovinsku, která celkem vlastní téměř 1,100 ha chmelových polí. Na spolufinancování projektu se podílel i Slovinský svaz pěstitelů chmele, jehož členové používají biologicky



rozložitelná vlákna pro chmelové motouzy, kompostují je a vrací kompost zpátky na zemědělskou půdu. Na druhé straně vlastní biomasu po sklizni, kterou lze využít i jako vstupní surovinu pro výrobu různých biologicky rozložitelných výrobků.

Údolí Dolní Savinja se svými šesti obcemi má rozlohu téměř 1,100 ha a představuje více než 3 % evropské produkce chmele



Podíl chmelových polí v Evropě v roce 2021 dle jednotlivých zemí

Akce v rámci projektu

Akce A1

Testování
chmelových polí
se současným
PLA motouzem
a příprava
chmelového
odpadu

Před zahájením projektu LIFE BioTHOP prováděla společnost IHPS na chmelových polích předběžné testy komerčně dostupného biovlákna PLA Elite, které vyrábí a dodává společnost LEP. Byly testovány různé typy tohoto motouzu a po určitých úpravách materiálu bylo zjištěno, že PLA motouz bude vhodnou náhradou za polypropylenový (PP) motouz. IHPS testovala také další motouzy přírodního původu pro pěstování chmele (z kokosu, konopí, juty, celulóзовých vláken). Jako nejperspektivnější však byl vybrán PLA motouz.

V létě 2019 proběhly testy na 30 ha chmelových polí v Dolním Savinjském údolí (demonstrační oblast projektu LIFE BioTHOP). Následoval sběr chmelového odpadu po sklizni pro akci B1 a v září 2019 byl použit PLA motouz pro testy v akci B2.

Akce B1

Přeměna
chmelového
odpadu na
novou cennou
surovinu

Akci B1 realizovala IHPS ve spolupráci s LEP, která zahrnovala spolupráci s pěstiteli chmele. Během tří let byly hned po sklizni 225 tun chmelové biomasy zahájeny kompostovací pokusy s cílem připravit technologické pokyny pro správné kompostování. Bylo provedeno mnoho pozorování, měření a testů, jejichž výsledky byly analyzovány.

ZT pracovalo na technologii pro zlepšení extrakce chmelových vláken z odpadní chmelové biomasy dvěma způsoby - prvním způsobem pro proces na bázi plastů a druhým pro tvorbu ligno-celulóзовé buničiny. Společnost Tecnopackaging se zaměřovala na výrobu a optimalizaci bio-kompozitních materiálů.

Akce B2

Přizpůsobení
PLA motouzu
pro pěstování
chmele

Akce B2 demonstrovala použitelnost modifikovaného PLA motouzu v chmelovém odvětví. Společnost LEP byla koordinátorem, zejména v souvislosti s výrobou a optimalizací PLA motouzu. IHPS ověřila modifikovaný PLA motouz, s ohledem na požadavky a možnosti pěstování chmele, při kompostování na místě a vydala další doporučení pro jeho optimalizaci a přizpůsobení.

Akce B3

Demonstrační
projekt v
odvětví
obalových
produktů

Akce B3 demonstrovala možnost využití transformovaných odpadních chmelových vláken v obalovém průmyslu. Koordinovala ji společnost TRIDAS, která se specializuje na výrobu obalových produktů. Společnost ZT optimalizovala technologický proces pro vznik vláknité drtě, vytvořené ze zhodnoceného chmelového odpadu, a navrhla doporučení pro její další zpracování.

Akce B4

Demonstrační
projekt v
odvětví
zahradnického
příslušenství

Akce B4 demonstrovala možnost použití regenerovaných vláken ze zbytků chmelového odpadu ve vyztužených PLA kompozitních materiálech určených pro vstřikování v zahradnictví. Koordinátorem tohoto procesu je TECOS, zejména v souvislosti s demonstrační výrobou v zahradnictví. Společnost Tecnopackaging optimalizovala složení bio-kompozitních materiálů, které byly založeny na chmelových vláknech dodaných společností Zelfo Technology.

Akce B5	Replikovatelnost a přenositelnost	V rámci akce B5 jsme replikovali a přenesli cíle projektu BioTHOP do dalších průmyslových odvětví a regionů EU. Replikační regiony byly ve Slovinsku (Koroška, Ptuj a Ormož) a mimo Slovinsko (Rakousko, Česká republika). Tuto akci koordinovala Rozvojová agentura Savinja za spolupráce všech partnerů a společnosti IHPS se specifickými odbornými znalostmi v oblasti replikačních regionů.
Akce C1	Sledování dopadu projektu	Akce C1 zahrnovala klíčové ukazatele pro úspěšnou realizaci a dokončení projektu, monitorování projektu a hodnocení jeho dopadu. Oba slouží jako účinné měřítko pro správné určení průběhu projektu a pro včasné zjištění případných zpoždění, technických a/nebo ekonomických problémů, které by mohly nastat v průběhu realizace projektu.
Akce C2	Závěry a doporučení	Závěry a doporučení projektu vycházejí z monitorování projektu. Hodnocení porovnávalo očekávané cíle s výsledky pokroku přípravné akce (A1) a realizačních akcí (B1-B5), aby bylo možné zhodnotit výstupy projektu a přínosy vzniklých produktů.
Akce D1	Komunikační strategie	Hlavním cílem komunikační strategie bylo zajištění řádného a správného poskytování informací a odpovídajícího vlivu na vývoj a výsledky projektu. Významné výsledky byly zveřejněny cílovým skupinám s využitím vhodných médií a interaktivních komunikačních kanálů.
Akce D2	Šíření výsledků projektu a zapojení zúčastněných stran	V rámci akce D2 všichni partneři šířili výsledky projektu na místní, regionální a mezinárodní úrovni a zvyšovali zapojení zúčastněných stran během realizace projektu i po jejím skončení. Akce přispěly ke zvýšení povědomí občanů, malých a středních podniků, velkých společností, sdružení, obcí, klastrů, zemědělských družstev, výzkumných ústavů a státních institucí o nakládání se sklizeným chmelovým odpadem a jeho zhodnocení a o přínosech bioplastových výrobků pro životní prostředí.
Akce E1	Vedení projektu	Vedení projektu zahrnuje celkové řízení projektu v souladu s nejnovějšími nařízeními o programu LIFE a postupy a řídicí strukturou dohodnutými v dohodě o partnerství, včetně vlastní rady řídicího výboru projektu. Stanovuje praktické směřování projektu tím, že organizuje jeho technické činnosti řádným a plynulým způsobem. Plnění klíčových cílů projektu probíhalo prostřednictvím pravidelné a podrobné kontroly všech akcí/podakcí, a to vždy podle harmonogramu a finančních závazků navržených v pracovním plánu.

Optimalizace motouzu

Úspěšný vývoj chmelového Bio motouzu vedl k nové éře v nakládání s odpadní biomasou pro pěstitele chmele. Doposud se ve Slovinsku chmel pěstoval převážně na polypropylenových (PP) motouzech, což snižuje užžitnou hodnotu odpadní biomasy. Používání PP motouzů neumožňuje kompostování odpadu a jeho recyklaci v půdě.

V jiných oblastech se jako podpěra rostlin používá ocelový drát. Ocelový drát lze recyklovat na další ocelové výrobky, ale nehodí se do kompostu. Dalšími alternativami jsou přírodní vlákna, jako je juta nebo sisal. Nicméně tyto vlákna jsou dražší a mohou si je dovolit jen někteří pěstitelé.



Na optimalizaci motouzů se podílel Slovinský institut pro výzkum chmele a pivovarnictví, portugalská společnost Lankhorst Euronete a společenství pěstitelů chmele ve slovinském údolí Savinja. Jako výchozí bod pro optimalizaci byl použit existující produkt, motouz Elite BIO, který byl vyvinut pro rajčata a papriky a používá se především ve sklenících v severní Evropě.

Nový motouz se vyvíjel postupně během tří sezón od roku 2019 do roku 2021 a každý rok byl vylepšován, aby splňoval náročné požadavky projektu BioTHOP.

Odběr vzorků motouzů BioTHOP pro analýzy na konci pěstitelské sezóny chmele

Výsledným produktem je pevný motouz, s nímž se snadno manipuluje a který dokáže poskytnout pevné zajištění a oporu rostlinám chmele i při nepříznivém počasí.

Kompostování motouzu bylo testováno jak pěstiteli v údolí Savinja, tak nezávislou certifikovanou laboratoří v souladu s normou ISO 13432. To znamená, že se v kompostu rychle rozkládá a přeměňuje se na kyselinu mléčnou, která je pomocí bakterií plně rozložitelná v půdě.



Chmelové pole s motouzem BioTHOP



Motouz BioTHOP na chmelnici

Motouz byl uveden na trh a v roce 2022 byl k dispozici pěstitelům chmele po celém světě.

Motouz BioTHOP (zelený) po 2 měsících v kompostu

Přeměna chmelového odpadu na novou cennou surovinu

Se zavedením motouzu BioTHOP na trh se stala chmelová biomasa po sklizni cenným materiálem pro kompostování a pro získávání vláken.



V úzké spolupráci s pěstiteli chmele z údolí Dolní Savinja, demonstračním regionem projektu, provedl slovinský Institut pro výzkum chmele a pivovarnictví během tří let makroexperimenty s 675 tunami chmelové biomasy po sklizni s cílem najít správný způsob jejího kompostování. První kroky spočívaly ve studiu chmelové biomasy po sklizni, obsahu živin, velikosti různých částic a způsobů sběru. Testovaly se různé metody a kombinace těchto metod. Rozklad biomasy byl sledován denním měřením teploty a vizuálním pozorováním, také pomocí chemického rozboru. Vybrané hromady kompostu byly podrobeny provzdušňovacímu režimu. Tento proces zahrnoval míchání a obracení materiálu. BioTHOP motouz v kompostových hromadách ztratil svou pevnost a téměř celý se rozložil již během prvních několika měsíců.



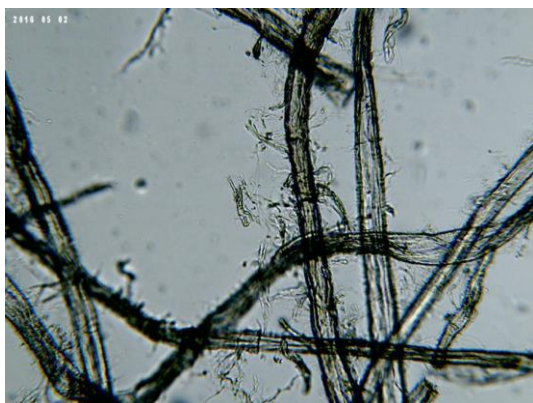
Na konci procesu vznikly komposty bohaté na živiny, dostačující pro další použití. Procento organické hmoty bylo vyšší než 35 %. Biologické testy ukázaly, že je kompost stabilní a připravený k použití. Rozložitelnost chmelového motouzu byla lepší, když byly chmelové stonky nakrájeny na malé kousky a kompostová hromada byla provzdušňována podle pokynů. Rozložitelnost motouzů byla pomalejší na okrajových částech hromady, proto je třeba kompost několikrát obracet. Samotná biomasa je dobrým zdrojem pro kompostování, zejména pokud je složená z malých částí o velikosti 3-5 cm.



Kompostování celé biomasy po sklizni (listů a stonků) je účinnější než kompostování samotných stonků, protože poskytuje více živin, čímž vzniká delší termofilní fáze, která je rozhodující pro rozklad PLA motouzů a také pro hygienizaci. Malé části biomasy v kombinaci s častým obracením hromady jsou dva nejdůležitější faktory pro efektivní kompostování. Na konci projektu byly určeny technologické pokyny pro správné kompostování.

Chmelová biomasa po sklizni byla rovněž použita jako zdroj pro získávání vláken. Postup výroby cenné suroviny pro její praktické použití byl zpracován partnerskou společností **Zelfo Technology**.

Tento vláknitý materiál se následně používá v procesu BioTHOP pro výrobu bio-kompozitu, který lze použít pro výrobu různých produktů včetně obalů na láhve vína.



Chmelová biomasa byla rovněž použita jako zdroj pro vývoj "agro-reziduálních" vláknitých materiálů.

K dosažení tohoto cíle použila společnost Zelfo Technology svůj systém zpracování vláken, aby demonstrovala výrobu cenného materiálu ze chmelového odpadu. Konkrétně byly vláknité materiály použity pro výrobu bio-kompozitů s využitím technologií pro vstřikování do forem a navíc pomocí jedinečné technologie na výrobu nasávané kartonáže, přepravních obalů na láhve vína.

Defibrilované/vyrobené ligno-celulózové vlákno z procesu Zelfo

Pro splnění výrobních požadavků dvou samostatných systémů výroby (1. procesu na bázi plastů; 2. technologie "nasávané kartonáže" z ligno-celulózy) jsou zapotřebí dvě různé kombinace typů vláken. Klíčovou součástí obou systémů jsou chmelové stonky, přičemž systém "vstřikování" obsahoval PLA motouzy, zatímco směs vláken výrobku z "nasávané kartonáže" obsahovala motouzy z celulózových vláken.

Společnost ZT vyrobila jemný materiál pro výrobky z plastů, který splňoval požadavky na zpracování i na konečný výrobek. Produkty z nasávané kartonáže vyžadovaly trojrozměrné rozvláknění materiálu, aby vznikla nadýchanější směs, která se svojí strukturou výrazně neliší od standardně používané směsi v technologickém procesu nasávané kartonáže.



Modifikovaná vlákna z odpadní chmelové biomasy



Čisté defibrilovatelné chmelové vlákno

V roce 2021 bylo dodána první zkušební várka těchto materiálů, která byla úspěšně použita při výrobě obou konečných produktů.

V případě přepravního obalu na lahve vína je na základě současných znalostí trhu, použití vláken obsahujících výrobek projektu BioTHOP, agro-průmyslový celulózový motouz, v souvislosti s inovacemi první na světě.

Kromě dosažení původních cílů projektu vytvořit vhodné aditivum pro bioplasty a vhodnou surovinu pro výrobu obalů z nasávané kartonáže, Zelfo Technology vyrobila 100% BioTHOP chmelové/PLA obkladové panely bez pojiva pro interiérové použití. V současné době jsou tyto panely dostupné ve velikostech až do tloušťky 1 cm při celkovém rozměru přibližně 1,8 x 0,7 metru. Měrná hustota těchto panelů, při použití 100 % BioTHOP/PLA materiálu, je nastavena na hodnotu přibližně 1,4 až 1,5 gramu na centimetr krychlový. Nižší hustoty lze dosáhnout přidáním BioTHOP/PLA zbytkového materiálu na úroveň +/- 50 % celkového obsahu. K dispozici jsou předbarvené panely v barvě Iron Oxide a tmavě zelená / černá, stejně jako přírodní středně hnědá (podobně jako MDF).

Bio-kompozitní materiál

Rozemletá vlákna jsou odesílána ze společnosti Zelfo do španělské společnosti TECNO, kde začíná výrobní proces BIOTHOP bio-kompozitů. První krok spočívá v tom, že vlákno projde tepelnou úpravou, aby se z něj odstranila veškerá vlhkost. Odstranění vlhkosti je klíčové pro získání vysoce kvalitního materiálu.



Vytlačovací stroj (COPERION)

Hned po vytlačení ze stroje je nový BIOTHOP materiál horký a nelze s ním manipulovat, proto je nutné jej nechat vychladnout. Snížování teploty vlákna probíhá prostřednictvím nádoby s vodou umístěné těsně před vytlačovací částí stroje. Posledním krokem procesu je stroj zvaný "peletizér", umístěný na konci nádoby s vodou, který rozmělní vlákno na malé granule.

Poté začne výrobní proces. Sušená vlákna se smíchají s polymerní matricí na bázi biosložky odvozené ze škrobu, biologicky odbouratelného materiálu, který dodá výslednému bio-kompozitu vysokou pružnost, která je pro vyrobené květináče nutností. Také se musí dát velmi dobře tvarovat.

Materiály se přivádějí do extrudéru, což je zařízení, které dokáže smíchat několik materiálů dohromady tím, že je zahřeje a pohání vpřed, dokud není směs vytlačena ven v podobě vlákna.



Mechanická charakteristika kompozitů BIOTHOP

Výsledné bio-kompozitní granule musí být dodatečně ošetřeny, aby se odstranily veškeré stopy vlhkosti, které se nahromadily během chladicího procesu. Po sekundárním sušení se materiál zabalí a odešle do společnosti TECOS ve Slovinsku. Tam se smíchá s PLA a použije se na výrobu květináčů používaných na pěstování rostlin v zahradnictví.



Každý materiál vyvinutý v rámci projektu BIOTHOP byl podroben mechanické charakterizaci, a to prostřednictvím standardizovaných tahových a ohybových zkoušek podle ISO. V rámci opakovaného procesu, při kterém společnosti ZELFO,

TECOS a TECNO úzce spolupracovaly, byly materiály BIOTHOP, které odpovídaly referenčním mechanickým vlastnostem, vylepšeny a použity pro výrobu květináčů. Společnost TECOS poskytovala zpětnou vazbu o vlastnostech materiálu a pokud to bylo nutné, byly provedeny jeho úpravy.



Granule bio-kompozitu

Demonstrační produkt v obalovém průmyslu

Společnost TRIDAS vyrobila demonstrační balení - ochranný obal na lahve vína, který slouží jako výplň krabice při transportu. Při výrobě byla použita technologie nasávané kartonáže a materiál dodaný společností Zelfo Technology (ZT). Společnost ZT zajistila, že chmelový odpad bylo vhodné použít jako vstupní materiál pro techniku nasávané kartonáže. Chmelový odpad obsahoval směs chmelových stonků a také materiál z celulózového motouzu. Cílem procesu bylo použití chmelové biomasy po sklizni místo obvyklého vstupního materiálu společnosti TRIDAS. Nakonec bylo při výrobě použito 50 % chmelového odpadu a 50 % odřezků kartonu.



Výroba trayů z nasávané kartonáže

kartonáže jsou nabízeny jako udržitelné výrobky, plně biologicky rozložitelné, v souladu s certifikáty ISO, OHSAS a FSC a s ekologickými normami EU.



Traye na páse jdoucí do sušícího zařízení

Výrobky z nasávané kartonáže společnosti TRIDAS mají neomezené využití v různých průmyslových odvětvích. Příležitost použít chmelový odpad jako jednoho ze vstupních materiálů pro výrobu, přinesla myšlenku vyvinout výrobek, který pokryje poptávku trhu a nabídne ještě ekologičtější variantu výrobků z nasávané kartonáže. Zároveň podpoří cirkulární ekonomiku a přispěje ke snížení zemědělského odpadu. Společnost TRIDAS použila 50 % upravené drti z odpadního chmelového vlákna a také 50 % kartonových odřezků pro výrobu demonstračních produktů: OCHRANNÝCH OBALŮ NA LAHVE VÍNA.

Obal z nasávané kartonáže je ekologický obalový materiál s tradicí a budoucností. TRIDAS využívá obnovitelné zdroje, jako jsou recyklované materiály, staré noviny, odřezky kartonu nebo primární buničinu, eukalyptový papír, cukrovou celulózu, bagasu nebo recyklované vstupní suroviny, jako je např. odpadní materiál ze zemědělství. Všechny výrobky jsou 100 % recyklované a recyklovatelné, kompostovatelné a jsou CO₂ a NO_x neutrální. Nasávaná kartonáž se vyrábí bez toxických látek a s velmi nízkým dopadem na životní prostředí. Výroba je 100 % šetrná k přírodě. Obaly z nasávané

TRIDAS má vlastní konstrukční tým, výzkum, vývoj, moderní výrobní technologie, vysokou úroveň kvality a rozsáhlé výrobní kapacity.



Konečný výrobek - ochranný obal na lahve vína

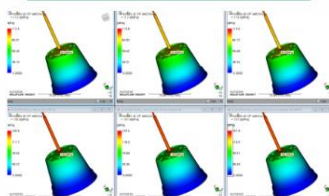
Demonstrační produkt v zemědělství

Společnost TECOS vyvinula biologicky rozložitelné květináče používané v zahradnictví pro pěstování různých druhů rostlin. Tyto květináče jsou založeny na bio-bázi a biologicky odbouratelných termoplastických matricích, které jsou vyztuženy přírodními chmelovými vlákny. Vlákna byla získána a upravena partnerskou společností ZELFO Technology, zatímco bio-kompozity byly vyvinuty pomocí technologie výroby plastů partnerskou společností Tecnopackaging.

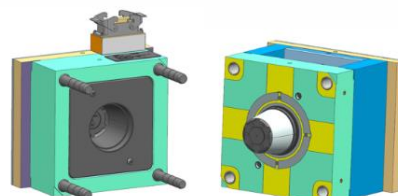
PART DESIGN



DESIGN OPTIMIZATION



TOOLMAKING



Finální složení materiálu, který obsahuje přibližně 20 % chmelových vláken, se na konci výrobního procesu vstříkuje do formy. Cílem této akce v projektu bylo prokázat možnost použití chmelových odpadních vláken ve vyztužených bio-kompozitních materiálech a nahradit tak stávající konvenční květináče na bázi fosilních paliv. Fáze výrobního procesu zahrnují počáteční návrh produktu, výrobu nástrojů, výrobu samotného produktu, validaci a testování po skončení životnosti.

PART PRODUCTION



DIMENSIONAL ASSESMENT



VALIDATION & COMPOSATBILITY



Výsledné demonstrátory byly ověřeny výsadbou chmelových sazenic společností IHPS v prvním trimestru roku 2022. Akce rovněž zahrnovala výrobu demonstračních květináčů určených na pěstování sazenic chmele IHPS (2 000 výrobků), vyrobených z nově vyvinutého 100 % biologicky odbouratelného kompozitního materiálu společností TECNO na malosériové výrobní lince ve společnosti TECOS. Materiál obsahoval různé kombinace vstupních surovin a IHPS vyhodnotilo, jaká kombinace je pro výrobu květináčů nejvhodnější. V IHPS se roční spotřeba výsadbových nádob za účelem pěstování chmele pohybuje kolem 150.000 ks, proto má zavádění zelených alternativních materiálů za tímto účelem velký význam.



Zkušební výsadba sazenic chmele

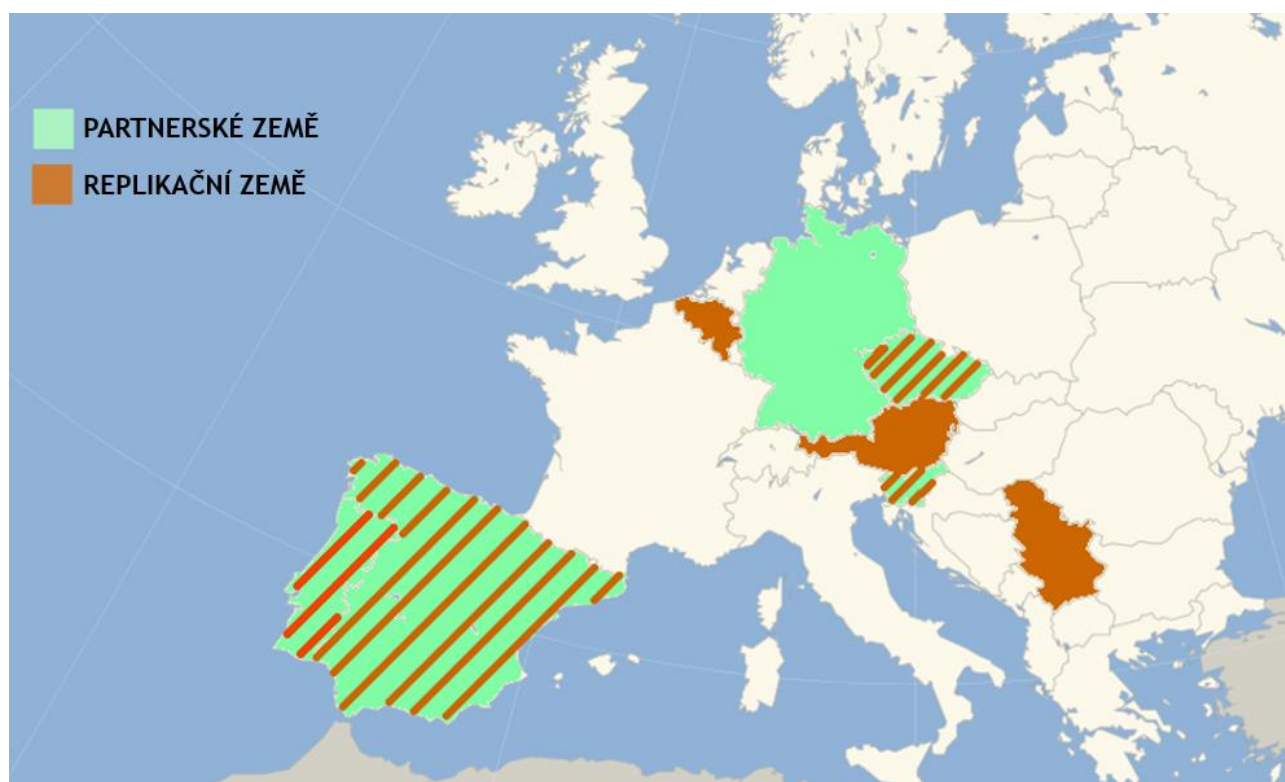


BioTHOP květináč s kompostem

Replikovatelnost a přenositelnost projektu

Plánovalo se, že výsledky projektu BioTHOP budou replikovány a přeneseny v dalších regionech EU a průmyslových odvětvích. Replikování výsledků a jejich přenos probíhal na třech úrovních: další transformační procesy (Extruzní vyfukování), nové způsoby využití (biofólie) a nadregionální využití (demonstrační replikace realizovaná v nejméně 5 dalších státech EU).

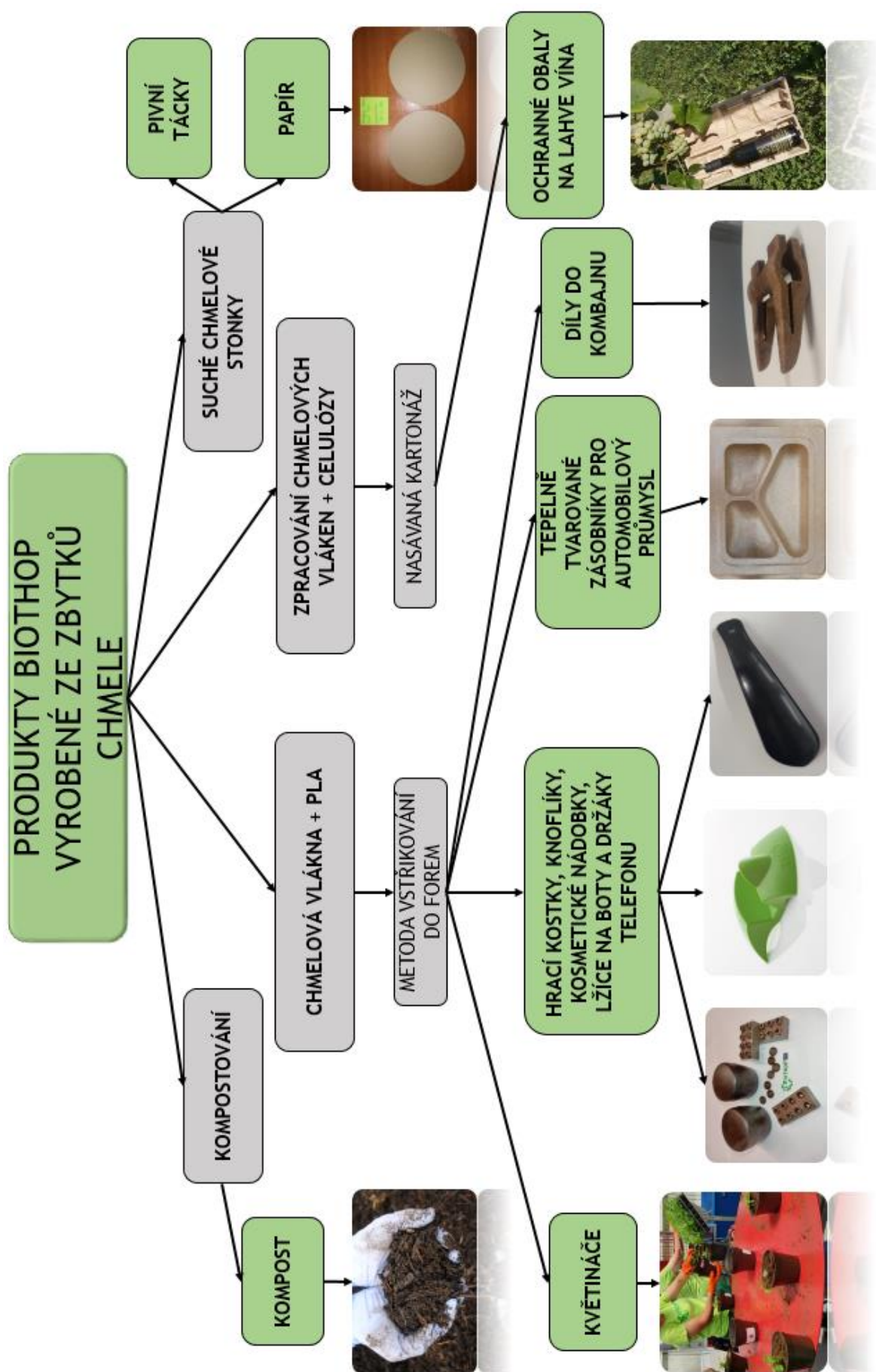
Replikačními regiony pro chmelové motouzy BioTHOP byly Steiermark v Rakousku, region Žatec v České republice a tři slovinské regiony: Koroška, Dornava a Ormož. V každém z těchto regionů byl v roce 2021 na 1 ha testován motouz BioTHOP. V České republice byl motouz testován samostatně, na základě výsledků BioTHOP, a také v kombinaci s ocelovým drátem, který se běžně v praxi používá; v této technologii nahradili 25 cm plastového motouzu, který se běžně namotává na ocelový drát, aby se na konstrukci vešel. Kromě toho byl motouz v roce 2021 v menším měřítku replikován i do dalších chmelových oblastí EU: Belgie, Srbska, Portugalska a Severního Primorska (SI).



Ve všech slovinských replikačních regionech, Belgii a Srbsku se s motouzem BioTHOP nevyskytly žádné větší problémy, považovali ho za dobrou náhradu polypropylenového motouzu. Problémy se objevily v regionech, kde se běžně používá technologie s ocelovým drátem místo motouzu; v těchto regionech (Česká republika a Rakousko) mají pěstitelé chmele velmi odlišné řezací mechanismy strojů určených na sklizeň. Zatímco ocelový drát se díky své struktuře snadno řeže, u měkčího motouzu se vyskytly problémy. Dochází k namotávání motouzu na nože a další rotující části stroje. Protože nákup nových strojů určených ke sklizni představuje velké náklady, nahradí motouz BioTHOP v těchto regionech pro začátek 25 centimetrovou část běžně používaného polypropylenového motouzu v kombinaci s ocelovými dráty.

Z bio-kompozitu BioTHOP byly vyvinuty i další výrobky: tepelně tvarované zásobníky pro automobilový průmysl, knoflíky a hrací kostky BioTHOP. Vyvinuté materiály a produkty byly využity i v dalších odvětvích (například: odvětví rychloobrátkového zboží ve Španělsku a Německu).

Byly vypracovány příručky, které umožňují rychlou replikovatelnost a přenositelnost výsledků vyrobených produktů/postupů a použitých materiálů v rámci projektu BioTHOP při dalších aplikacích v potenciálních odvětvích.



Komunikační strategie

17 vědeckých /
odborných článků

Fotografická soutěž "HOP & ENVIRONMENT"

Spolupráce s 38
projekty, 4
SL regiony a 7
zeměmi

1 projektová brožura
3 tiskové zprávy
5 letáků
9 newsletterů

674 sledujících FB
stránky,
261.789 shlédnutí na
soc. sítích

Představení
projektu 337.300
návštěvníkům
veletrhů

1.698.970 čtenářů
novin a posluchačů
rádia / diváků TV

FB (261.789
shlédnutí, 674
sledujících)
Instagram (282
sledujících)
LinkedIn (221
sledujících)

2 nominace:

Společnosti ZT a TRIDAS byly v roce 2021 vyhlášeny jako klíčoví inovátoři v rámci inovačního radaru EK jako tvůrci inovace vytvářející trh: "Znovu použitelné chmelové odpadní vlákna pro výrobu obalů na lahve vína" a

Projekt BioTHOP je jedním z finalistů v kategorii nápadů v rámci soutěže "NOVÉ TECHNOLOGIE V ZEMĚDĚLSTVÍ" společnosti Agrobiznis (SI) v roce 2021.

www.life-biothop.eu
(5.283 uživatelů,
27.493 shlédnutí
stránky)

24 článků v
časopisech a
novinách

Dlouhodobý dopad projektu na životní prostředí

Cílem projektu BioTHOP bylo snížit množství odpadu z plastových motouzů při pěstování chmele. Zavedením biologicky rozložitelného motouzu BioTHOP byla nahrazena část plastového motouzu. Farmáři si navíc mohli vyrobit vlastní kompost z chmelového odpadu propleteného tímto motouzem bez prosévání kompostu a separace plastových motouzů. Chmelový odpad lze využít více způsoby i v obalovém průmyslu a zahradnictví.

Revalorizace chmelové biomasy a její začlenění do bio-polymerních matric se zaměřuje na další snížení používání fosilních plastů. Dva hlavní výstupy BIOHOP projektu (zahradní květináče a obaly z nasávané kartonáže) prokázaly, že jde o vysoce kvalitní produkty schopné konkurovat svým oponentům na bázi fosilních paliv. Dle výsledků splňují produkty nejen svou mechanickou funkčnost, ale jakmile skončí jejich životnost, lze je kompostovat.

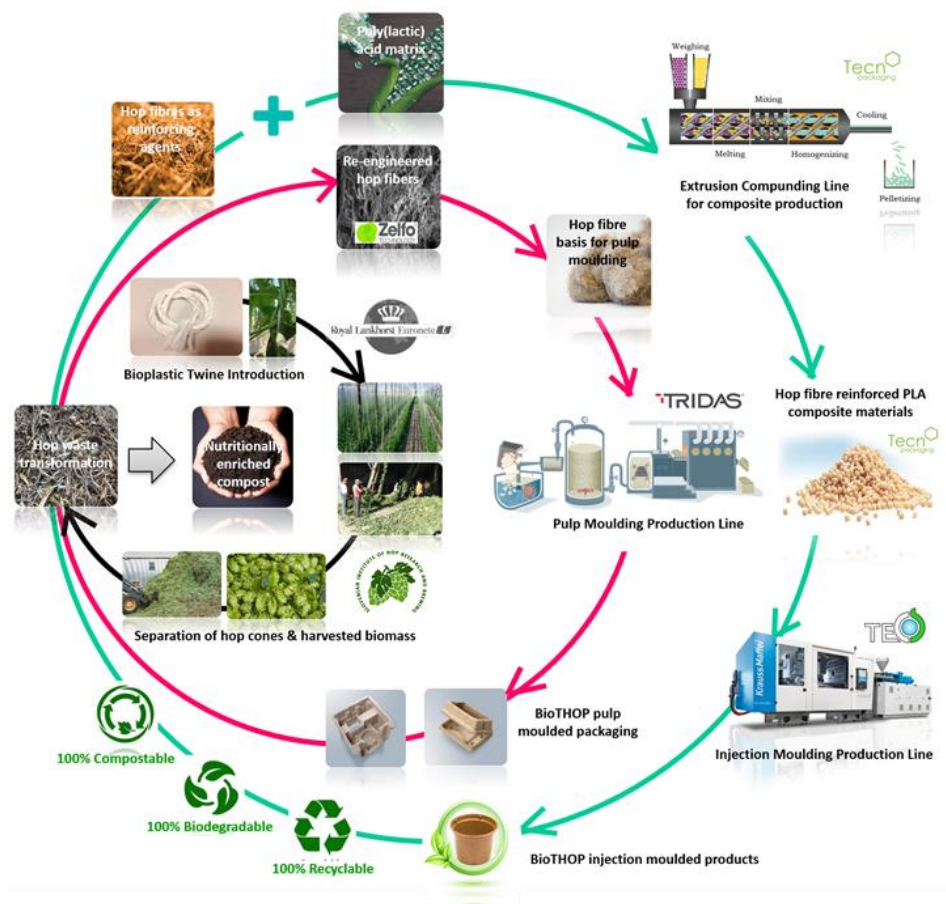
Najdete nás: www.life-biothop.eu

Díky projektu LIFE BioTHOP se při pěstování chmele začal používat 100 % recyklovatelný a kompostovatelný motouz, jenž je ekologickou alternativou k polypropylenovým motouzům, které se běžně používají a jejichž rozložitelnost v přírodě může trvat až 450 let.

Pro splnění požadavků cirkulární ekonomiky se partneři projektu zaměřovali na využití chmelové biomasy po sklizni a společně s tímto novým motouzem začali vyrábět nové bio-plastové produkty v zahradnictví, zemědělství a v obalovém průmyslu.

Tato zpráva byla zhotovena ve spolupráci s finančním nástrojem LIFE v rámci Evropské Unie.

Projekt byl koordinován slovinskou společností **Slovenian Institute of Hop Research and Brewing** spolu s dalšími partnery z 5 evropských států: portugalského **Lankhorst Euronete Group**, německého **Zelfo Technology**, českého **TRIDAS**, španělského **Tecnopackaging**, slovinských **Slovenian Technological centre TECOS** a **Development Agency Savinja**.



Model cirkulární ekonomiky projektu LIFE BioTHOP



Biologicky odbouratelný PLA motouz BioTHOP pro chmelové rostliny



Modifikovaná vlákna z chmelového odpadu



Chmelový kompost z biomasy



Bio-kompozitní materiál z chmelového odpadu



Biologicky rozložitelné květináče



Biologicky rozložitelný obal na lahve vína