

 EVROPSKÁ UNIE Evropský fond pro regionální rozvoj Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost	Příloha č. 2 Průběžná/Závěrečná zpráva z realizace projektu	Příručka pro realizaci OŘ Příjemcem	 MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
	Program APLIKACE		

Závěrečná zpráva o realizaci výsledků výzkumu a vývoje

ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PŘÍJEMCI PODPORY:

obchodní firma nebo název (popřípadě jméno a příjmení fyzické osoby):

B e H o spol. s r.o., Staré Ransko 90, 582 63 Krucemburk

identifikační číslo (IČ): 45535353

kód a název organizační jednotky (fakulta, ústav, apod.):

právní forma: společnost s ručením omezeným

sídlo, popřípadě místo pobytu a místo podnikání:

Staré Ransko 90 Ždírec nad Doubravou 582 63

adresa ve veřejné informační síti a adresa elektronické pošty:

beho@beho.cz

registrační číslo projektu:

CZ.01.1.02/0.0/0.0/16_084/0010218

název projektu:

Výzkum a vývoj zmáslňovače nejvyšší výkonové řady

název a číslo výzvy:

Aplikace III. výzva – s účinnou spoluprací, č. 01_16_084

sledované období:

1.10.2017-31.8.2020

HLAVNÍ ÚDAJE O VÝSLEDKU (pokud ho již bylo dosaženo):

druh výsledku: 1 Prototyp, 1 Užitný vzor

CZ-NACE výsledku: 281000

údaje o roku uplatnění výsledku: 2020

stupeň důvěrnosti údajů:

důvěrné

TVŮRCI VÝSLEDKU:

celkový počet autorů (tvůrců) podílejících se na dosažení výsledku:

42

počet domácích tvůrců, kteří byli v pracovněprávním nebo obdobném vztahu k příjemci podpory:

36

jména a příjmení domácích tvůrců:

Ing. Pavel Benc

František Benc

Ing. Luboš Stránský

Zdeněk Zvolánek

Iveta Štěrbová

Ing. Zdeněk Rosecký

Petra Šešulková

Lubomír Marek

Roman Danielka

Martin Laštůvka Bc.

Marie Janáčková

Lukáš Pleskač

Tomáš Sýs

Jiří Holas

Martin Smejkal

Miloš Křesťan

Zdeněk Schneider

Andrea Stránská

Kratochvíl Karel

Šťastný Petr

Horáková Pavlína

Pelikánová Petra

Petřík Tomáš

 EVROPSKÁ UNIE Evropský fond pro regionální rozvoj Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost	Příloha č. 2 Průběžná/Závěrečná zpráva z realizace projektu	Příručka pro realizaci OŘ Příjemcem	 MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
	Program APLIKACE		

Podrazil Rudolf
Procházka Lukáš
Pavlásek Jan
Dalecký Martin
Kubový Vít
Korejtko Pavel
Jun Jaromír
Jun Josef
Štěrbá Tomáš
Sobotka Josef
Ondráček Miloš
Trávníček Jaromír
Brabec Martin

počet smluvních tvůrců / řešitelů: 3/6

jména a příjmení smluvních řešitelů:

Prof. Ing. Vladimír Filip, CSc.

Doc. Ing. Jiří Štětina, CSc.

Ing. Jan Kyselka, Ph. D.

Ing. Erik Pešek

Ing. Jiří Zlata

Ing. Petr Utěkal

ÚDAJE BLÍŽE URČUJÍCÍ VÝSLEDEK:

popis výsledku:

1x Prototyp kompletního zmáseľňovače KZ5 o výkonu 5000kg/hod, 1 x Užžitný vzor „Pohon hnětačů zmáseľňovače“ evidovaný pod č. 33871

klíčová slova:

zmáseľňovač, technologie výroby másla, zásobník másla

podrobný popis procesu VaV, kterým bylo docíleno požadovaných výsledků VaV - milníky, postupy, případné komplikace a jejich vypořádání:

Společnost BeHo spol. s.r.o. provedla v průběhu konce roku 2017 a začátkem roku 2018 monitorování trhu, souběžně také s firmou MILCOM a.s. Dvůr Králové nad Labem, která je naším zprostředkovatelem k prodeji zmáseľňovačů v oblastech Jižní Asie, Středním východě a ve východní Evropě. Dále se firma BeHo spol. s.r.o. účastnila mlékárenského a potravinářského veletrhu ANUGA FOODTEC 2018 v Německu. Po analýze všech dostupných informací vyplynuly skutečnosti, které se dále zpracovaly a při dalších jednáních, jak při stanovování úvodních parametrů tak i konstrukčním návrhu nového stroje se k nim přihlíželo tak, aby zákazníci byli s novým zmáseľňovačem spokojeni a společně s dalšími inovacemi se náš stroj stal výkonný a konkurenceschopný a to nejenom na tuzemském trhu. Na úvodních jednáních byl navržen a schválen návrh názvu nového zmáseľňovače o výkonu 4000 kg/h a to „KZ 4“ (kontinuální zmáseľňovač o jmenovitém výkonu 4000 kg/h). Tato hodnota, byla s ohledem na provedenou analýzu potřeb potenciálních zákazníků změněna na 5000 kg/hod. samozřejmě byly upraveny úvodní parametry zmáseľňovače a výzkum a vývoj se orientoval na tento vyšší výkon. VŠCHT Praha zpracovala rešerše v oblastech zpracování smetany a másla, kde je možné konstatovat, že nejvíce informací o výrobě másla a jeho vlastnostech pochází z 60.-70.let. Informací z 80.let po současnost je velmi málo. Relevantní patentová technologie byla ve sledovaném období zjištěna jedna. Podle našeho názoru to neznamená, že by se např. nevyvíjely a nezdokonaľovaly stroje, jako zmáseľňovače. Ale situace je taková, že výsledky příslušného výzkumu se nezveřejňují, což podle našich zkušeností v takovýchto případech platí obecně. Dále se VŠCHT zabývala vlivem a požadavky na potřebnou kvalitu smetany pro vysoké výkony při výrobě másla. Základní kritéria kvality smetany určené pro výrobu másla:

- celkový počet mezofilních mikroorganismů jako základní ukazatel mikrobiální kontaminace
- obsah psychotrofních a sporotvorných mikroorganismů
- kyselost mléčné plazmy (především jako rychlý ukazatel mikrobiálních změn)
- obsah volných mastných kyselin (číslo kyselosti mléčného tuku)
- peroxidové číslo mléčného jako indikátoru počátku propagační fáze autooxidačních reakcí (peroxidové číslo není citlivé na inicializaci autooxidace; při větším rozsahu pak jeho hodnota naopak zase klesá)

Požadavky na fyzikální vlastnosti jsou pak dány mechanismem zpěňovacího způsobu výroby másla:

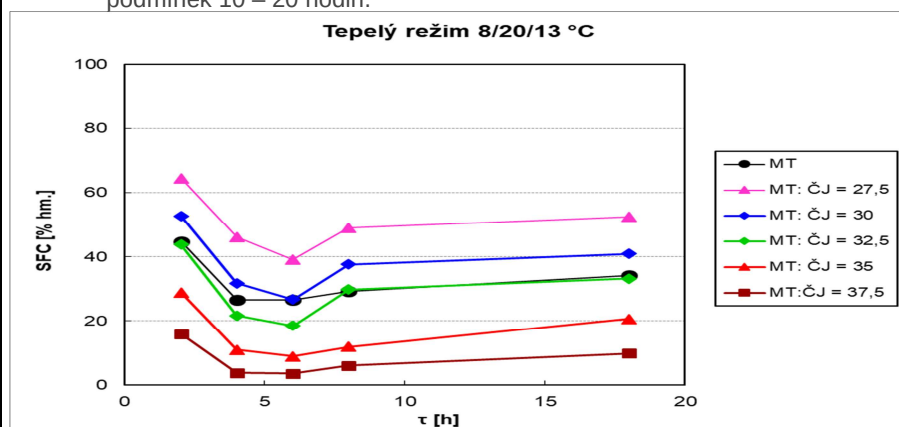
Při stloukání smetany dochází ke kolizím tukových kuliček a jejich agregaci (částečné koalescenci) do máselného zrna. Aby tento proces proběhl s dostatečnou účinností, musí být tuk v tukových kuličkách pouze částečně zkrystalizovaný. Při nízkém podílu tekutého tuku jsou tukové kuličky více mechanicky odolné a zmáseľňování probíhá příliš pomalu, naopak při vysokém podílu tekutého tuku dochází k větším ztrátám tuku do podmáslí a navíc vzniklé máselné zrnko je příliš měkké a špatně se dále

zpracovává. Technologickou operací, která zajišťuje požadovaný podíl tuhého tuku je tzv. fyzikální zrání smetany. Nejjednodušší způsob provedení spočívá ve vychlazení smetany na teplotu 6 – 10 °C na načerpání do zásobních tanků (uzrávače smetany – duplikátorové tanky se šetrným promícháváním) a uchování do druhého dne, během kterého se vlivem krystalizačního tepla smetana ohřeje na přibližně teplotu stloukání, např. 10 – 12 °C. Tento způsob je běžně využíván, ovšem neumožňuje optimální řízení krystalizace tuku s ohledem na variabilní zastoupení mastných kyselin a tedy teplotu tání tuku.

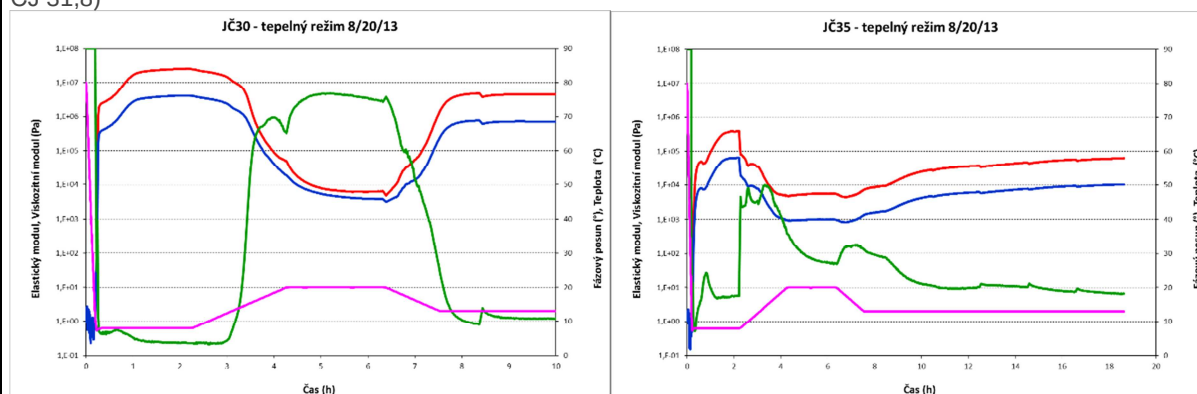
Pro vysoké výkony je nutno zajistit zlepšené možnosti řízení krystalizace, které poskytují dvoutepelné způsoby fyzikálního zrání smetany, jejichž tepelný režim se řídí hodnotou jodového čísla mléčného tuku jakožto souhrnného ukazatele obsahu nenasycených mastných kyselin:

jodové číslo	tepelný režim (°C)
< 28	8 → 21 → 20
28 – 29	8 → 21 → 16
20 – 31	8 → 20 → 13
32 – 34	6 → 19 → 12
35 – 37	6 → 17 → 11
38 – 39	6 → 15 → 10
> 40	20 → 8 → 11

- První teploty se dosahuje rychlým průtokovým předehřevem a fyzikální zrání při této hodnotě probíhá po dobu 2 – 3 hodin.
- Druhé teploty se dosahuje temperací mezipláštěm v uzrávači smetany (tzn. pomalý ohřev) s výdrží 2 – 3 hodiny.
- Třetí teploty se opět dosahuje temperací mezipláštěm v uzrávači smetany a doba zrání při této teplotě je podle podmínek 10 – 20 hodin.



Závislost obsahu tuhých podílů na době krystalizace mléčného tuku s definovaným jodovým číslem (MT původní směsný tuk s ČJ 31,8)



Vliv jodového čísla (JČ) a režimu fyzikálního zrání na průběh tvorby struktury mléčného tuku.

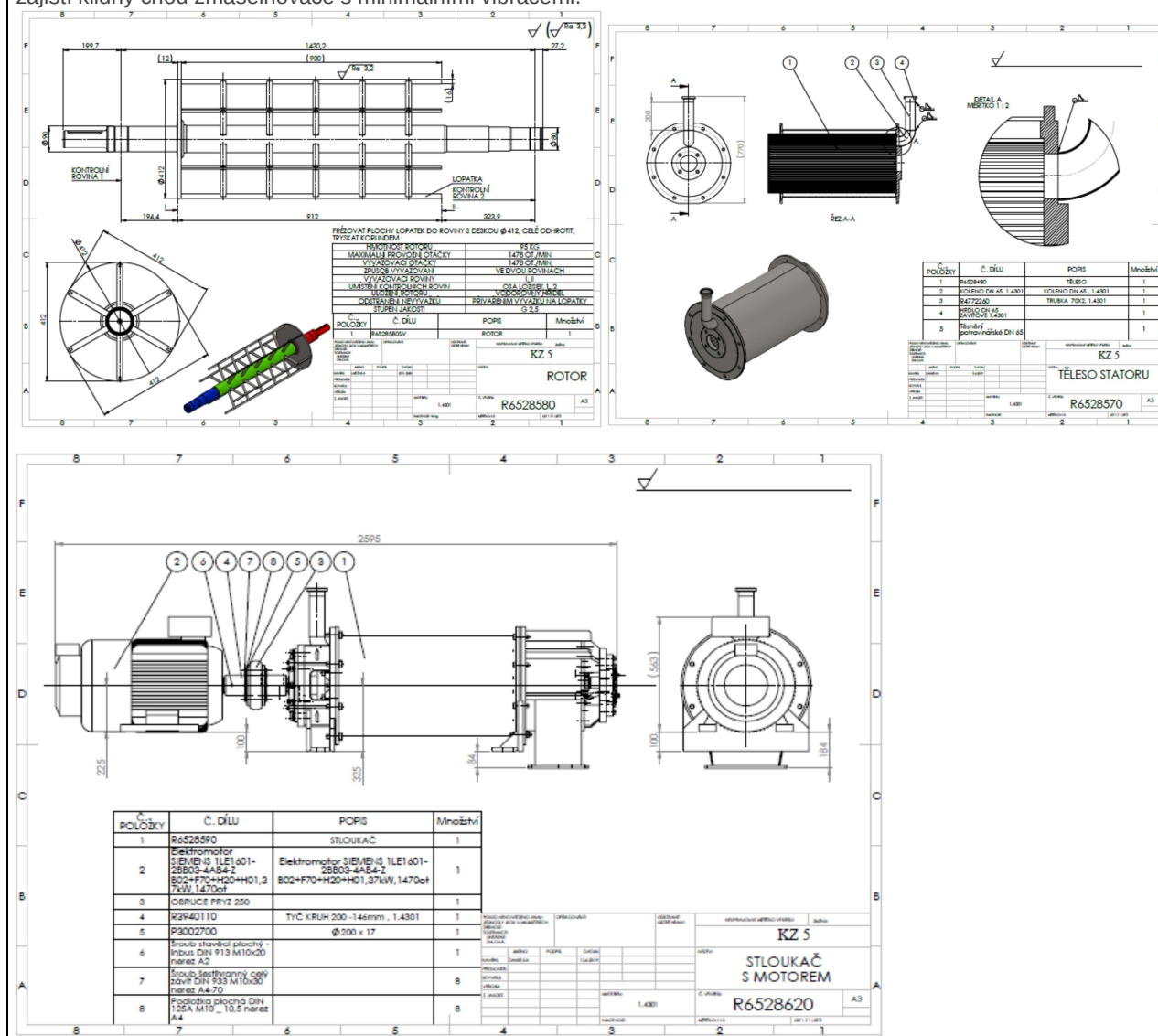
(— elastický modul, — viskozitní modul, — fázový posun, — teplota)

Uvedené režimy umožňují současně s fyzikálním v případě potřeby i biologické zrání smetany (fermentaci smetanové kultury). Výsledkem není jen požadovaný podíl tuhého a tekutého tuku, ale i optimální uspořádání krystalů v tukových kuličkách, takže získané máselné zrnko pak má lepší reologické vlastnosti. Taktéž se VŠCHT Praha zabývala druhy smetany a jejich možnostmi pro kontinuální výrobu másla. V neposlední řadě se zabývala možnostmi dávkování tekutých přísad a jejich dokonalému zahrnutí. Ze všech těchto poznatků vyplynula komplexní specifikace technických a výkonnostních parametrů nového zmáslňovače. Samotný výzkum a vývoj nového zmáslňovače začal nejprve namodelováním klíčových uzlů zmáslňovače. Zmáslňovač

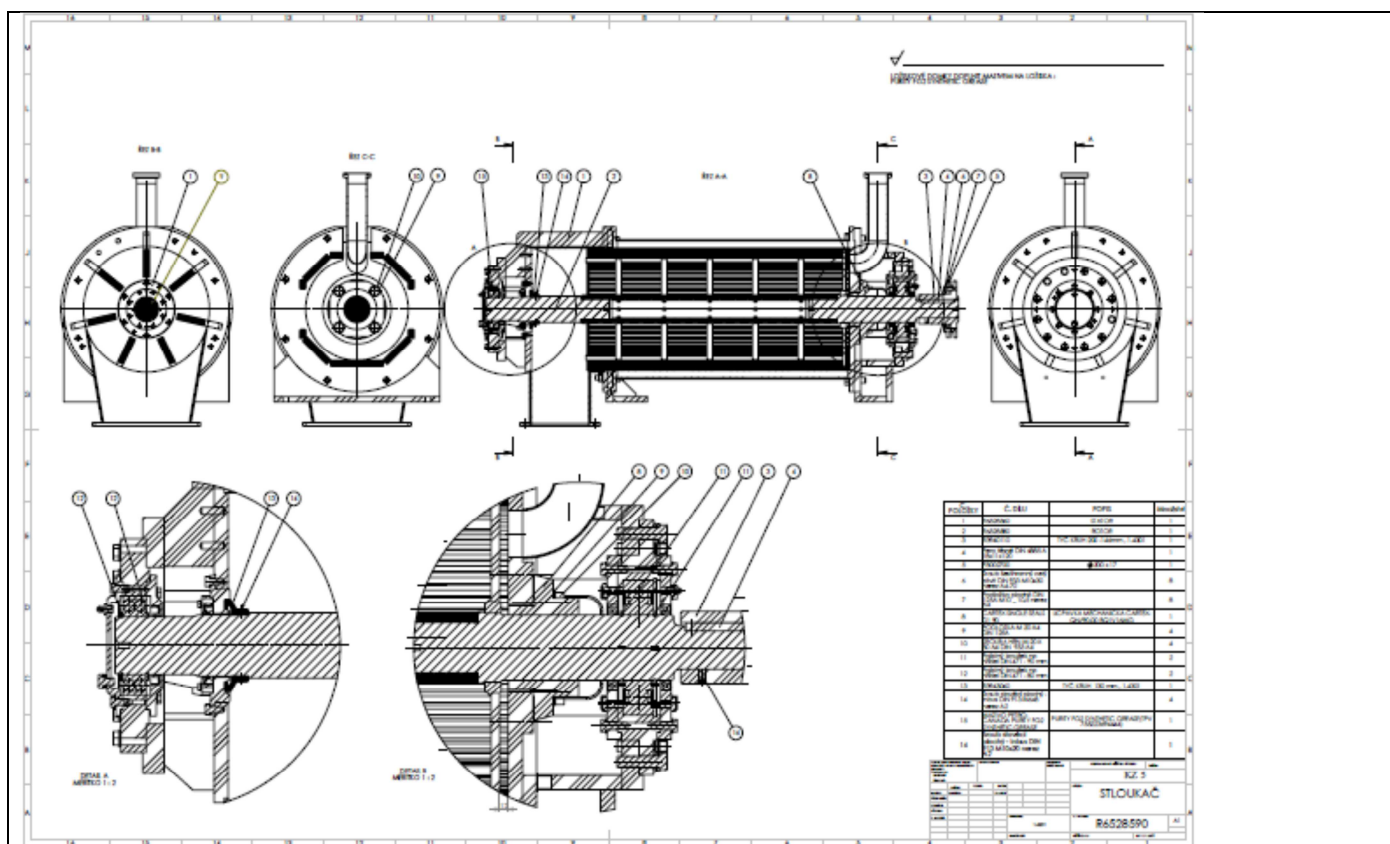
 EVROPSKÁ UNIE Evropský fond pro regionální rozvoj Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost	Příloha č. 2 Průběžná/Závěrečná zpráva z realizace projektu	Příručka pro realizaci OŘ Příjemcem	 MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
Program APLIKACE			

obdobného výkonu se mimo západních zemí ještě nevyráběl tudíž výzkum a vývoj se musel ubírat novým směrem, neboť u zmáslňovačů vlivem specifických vlastností smetany a másla a jejich chování při různých výkonech neplatí přímá úměra, tzn., že kolikrát chceme vyšší výkon, tolikrát musíme zvětšit příslušné zařízení. Mezi nejdůležitější vlastnosti smetany, které ovlivňují vlastní průběh výroby másla je krystalizace mléčného tuku a její reologické vlastnosti. Krystalizace mléčného tuku je řízena podmínkami fyzikálního zrání smetany a je vedena tak, aby docházelo k intenzivní částečné koalescenci tukových kuliček a tak rychlé tvorbě máselného zrna, tzn. rozsah krystalizace by byl v rozmezí 30 – 50 % obsahu tuhých podílů. Při vysokých kontinuálních výkonech zmáslňovače pak hrozí při stloukání dvě rizika:

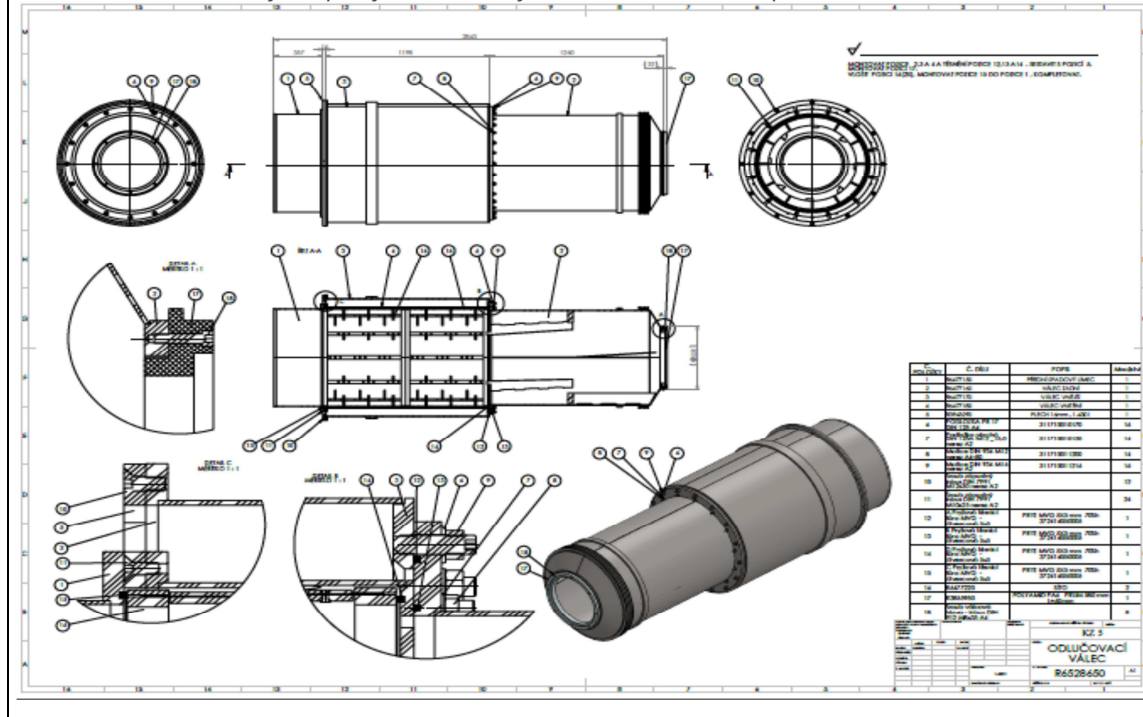
- Vysoké smykové rychlosti ve stloukacím válci vedou k většímu vzniku tzv. koloidního tuku, malých kapek tekutého, nekrystalizovaného podílu mléčného tuku, které se pak již v máselném zrně nezachytí a přecházejí jako ztráta tuku do podmáslí. Vzniklé kapky tuku mají často velikost pod 1 mm a nelze je již z podmáslí získat odstředováním.
- Při krátké zdržení smetany ve stloukacím válci nedojde k částečné koalescenci všech tukových kuliček a především tukové kuličky s vysokým podílem krystalizace tuku mohou opět přecházet do podmáslí. Správná krystalizace tuku tedy bude při vysokých kontinuálních výkonech zvláště důležitá. Srdcem zmáslňovače je stloukač, který byl zkonstruován s uložením na obou stranách, letmé uložení při těchto výkonech již nepřichází v úvahu, na obou koncích jsou zařazeny moderní mechanické ucpávky, které zajistí dokonalou těsnost a zároveň s elektronickým řízením chlazení ucpávek i dlouhou bezporuchovost a životnost. Pohon stloukače zajišťuje motor o výkonu 45KW, který přes spojku pohání rotor stloukače. Otáčky motoru se plynule ovládají frekvenčním měničem přímo s ovládacího dotykového panelu. Z hlediska stálosti hlídání veličin a kvality másla bylo nutno použít kvalitní výkonový měnič, aby nastavené otáčky byly v celém rozsahu konstantní. Přesné dynamické vyvážení rotoru zajistí klidný chod zmáslňovače s minimálními vibracemi.



 EVROPSKÁ UNIE Evropský fond pro regionální rozvoj Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost	Příloha č. 2 Průběžná/Závěrečná zpráva z realizace projektu	Příručka pro realizaci OŘ Příjemcem	 MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
	Program APLIKACE		

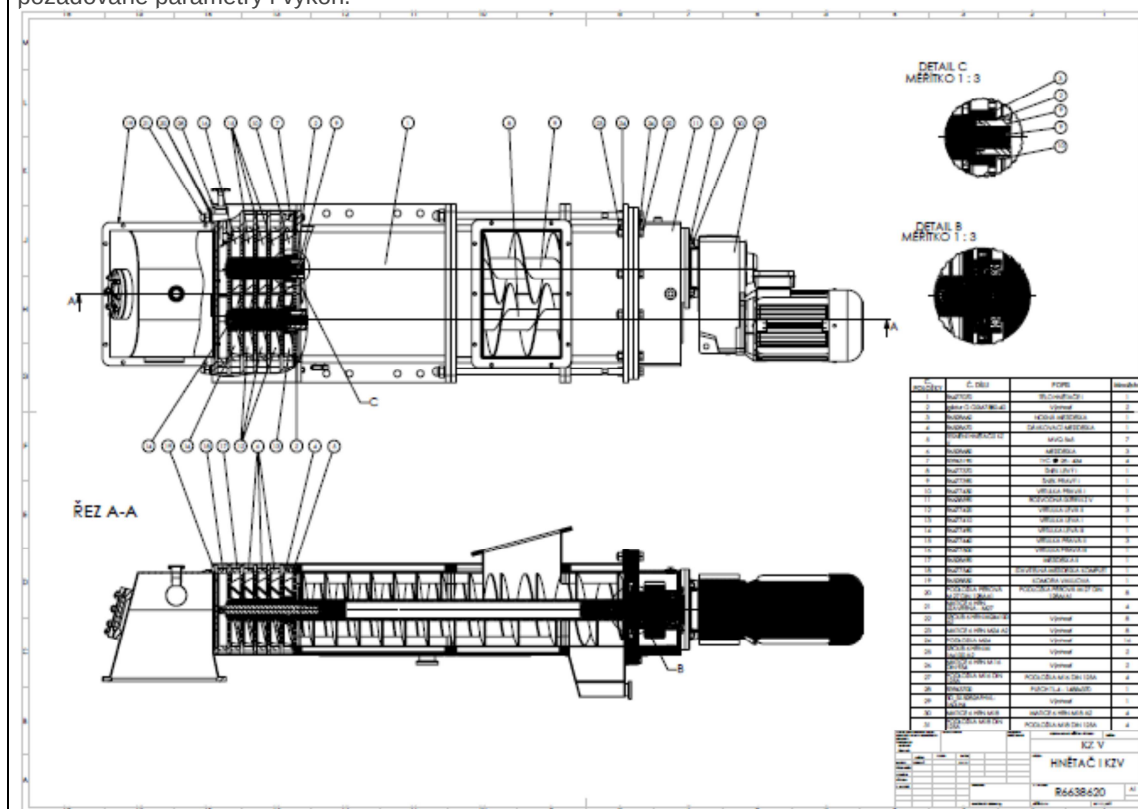


Odlučovací válec je konstruován pro chlazení podmásím. Podmáslí je vychlazeno přes deskový výměník na teplotu cca 4-5°C a je přiváděno do vstupní části odlučovacího válce. Tato koncepce se osvědčila u nižších výkonů, taktéž je používána zahraniční konkurencí. Pro využití v oblastech Jižní Asie je ve výstupní části odlučovacího válce doplněna možnost oplachování máselného zrna ke snížení obsahu netuků v másle, což jsou převážně zbytky plasmatu a laktózy. Vzhledem k ploše odlučovacího válce, aby zde nedocházelo k velkým tepelným ztrátám, byla na odlučovací válec použita izolační hmota AEROFLEX MSR-19.



 EVROPSKÁ UNIE Evropský fond pro regionální rozvoj Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost	Příloha č. 2 Průběžná/Závěrečná zpráva z realizace projektu	Příručka pro realizaci OŘ Příjemcem	 MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
	Program APLIKACE		

Hnětače jsou koncipovány jako kaskáda, navíc vzhledem k potřebné velikosti jsou rozděleny na více částí. Tato koncepce umožňuje jednodušší výrobu i následné obrábění a v neposlední řadě i jednodušší montáž. Soustava hnětačů je spojena vakuovou komorou, ve které se vakuováním vývěvou odstraňuje zbytkový vzduch. Nesložitéjší z hlediska vývoje bylo pohánění ústrojí hnětačů, kde byla zvolena nakupovaná převodovka NORD v kombinaci s vyráběnou převodovkou, která měla za úkol stejnoměrné rozdělení kroutícího momentu na levý i pravý šnek hnětačů a naprosto identické spárované otáčky obou šneků, což je důležité pro správnou funkci hnětačů. Řešení, které je používáno u nízkých výkonů je výrobně náročné a jeho životnost není dostatečná. Nově zde bylo upraveno ústí hnětačů, kde při velkých kontinuálních výkonech, nelze tak velké množství másla protlačit ústím zmáselňovače. Byly zde upraveny konce šneků a doplněny o dvojici do sebe zabírajících rotačních pístů, které pracují jako čerpadlo másla, čímž zvyšují průtok a dosah výstupu másla. Taktéž snižují množství zbytkového másla, které zůstává v hnětačích na konci produkce. Tyto úpravy byly přihlášeny 27.1.2020 jako užitečný vzor pod č. 33871. V hnětačích je hlavním cílem dosáhnout potřebnou konsistenci másla a dosáhnout dostatečné emulgate vodné fáze při omezeném rozsahu destrukce krystalů triacylglycerolů a zbytků tukových kuliček. Případně s co nelepším rozptylem zahrnout dávkované přísady. Z důvodu emulgate vodné fáze byla navržena mezistěna s plynulou regulací průtoku másla. Tímto se dokáže snížit základní obsah vody v másle, který je zapotřebí pro možnost dávkování kapalných přísad tak, aby se nepřekročil platný limit, který podle legislativy je u másla max. 16%. Základní obsah vody v másle může do jisté míry kolísat, protože v průběhu hnětení dochází ke standardizaci, ovšem nesmí překročit maximální hodnotu (pro normální máslo 16 %). Prakticky je ovšem potřeba dosáhnout nižšího obsahu vody, tak aby bylo možné do másla přidávat jistý standardní podíl vody, např. při výrobě soleného másla (disperzní roztok soli) nebo másla se smetanovým zákysem. Základní obsah vody je tedy jedním z kritérií funkčních vlastností zmáselňovače. Je ovšem ovlivněn do značné míry vlastnostmi suroviny a podmínkami fyzikálního zrání. Základní obsah vody v másle je dán zadržením části podmásli. Rozlišuje se zde tzv. vnitřzrnové podmásli, tzn. podmásli uzavřené v máselném zrně vznikajícím při stloukání, a podmásli mezizrnové. Obsah mezizrnového podmásli (tzn. vody) lze minimalizovat správnou funkcí odloučení podmásli před hnětačem a odlisování přebytečného podmásli na začátku hnětení. Vnitřzrnové podmásli (voda) již z másla není možné odstranit. Jeho obsah je dán podmínkami při stloukání, ale i vlastnostmi smetany. Vzhledem k potřebě vysokého výkonu a zároveň zachování vlastností másla byly zde vyvinuty šneky, které mají proměnné stoupání a dokáží udržet požadované parametry i výkon.





EVROPSKÁ UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj
Operační program Podnikání
a inovace pro konkurenceschopnost

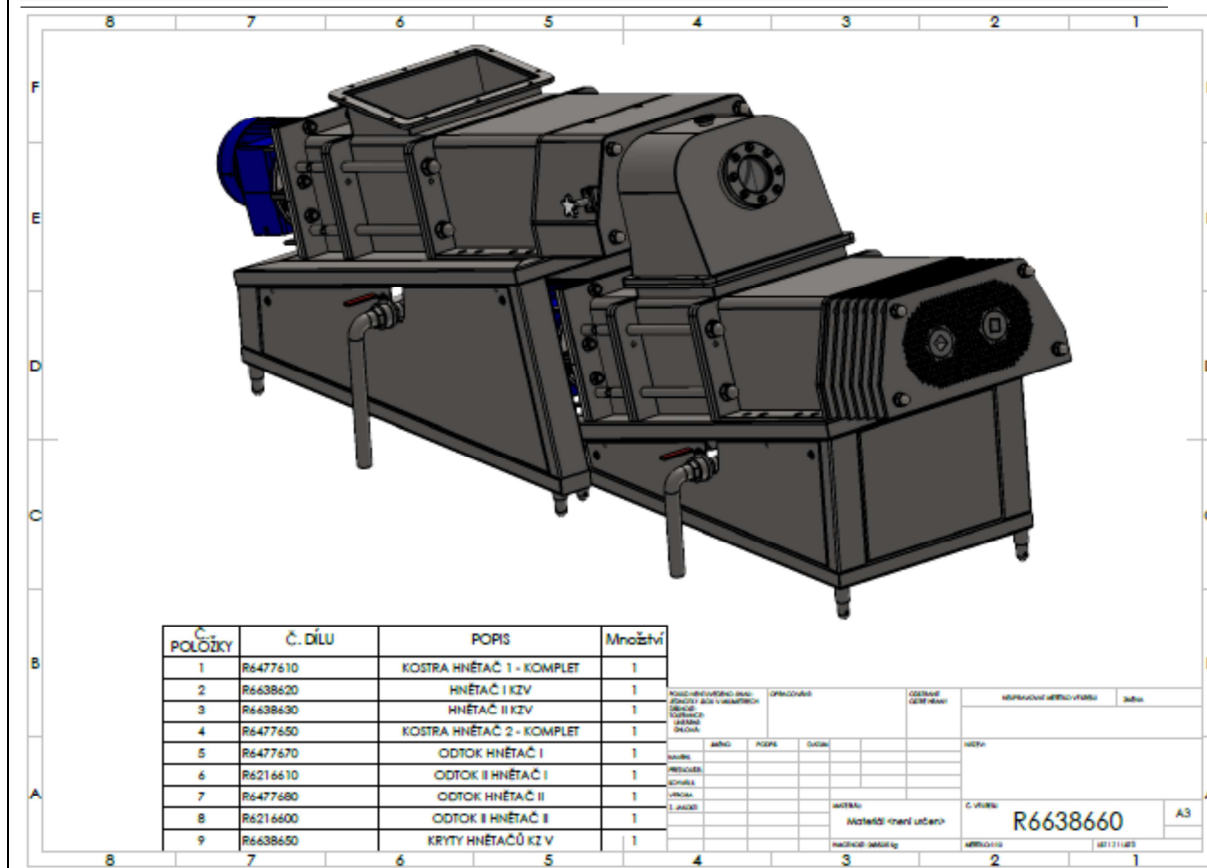
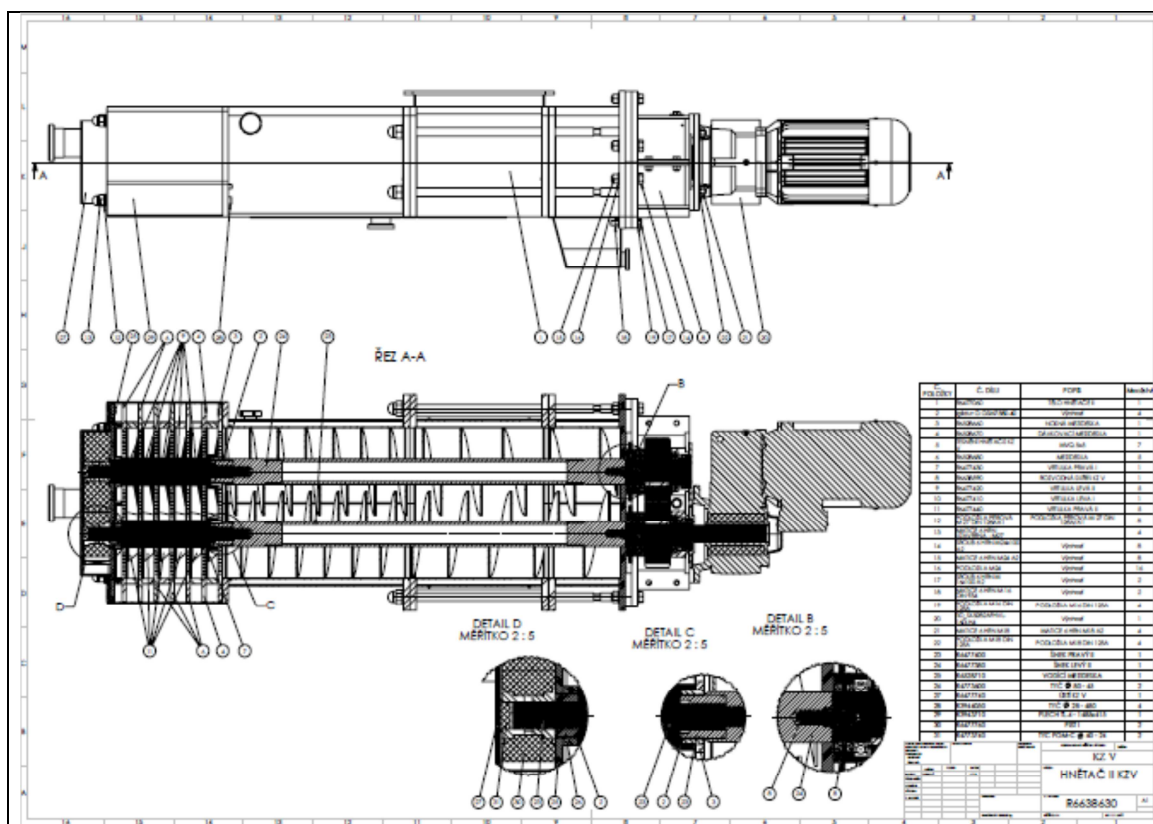
Příloha č. 2
Průběžná/Závěrečná zpráva
z realizace projektu

Příručka pro realizaci OŘ
Příjemcem

Program APLIKACE

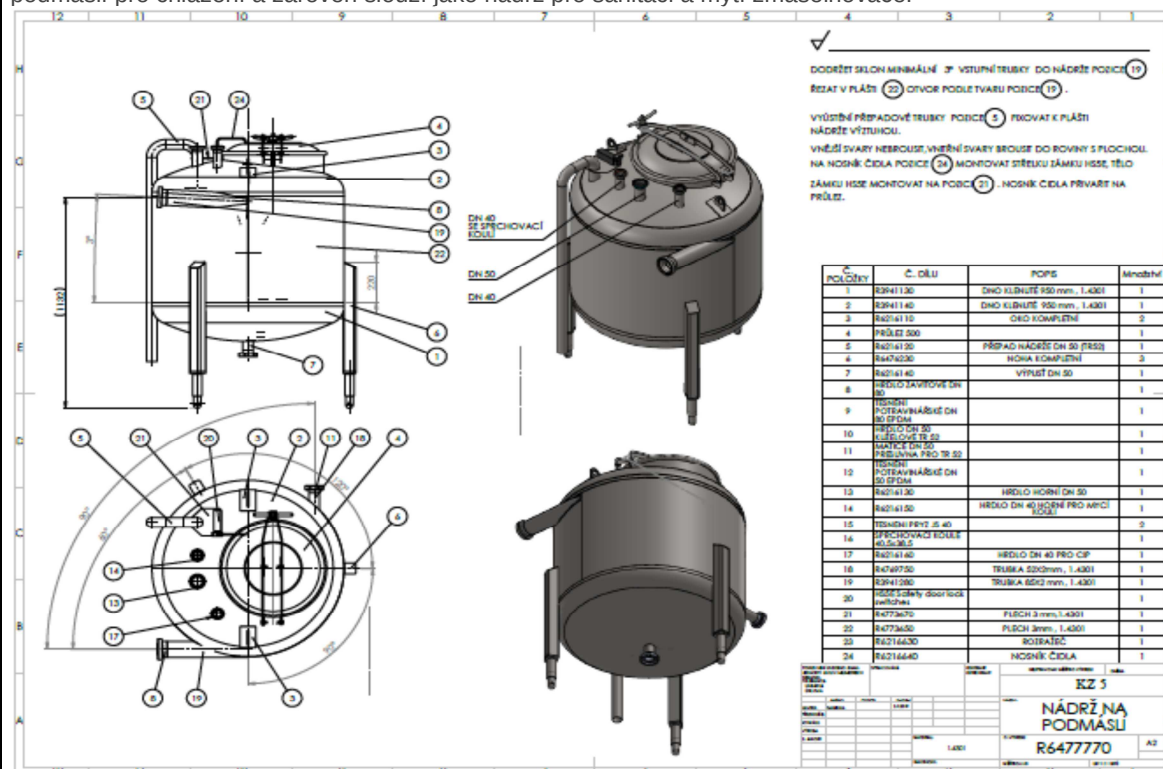


MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

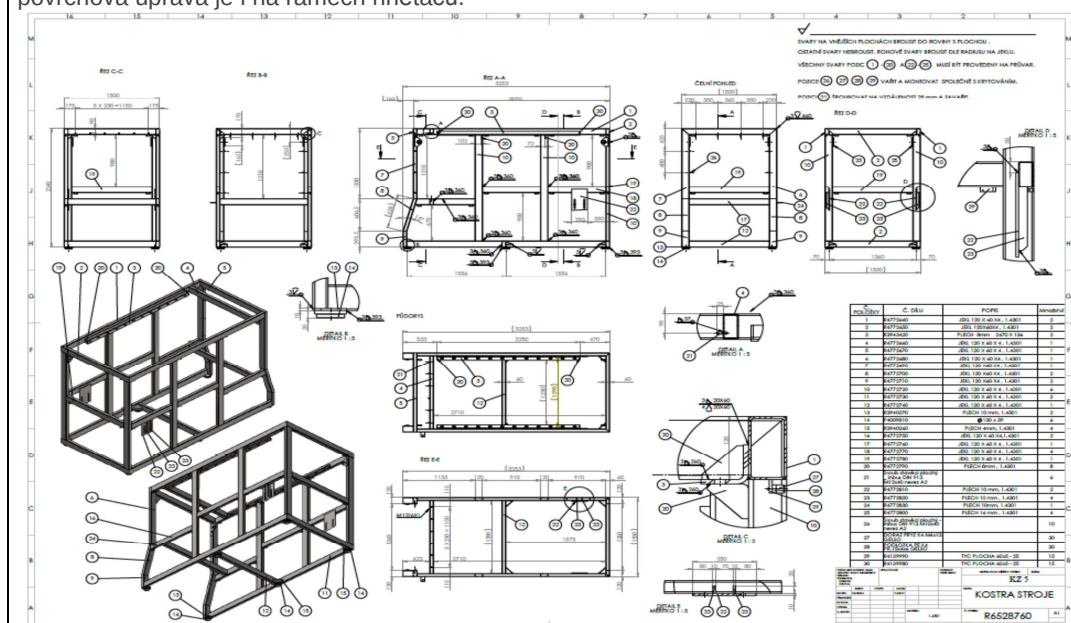


 EVROPSKÁ UNIE Evropský fond pro regionální rozvoj Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost	Příloha č. 2 Průběžná/Závěrečná zpráva z realizace projektu	Příručka pro realizaci OŘ Příjemcem	 MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
	Program APLIKACE		

Nádrž na podmaslí je nově koncipovaná jako uzavřená. Dříve používané otevřené již zákazníci odmítají. Nádrž zajišťuje kapacitu podmaslí pro chlazení a zároveň slouží jako nádrž pro sanitaci a mytí zmáslňovače.



Nový základní rám zmáslňovače je konstrukčně zpracován jako dělený z kvalitních nerezových uzavřených profilů. Rám zajišťuje stabilní uchycení stloukače včetně odpružení, tak aby se neprojevovali vibrace, vzhledem k vysokému těžišti se vibrace projevují i u nižších výkonů. Zde jsou použity moderní pružné elementy na stloukači, které případné vibrace pohlcují. Dále je zde nové konstrukční řešení pohlcení vibrací noh stroje pro stabilní vyrovnaní a nepolohování vlastního stroje. Součástí rámu je uchycení předního a zadního spadu, pohon a polohovatelné uchycení odlučovacího válce. To umožňuje měnit sklon odlučovacího válce. Části základního rámu jsou broušeny a balotinovány. Krytování zmáslňovače je provedeno snadno demontovatelné, uzavíratelné, s otočnými zámky. Vrchní kryty jsou přišroubovány. Kryty mají povrchovou úpravu leštění a matování. Tato kombinace balotinování rámu a leštěné kryty působí designově velmi dobře a moderně. Obdobná konstrukce i povrchová úprava je i na rámech hnětačů.





EVROPSKÁ UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj
Operační program Podnikání
a inovace pro konkurenceschopnost

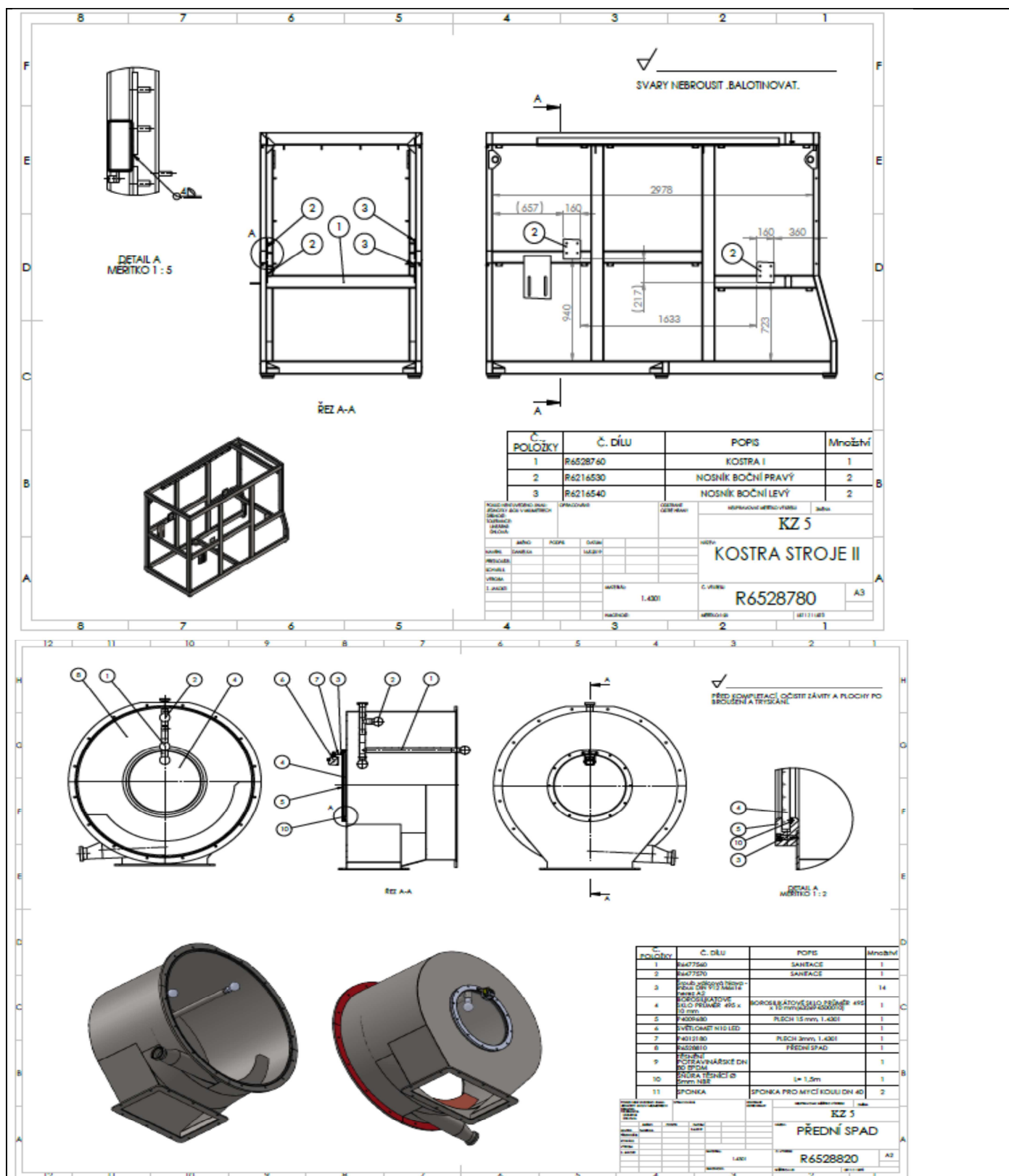
Příloha č. 2
Průběžná/Závěrečná zpráva
z realizace projektu

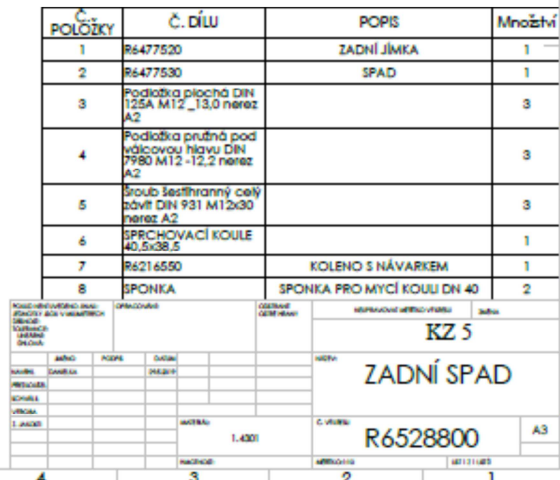
Příručka pro realizaci OŘ
Příjemcem

Program APLIKACE



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

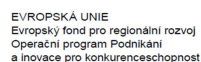




The drawing includes the following views and components:

- Top View (Top Left):** Shows the top of the safe with a circular hatch and mounting points.
- Front View (Top Middle):** Shows the front of the safe with two large circular doors and a central locking mechanism.
- Side View (Top Right):** Shows the side profile of the safe with dimensions.
- Bottom View (Bottom Left):** Shows the bottom of the safe with a circular hatch and mounting points.
- Front View (Bottom Middle):** Shows the front of the safe with a single large circular door and a locking mechanism.
- Parts List (Bottom Right):** A table listing the components and their quantities.

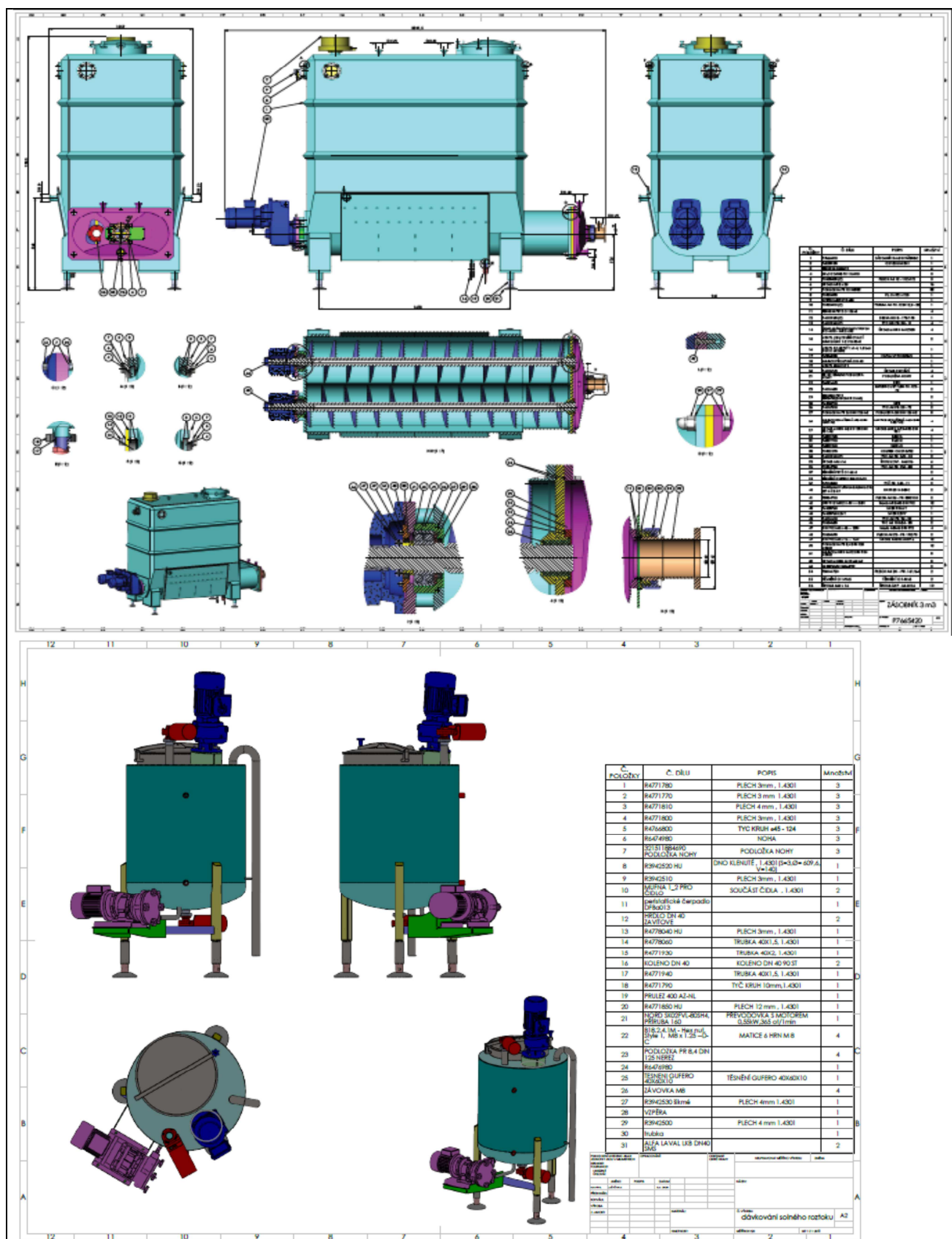
№	Наименование	Единица измерения	Количество
1	Корпус	шт.	1
2	Дверь	шт.	2
3	Замок	шт.	1
4	Вентилятор	шт.	1
5	Фильтр	шт.	1
6	Панель	шт.	1
7	Кнопка	шт.	1
8	Светильник	шт.	1
9	Термометр	шт.	1
10	Датчик	шт.	1
11	Кабель	м	10
12	Контакт	шт.	1
13	Резистор	шт.	1
14	Конденсатор	шт.	1
15	Транзистор	шт.	1
16	Диод	шт.	1
17	Светодиод	шт.	1
18	Микроконтроллер	шт.	1
19	Память	шт.	1
20	Процессор	шт.	1
21	Материнская плата	шт.	1
22	Блок питания	шт.	1
23	Системный блок	шт.	1
24	Монитор	шт.	1
25	Клавиатура	шт.	1
26	Мышь	шт.	1
27	Наушники	шт.	1
28	Веб-камера	шт.	1
29	Сканер	шт.	1
30	Принтер	шт.	1
31	Роутер	шт.	1
32	Модем	шт.	1
33	Адаптер	шт.	1
34	Кабель	м	10
35	Контакт	шт.	1
36	Резистор	шт.	1
37	Конденсатор	шт.	1
38	Транзистор	шт.	1
39	Диод	шт.	1
40	Светодиод	шт.	1
41	Микроконтроллер	шт.	1
42	Память	шт.	1
43	Процессор	шт.	1
44	Материнская плата	шт.	1
45	Блок питания	шт.	1
46	Системный блок	шт.	1
47	Монитор	шт.	1
48	Клавиатура	шт.	1
49	Мышь	шт.	1
50	Наушники	шт.	1
51	Веб-камера	шт.	1
52	Сканер	шт.	1
53	Принтер	шт.	1
54	Роутер	шт.	1
55	Модем	шт.	1
56	Адаптер	шт.	1
57	Кабель	м	10
58	Контакт	шт.	1
59	Резистор	шт.	1
60	Конденсатор	шт.	1
61	Транзистор	шт.	1
62	Диод	шт.	1
63	Светодиод	шт.	1
64	Микроконтроллер	шт.	1
65	Память	шт.	1
66	Процессор	шт.	1
67	Материнская плата	шт.	1
68	Блок питания	шт.	1
69	Системный блок	шт.	1
70	Монитор	шт.	1
71	Клавиатура	шт.	1
72	Мышь	шт.	1
73	Наушники	шт.	1
74	Веб-камера	шт.	1
75	Сканер	шт.	1
76	Принтер	шт.	1
77	Роутер	шт.	1
78	Модем	шт.	1
79	Адаптер	шт.	1
80	Кабель	м	10
81	Контакт	шт.	1
82	Резистор	шт.	1
83	Конденсатор	шт.	1
84	Транзистор	шт.	1
85	Диод	шт.	1
86	Светодиод	шт.	1
87	Микроконтроллер	шт.	1
88	Память	шт.	1
89	Процессор	шт.	1
90	Материнская плата	шт.	1
91	Блок питания	шт.	1
92	Системный блок	шт.	1
93	Монитор	шт.	1
94	Клавиатура	шт.	1
95	Мышь	шт.	1
96	Наушники	шт.	1
97	Веб-камера	шт.	1
98	Сканер	шт.	1
99	Принтер	шт.	1
100			



Příručka pro realizaci OŘ
Příjemcem

Program APLIKACE

MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



 EVROPSKÁ UNIE Evropský fond pro regionální rozvoj Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost	Příloha č. 2 Průběžná/Závěrečná zpráva z realizace projektu	Příručka pro realizaci OŘ Příjemcem	 MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
	Program APLIKACE		

Firma BeHo spol. s r.o. nemá vlastní elektro vývojové a automatizační centrum, z tohoto důvodu musíme mít na tyto práce externí firmu. Přes výběrové řízení na dodávku řídicího systému a automatizaci chodu zmáseľňovače, včetně periférií byla vybrána firma OK Control, tato firma má s potravinářskými stroji bohaté zkušenosti. Vlastní řízení a řídicí systém je ovládán ze samostatného panelu s dotykovou obrazovkou, kde jsou zobrazeny veškeré hodnoty, včetně zobrazení nastavení tras, které bude možno v ručním režimu také na obrazovce přímo měnit, jakož i zapnutí a regulaci pohonů i čerpadel. Řídicí systém byl na základě společných požadavků B e H o spol. s r.o. a Ing. Petra Utěkala - IPU Engineering Praha navržen firmou OK Control, společně s konstrukčním oddělením B e H o spol. s r.o. bylo vyvinuto vlastní automatizované řízení včetně výběru motorů a frekvenčních měničů pro jednotlivé pohony. Vlastní ovládání stroje je z barevné dotykové obrazovky SIMATIC o velikosti 19'', která zajišťuje bezproblémové ovládání stroje včetně technologického schématu se zobrazením hlavních údajů a to jak při výrobě, tak i při sanitaci stroje. Vlastní ovládání je možné za pomoci PLC řídicího systému SIMATIC 1500 s možností ovládání i jiných strojů / částí mlásky (zrání smetany, ohřev smetany, chlazení podmásli, skladování podmásli atd. Mezi komunikační funkce v jednotce patří USB a Ethernet/IP pro vzdálenou správu stroje, případně lze komunikační port nastavit dle konkrétního požadavku zákazníka. Mikrovlnný snímač měření obsahu vody v másle je uvažován typ Microradar 113K20M, u kterého je přesnost snímání až 0,1%. Tento snímač je umístěn mezi ústím zmáseľňovače a vstupem do zásobníku másla a měří koncentraci vody v másle, tento ukazatel je z pohledu zákazníka nejdůležitější. Nejnáročnější z celého projektu byla 3. etapa, zejména pro výrobní oddělení B e H o spol. s r.o. neboť se jedná o kompletní vlastní výrobu prototypu. Bohužel začátek výroby musel být posunut z hlediska materiálového zabezpečení, kde na rozdíl od plánovaného průběžného nákupu materiálu, bylo nutno tento nákup řešit výběrovým řízením na kompletní dodávku materiálu, základní materiál je z kvalitní nerezové oceli AISi 316L, taktéž i ostatní části jako jsou ventily, klapky, čerpadla a další, výjimku samozřejmě tvoří hlavní motory a převodovky, nicméně tyto díly jsou opatřeny kvalitní povrchovou úpravou a v žádném případě nemohou přijít do styku s vyráběným produktem. Vzhledem k náročnosti a nutnosti kontroly výběrového řízení se mohlo k vlastní realizaci výroby přistoupit s velkým zpožděním. Konstrukční oddělení mělo alespoň dostatek času na provedení simulací a analýz hlavních uzlů a následně ještě mohlo opravit a vylepšit výrobní dokumentaci. Po dodání prvotního souboru materiálu, započala vlastní výroba veškerých dílců a následně i jednotlivé sestavy a podsestavy. Konstrukční oddělení B e H o spol. s r.o. úzce spolupracovalo, jak s výrobním úsekem, tak i s operačním oddělením a prověřovalo jejich jednotlivé připomínky a v případě oprávněnosti a možnosti změny tyto změny provádělo jak do výkresové dokumentace, tak i do technologických postupů. Například byly na základě poznatků ve výrobě uvolněny, případně zpřísněny některé tolerance uložení (zpřísněny byly např. tolerance u podávacího čerpadla másla, z důvodu bezchybného provozu a možnosti tření kov na kov, naopak uvolněny byly např. u spojovacích přírub odlučovacího válce, kde vzhledem k velkému průměru a příliš malých tolerancí nebyla zajištěna možnost snadné montáže a případné demontáže při výměně síťovaných vložek). Firma OK Control dokončila ve spolupráci s Ing. Petrem Utěkaelem a konstrukčním oddělením B e H o spol. s r.o. finální úpravy nového kompletního řídicího systému, včetně ovládání jednotlivých sekcí zmáseľňovače, jak v ručním, tak i v automatickém režimu a nový vzhled ovládací dotykové obrazovky. Samozřejmě toto vše je možno centrálně ovládat z jednoho univerzálního dotykového panelu s možností přepínání jednotlivých ovládacích a nastavovacích obrazovek, je zde i možnost případného připojení na centrální velín u zákazníka a napojení na dálkovou diagnostiku zařízení. Kompletní elektroosazení na zmáseľňovač bylo provedeno až po jeho kompletní výrobě. VŠCHT Praha se zabývala mezi jiným výzkumem prokysání smetany na trvanlivost másla. Zatímco riziko mikrobiálních vad je zde vzhledem k nízkému pH vodné fáze poměrně nízké, je v másle ze zakysané smetany větší riziko chuťových vad v důsledku lipolysy a autooxidace tuku. Faktorem zvyšujícím autooxidaci tuku je kontaminace měďnatými ionty, které se při nízkém pH více vážou na tukové kuličky (30 – 40 %) a přecházejí tudíž do másla. Tento vliv je možné snížit vysokou pasterací smetany, zatímco pasterace mléka před odstředováním naopak kontaminaci smetany měď zvyšuje. Při tom solení másla ze zakysané smetany autooxidaci urychluje, zatímco v másle ze sladké smetany naopak snižuje. V másle ze zakysané smetany jsou také výraznější senzorické vady vyvolané lipolysou tuku, protože při nízkém pH se snižuje disociace mastných kyselin a tudíž se zvyšuje jejich rozpustnost v tuku. Výroba másla ze zakysané smetany se v průmyslovém měřítku využívá v podstatně menší míře, protože přináší následující komplikace:

- Obtížné promíchávání a čerpání prokysané smetany
- Podmínky potřebné pro fermentaci omezují variabilitu podmínek fyzikálního zrání smetany.
- Vedlejším produktem je kyselé podmásli, které má velmi omezené způsoby využití.
- Máslo má větší sklon ke vniku senzorických vad v důsledku autooxidace a lipolysy mléčného tuku.

Při maximálním nasazení a vzájemné spolupráci všech zainteresovaných subjektů se vlastní zmáseľňovač podařilo včas dokončit. Dílenské zkoušky mechanických částí začali částečně probíhat vlastně již ve třetí etapě při výrobě hlavních uzlů. Bez průběžných zkoušek nebylo ani možné začít s kompletací prototypu. Samozřejmě, před vlastním sestavením a začátkem propojováním jednotlivých částí potrubním systémem, uzavíracími a regulačními klapkami, bylo nutno vytvořit PID diagram, který slouží k zapojení potrubí, čerpadel a celého zmáseľňovače do linky, tak i k rychlé orientaci a ovládání jednotlivých tras, které se při zkouškách provádí.



EVROPSKÁ UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj
Operační program Podnikání
a inovace pro konkurenceschopnost

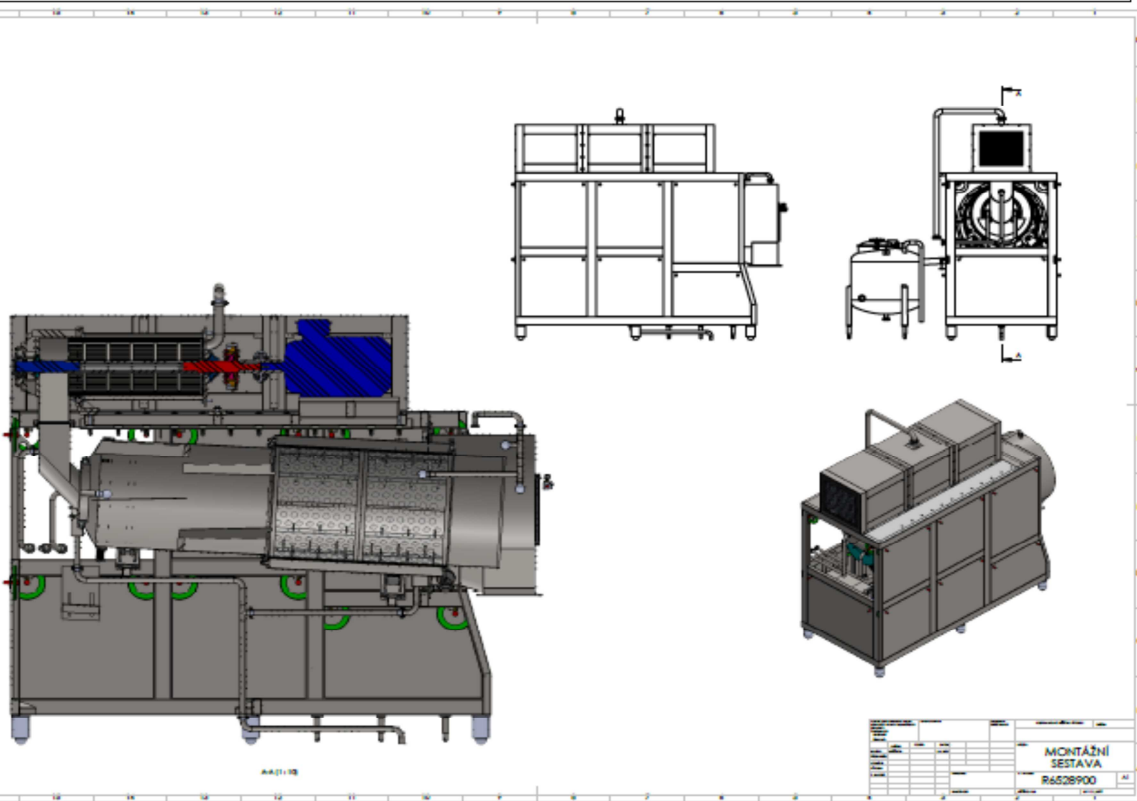
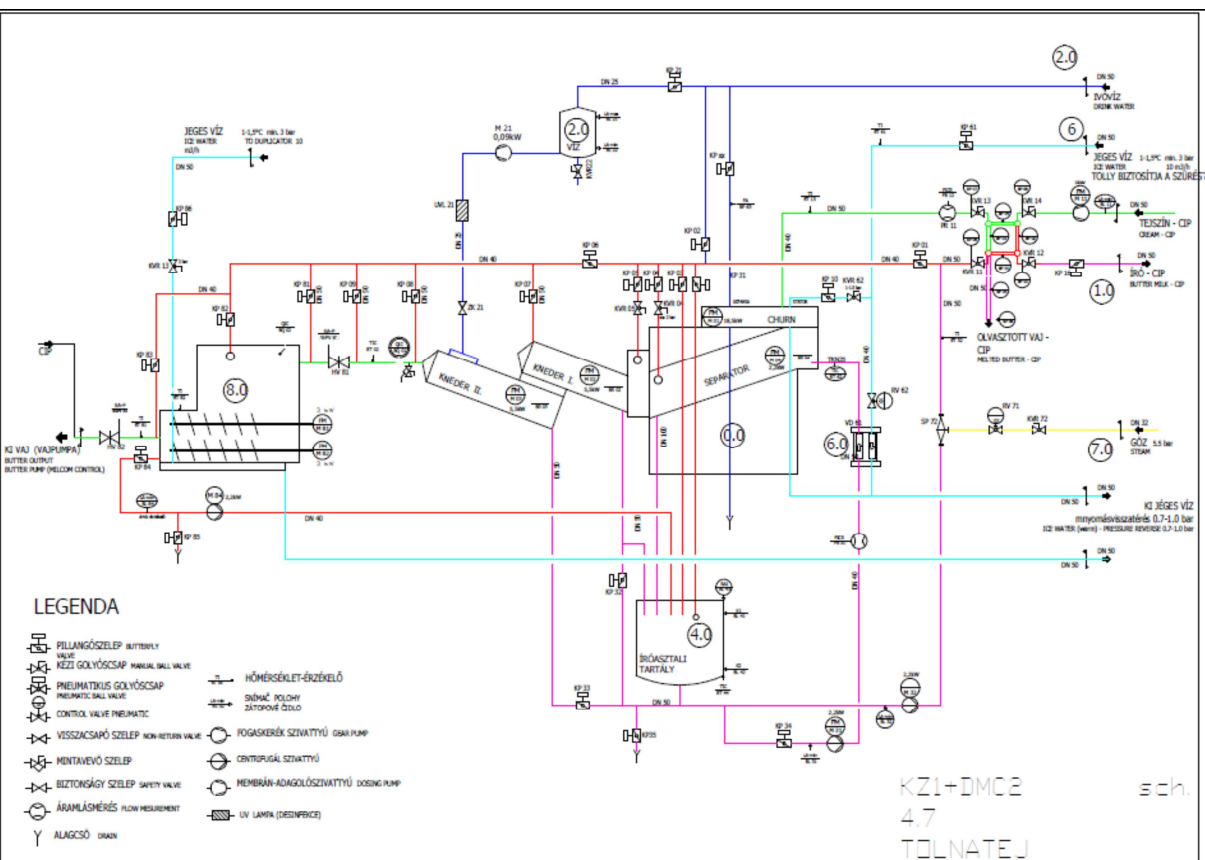
Příloha č. 2
Průběžná/Závěrečná zpráva
z realizace projektu

Příručka pro realizaci OŘ
Příjemcem

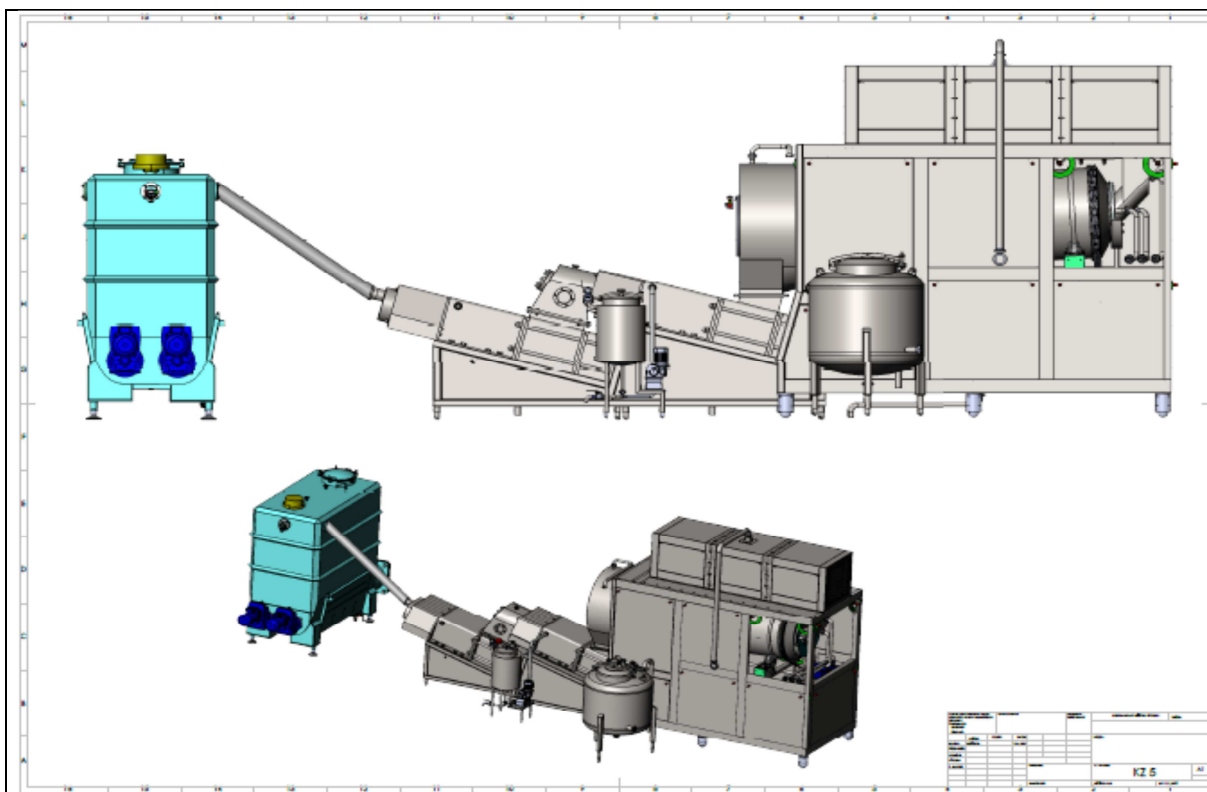
Program APLIKACE



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



 EVROPSKÁ UNIE Evropský fond pro regionální rozvoj Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost	Příloha č. 2 Průběžná/Závěrečná zpráva z realizace projektu	Příručka pro realizaci OŘ Příjemcem	 MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
	Program APLIKACE		



Před sesazením kompletního stroje byly provedeny zkoušky chodu – kompletní stloukač, hnětače a odlučovací válec, zásobník másla a dávkovací zařízení. Samozřejmě se předem na rám napasovaly veškeré kryty včetně uchycení pro energetické cesty. Cílem těchto zkoušek bylo dosažení vyšší produktivity při kompletaci stroje a kontinuálních zkouškách, protože demontáž a následná montáž by v případě chyby byly časově velmi náročné. Díky těmto předzkouškám se v kontinuálních zkouškách s vodou neprojevily žádné vážné problémy chodu jednotlivých uzlů. Případné nejasnosti na technické dokumentaci, popř. problémy při montáži řešili pracovníci konstrukce a vývoje přímo na montážní hale. Kontinuální zkoušky proběhly po připojení elektrické energie a napojení vstupních potrubních přívodů na pitnou vodu a páru. V ručním režimu pak bylo odzkoušeno:

- 1) Postupné spouštění jednotlivých uzlů.
- 2) Vypláchnutí zařízení studenou pitnou vodou.
- 3) Spuštění chlazení ledové vody do odlučovacího válce.
- 4) Základní zkoušení (nastavení otáček pohonů, funkčnost jednotlivých snímačů, pneumatických klapek atd.) a seznámení se strojem a popisem funkčnosti.

Následně byly otestovány i automatické režimy:

- 1) Zkouška automatického cyklu DESINFEKCE A VYCHLAZENÍ.
- 2) Zkouška automatického cyklu VYTAVENÍ.
- 3) Zkouška automatického cyklu SANITACE.
- 4) Zkouška automatického cyklu SANITACE VELKÁ.

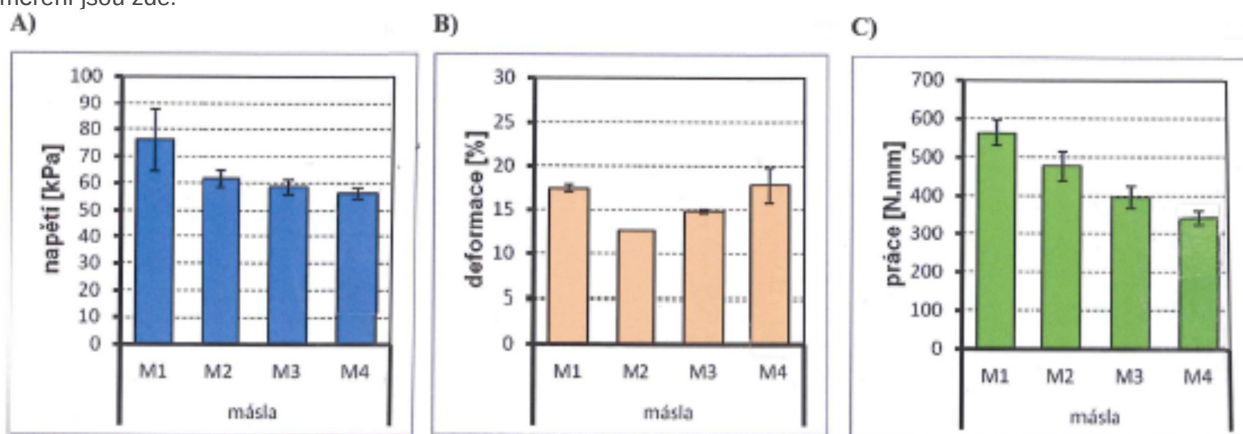
Veškeré funkční zkoušky byly provedeny s pozitivním výsledkem, přesto bylo nutno, na základě poznatků ze zkoušek, částečně upravit řídicí program na vytavení a sanitaci. Provozní zkoušky prototypu měly původně proběhnout v mlékárně Sole-Mizo v Maďarsku. Bohužel tento plán musel být zrušen vzhledem k pandemii viru SARS-CoV-2 (Covid-19). Byli jsme nuceni požádat v této situaci o posunutí termínu dokončení projektu a zároveň začali zajišťovat náhradní mlékárnu, kde nám bude umožněno zkoušky provést.

 EVROPSKÁ UNIE Evropský fond pro regionální rozvoj Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost	Příloha č. 2 Průběžná/Závěrečná zpráva z realizace projektu	Příručka pro realizaci OŘ Příjemcem	 MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Program APLIKACE



Naštěstí nám vyšli vstříc v mlékárně Olešnice, kde jsme zkoušky za přísných hygienických pravidel mohli provést. Výkonnostní parametry nového zmáseľňovače dosahovali bez problémů až k výkonu 5 400,-kg másla za hodinu. Byli jsme zde především limitováni množstvím smetany, které jsme měli k dispozici. V průběhu zkoušek byly průběžně odebrány vzorky na testování vlastností másla. Vzorky pro metodu stlačování byly vykrojeny skleněnou trubičkou o průměru 20 mm přímo z balení a temperovány na teplotu 10 °C. Ze získané zatěžovací křivky bylo vypočteno napětí a deformace na mezi pevnosti a práce potřebná ke stlačení vzorku po překonání meze pevnosti. Výsledky naměřených hodnot metodou stlačování s rozpětím dvou měření jsou zde.



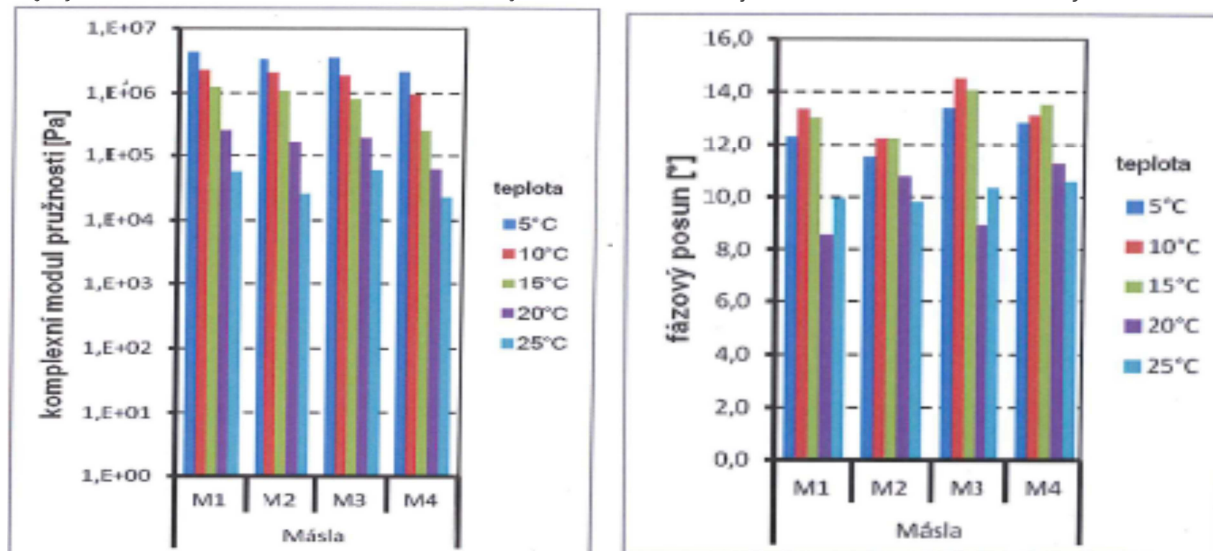
vyhodnocení napětí na mezi pevnosti (A), deformace na mezi pevnosti (B) a práce potřebné ke stlačení po překonání meze pevnosti (C); chybové úsečky znázorňují rozpětí dvou opakovaných měření

Nevýhodou této metody je riziko ovlivnění výsledků obtížnou manipulací se vzorky při vykrajování a následné manipulaci (ukrojení přesné výšky válečku, neporušení vzorku). To se projevilo například větší variabilitou výsledků, průměrná směrodatná odchylka napětí na mezi pevnosti byla 3,9 kPa, deformace 2,6 % a celková tvrdost 23 N.mm, což odpovídá variačnímu koeficientu 13,9 %, 8,9 a 10,6 %. Naopak výhodou je komplexnější charakterizace textury vzorku, především vyjádření lomových vlastností a tudíž křehkosti vzorku. Lomivost másla je velmi nežádoucí, protože pro dobrou roztíratelnost je důležitá homogenní plastická konzistence. Navíc současný vyjádření deformace na mezi pevnosti a napětí na mezi pevnosti v tzv. texturní mapě, texturu lépe charakterizuje. Bylo ovšem pozorováno, že manipulace se vzorkem může ovlivnit i hodnocení lomivosti, protože pravděpodobně při vykrajování dochází k toku v povrchové vrstvě vzorku v kontaktu s nožem a tím vytvoření spojitě povrchové vrstvy, která lomivost zmírňuje. Dále hodnoty práce potřebné ke stlačení vzorku po překonání meze pevnosti, resp. toku vyjadřuje viskozitu materiálu a popisu je tak částečně i chování másla v průběhu roztírání, nejen při překonání meze toku. Většina vzorků proto lomivost nevykazovala a měla charakter viskoplastické látky.

 EVROPSKÁ UNIE Evropský fond pro regionální rozvoj Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost	Příloha č. 2 Průběžná/Závěrečná zpráva z realizace projektu	Příručka pro realizaci OŘ Příjemcem	 MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Program APLIKACE

Při měření dynamické oscilační reometrie na rozdíl od ostatních metod dochází k malým deformacím vzorku. Tato metoda poskytuje informaci i o struktuře vzorku a umožňuje současně sledovat jak viskózní, tak elastické složky vzorku.



Z výsledků je patrný pokles tuhosti vzorku se vzrůstající teplotou, což je typické pro mléčný tuk. V případě fázového posunu není teplotní závislost jednoznačná. Obecně jsou změny fázového posunu malé a svědčí o tom, že při zvýšení teploty sice dojde k měknutí výrobku, ale charakter struktury se nemění. Výhodou metody je nedestruktivní měření, které umožňuje charakterizaci teplotní závislosti bez opakované manipulace se vzorkem a charakterizaci mikrostruktury různých výrobků. Nevýhodou je opět počáteční manipulace se vzorkem a tudíž riziko negativního ovlivnění výsledků. Stanovení je také zdoluhavé, vyžadující dlouhou temperaci.

Penetrometrie patří k nejběžnějším rychlým metodám používaných pro vyhodnocení textury másla (deMan a Beers, 1987). Penetrace může být dvojího typu. Jedná se buď o penetraci řízenou silou (vahou kužele) nebo o tzv. vtlačování, které je řízeno rychlostí pohybu. Za určitých podmínek může být hloubka penetrace použita pro výpočet meze toku dle vzorce :

$$C = K \cdot m \cdot p^{-1,6} \quad (3)$$

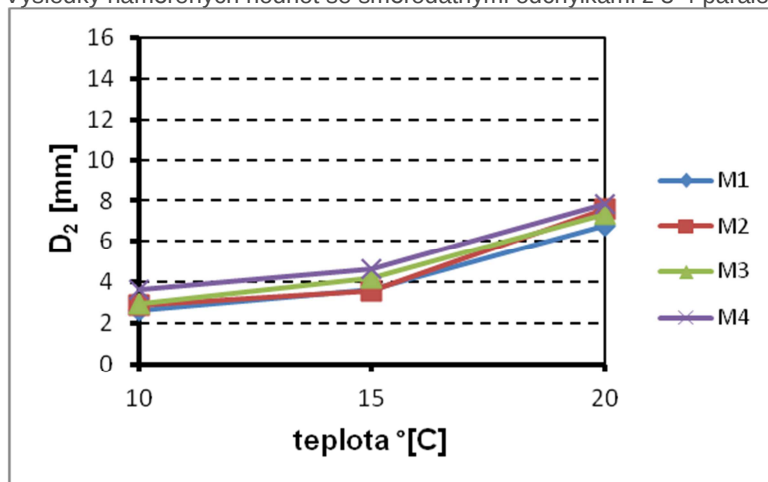
Kde K.... konstanta závislá na úhlu kužele (pro kužel s úhlem 40 ° je K=5 840)

m.... celková hmotnost soustavy, který gravitační silou působí na vzorek [g]

p.... penetrace v desetinách milimetru (Haighton, 1959)

Tato metoda je definována standardem AOCS C16-60 (AOCS 1997). Metoda realizovaná na texturometru kombinuje oba dva režimy, proto jsou výsledky uváděny bez přepočtu přímo jako výsledná hloubka penetrace vyjadřující měkkost výrobku.

Penetrace u emulgovaných tukových výrobků byla měřena po vytemperování vzorku na příslušnou teplotu (10, 15 a 20 °C). Výsledky naměřených hodnot se směrodatnými odchylkami z 3-4 paralelních měření metodou penetrace.



Výhodou penetrometrie je snadná manipulace s výrobky (měření přímo v balení), ale nevýhodou při měření teplotní závislosti je potřebná dlouhá doba temperace vzorku (24 hodin), která je nutná k rovnoměrné krystalizaci tuku v celém objemu vzorku. Tento problém by odpadl, pokud by nebylo požadováno stanovení teplotní závislosti a pro stanovení by se použil vzorek bezprostředně po jeho získání např. na výstupu ze zmáslňovače, nebo naopak po definované stabilizaci mikrostruktury vychlazeného vzorku.

 EVROPSKÁ UNIE Evropský fond pro regionální rozvoj Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost	Příloha č. 2 Průběžná/Závěrečná zpráva z realizace projektu	Příručka pro realizaci OŘ Příjemcem	 MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
	Program APLIKACE		

(minimálně 24 hodin, skutečná stabilizace je po cca 7 dnech). Nevýhodou penetrometrie je dále, že poskytuje o vlastnostech vzorku a tudíž necharakterizuje jeho texturu komplexněji. V případě másla je ovšem mez toku považována za nejdůležitější parametr textury.

Provozní výsledky zkoušek, ukazují, že kontinuální zmáselňovač KZ5 je schopen plnit bez problémů základní parametry procesu výroby másla ať už se týká teploty másla, obsahu základní vody, tak i vlastností a charakteristiky másla. Při jednotlivých výrobních zkouškách byla ověřována funkčnost jednotlivých agregátů, uplatněná technologie chlazení, způsob odvodu podmásli a zejména důkladná kontrola z hlediska úniku jednotlivých medií mimo procesní prostor zařízení. Zde se projevil kladný vliv speciální izolační pryže odlučovacího válce a tím nízké spotřeby chladicí vody, která zde byla 15% nižší než na zmáselňovači podstatně nižšího výkonu ZKU25, tento aspekt bude u potenciálních zákazníků určitě dobře oceněn. Rovněž probíhalo ověření navržených technologických postupů výrobního procesu, tj. vytavení másla, proces sanitace v automatických režimech a ověření mycích prostředků pro máslové provozy. Samozřejmě, že u takového složitého a nově vyvinutého zařízení, musíme nutně pokračovat v dalším ověřování a testování jednotlivých modulů s cílem vylepšit stanovené parametry a stálost navržených technologických materiálů použitých při vlastní výrobě zmáselňovače. Parametrově nový zmáselňovač dosahuje srovnatelných hodnot konkurenčních zahraničních strojů, avšak co se týče chlazení a utěsnění celého procesního toku medií, tyto konkurenty převyšuje, neboť i při nesprávně zvoleném sanitačním roztoku, kdy došlo ke kompletnímu zapěnění zmáselňovače, nikde nebyl patrný únik média. Tato skutečnost posouvá náš vyvinutý stroj na horní posty mezi světovými značkami. Dne 31.8.2020 provedla Zkušební laboratoř INECO průmyslová ekologie s.r.o. č. 1350 akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018 jako nezávislý inspekční a certifikační orgán, měření hluku. Zkoušky hluku ukázaly, že zmáselňovač odpovídá hygienickým limitům pro pracovní prostředí a to s dostatečnou rezervou a to i při maximálním výkonu zmáselňovače.

přínos projektu pro Příjemce podpory:

S ohledem na dlouhodobou rozvojovou strategii je úspěšná realizace tohoto projektu klíčovým milníkem. Samozřejmě bude výstup projektu zařazen do výrobního portfolia firmy. Pro zahájení výroby máme dostatečný potenciál. Nyní můžeme konkurovat světové špičce v oboru výroby strojů na výrobu másla, tzv. zmáselňovačů. Parametry nového zmáselňovače jsou srovnatelné s konkurencí. Výsledný produkt se tak vyrovnává parametrům světové špičky, zejména spotřeba energií je na vysoké úrovni. Například spotřeba ledové vody je nižší než u světových dodavatelů zmáselňovačů obdobného výkonu.

shrnutí dalšího postupu pro uplatnění výstupů v praxi:

Výstupy projektu budou prezentovány nejen na veletrzích a výstavách, kterých se firma pravidelně účastní, ale také na vlastním webovém portálu společnosti www.beho.cz. Zároveň bude vytvořena propagační marketingová brožura k nové generaci zmáselňovačů, která bude sloužit pro prezentaci produktu nejen na veletrzích a výstavách, ale také v rámci akvizic nových klientů. Samozřejmostí je oslovení stávajících odběratelů společnosti B e H o spol. s r.o., jak ze zemí EU, tak z Ruska a Blízkého východu. Součástí marketingové strategie firmy je také významná snaha o pronikání na nové trhy, zejména trhy Středního východu a Jižní Asie, právě s produktem nové generace zmáselňovače, který bude zkonstruován tak, aby obstál v náročných klimatických podmínkách výše uvedených destinací. Předpokládá se pokračující spolupráce B e H o spol. s r.o. a VŠCHT Praha tento projekt potvrdil oboustrannou výhodnost vztahu. Obousměrný tok informací vede firmu ke kultivaci stylu práce při řešení výzkumných a vývojových projektů, studenty a zaměstnance VŠCHT Praha přibližuje realitě a dává jejich práci hlubší, praktický smysl. Zároveň umožňuje zapojit studenty technické univerzity do řešení reálné strojírenské problematiky a transferovat tak poznatky ze strojírenské praxe do výuky na technické univerzitě. VŠCHT Praha jako jedna z mála VaV organizací v ČR má dostatečné vybavení, znalosti a zkušenosti ze sledování chemického a mikrobiálního složení potravin, v případě navrhovaného projektu chemických jmenovitě změn lipidů, bílkovin a dalších složek, které se mohou měnit v průběhu zpracování smetany, případně smetany obohacené o rostlinný tuk na máslo, resp. směsný tuk. Výhodou zhotovení prototypu je i možnost nadále pokračovat v dalším ověřování, jak vylepšit stanovené parametry a stálost navržených technologických materiálů použitých při vlastní výrobě zmáselňovače.

identifikace finálních uživatelů v projektu:

Výhradním vlastníkem užitého vzoru a prototypu zmáselňovače je firma B e H o spol. s r.o., zároveň je také výhradním vlastníkem duševního vlastnictví, které bylo výstupem spolupráce externích partnerů. Rozdělení práv duševního vlastnictví mezi účastníky B e H o spol. s r.o. a VŠCHT Praha, upravuje smlouva o spolupráci na řešení projektu.

KALKULACE ZPŮSOBILÝCH VÝDAJŮ, VČETNĚ KATEGORIZACE ROZPOČTOVÝCH POLOŽEK A PROCENTÁLNÍ ROZDĚLENÍ PV A EV

Příjemce podpory uvede přehled způsobilých výdajů dle rozpočtových položek, jak byly skutečně čerpány v jednotlivých etapách: Příjemce podpory určí a popíše finální / skutečné rozdělení vzniklého výsledku na kategorie PV a EV:

 EVROPSKÁ UNIE Evropský fond pro regionální rozvoj Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost	Příloha č. 2 Průběžná/Závěrečná zpráva z realizace projektu	Příručka pro realizaci OŘ Příjemcem	 MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
	Program APLIKACE		

NÁZEV ROZPOČTOVÉ POLOŽKY	ETAPA 1 PV CELKEM V KČ	ETAPA 1 EV CELKEM V KČ	ETAPA 1 CELKEM KČ	ETAPA 1 PV%	ETAPA 1 EV%
Náklady na smluvní výzkum a konzultační služby	0,00	0,00	0,00	0	0
Mzdy a pojistné	380 582,00	523 270,00	903 852,00	42,11	57,89
Materiál	0,00	0,00	0,00	0	0
Ostatní režie	52 102,30	39 003,00	91 105,30		42,81
Odpisy	10 830,00	20 574,00	31 404,00	34,49	65,51
CELKEM	443 514,30	582 847,00	1 026 361,30	43,21	56,79

NÁZEV ROZPOČTOVÉ POLOŽKY	ETAPA 2 PV CELKEM V KČ	ETAPA 2 EV CELKEM V KČ	ETAPA 2 CELKEM KČ	ETAPA 2 PV%	ETAPA 2 EV%
Náklady na smluvní výzkum a konzultační služby	0,00	0,00	0,00	0	0
Mzdy a pojistné	656 993,00	668 165,00	1 325 158,00	49,58	50,42
Materiál	351 105,87	0,00	351 105,87	100	0
Ostatní režie	54 526,00	32 535,00	87 061,00	62,63	37,37
Odpisy	21 926,00	41 652,00	63 578,00	34,49	65,51
CELKEM	1 084 550,87	742 352,00	1 826 902,87	59,37	40,63

NÁZEV ROZPOČTOVÉ POLOŽKY	ETAPA 3 PV CELKEM V KČ	ETAPA 3 EV CELKEM V KČ	ETAPA 3 CELKEM KČ	ETAPA 3 PV%	ETAPA 3 EV%
Náklady na smluvní výzkum a konzultační služby	687 950,00	1 453 200,00	2 141 150,00	32,13	67,87
Mzdy a pojistné	928 426,00	1 004 821,00	1 933 247,00	48,02	51,98
Materiál	452 039,97	0,00	452 039,97	100	0
Ostatní režie	127 881,60	64 947,00	192 828,60	66,32	33,68
Odpisy	34 884,00	66 258,00	101 142,00	34,49	65,51
CELKEM	2 231 181,57	2 589 226,00	4 820 407,57	46,29	53,71

NÁZEV ROZPOČTOVÉ POLOŽKY	ETAPA 4 PV CELKEM V KČ	ETAPA 4 EV CELKEM V KČ	ETAPA 4 CELKEM KČ	ETAPA 4 PV%	ETAPA 4 EV%
Náklady na smluvní výzkum a konzultační služby	2 218 100,00	4 419 600,00	6 637 700,00	33,42	66,58
Mzdy a pojistné	1 327 136,00	4 235 007,00	5 562 143,00	23,86	76,14
Materiál	933 989,59	5 081 400,21	6 015 389,80	15,53	84,47
Ostatní režie	148 950,75	244 268,00	393 218,75	37,88	62,12
Odpisy	54 264,00	103 068,00	157 332,00	34,49	65,51
CELKEM	4 682 440,34	14 083 343,21	18 765 783,55	24,95	75,05

 EVROPSKÁ UNIE Evropský fond pro regionální rozvoj Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost	Příloha č. 2 Průběžná/Závěrečná zpráva z realizace projektu	Příručka pro realizaci OŘ Příjemcem	 MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
	Program APLIKACE		

NÁZEV ROZPOČTOVÉ POLOŽKY	PROJEKT PV CELKEM V KČ	PROJEKT EV CELKEM V KČ	PROJEKT CELKEM KČ	PROJEKT PV%	PROJEKT EV%
Náklady na smluvní výzkum a konzultační služby	2 906 050,00	5 872 800,00	8 778 850,00	33,1	66,9
Mzdy a pojistné	3 293 137,00	6 431 263,00	9 724 400,00	33,86	66,14
Materiál	1 737 135,43	5 081 400,21	6 818 535,64	25,48	74,52
Ostatní režie	383 460,65	380 753,00	764 213,65	50,18	49,82
Odpisy	121 904,00	231 552,00	353 456,00	34,49	65,51
CELKEM	8 441 687,08	17 997 768,21	26 439 455,29	31,93	68,07

V etapě 1 – 3 jsou skutečné schválené náklady, ve 4 etapě jsou skutečné požadované náklady.

Vypracoval: Ing. Pavel Benc

V Starém Ransku Datum: 29.09.2020

Podpis:.....