



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

DESIGN PRŮMYSLOVÉHO PLANETOVÉHO MIXÉRU

DESIGN OF INDUSTRIAL PLANETARY MIXER

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Nina Škodová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Dana Rubínová, Ph.D.

BRNO 2016

Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav konstruování
Studentka:	Bc. Nina Škodová
Studijní program:	Aplikované vědy v inženýrství
Studijní obor:	Průmyslový design ve strojírenství
Vedoucí práce:	Ing. Dana Rubínová, Ph.D.
Akademický rok:	2016/17

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Design průmyslového planetového mixéru

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Průmyslový planetový mixér bude určen do středně velkých provozů. Slabinami stávající produkce je podstava tvarově nekorespondující s tělem a hlavou stroje. Z uživatelského hlediska bude žádoucí vyřešení snadnější manipulace s díží při plnění i vyprazdňování. Klíčovým aspektem návrhu bude kvalitně vyřešená ergonomie (ovládání zařízení), bezpečnost (výměna mísidel, stop systém, odlétávající části zpracovávaných hmot) a splnění hygienických nároků zařízení (omyvatelnost a údržba).

Typ práce: vývojová – designérská

Projekt: specifický vysokoškolský výzkum

Cíle diplomové práce:

Hlavním cílem je návrh designu průmyslového planetového mixéru s odnímatelnou díží o kapacitě 40 l.

Dílčí cíle diplomové práce:

- studovat proces mixování a hnětení s cílem identifikace problematických oblastí,
- navrhnout inovativní design zařízení umožňující snadné plnění, přesun i vyprázdnění díže,
- zaměřit se na kompaktnost celku tvořeného díží, stojanem a hlavou,
- ergonomicky řešit ovládání mixéru,
- prokázat funkčnost, ergonmičnost a realizovatelnost návrhu.

Požadované výstupy: funkční vzorek, průvodní zpráva, sumarizační poster, technický poster, ergonomický poster, designérský poster, fotografie modelu, fyzický model.

Rozsah práce: cca 72 000 znaků (40 – 50 stran textu bez obrázků).

Struktura práce a šablona průvodní zprávy jsou závazné:

http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/BP_DP/Zasady_VSKP_2017.pdf

Seznam doporučené literatury:

ZVONÍČEK, Jan. Potravinářské stroje a zařízení - konstrukce: Určeno [také] studentům [strojír. fakult]. 1. vyd. Praha: SNTL, 1972. Řada strojírenské literatury.

DREYFUSS, Henry. Designing for people. New York: Allworth Press, 2003. ISBN 1581153120.

FIELL, Charlotte a Peter FIELL (eds.). Designing the 21st century: design des 21. Jahrhunderts Le design du 21 siècle. Köln: Taschen, c2001. ISBN 3-8228-5883-8.

LIDWELL, William. a Gerry. MANACSA. Deconstructing product design: exploring the form, function, usability, sustainability, and commercial success of 100 amazing products. Beverly, Mass.: Rockport Publishers, c2009. ISBN 1592533450.

NORMAN, Donald A. Emotional design: why we love (or hate) everyday things. New York: Basic Books, 2005. ISBN 0-465-05136-7.

PELCL, Jiří. Design: od myšlenky k realizaci = from idea to realization. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, c2012. ISBN 978-80-86863-45-0.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2016/17

V Brně, dne

L. S.

prof. Ing. Martin Hartl, Ph.D.
ředitel ústavu

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.
děkan fakulty

ABSTRAKT

Diplomová práce je zaměřena na design průmyslového planetového mixéru o objemu díže 40 litrů. Cílem je vytvoření designu zohledňující ergonomii a konstrukční a technologické požadavky..

KLÍČOVÁ SLOVA

design, průmyslový hnětací stroj, planetový mixer, hnětač, těsto, mixer, díže, gastronomie, šlehač, průmyslový planetový mixér

ABSTRACT

The diploma thesis is focused on the design of an industrial planetary mixer with a volume of 40 liters. The goal is to create a design that takes account of ergonomics and design and technology requirements.

KEYWORDS

design, industrial kneading machine, planetary mixer, kneader, dough, mixer, kneading-trough, gastronomy, industrial planetary mixer

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

ŠKODOVÁ, N. Design průmyslového planetového mixéru. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2017. 76 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Dana Rubínová, Ph.D..

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucí práce Ing. Daně Rubínové, Ph.D. za pečlivé a trpělivé vedení při zpracovávání práce, a za její cenné rady, které výrazně ulehčily zpracování diplomové práce.

Dále děkuji svým blízkým, rodině a příteli za podporu během celého studia a také při zpracování diplomové práce.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci na téma Design průmyslového planetového mixéru vypracovala samostatně a za použití zdrojů, uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Brně dne

Podpis autora

OBSAH

ABSTRAKT	5
KLÍČOVÁ SLOVA	5
ABSTRACT	5
KEYWORDS	5
BIBLIOGRAFICKÁ CITACE	7
PODĚKOVÁNÍ	9
PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI	9
OBSAH	11
1 ÚVOD	13
2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ	14
2.1 Designérská analýza	14
2.1.1 Historický přehled	14
2.2 Designérská analýza	16
2.3 Technická analýza	23
2.3.1 Základní části planetových mixérů	23
2.3.2 Proces mísení	25
2.3.3 Dělení a rozdíly mezi jednotlivými typy strojů	26
2.3.4 Konstrukční materiály	27
2.3.5 Napájení	27
2.3.6 Srovnání parametrů planetových mixérů různých výrobců	27
3 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE	28
3.1 Analýza problému	28
3.2 Cíle práce	28
4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU	30
4.1 Varianta I	30
4.2 Varianta II	31
4.3 Varianta III	32
5 TVAROVÉ ŘEŠENÍ	34
5.1 Hlava stroje	34
5.2 Tělo stroje	35
5.3 Základna stroje	36
5.4 Vozík	36
5.5 Díže	37
5.6 Shrnutí	38
6 KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ	39
6.1 Konstrukční řešení	39
6.2 Mísící nástroje	42
6.3 Napájení	43
6.4 Materiálové řešení	43
6.5 Základní rozměry	44
6.6 Ergonomické řešení	45
6.6.1 Vozík a zvedák	46
6.6.2 Umístění příslušenství	47
6.6.3 Díže	48
6.6.4 Ovladače	49

6.6.5 Popis práce se strojem	51
7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ	54
7.1 Barevné řešení	54
7.1.1 Varianta I	54
7.1.2 Varianta II	55
7.1.3 Další barevná řešení	56
7.2 Grafické řešení	58
7.2.1 Název	58
7.2.2 Logotyp	58
8 DISKUZE	60
8.1 Psychologická funkce	60
8.2 Sociální funkce	60
8.2.1 Hledisko etiky	60
8.2.2 Hledisko ekologie	61
8.3 Ekonomická funkce	61
8.3.1 Podnikatelská strategie	61
8.3.2 Analýza tržních příležitostí	62
8.3.3 Analýza a výběr cílových trhů	63
8.3.4 Marketingová strategie	63
8.3.5 SWOT analýza	64
9 ZÁVĚR	66
10 SEZNAM ZDROJŮ	67
11 SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ	69
12 SEZNAM PŘÍLOH	71

1 ÚVOD

1

Planetové mixery jsou stroje, které jsou nezbytné v každém potravinářském provozu. Tyto mixery jsou schopny míchat a šlehat přísady a také připravovat různé druhy hutnějších těst. To je oproti klasickým spirálním hnětačům velká výhoda, protože hnětače zvládnou pouze proces hnětení, a tak je nutno mít v provozu stroje dva, což je, zejména pro začínající provozy, ekonomicky náročné. U planetových mixerů je díže ve stabilní poloze, neotáčí se, nástroj se pak otáčí kolem své vlastní vertikální osy a také kolem vertikální osy díže v opačném směru. U spirálního typu se díže a nástroj otáčí kolem své vertikální osy. Velkou výhodou planetárního mixeru oproti spirálnímu hnětači je tedy nejen univerzalita použití stroje, ale také odnímatelná díže, takže je možnost začlenit zde vozík, který by ulehčil manipulaci s těstem a obsluze tak výrazně ulehčil fyzickou námahu.

Nejčastější využití planetových mixerů je tedy tam, kde je zpracováván takový objem těsta, jaký by nebylo možno ručně uhníst nebo by to trvalo příliš dlouhou dobu. Těmito provozy jsou zejména školní jídelny, závodní jídelny, pizzerie, restaurace a pekárny. Protože v podobných provozech pracují většinou ženy, je nutné, aby nebylo při práci se strojem nutno vynaložit větší fyzickou sílu. To je problémem zejména při přemisťování díže po pracovišti. Těsto se musí komplikovaně přednášet z jednoho místa v provozu na jiné. Právě zde je lze spatřit velký prostor pro zlepšení. Další slabou stránkou dnešních strojů je jejich design, který je většinou zastaralý a neodpovídá moderní době. Planetové mixery, které se dnes vyskytují v potravinářských provozech nejsou už dlouhou dobu obměňovány, a často jsou staré i několik desítek let.

Právě v obměně zastaralých strojů lze spatřovat největší příležitost uplatnění nového návrhu. Proto je cílem diplomové práce zpracování takového designu planetového mixeru, který by se výrazně tvarově lišil od produktů dnes používaných. Zároveň je nutno respektovat konstrukční a technologické požadavky strojů. V neposlední řadě je nutno zaměřit se při navrhování více na ergonomii stroje, protože toto je jedna z nejslabějších stránek současných mixerů, u kterých byl při navrhování kladen důraz pouze na funkčnost a ergonomická stránka byla výrazně upozaděna.

2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

2.1 Designérská analýza

Než se přistoupí k samotnému procesu navrhování, je nutné zaměřit se na analýzu vývoje daných strojů. To je důležité z hlediska odhadu správného vývoje do budoucna a zároveň vyvarování se chyb, které můžeme na dnešních strojích najít. Nutný je také přehled o strojích, které se vyskytují v současnosti v potravinářských provozech a jejich technické a konstrukčním uspořádání.

2.1.1 Historický přehled

První mechanický hnětač těsta sloužil k hnětení chleba. Tento stroj byl vynalezen v roce 1760 ve Francii. Stroj nesl název Salignac a skládal se z dřevěného koryta, ve kterém bylo těsto mícháno pomocí ramen. Přístroj byl podroben testu před komisí Akademie Věd, která potvrdila, že těsto bylo před jejich zraky do patnácti minut uhněteno. Salignac byl velice záhy následován dalšími stroji. První z nich vynalezl francouzský vynálezce Cousin v roce 1761. Tento stroj ale taktéž neměl velký úspěch a dopadl podobně jako jeho předchůdce. První skutečně používaný stroj vynalezl pařížský pekař Lembert, po kterém byl i stroj pojmenován – Lembertine. Experimentoval s hnětačem už od roku 1796, ale poprvé se dostal do běžného užívání až v roce 1810. V té době se hnětačí stroje používaly výhradně ve Francii, ale i tam bylo jejich používání velmi zřídka. Možným důvodem mohly být neefektivní nástroje, které přístroj k hnětení používal. [1] [2]

Pravděpodobně první stroj, který zvládal všechny úkony a přitom byl efektivní, nesl název Boland. Tento přístroj pocházel také z Francie a jeho vynález se datuje do poloviny 19. století. Tento stroj byl jako první používán v pekárně Scipion, v Paříži ale zanedlouho se rozšířil do celého světa, kde se i těšil velké oblibě mezi pekaři. Jako první získala na mechanický hnětač patent firma Messrs. Cavallier and Co. A to v roce 1830. Tento přístroj sloužil ke hnětení těsta na výrobu chleba. Hnětač se tehdy používal výhradně ke komerčním účelům, to znamená v pekárnách. [1]

První elektrický hnětač spatřil světlo světa v roce 1911. Vynalezl ho americký vynálezce Herbert Johnson. Tento model, jehož objem byl zhruba 70 litrů, se také nepoužíval v běžných domácnostech ale pouze v komerčních provozech. Po začátku první světové války se přístroj začal používat také v námořnictví. Firma KitchenAid začala s prodejem tohoto stroje ve velkém v roce 1912, osm let poté také představili stroj, který byl sice méně efektivní, ale zato levnější než jeho původní verze, a tak jeho popularita rychle vzrostla. Tehdejší stroje vykonávaly při hnětení planetární pohyb, přičemž se podobné modely prodávají prakticky dodnes. Plně automatizování přístrojů přišlo potom v 50. letech minulého století. [1] [2] [3]



Obr. 2-1 Mechanický hnětač těsta [2]



Obr. 2-2 První elektrický hnětač těsta [5]

2.2 Designérská analýza

2.2.1 Analýza současných strojů

Jarospol C-Line

Planetární mixer řady C-Line české firmy Jarospol byl navržen pro menší zátěž, tedy pro provoz jako jsou malé rodinné pizzerie, menší pekařské nebo cukrářské provozy. Výrobce uvádí, že mají jeho stroje velmi přesné a jednoduché ovládání. Pozitivním momentem určitě je, že ovládací panel je umístěn na horní nakloněné straně stroje, tudíž se není potřeba ke stroji sklánět, jako tomu je, pokud je ovládání umístěno na boční straně stroje. Možné je nastavit čas a rychlost hnětení. Součástí stroje jsou tři základní nástroje, tj. hnětací nástavec, šlehací nástavec a nástavec k míchání, například omáček [4]

Oproti jiným strojům disponuje také krytkou na díži, která zvyšuje bezpečnosti při páci se strojem a také zabraňuje znečištění stroje či provozu, například pokud mouka práší. Co se týká designu, je stroj tvarově nevyvážený. Mohutná hlava nekoresponduje se subtilním vyzněním spodní části – nohou, a stroj tak působí opticky nestabilně. Oblé tvary v horní části a kvádrotvárná zadní část spolu nekorespondují a netvoří kompaktní celek. Barevné provedení je střídavé a následuje většinu strojů dostupných na trhu. [4]



Obr. 2-3 Jarospol C-Line [4]

Artos Bear

Mixer modelové řady s názvem BEAR je výrobkem firmy Artos. Stroj je možné zakoupit v několika velikostech – s tím je spojen i objem díže, který je k dostání ve velikostech od 30 do 100 litrů. Tímto se stroj řadí k těm, které jsou vhodné pro menší provozy, které zpracovávají těsto, ale potřebují i mísit nebo šlehat. Ke stroji jsou tedy standartně tři nástavce právě pro tyto úkony. Výrobce vyzdvihuje unikátní systém uchycení díže a její vyzvednutí do žádané výšky. Celkově stroj působí sice poměrně moderně, ale tvarově spolu jednotlivé části bohužel vizuálně neladí.[6]

Stroj působí, stejně jako předchozí, nestabilně, a to díky hmotové převaze horní části. V této části jsou sice umístěny důležité součásti, jako například motor a převodovka, ale je žádoucí, aby stroj působil hmotově vyváženě. To znamená, že je nevhodné, aby nohy, které zajišťují stabilitu stroje byly takto subtilní. Dalším problémem je celková hranatost stroje. Vzhledem k tomu, že díže je rotačním tvarem a také vykonává rotační pohyb, bylo by vhodné, aby tvary použité při tvarování stroje, byly oblejší. Ovládací panel je umístěn na přední straně, což je z ergonomického hlediska nevhodné. Stroj měří na výšku 1210 mm, a tak se k němu musí obsluha shýbat a hrbít, aby dobře viděla na tlačítka na stroji. [6]



Obr. 2-4 Artos Bear[6]

TEN ART Rollmatic BULL

Planetový mixer Rollmatic BULL pochází z výroby firmy TEN ART. Stroj je možné zakoupit ve variantách s objemem díže od 20 do 160 litrů. Díky tomu stroj obslouží i malé nebo střední provozy. Součástí jsou opět tři nástavce a také vozík na díži či podvozek s kolečky. Tvarování stroje je vhodnější než v předchozím případě, a to zejména díky oblým tvarům, které byly použity. Bohužel, ale i u tohoto stroje můžeme vidět velký nepoměr mezi horní a dolní částí, a to jak proporcionální, tak tvarovou. [7]

Robustní nohy jsou sice z hlediska stability vhodně použity a stroj tak působí, na rozdíl od předchozích, stabilně ale z hlediska designu jsou příliš v nesouladu s celkovým vyzněním stroje. Pozitivním momentem je nakloněný ovládací panel v přední části stroje. Grafické řešení tohoto panelu je příliš výrazné a červená barva sice poutá pozornost, ale v tomto případě je použita na zbytečně velké ploše. Stroj je vysoký 1380 mm, a tak právě díky tomuto panelu není nutno se ke stroji shýbat. Problematické je také to, že stroj vypadá jako by byl složen z několika částí – z hlavy, zadní části a nohou. Stroj by měl působit celistvě a nerozpadat se opticky na jednotlivé části, což v tomto případě splněno nebylo. [7]



Obr. 2-5 TEN ART Rollmatic Bull [7]

Bongard Saturne 3

Planetární mixer francouzské firmy Bongard nese název Saturne 3. Tento mixer se vyrábí s dížemi o objemech 10 – 60 litrů, proto je vhodný pouze pro menší provozy, u kterých není nutné zpracovávat velké objemy těsta. Celková výška stroje je 1440 mm, díky čemuž není až tolik problematické ovládání stroje, protože obsluha s průměrnou výškou se ke stroji nemusí sklánět. I přesto by bylo vhodnější, kdyby měl stroj ovládací panel mírně nakloněný. Z grafického hlediska není provedení ovládacího panelu příliš povedené. Zde je použita nadmíra barev, i když tlačítko STOP je označeno z ergonomického hlediska správně červenou barvou. [8]

Z hlediska tvarování se opět stroj opticky rozpadá na tři části – nohy, tělo stroje a jeho hlavu. Oblé nohy sice působí stabilně, celkově ale neladí s kvádrovitým tvarem těla stroje, na které jsou napojeny. Také hlava, která má oblý tvar, s ním celkově vizuálně neladí. Použití barev je střídme a k tomuto stroji vhodné. Díže je umístěna dostatečně vysoko nad povrchem země, což je výhodné hlavně kvůli pozdější možnosti použít plnohodnotný vozík a ne pouze podvozek s kolečky, který je složitější řídit, protože zde chybí madlo. [8]



Obr. 2-6 Bongard Saturne 3[8]

Caplain Machines BTaxFG

Planetový mixer od společnosti Caplain Machines je multifunkčním strojem pro všechny účely – míchání, hnětení a šlehání. Tento stroj disponuje dížemi o objemech 80 až 140 litrů a je tak vhodný pro střední a větší provozy. Na výšku měří všechny varianty 2085 mm a je tak největším strojem ze všech analyzovaných. S tím souvisí i umístění ovládání, které je na boční straně stroje. U takto vysokého stroje je vhodné ovládání umístit ve výšce očí, což je u tohoto stroje splněno. [9]

Tvarování stroje je poměrně provázáno, všechny tři části stroje na sebe plynule navazují. Hranaté tvary jsou použity v celém stroji, a ten se tak opticky nerozpadá. V celku vyvážený je i poměr hlava/zbytek stroje. Největší výhodou stroje je ale pravděpodobně vozík na díži, který výrazně ulehčuje manipulaci s těstem od stroje k pracovní ploše. Vzhledem k tomu, že v potravinářských provozech pracují většinou ženy, je vhodné, aby vozík byl součástí všech strojů nad objem díže zhruba 10 litrů. Tento stroj je ze všech analyzovaných nejvíce odvážný co se týče použití barev. Zde je patrné grafické řešení pomocí růžového pruhu, který koresponduje s firemními barvami, a tak lze stroj velice snadno a rychle identifikovat z hlediska výrobce. [9]



Obr. 2-7 Caplain Machines BTaxFG [9]

2.2.2 Inspirativní produkty

Protože v předchozí trojici nelze najít vyloženou inspiraci, obrátila jsem svoji pozornost ke kategorii domácích hnětačích přístrojů. Faktem totiž je, že na tyto stroje jsou kladeny mnohem větší nároky, co se týče jejich vzhledu. Stroj zaujímá v domácnosti,

potażmo v kuchyni poměrně velkou část místa a díky své velikosti také často bývá jednou z dominant celého prostoru. Proto je nutné se více zaměřit na jeho tvarování a celkové estetické vyznění. U dvojice vybraných strojů (obr 2-8 a 2-9) můžeme vidět velice elegantní zpracování, jednoduchost, tvary, které jsou spolu navzájem provázány a v neposlední řadě moderní design. Zejména toto jsou faktory, které mne vedou k závěru, že tvarovou inspiraci lze hledat i v této kategorii strojů, ačkoli se oproti průmyslovým hnětačům v mnohém liší. [10] [11]



Obr. 2-8 Bosch MaxxiMUM [10]



Obr. 2-9 Kenwood KM770 [11]

2.2.3 Vlastní fotodokumentace

2.2.3

V rámci analýzy byla velkým přínosem návštěva provozů, kde se tyto stroje běžně používají. Prvním provozem byla školní jídelna Základní školy Na Valtické v Břeclavi. Tam používají jak spirální hnětač těsta, tak planetový mixer. Na těchto strojích můžeme vidět všechny nedostatky, které jsem zmínila u strojů výše. Těmi je zejména nevhodné tvarování, nevyváženost tvarování stroje a také fakt, že stroje vypadají, a často i reálně pocházejí z 80. let minulého století. Stroje působí uživatelsky nepřívětivě, je zde kladen důraz zejména na funkčnost a uživatel je výrazně upozadován. Problémem je také ovládání, které je umístěno na boční části stroje v jeho zadní části. To znesnadňuje používání stroje a výrazně snižuje uživatelský komfort, protože je nutné se ke stroji hrbít. [10] [11]

Druhým navštíveným provozem byla zaměstnanecká jídelna společnosti Gumotex. Myslím si, že produkty na fotce fungují jako ukazatel toho, jak zastaralé stroje se v gastronomii často objevují a faktu, že v tomto oboru se klade důraz spíše na stroj a jeho funkci a člověk a ergonomie jsou spíše upozaděny.

Tyto stroje působí nejen zastaralým dojmem, ale mají také vzhled, který se do oboru gastronomie, a všeobecně do kuchyně a k jídlu, nehodí. Tento příklad můžeme brát jako určitý extrém, který se ale bohužel v tomto oboru poměrně často vyskytuje.

V obou provozech byla absence jakékoli vozíku, který by usnadnil pracovníkům fyzickou práci. [10] [11]



Obr. 2-10 Vlastní fotografie - Jídelna ZŠ



Obr. 2-11 Vlastní fotografie - Jídelna ZŠ



Obr. 2-12 Vlastní fotografie - Jídelna ZŠ

2.3 Technická analýza

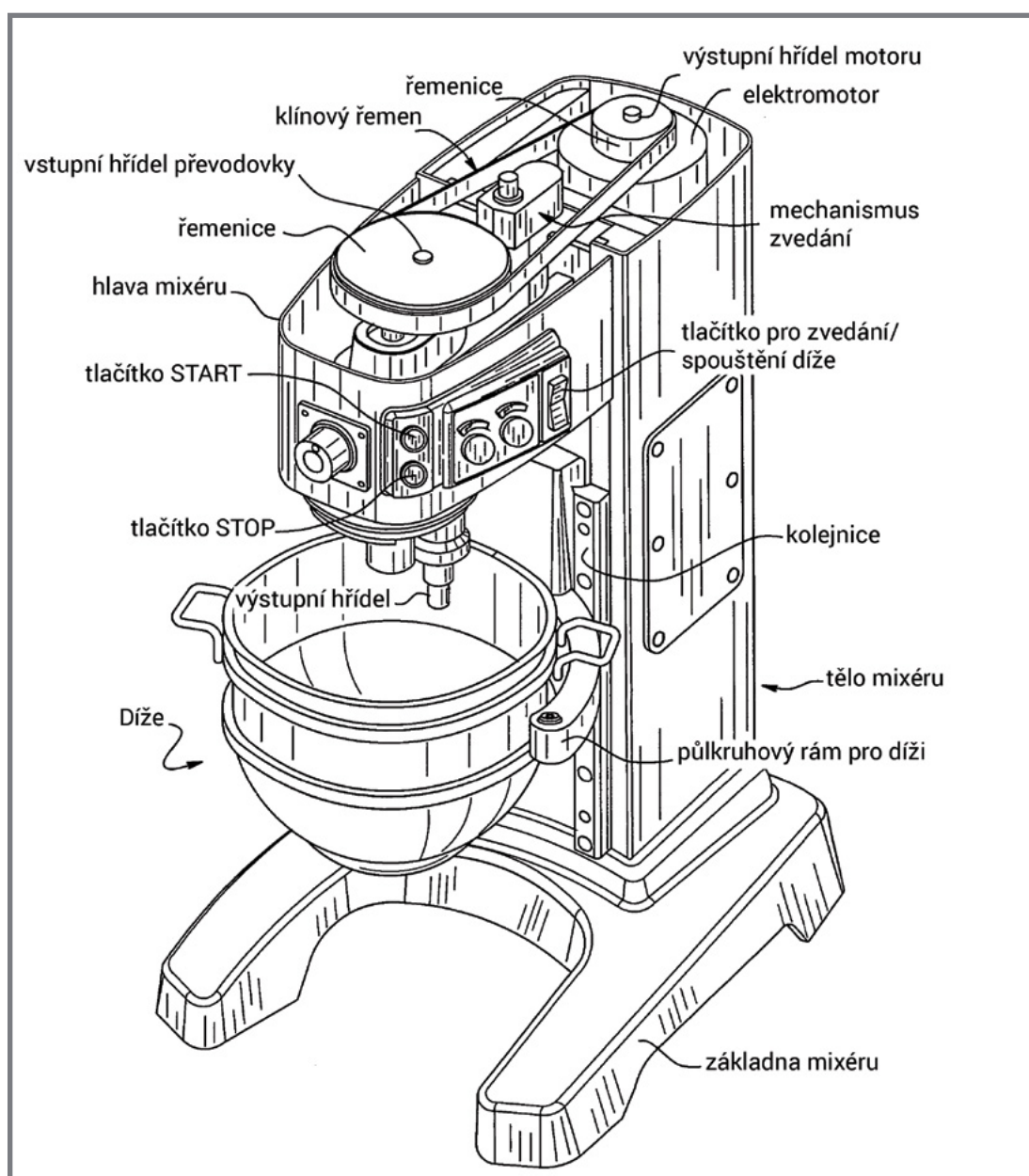
2.3

Planetové mixéry jsou stroje sloužící v potravinářském průmyslu, a to zejména ke zpracování těsta, tzn. k jeho hnětení. Dále pak tyto stroje slouží také ke šlehání a mísení. [1]

2.3.1 Základní části planetových mixérů

2.3.1

Planetové mixéry se liší zejména velikostmi a objemy díží. Všechny planetové mixéry ale musí obsahovat pohon, převodové ústrojí, díži a mísidla (šlehací metly, hnětací spirály, apod.). Ke většině strojů lze dokoupit další pomocná zařízení, jako jsou například vozíky nebo zvedáky na díži. [13]



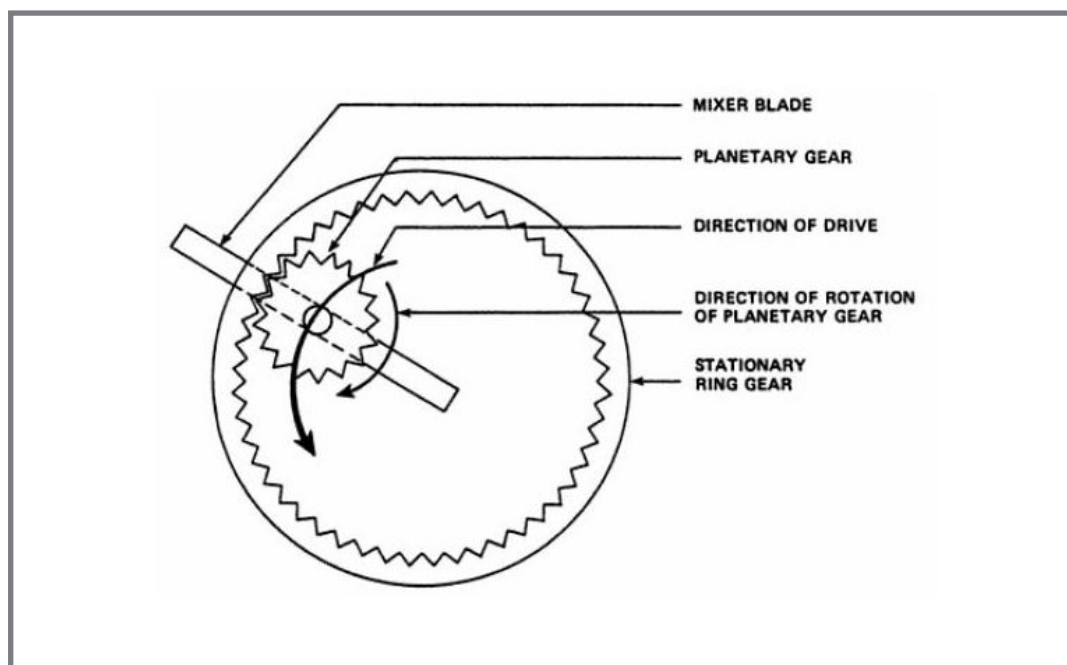
Obr. 2-13 Vnitřní uspořádání planetového mixéru [21]

Pohon

Mnoho planetových mixérů využívá pohon elektrický. Nejčastějších využívaným typem těchto elektromotorů jsou střídavé asynchronní. Dalším používaným typem motorů jsou motory hydraulické, nejčastěji pak rotační pístové hydromotory. Výhodnější jsou ale elektrické pohony, a to zejména proto, že jejich účinnost může dosahovat až 90%. Tyto motory jsou také levnější než motory hydraulické. Také proto se u planetových mixérů nejčastěji využívají právě tyto pohony. Elektromotory pro planetové mixery o objemu díže 40 litrů mívají výkon kolem 1,5-2 kW. Pohon mixéru tedy zajišťuje elektromotor, s převodem klínovými řemeny na hřídel mísidla a nosič mísidla. Nad elektromotorem se nachází veškerá elektroinstalace včetně ovládacího panelu s jednotlivými ovládacími prvky.[6]

Planetová převodovka

Planetové mixery své jméno získaly díky pohybu mísidla, které rotuje uvnitř díže v planetovém pohybu. To znamená, že mísidlo se otáčí kolem své vlastní svislé osy v jednom směru, a kolem osy díže ve směru opačném. Otáčení mísidla kolem vlastní vertikální osy je mnohem rychlejší než kolem osy díže. Planetový pohyb je generován pastorkem na hřídeli mísidla, který se otáčivým pohybem pohybuje na stacionárním ozubeném kole s vnitřním ozubením. Počet otáček šlehací metly je u planetových mixérů nejčastěji v rozmezí 2 až 10 otáček za sekundu, což je výrazně vyšší rychlost oproti spirálním hnětačům, které dosahují rychlosti pouze jedné otáčky za sekundu. Otáčky je možné u planetového mixéru měnit libovolně v závislosti na míseném produktu. Na boční straně stroje bývá umístěn olejznak převodovky. Hladina oleje musí být k jeho středu. Mazání hlavy mísidla může být zajištěno pomocí tuhého mazadla, což snižuje riziko kapání tekutého oleje do mísených potravin. [12] [13] [17]



Obr. 2-14 Schéma pohybu mísidla planetové převodovky [13]

Mísidla

Na vertikální výstupní hřídel planetového mixeru se připojuje mísidlo v provedení: hnětací hák, šlehací metla a protínací metla. Protože je mísicí nástroj je přimontován ze shora, nedochází k přímému kontaktu těsnění tohoto nástroje a produktu, míseného v díži. Tím pádem se předejde možné kontaminaci těsnění a jeho rychlému opotřebení a následné nutné výměně. To je výhodou oproti spirálnímu typu hnětače, kde ke kontaktu těsnění a míseného těsta dochází při každém cyklu. [12]



Obr. 2-14 Druhy mísidel [22]

Díže

Díže planetového mixerů je statická, pevně uchycená v rámu stroje a neotáčí se. Skládá se z horní cylindrické a spodní hemisferické části. Díže je za chodu upevněna do půlkruhového rámu, který vybíhá z těla stroje. Nástroje mísidla jsou tvarovány tak, aby přesně odpovídaly tvaru spodní části díže. Planetový pohyb je velice efektivní v mísení přísad v díži. V té nevznikají žádná místa, kde by se přísady nemohly promístit. U díží velkého objemu – nad 200 litrů, bývá někdy pod nimi zabudováno zařízení pro ohřev hmoty, zejména k urychlení hnětení, což je při tak velkém objemu těsta žádoucí, protože ohřev podpoří těsto v rychlejších kynutí..

Další výhodou je, že díže je vždy odnímatelná, a tedy je po vymísení možnost díži vyměnit za jinou, ve které jsou již připraveny přísady, a tak pokračovat prakticky ihned v dalším mísení. [14] [15]

2.3.2 Proces mísení

2.3.2

Nejdříve se do díže vloží všechny přísady, které je potřeba vymístit. Poté se díže upevní do půlkruhového rámu, vybíhajícího ze zadní části stroje, a tím se zajistí proti nechtěnému pohybu při samotném mísení. Následně je nutné na výstupní hřídel nasadit vhodný nástroj pro mísení a otočením ho zajistit do dané polohy. Poté se díže přizvedne nahoru pákou, která bývá zpravidla umístěna na boční straně stroje. Toto přizvednutí upevní díži do mísicí polohy. Poté je nutné nasadit nad díži bezpečnostní krytku, která je buď plná a zabraňuje tak zcela znečištění provozu, nebo pouze mřížovitá, což zabraňuje

vpádu nástrojů do díže za chodu stroje. Poté se stroji nastaví požadovaný počet otáček a čas který je potřeba v vymísení těsta a stroj se uvede do chodu. Po ukončení mísení se krytka vyzvedne nebo posune na stranu a poté se díže spustí pákou opět do spodní polohy. Zvedání a spouštění díže je u menších díží manuální. U větších díží je tento proces řízen buď elektromotorem, nebo hydraulickým pohonem. Následně se vyjme mísící nástroj a je možné díži manuálně vyjmout a přemístit na vozík, který ale nebývá běžným planetových mixérů. Tento vozík je nutno dokoupit jako příslušenství ke stroji. Stejně tak zvedák díže, který vyzvedne díži do úrovně pracovní plochy, případně na ni i těsto překlopí, což výrazně zvýší komfort na pracovišti. Vozík na díži může být buď pouze jako kruhový podvozek s kolečky. Tento vozík se používá u strojů s dížemi menších objemů, které jsou umístěny pouze několik centimetrů nad podlahou. Dalším typem vozíku je vozík zvýšený, na který je možné díži ze stroje rovnou spustit, a pak ji dopravit na jakékoliv místo v provozu. [12] [13] [14]

Planetové stroje ale nejsou vhodné promísení tuhých těst, protože by jim pečlivé vymísení takového těsta trvalo podstatně delší dobu než u hnětačů spirálních. V planetových strojích je ale vhodné zpracovávat chlebová těsta, šlehat litá těsta, dále je možné jimi míchat a šlehat náplně. Výhodou je, že lze nastavit otáčky, potřebné ke zpracování těsta a také čas hnětení. [12] [14]

2.3.3 Dělení a rozdíly mezi jednotlivými typy strojů

Planetové mixery patří do kategorie strojů pro zpracování a výrobu těst. Tato kategorie se dělí na stroje periodické a kontinuální. Kontinuální stroje pracují nepřetržitě a jsou součástí výrobní linky. Periodické stroje mísí těsto v dížích, kam se nejprve dávkuje suroviny a až poté se stroj uvádí do chodu. Až je těsto vymíseno, díže se vyprázdní a postup se opakuje. Podle pohybu mísidla se tato stroje dále dělí na stroje s pohybem mísidla kolem:

- Svislé osy
- Vodorovné osy
- Šikmé osy
- V rovinné křivce
- V prostorové křivce
- S nehybným mísidlem

A dále také podle díže na mísící stroje s:

- Nehybnou díží
- Pojízdnou díží
- Sklápějící díží
- Vyměnitelnou díží

Planetové mixery tedy spadají do kategorie strojů periodických s pohybem mísidla kolem svislé osy. Díže může být jak vyměnitelná, tak pojízdná a vždy odnímatelná. Díží, kterou nelze vyměnit disponují spirální hnětače. U spirálních hnětačů se díže otáčí kolem své vlastní svislé osy. Naproti tomu, díže planetových mixérů je pevně fixována a neotáčí se. Zejména tedy tyto dva typy jsou v potravinářských provozech nejpoužívanější. Obecně disponují planetové mixery objemy díže nejčastěji v rozmezí od 20 litrů do 150 litrů. Existují ale i takové, které dosahují objemů díže až 500 litrů. Tyto stroje ale nejsou vhodné pro velké, průmyslové provozy, zpracovávající opravdu

velké objemy těsta (například pekárny), protože zejména hnětení těsta není v tomto typu stroje při velkém objemu efektivní. Planetové mixery jsou ale vhodné a více vyhledávané menšími pizzeriemi, cukrárnami, jídelnami, právě pro univerzalitu jejich využití. To souvisí i s počtem úkonů, které tyto stroje zvládnou, tudíž i s počtem nástrojů pro mísení, kterými tyto stroje disponují. [12] [5]

2.3.4 Konstrukční materiály

2.3.4

Podle ČSN EN 454 musí konstrukční materiály pro potravinovou oblast splňovat EN 1672-2:2009, 5.2. Podle této normy musí být použité materiály korozivzdorné, netoxické a neabsorpční. Použité materiály nesmí na potraviny přenášet barvy, pachy a kontaminace. Také nesmí mít jakýmkoliv způsobem vliv na potraviny v díži. Některé materiály (například plasty) musí být předmětem, celkových nebo specifických migračních zkoušek. Evropské směrnice uvádějí seznam materiálů, které lze použít při kontaktu s potravinou a potravinami určenými pro konzumaci lidmi (viz také CEN/TR 15623). Materiály, které nejsou uvedeny v evropských směrnících, jsou přijatelné, pokud je prokázána nezávadnost při kontaktu s potravinami. Mezi materiály, které se nejčastěji u planetových mixérů používají, řadíme zejména korozivzdornou ocel, a to jak pro stroj samotný, tak pro nástroje mísidla a díži. Materiály, které nejsou v přímém styku s potravinami, jsou nejčastěji termoplasty (krytka na díži). [15] [19]

2.3.5 Napájení

2.3.5

Síťové napájení probíhá přes klasickou přívodní šňůru. Planetové mixery se většinou vyrábí ve dvou variantách, a to ve variantě konstruované na napětí 230 V, a také ve variantě na 400 V. Právě druhá zmiňovaná verze je v potravinářských provozech častější. [19] [20]

2.3.6 Srovnání parametrů planetových mixérů různých výrobců

2.3.6

Srovnávání bylo provedeno pro kategorii planetových mixérů dostupných na světovém a českém trhu. České firmy jsou TEN ART a Artos a zbylé dvě společnosti působí na celosvětovém trhu. Pro srovnání byly vybrány stroje s objemem díže 40 litrů. Z tabulky potom vyplývá, že všechny stroje mají shodné napětí 400 V, liší se ale ve výkonech, které se pohybují od 1,5 do 2,2 W. U všech strojů nebylo možné výkon zjistit, protože výrobce uvádí pouze příkon, a k výpočtu výkonu by bylo nutné znát ještě účinnost. Tu ale výrobce neuvádí. Co se týče rozměrů, stroje se také velmi liší. Nejvyšší analyzovaný stroj má výšku 1440 mm a nejnižší 1210, což je rozdíl více než 200 mm. Tato rozdílnost může být způsobena uzpůsobením stroje pro vozík.

Výrobce	Název modelu	Objem díže(l)	Rozměry(mm)	Výkon (kW)	Napětí(V)
Bongard	Saturne 3	40	1440x855x601	2,2	400 V
Artos	Bear AR30 - 100	40	1210x912x570	neuvedeno (příkon 1,1)	400 V
Caplain Machines	BT40F	40	1340x910x600	1,5	400 V
TEN ART	Rollmatic Bull	40	1380x830x610	neuvedeno (příkon 1,5-1,8)	400 V

Obr. 2-14 Srovnávací tabulka [6] [7] [8] [9]

3 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

3.1 Analýza problému

Z analýzy produktů dostupných na trhu a z vlastní fotodokumentace a návštěvy školní jídelny a zaměstnanecké jídelny vyplynulo několik základních nedostatků, které dnešní stroje mají. Tím nejvýraznějším je vzhled a zastaralost strojů. Design těchto strojů neodpovídá moderní době, a také jsou ve skutečnosti často velmi staré. Není výjimkou, že stroj v provozu funguje i více než třicet let. To je způsobeno tím, že provozové mnohdy nejsou ochotny pořízovat stroje nové, protože jim nenabízí, taková vylepšení, která by je ke koupi dostatečně motivovala. Proto je nutné design strojů výrazně modernizovat a zajistit tak, aby se stroje vzhledově hodily do oblasti gastronomie. Stroj by totiž měl v každém případě působit čistě, což je věc, která například u modelu ze zaměstnanecké jídelny Gumotexu, splněna nebyla.

Dalším významným nedostatkem, vyplývajícím z analýzy produktů, je nedostatečnost ergonomie strojů. V jídelnách a gastronomických provozech pracují ve velkém počtu hlavně ženy. O to více musí být kladen důraz na to, aby manipulace s těžkými dížemi nebyla příliš složitá, a aby nebylo nutno při práci se strojem vynakládat velkou fyzickou sílu. Je tedy více než žádoucí, aby byla ke stroji přidaná pojízdná díže, se kterou nebude problémem přejet na jakékoli místo v provozu a usnadnit tak manipulaci s těstem. Dnešní stroje nenabízí integrovaný vozík, ale pouze možnost vozík dokoupit jako přidané příslušenství. K tomu musí být ale stroj přizpůsoben a není možno plnohodnotný vozík zakoupit ke všem strojům. Téměř ke všem typům lze ale zakoupit podvozek s kolečky. Oba tyto způsoby přepravy jsou ergonomicky nepřívětivé, protože u obou typů chybí madlo, za které by uživatel stroj řídil. Také je zde výrazná absence zvedáku, který by díži vyzvedl ze země výše k pracovní ploše, aby se obsluha k díži nemusela sklánět a namáhat páteř více než je nutné

Dalším ergonomickým nedostatkem je přehlednost a vzhled ovládacího panelu. Ten by měl být přehledný, aby nebylo stroj příliš složitě ovládat a aby jeho ovládání bylo intuitivní. V planetových mixerech se zpracovávají většinou tekuté nebo sypké potraviny, které při míchání vystřikují, případně práší ven z díže, a tak znečišťují jak provoz a pracovní prostředí, tak stroj samotný. To je žádoucí omezit co nejvíce, ale současní výrobci zřídka ke stroji začleňují plnou krytku na díži, častější je systém mřížovitého krytu, který sice zabrání vpádu nástroje do stroje, nezabrání ale znečištění provozu. U strojů, které mají plnou krytku chybí možnost přidávat ingredience během mixovacího cyklu. Stroj se musí vždy zastavit, krytka otevřít a přísada přidat a poté znovu uvést stroj do chodu. To je zbytečně zdlouhavé a náročné.

3.2 Cíle práce

Jak vyplývá z rešeršní části, dnešní stroje mají mnohé nedostatky. Hlavním důvodem pro zpracování diplomové práce je právě odstranění těchto nedostatků a návrh moderního designu. Právě design je jedno z nejslabších míst dnešních strojů dostupných na trhu. Je třeba zjednodušit tvarování strojů, zvýšit jejich estetickou hodnotu. Také je potřeba, aby stroje vypadaly moderně a jejich údržba byla jednoduchá, což také souvisí s celkovým tvarem. Pro svou práci jsem si vybrala průmyslový planetový mixer, který je výhodnější v tom, že je u něj možné, aby zde byla začleněna pojízdná díže. Právě ta je klíčovým faktorem ke zvýšení uživatelského komfortu, protože zaměstnankyně

v provozu nemusí těsto složitě na několik fází přemísťovat z jednoho místa na jiné. Stačí pouze odpojit vozík s díží a přejet na jakékoli místo v provozu. Vozík na díži by měl mít začleněný zvedák, který by díži vyzvedl výše k pracovní ploše. Celý vozík se zvedákem by měl být vizuálně integrovaný s tělem stroje, a tím eliminovat nevzhledné nohy, které se vyskytují u všech dnešních strojů této kategorie.

Je nutno si také vymezit, které konkrétní kategorii průmyslového planetového stroje se chce diplomová práce věnovat. Prvním kritériem je objem díže. V praxi existují stroje, které mají objem díže kolem 150 litrů, existují ale i takové, které mají objem pouze 20l. Rozpětí je opravdu velké, a tak je potřeba si ho zúžit. Proto se tato diplomová práce zabývá návrhem průmyslového planetového stroje s objemem díže do, maximálně, 40 litrů. To souvisí i s dalším kritériem, podle kterého se stroje dělí, a to je typ provozu, ve kterém je stroj využíván. Stroj s díží o objemu 40 litrů je ideální pro menší a střední provoz, tzn. pizzerie, menší školní jídelny, domácí pekárny. A posledním cílem mé diplomové práce je návrh ovládacího panelu, který by byl pro uživatele přehledný, a tak ovládání celkového stroje bylo intuitivní a snadné. [12]

4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

Variantní studie této práce vycházejí z poznatků získaných na základě provedených analýz. Ve všech návrzích je respektováno jak vnitřní uspořádání součástí stroje, tak jeho jednotlivé funkce a využití v praxi. Také je nutno respektovat uživatele a zajistit mu co největší komfort při práci se strojem. Ve všech variantách je proto přítomna nakloněná plocha pro ovládací prvky stroje, což zajišťuje větší komfort uživatele při nastavování pracovních režimů stroje.

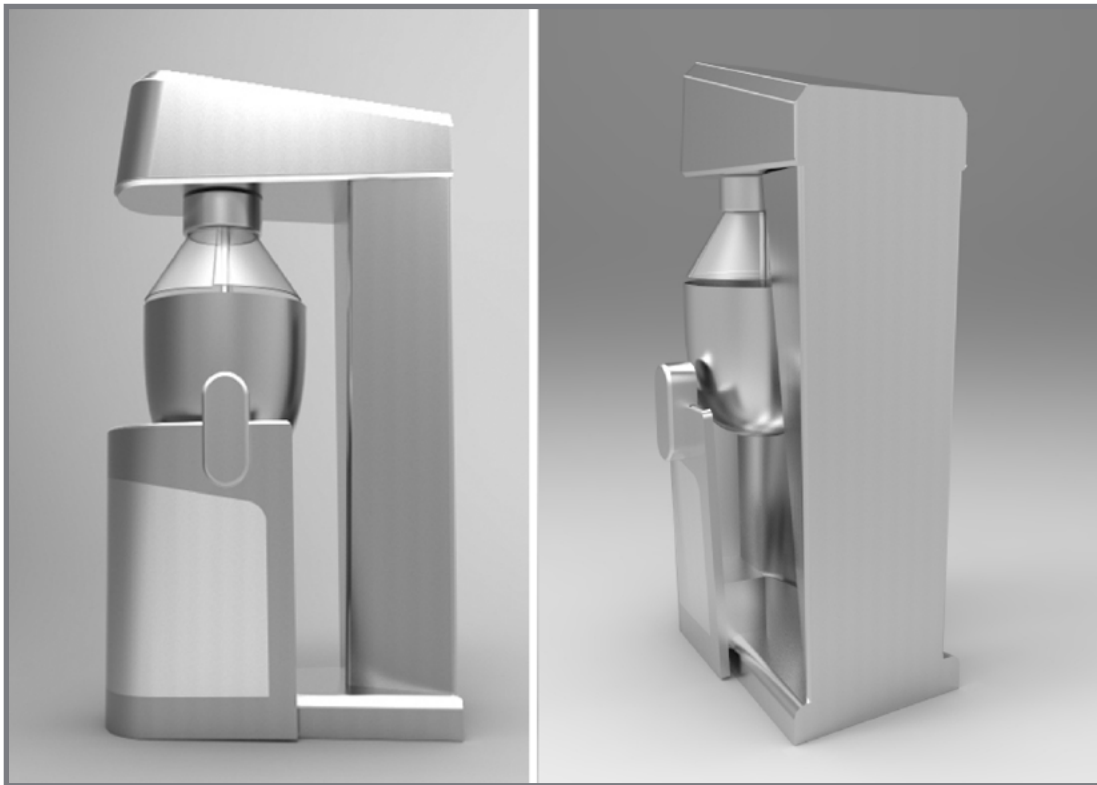
Pro všechny varianty je také společná základní myšlenka tvarování, a to snaha co nejvíce zjednodušit tvarování stroje a vyhnout se tak použití linií, které na sebe nijak nenavazují. Dalším důležitým společným prvkem je vizuální sjednocení vozíku se strojem samotným a snaha o to, aby vozík byl součástí stroje a ne pouze jeho příslušenstvím. S vozíkem se pojí další společný znak všech variant, a to tvarování základny stroje. Toto tvarování je negativní oproti tvarování vozíku, aby vozík bylo možné přivést intuitivně na správné místo a zajistit ho tak proti dalšímu pohybu.

Dalším společným znakem je vizuální vyváženost celého stroje a s tím spojená stabilita. Stroj by měl působit stabilně, neměl by mít větší hmotovou převahu v horní části ve srovnání s částí spodní. Právě zdánlivá nestabilita stroje je také jedno z kritérií, které je ve variantních studiích řešeno.

4.1 Varianta I

První varianta se jako každý planetový mixér skládá ze třech základních částí – hlavy, nohy a základny. Co je ale oproti běžným strojům, dostupným na dnešním trhu jiné, je eliminace nevzhledných nohou a začlenění základny, která plynule navazuje na tělo stroje. Dalším rozdílem je vizuální začlenění vozíku a zároveň zvedáku do celkového tvaru stroje. Hlava je ve přední části kruhovitěho tvaru, což odráží rotační podstatu díže pod ní. Ve přední části je hlava nakloněná směrem od obsluhy tak, aby na tuto plochu bylo možné přidat ovládací prvky a tím zpříjemnit uživatelské prostředí. Hlava se z horního pohledu směrem dozadu rozšiřuje, ale z pohled bočního zužuje, což vzájemně vyvažuje celkovou hmotu. Noha se z horního pohledu zužuje směrem dopředu, stejně jako základna stroje. Ze zadního pohledu je noha konstantní šířky v každém jejím průřezu.

Sklon hlavy kopíruje střední část vozíku, čímž přispívá ke sjednocení vozíku se zbytkem stroje. Spodní křivka prostřední části vozíku pokračuje z bočního pohledu, na podstavu stroje. Podstava se zužuje směrem dopředu, pro snadné navedení vozíku, který její tvar kopíruje, na správné místo. Podstava také do jisté míry odráží rotační pohyb mísidla, a to ve své přední části, kde je zaoblená.



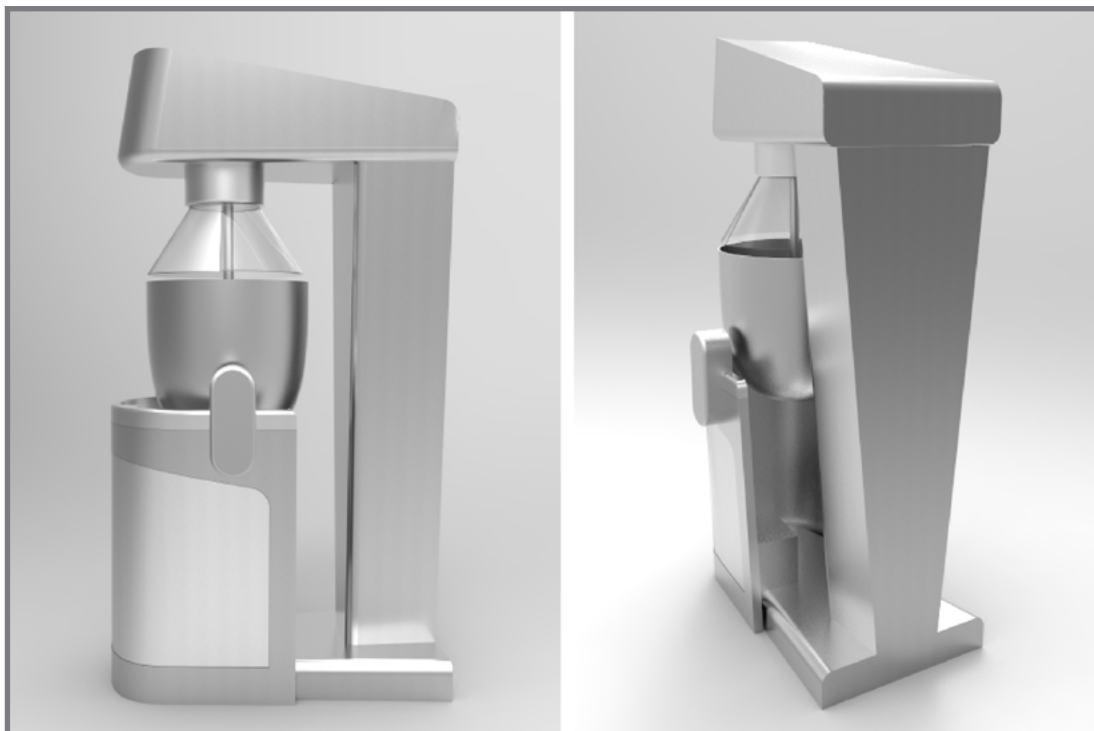
Obr. 4-1 Varianta I

4.2 Varianta II

4.2

Druhý koncept planetového mixéru se skládá z hlavy, nohy, podstavy a vozíku se zvedákem. Hlava stroje je v přední části zaoblena, aby evokovala rotační pohyb, který vykonává mísidlo a zároveň odrážela rotační tvar díže. Z bočního pohledu lze vidět náklon přední části hlavy. Tento sklon byl zde začleněn proto, aby bylo možné na tuto plochu umístit ovládací prvky, a ty tak byly v přivětivém sklonu vzhledem k obsluze stroje. Horní část se směrem dopředu rozšiřuje proto, aby u stroje byla splněna vizuální vyváženost hmot v jednotlivých částech, to znamená, aby objem hlavy stroje vyvážil nohu, která je poměrně robustní. Noha stroje se směrem dolů zužuje, což přispívá k vizuálnímu odlehčení nohy stroje. Zadní plocha nohy je rovná proto, aby bylo možné stroj umístit podél jakékoliv stěny, a stroj tak nezabíral další zbytečné místo.

Tvar vozíku z horního pohledu kopíruje tvar podstavy. Spodní křivka prostřední části vozíku z bočního pohledu plynule přechází v křivku podstavy mixéru. Tato návaznost je dalším prvkem, který přispívá k vizuální jednotě celku. Horní křivka prostřední části vozíku je nakloněna ve stejném úhlu jako horní plocha hlavy stroje. Také radius u prostřední části vozíku je shodný s radiusem v zadní části hlavy mixéru. Podstava stroje se směrem dopředu zužuje proto, aby bylo navedení vozíku ke stroji intuitivní, a aby vozík nebylo možno zapojit žádným jiným způsobem.



Obr. 4-2 Varianta II

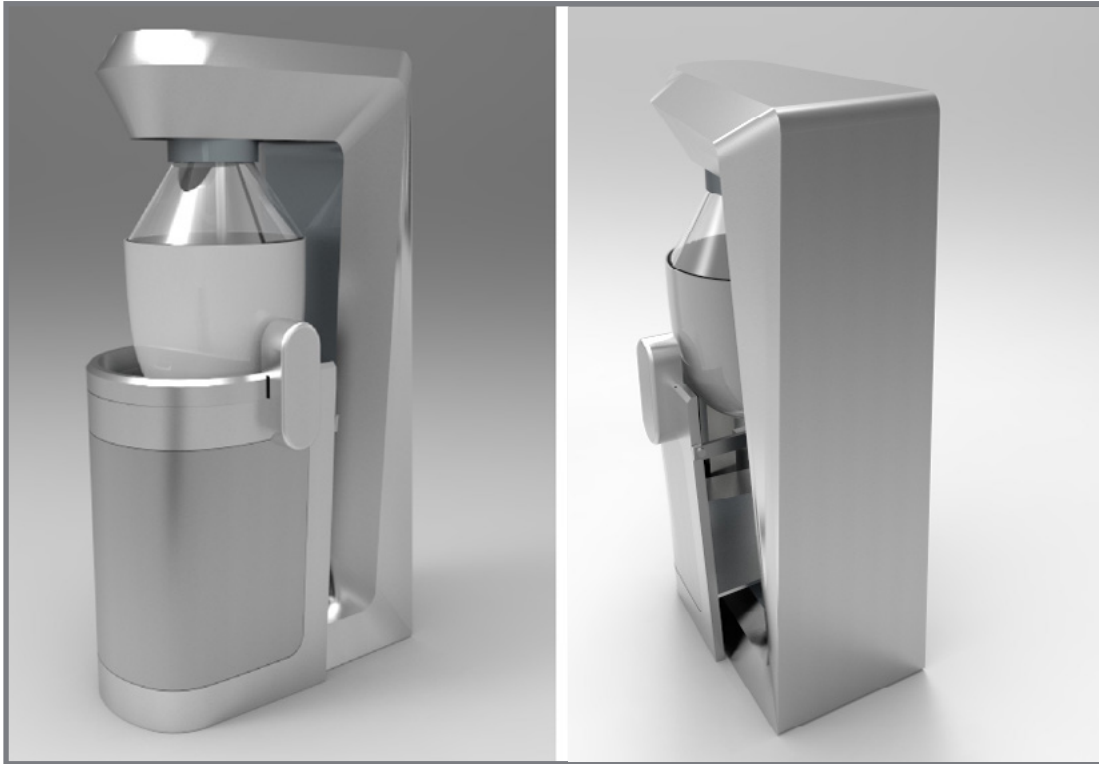
4.3 Varianta III

Poslední varianta návrhu planetového mixéru do velké míry eliminuje nedostatky variant předchozích, a také nedostatky současných produktů, které jsou na trhu dostupné. Základem tohoto konceptu je myšlenka, že stroj by měl působit jako celek, neměl by se opticky rozpadat na jednotlivé části. Toho bylo u této varianty docíleno pomocí plynulého propojení hlavy stroje, nohy a podstavy. Křivky u všech částí na sebe plynule navazují, a tak zajišťují vizuální propojení všech tvarů. Zaoblení přední části hlavy stroje vychází z rotačního tvaru díže pod ní. Horní plocha hlavy stroje je z bočního pohledu mírně nakloněná. Tento náklon je zde kvůli uživatelskému pohodlí při ovládnání stroje, protože právě na této ploše se budou nacházet všechny ovládací prvky stroje. Obsluha stroje se díky tomuto náklonu nebude muset k ovládacímu panelu hrbít, ani jinak namáhat krční páteř.

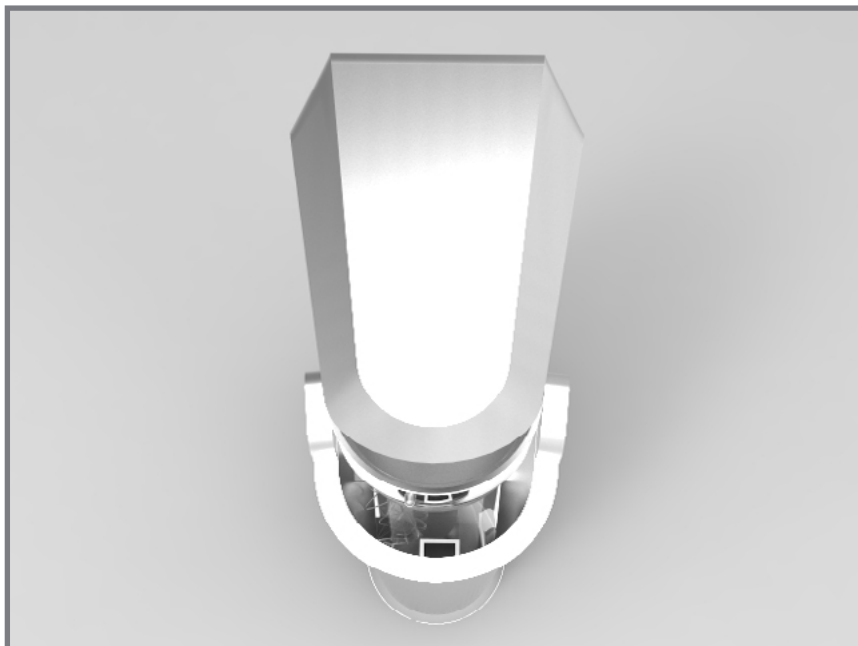
Celkové vyznění stroje, včetně vozíku by mělo být jednotné – vozík je tedy vizuálně sjednocen se zbytkem stroje. Z předního pohledu se vozík, stejně jako noha stroje, směrem dolů lehce zužuje. Toto zúžení je zde kvůli odlehčení jinak robustní nohy mixéru. Dalším jednotícím prvkem stroje a vozíku je z bočního pohledu návaznost křivky oddělující jednotlivé části vozíku a jedné z křivek podstavy stroje. Všechny radiusy, které vidíme z bočního pohledu, jsou stejně velké, jak na stroji, tak na vozíku.

Podstava stroje je také důležitá, protože zajišťuje stabilitu celého stroje. Z toho vyplývá, že podstava musí být vždy poměrně robustní. Tato varianta, stejně jako varianty předchozí, eliminuje nevzhledné nohy, které se u dnešních strojů vyskytují. Ale na rozdíl od variant předchozích působí podstava i přes svůj robustní objem odlehčeněji, a to díky zkosení a rozčlenění v její horní části.

Stejně jako u přechozích variant je také tvarován vozík ve vztahu k podstavě stroje. Tvar podstavy, která se směrem dozadu rozšiřuje, zajišťuje, že vozík není možno zapojit do stroje žádným jiným způsobem než tím správným.



Obr. 4-3 Varianta III



Obr. 4-3 Varianta III - pohled shora

5 TVAROVÉ ŘEŠENÍ

Finální řešení vychází z varianty číslo tři, avšak oproti této variantě jsou zde výrazné změny v tvarování vozíku a tím pádem i v jeho návaznosti na stroj samotný. Výsledná varianta se výrazně vymezuje vůči produktům, dostupným na dnešním trhu. Hlavním rozdílem je členění na jednotlivé části – hlava, tělo a základna. Toto členění je u produktů na dnešním trhu výrazné a celkově se stroje opticky rozpadají na jednotlivé části a nepůsobí kompaktním dojmem. Velkým rozdílem tedy je, že ve finální variantě není členění na jednotlivé části patrné. Všechny tři části jsou plynule spojeny křivkami v jeden kompaktní celek.

5.1 Hlava stroje

Hlava stroje je jednou z nejdůležitějších částí stroje, protože v sobě skrývá motor s převodovým ústrojím. Proto je ve většině současných produktů hlava stroje dominantní oproti jeho zbytku. Ve finální variantě je hlava stroje také objemově, ale i tvarově velmi výraznou částí, avšak nepůsobí nad dimenzovaně oproti zbytku stroje. Hlava plynule a přirozeně přechází v tělo. Z horního pohledu můžeme vidět zužování této části směrem dopředu. Toto zúžení má nadneseně působit jako šipka, která má za úkol přivádět pozornost k centru stroje, ve kterém se odehrávají hlavní mísicí procesy, a to k díži. Ve své přední části je hlava stroje zaoblená, což má za úkol reflektovat rotační pohyb, který vykonává mísidlo. Můžeme zde také vidět návaznost na díži, která se nachází pod hlavou, a která je také rotačního tvaru.

Hlava se skládá ze dvou částí, oddělené výraznou hranou. Na této hraně se mění smysl tvarování – od této hlavy se z čelního pohledu směrem nahoru a dolů hlava zužuje. To je výhodné zejména kvůli snadnějšímu přístupu k motoru s převodovkou. Protože výška stroje je 1500 mm, je nutné, aby stroj byl ergonomicky uzpůsoben postavě člověka a nebylo tak nutné se k ovládacím prvkům shýbat. Tento problém řeší nakloněná horní plocha hlavy stroje, jejíž náklon napomáhá zvýšení komfortu při práci se strojem.



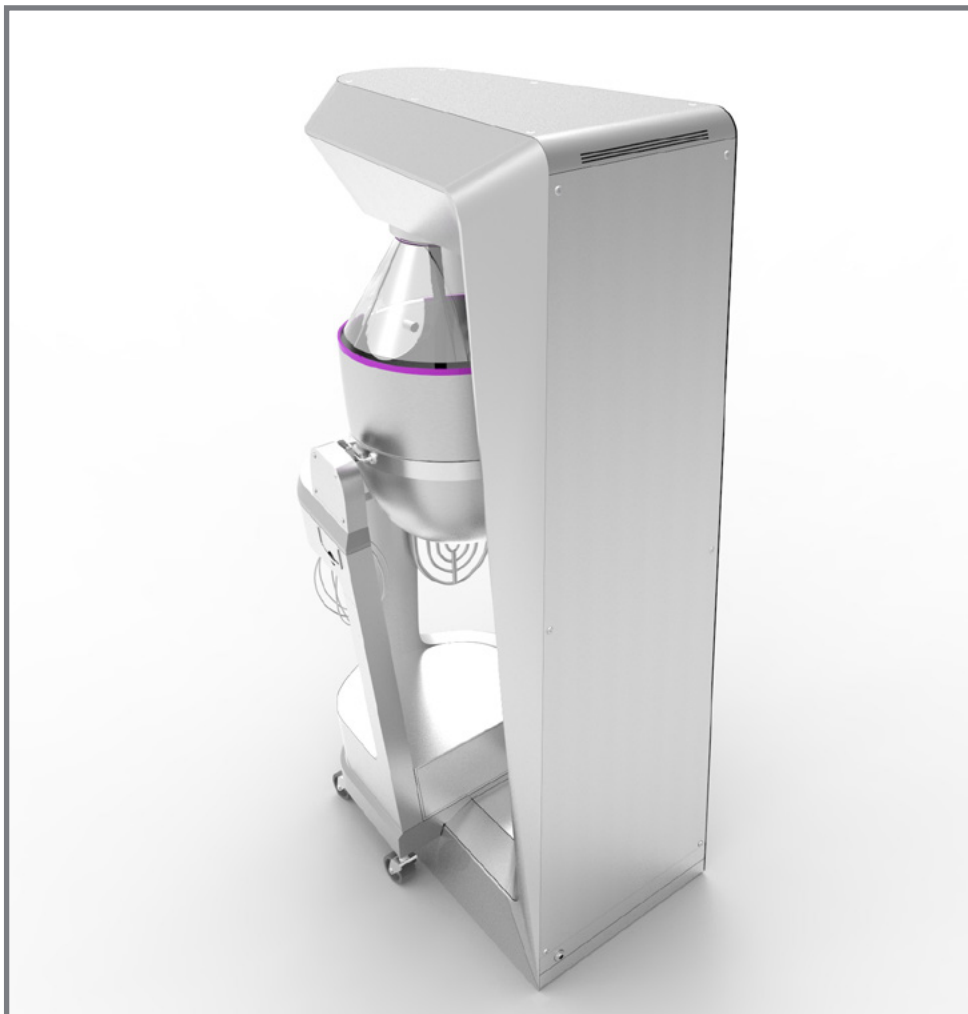
Obr. 5-1 Pohled na hlavu stroje

5.2 Tělo stroje

5.2

Hlava stroje přechází plynule přes rádius na horní a vnitřní ploše v tělo stroje. Tyto rádiusy jsou všude stejně velké, aby bylo docíleno co největší vizuální jednoty jednotlivých částí. Horizontální křivky hlavy přechází na těle stroje v křivky vertikální. Z pohledu zezadu lze vidět, že nejbližší plocha se směrem nahoru zužuje, ale plocha těsně za ní má opačný smysl, čímž se tělo stroje opticky vyvažuje, a nevzniká v žádné jeho části hmotová převaha. Z bočních pohledů má tělo stroje stále stejnou tloušťku, ale z pohledu čelního lze vidět dynamiku vertikálních linií. Důležitá je také rovná svislá zadní plocha těla, která umožňuje, že je možno stroj zcela přisunout k stěně místnosti, a tím pádem šetří místem, kterého je v potravinářských provozech málo.

Důležitým momentem je také úplná eliminace klasického kruhového rámu, který u dnešních strojů vybíhá z těla stroje. Tento rám je většinou v tvarovém nesouladu se zbytkem stroje, proto byl z finální varianty zcela eliminován, a díže je nyní posazena a fixována ve vozíku.



Obr. 5-2 Perspektivní pohled na tělo stroje

5.3 Základna stroje

Základna je také velmi důležitou částí, protože zajišťuje jak faktickou tak optickou stabilitu celého stroje. Základna je opět plynule napojena na tělo stroje, ve stejném smyslu jako je tělo napojeno na hlavu. Tvarování základny je do velké míry určeno tvarem hlavy. Základna je vizuálně sjednocena se zbytkem stroje tak, že reflektuje tvar hlavy. V přední části je důležité zaoblení, a opět také zužování směrem dopředu, ze stejného důvodu, jako u hlavy stroje. Celkově je základna hlavním prvkem stability a tak je nutné její hmotové vyvážení ve vztahu k velikosti hlavy stroje.

5.4 Vozík

Základní myšlenkou bylo navrhnout takový stroj, jehož součástí by zároveň byl i vozík na díži, který by uměl dopravit těsto v díži z jednoho místa v provozu na místo jiné, a poté díži vyzvednout a překlopit těsto na pracovní plochu. Je proto klíčové, aby vozík byl ze všech pohledů vizuálně sjednocen se zbytkem stroje. Vozík nemá ve svém tvaru žádné rušivé elementy – tvary, které by z celého konceptu vizuálně vypadávaly. Toto kritérium bylo ve finální variantě splněno.

Dalším výrazným rozdílem je celkové odlehčení hmoty vozíku. Vozík je nyní otevřený, čímž vzniká uvnitř vozíku více prostoru, který je nyní přístupný i ze přední strany. Nově vzniklé místo bylo využito na umístění magnetické plošky, na kterou je možné umístit nástroje, které nejsou v procesu mísení. Toto místo funguje tedy především jako místo odkladní. Tvarování vozíku je do velké míry ovlivněno tvarováním celého stroje. Vozík se směrem dolů zužuje stejně jako tělo stroje.



Obr. 5-3 Čelní pohled na vozík se zvedákem

5.5 Díže

5.5

Tvar díže je klasický, tak jako je tomu u všech dnešních produktů. Tento rotační tvar, skládající se z horní cylindrické sekce a spodní sférické sekce je ideální pro všechna mísidla a zajišťuje důkladné promíchání všech přísad, protože mísidlo se dostane díky planetovému pohybu do všech jeho částí. Z čelního pohledu můžeme vidět výřez v díži, který má dvojitý význam. Protože u stroje chybí kruhovitý rám, který zajišťuje přizvednutí a spuštění díže při výměně mísidel, je nutné, aby v přední stěně díže byl tento výřez, kterým je možno nástroj mísidla pohodlně vyjmout. Tento výřez má ale i druhou funkci, a tou je otvor na násypku na přísady, které je poté možno přidávat v mísícím procesu bez nutnosti zastavení chodu stroje. Krytka přes tento otvor zajišťuje, že po přidání dané suroviny lze díži bez problému zcela uzavřít a zajistit tak že se do díže nedostanou v průběhu mísení nežádoucí objekty a také, že přísady v díži neznečišťují provoz kolem sebe a stroj samotný.



Obr. 5-4 Detailní pohled na díži

5.6 Shrnutí

Díky všem aspektům, výše uvedeným, lze říci, že finální varianta je řešení naprosto odlišené od dnešních strojů, které jsou na trhu dostupné. Finální varianta nepůsobí příliš technicky a nepřátelsky vůči uživateli, jako je tomu u dnešních strojů a naopak na uživatele a jeho komfort při práci se strojem bere velký ohled. Jednotlivé tvary jak vozíku, tak stroje samotného na sebe navazují a zajišťují vizuální sjednocení a moderní vyznění stroje, což u dnešních produktů ve velké míře chybí. Důležitá je také eliminace nevzhledných nohou základny a také kruhovitěho rámu, vybíhajícího z těla stroje, kde běžně bývá díže při mísení uchycena.



Obr. 5-5 Tvarové řešení celého stroje

6 KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

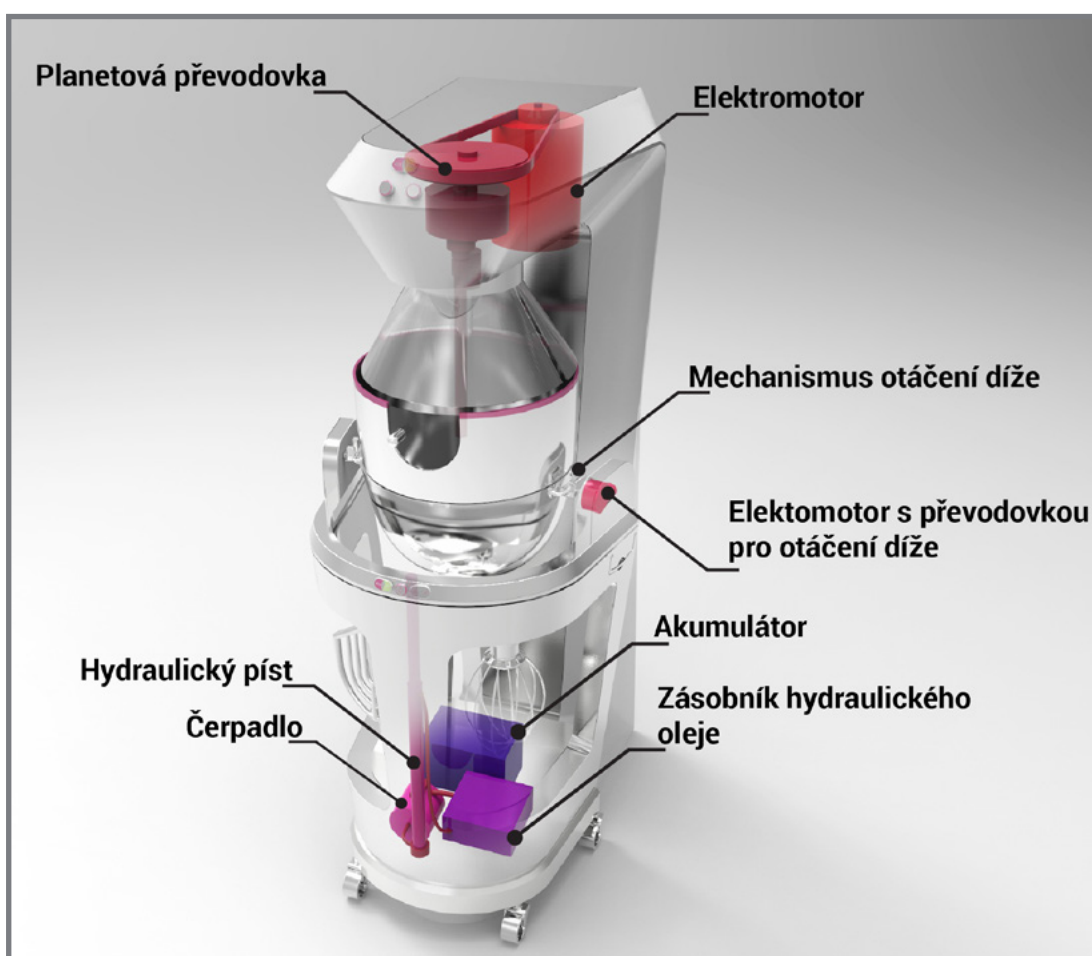
6

Při procesu navrhování bylo nutno zohlednit konstrukční a technologické řešení za současného zachování ergonomie při ovládání stroje. Tato kapitola proto pojednává právě o této problematice.

6.1 Konstrukční řešení

6.1

Pro konstrukční řešení vnitřních součástí bylo zvoleno klasické uspořádání, které se objevuje ve všech produktech dostupných na dnešním trhu. Nejdůležitější funkční součástí je elektrický pohon s planetovou převodovkou, který se nachází v hlavě stroje. Elektrický pohon byl zvolen hlavně kvůli vysoké účinnosti, která dosahuje hodnot kolem 90%. Samotný výkon motoru je 1,5 kW a jako typ motoru byl volen střídavý asynchronní pohon. Převod mezi elektrickým motorem je zajištěn klínovými řemeny na hřídel mísidla. Planetový pohyb je poté vytvářen pastorkem na hřídeli mísidla, který se otáčivým pohybem pohybuje na stacionárním ozubeném kole s vnitřním ozubením. [17]



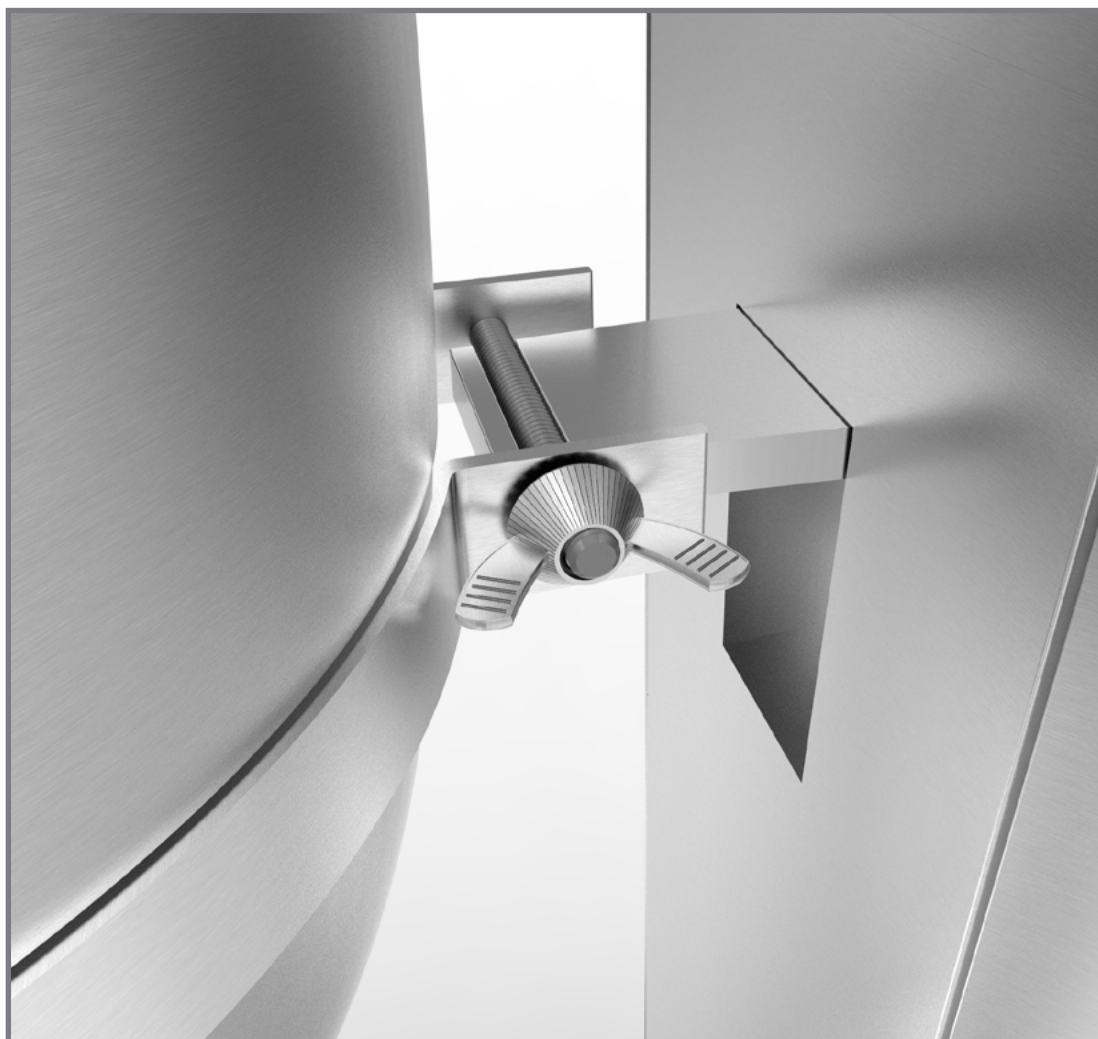
Obr. 6-1 Konstrukční řešení

Pro řešení vozíku se práce inspirovala vozíky, které vyrábí americká firma Savage Bros. Tento vozík má klasicky čtyři plně otočná kolečka, která zaručují dostatečnou stabilitu při převážení díže. Zdvih díže je poté zajišťován pomocí hydraulického pístu, díky kterému je stroj schopný vyzvednout díži do potřebné výšky. Důležitou součástí zdvihu je také čerpadlo, které přivádí hydraulický olej z jeho zásobníku k hydraulickému pístu. Celý systém je řešen jako okruh, takže po vypuštění kapaliny z hydraulického pístu, se kapalina zase znovu vrací do zásobní nádoby. Natočení díže do žádoucí polohy je poté řešeno pomocí systému, který používá uvedená firma na svých vozících. Natáčení díže je řízeno pomocí malého elektrického motoru, spolu s převodovkou na boční straně vozíku. Z obou boků má díže dvě madla, která se z horní strany tlakem shora pevně zajistí v systému s pojistkou, která zabrání dalšímu pohybu díže. Pojistku lze při skončení práce s vozíkem uvolnit manuálně, pohybem od díže, a díži tak znova odejmout z vozíku. [23]



Obr. 6-2 Mechanismus otáčení díže

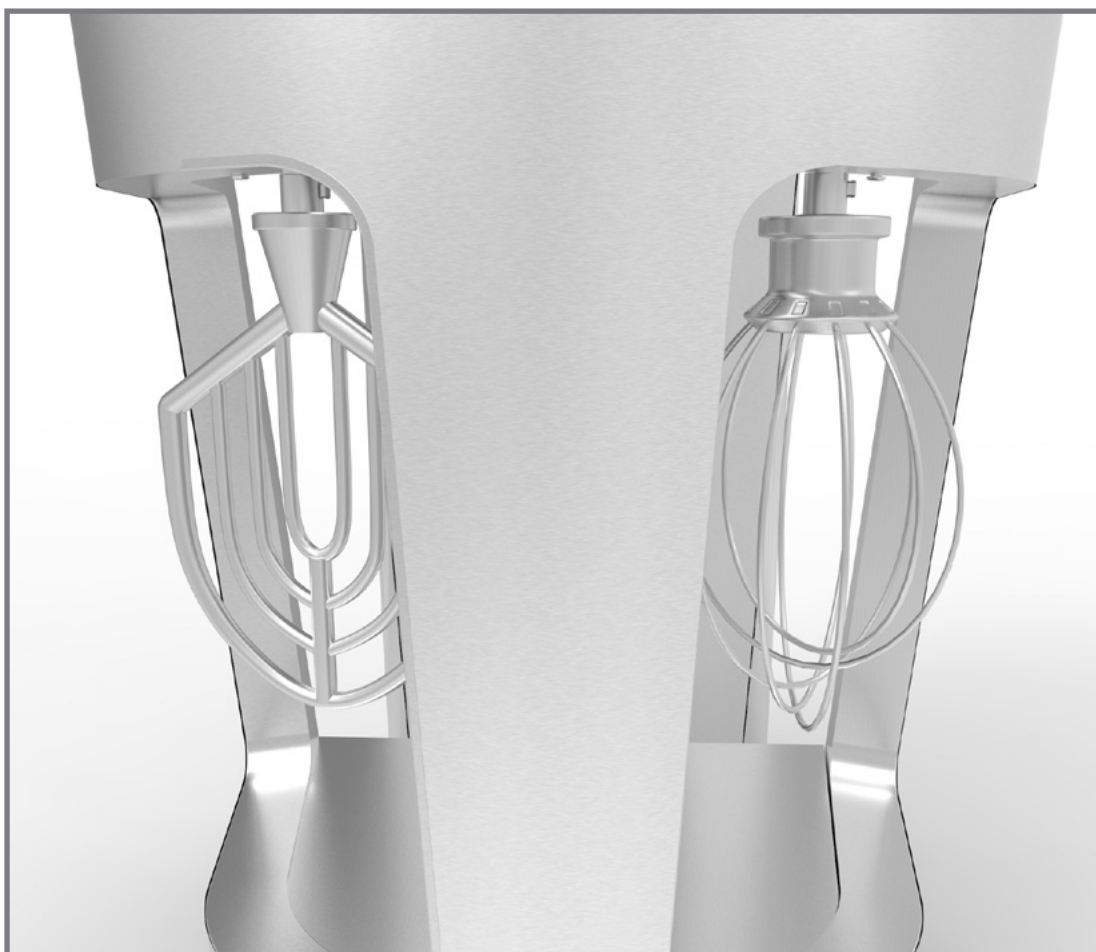
Protože řešení uchycení díže na vozíku je netradiční, je třeba zaručit její úplné zajištění proti pohybu při mísení v díži. Právě proto kopíruje vozík ve své spodní části tvar podstavy stroje, kde jsou po stranách umístěny kolejničky, a tím pádem není možné umístit vozík do stroje nevhodným způsobem. Aby byl vozík zajištěn proti pohybu i ve směru od stroje směrem k uživateli, je nutné jej manuálně zajistit vyklopením pojistky na přední části těla vozíku a uchytit jej o zadní část obruče, která obepíná díži. Bez tohoto zajištění není možné stroj uvést do chodu. Obruč, která obepíná díži, je důležitá, protože spojuje díži s vozíkem ale kvůli snadnějšímu čištění je možné ji od díže oddělit v její zadní části, a bez problému tak díži zevrubně vyčistit. Obruč je v zadní části pevně utažena mezi dvěma křídlovými maticemi, které lze ručně povolit nebo utáhnout a díži od obruče zcela oddělit.



Obr. 6-3 Mechanismus uchycení díže

6.2 Mísící nástroje

Běžnou součástí každého planetového mixéru jsou tři nástavce. Tyto nástavce se připojují na vertikální výstupní hřídel planetové převodovky. Prvním nástavcem je hnětací hák, který slouží především ke hnětení hutných a také těžkých těst či hmot, například při přípravě chlebového těsta a kaší. Dalším nástavcem je nejuniverzálnější šlehací metla. Toto příslušenství se hodí ke šlehání velké škály řidších hmot, jako je například šlehačka a omáčky. Tento nástavec je nejpoužívanějším nástavcem, protože umožňuje poměrně rychlé promísení dané směsi. Posledním nástavcem je protínací nebo někdy také mísící metla. Tento nástavec se používá především při mísení těst všech druhů, nedokáže ale danou směs vyšlehat. [12] [21]

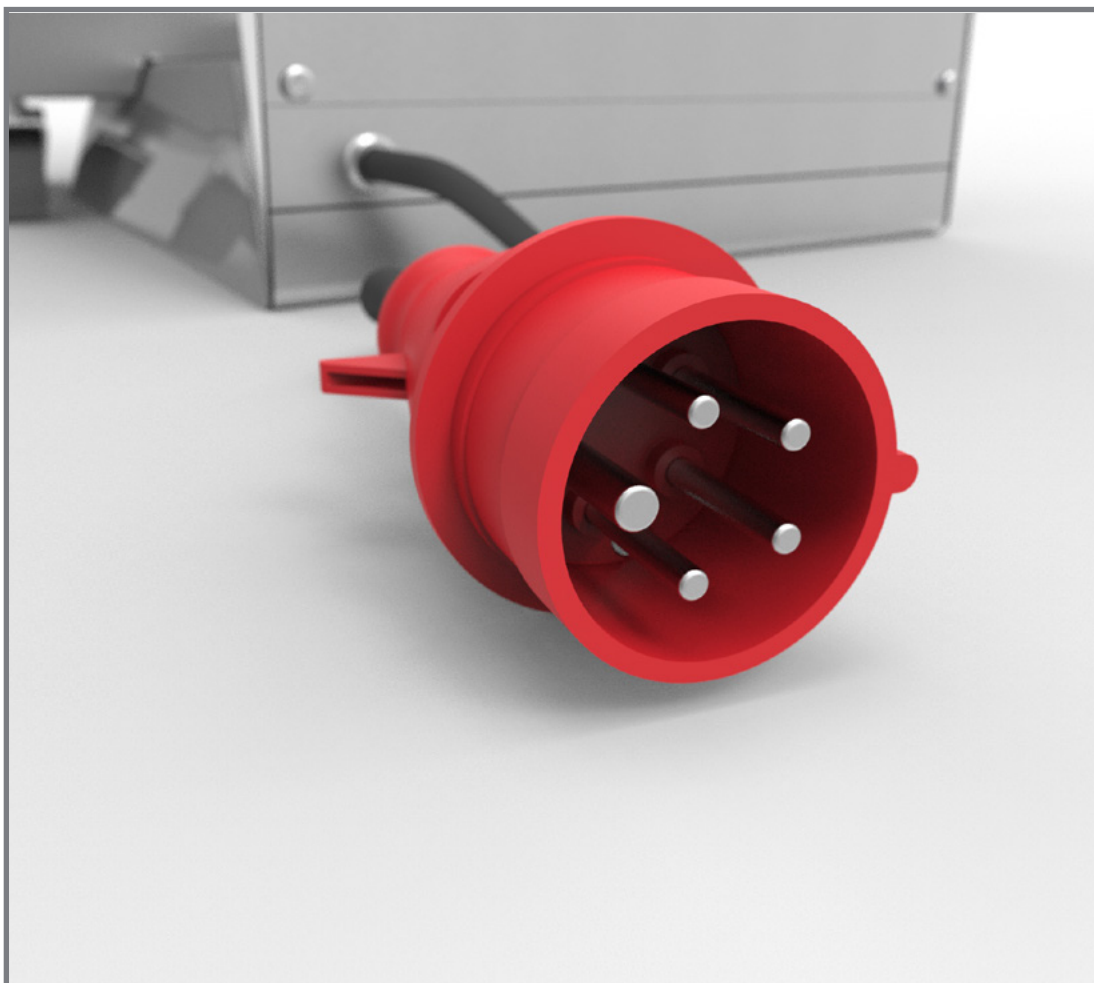


Obr. 6-4 Nástroje mísení

6.3 Napájení

6.3

Vzhledem k praxi, která je u těchto typů strojů zvykem, bylo zvoleno pro samotný stroj síťové napájení o napětí 400V a proudu 16A. Pro napájení je zde přítomna pětipólová vidlice, která je standardem u těchto strojů. Protože napájení vozíku ze sítě by nebylo vhodným řešením z důvodu častého přemísťování, je zde ve spodní části vozíku zakrytovaný akumulátor, jež lze ze zadní části vozíku vyjmout a při jeho vybití pohodlně dobít. [14] [17]



Obr. 6-5 Napájení stroje

6.4 Materiálové řešení

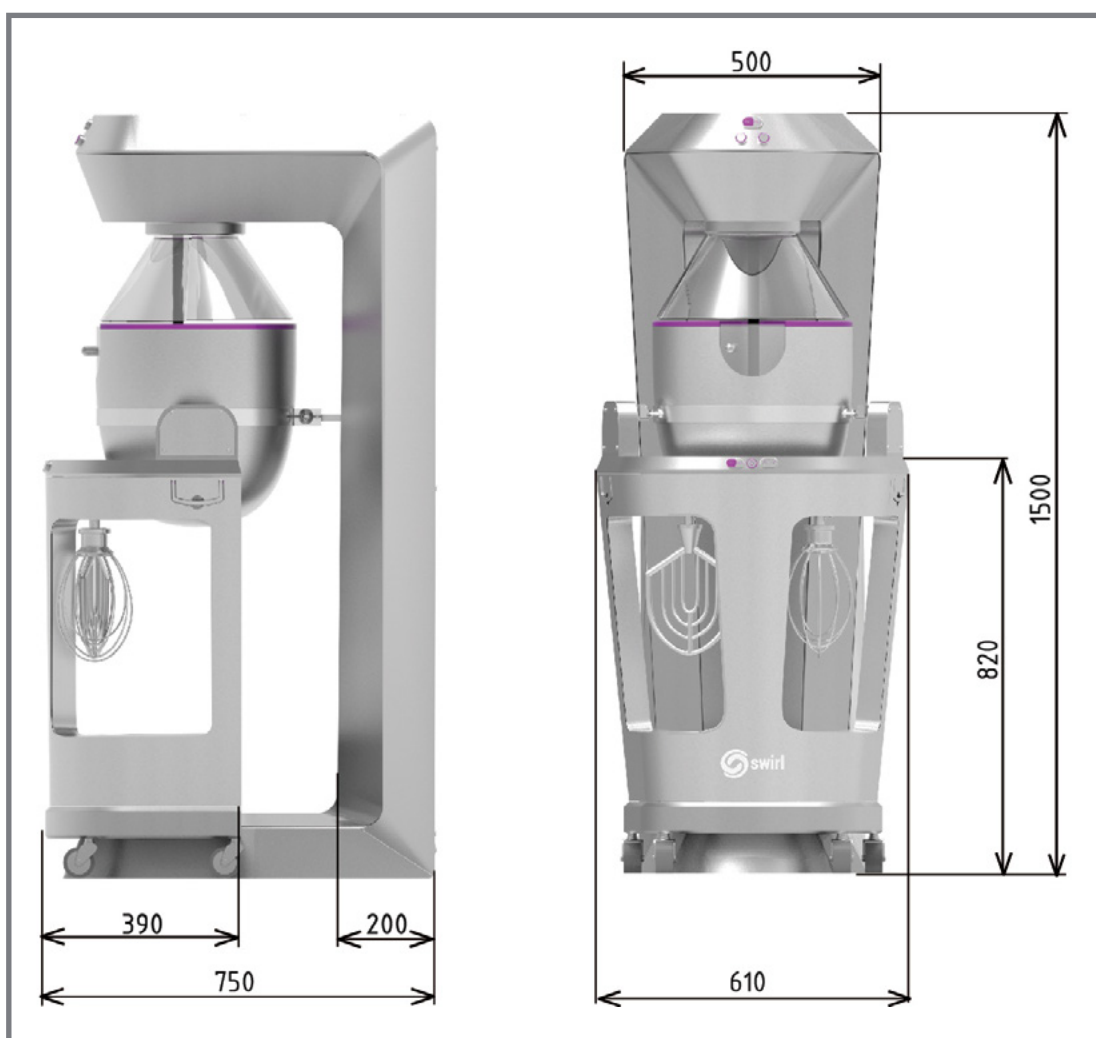
6.4

Tělo celého planetového mixéru je řešeno pomocí plechů z korozi-vzdorné oceli. Tato ocel se řadí mezi konstrukční legované oceli třídy 17. Tento materiál splňuje požadavky normy ČSN EN 454, podle které musí být materiály korozi-vzdorné, netoxické, neabsorpční a nesmí přenášet barvy ani pachy. Pro řešení se korozi-vzdorná ocel jeví jako nejvýhodnější protože je stálá, odolná a trvanlivá. Pro konečnou povrchovou úpravu je nerezová ocel broušena a leštěna, což zvyšuje její odolnost proti korozi. Konečného tvaru těla je dosaženo ohýbáním jednotlivých plechů na zakružovačce. Samotná díže

je také v nerezovém provedení. Pro díži a mísidla platí ještě přísnější pravidla pro použití materiálů protože tyto části jsou v přímém styku s mísenou potravinou. Z tohoto důvodu nepřichází využití jiného materiálu, než korozivzdorné oceli, pro tyto části v úvahu. [15] [19]

Krytky na díži jsou zde využity hlavně z bezpečnostního hlediska, a to aby bylo zajištěno, že během mísení nebudou žádné nežádoucí vlivy ovlivňovat kvalitu míseného produktu. Dalším důvodem je také bezpečnost obsluhy stroje a omezení možných úrazů plynoucí z práce s ním, pokud by byla díže při mísení odkryta. Krytky samotné jsou vyrobeny z Polymethylmethakrylátu, tzn. z plexiskla. Tento materiál vyniká podobnými vlastnostmi jako termoplasty. Plexisklo je materiálem odolným, perfektně průhledným i v silnějších vrstvách a je zdravotně nezávadný.[24]

6.5 Základní rozměry



Obr. 6-6 Základní rozměry

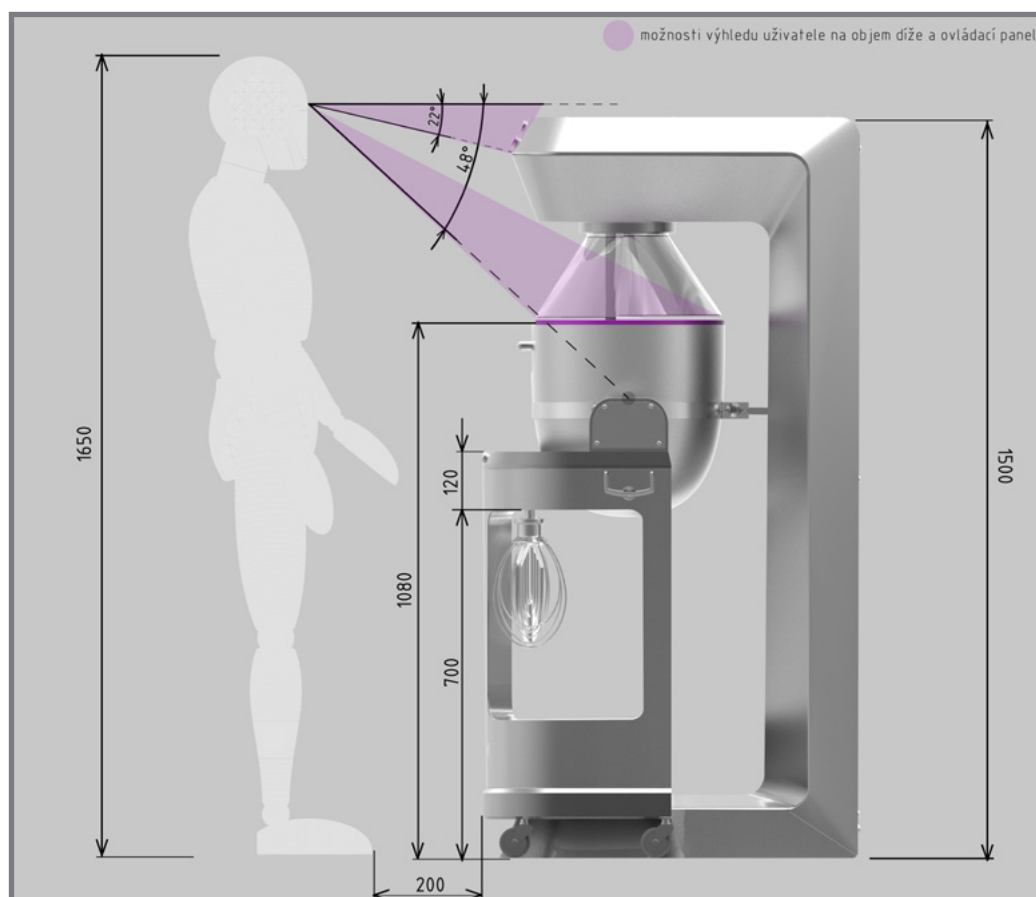
Největším rozměrem celého stroje je jeho výška, a to 1500 mm. Tato výška je klíčová z hlediska ergonomie, a to právě ve vztahu k výšce postavy obsluhy stroje. Další rozměry stroje samotného, pokud nyní opomeneme vozík, jsou šířka, která je v nejširším místě 500 mm, a také hloubka stroje, která je celkově 700 mm a hloubka pouze samotného těla stroje 200 mm.

Pokud se jedná o vozík se zvedákem, je jeho největším rozměrem taktéž výška, která čítá 720 mm bez koleček a 820 mm s kolečky. Dalším rozměrem je poté šířka v nejširším místě 610 mm a hloubka 390 mm. Nejdůležitějším rozměrem vozíku je z hlediska ergonomie a konstrukčního řešení jeho výška, protože udává o jakou vzdálenost je nutno vyzvednout díži k pracovní ploše. Uchycení díže je ve výšce 890 mm. Poloměr díže je 400 mm a její celková výška 420 mm. Rozměry díže jsou standardní, podle dnes již vyráběných vzorů.

6.6 Ergonomické řešení

6.6

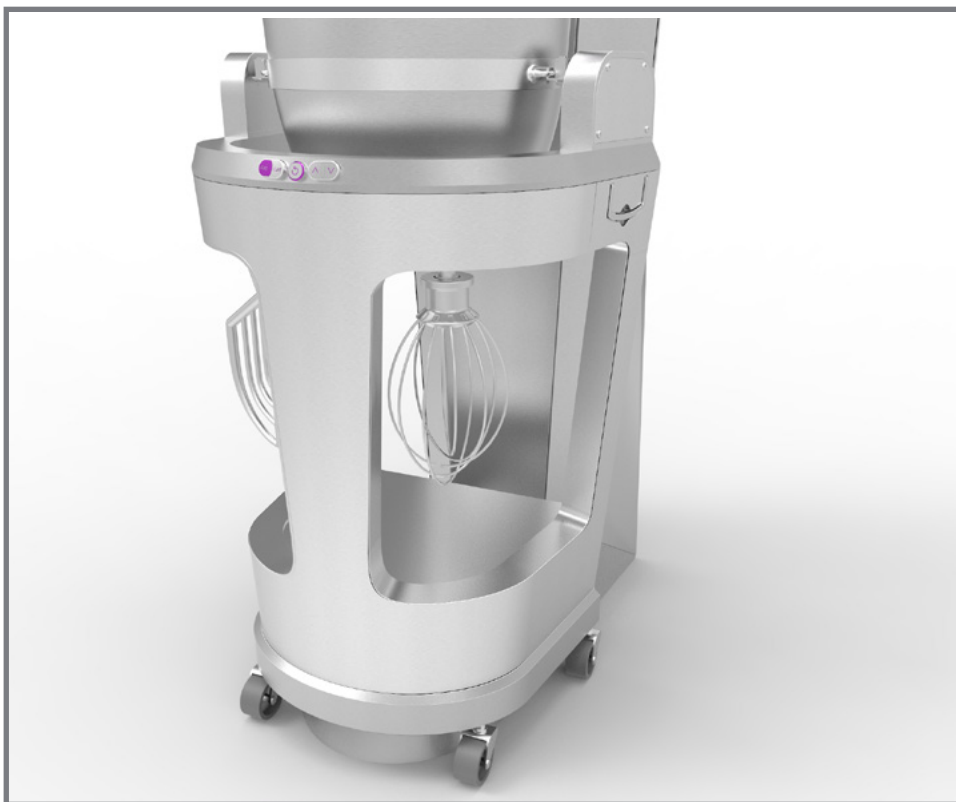
Z ergonomického hlediska jsou stroje, které se dnes běžně používají, více než nevhovující a poskytují tak prostor pro zlepšení celého přístroje. Žádoucí je urychlení a usnadnění práce se strojem. Práce se standardním planetovým mixérem s díží o objemu 40 litrů je velice fyzicky náročná, a tak je nutné, aby se návrh od dnešních přístrojů v mnohém lišil.



Obr. 6-7 Ergonomické řešení ve vztahu k obsluze

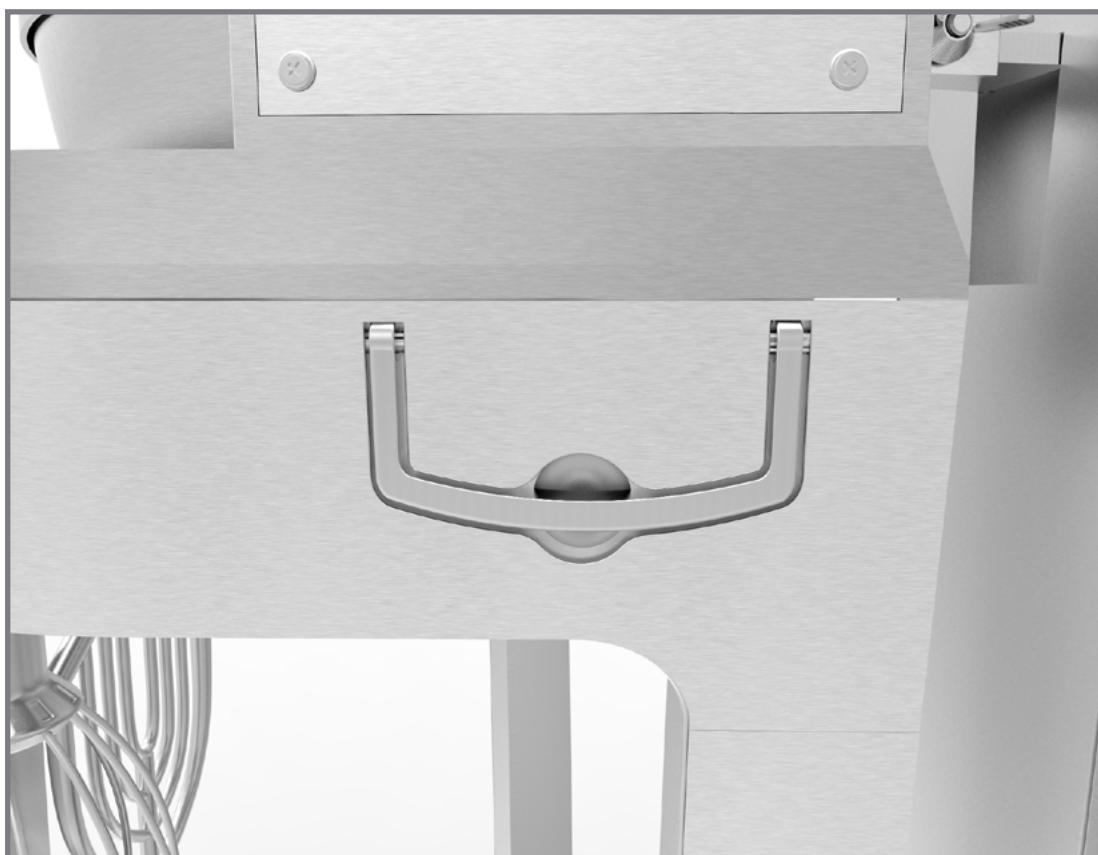
6.6.1 Vozík a zvedák

Protože stroje, které jsou běžně dostupné na dnešním trhu, nebyly navrženy a zpracovány s dostatečným ohledem na zdraví a pracovní komfort uživatele, je pro ergonomické řešení návrhu velký prostor pro zlepšení. Největším nedostatkem, jak vyplývá z analýzy trhu, je častá absence vozíku, který by dopravil díži k pracovní ploše, a tím usnadnil práci obsluze. Protože v potravinářských provozech pracují ve velké míře ženy, je pro ně velice obtížné přenášet i několikrát denně, díži o hmotnosti 20 kilogramů a více. Toto je problémem i ze zdravotního hlediska, protože tím trpí páteř obsluhy. Právě tento problém řeší vozík a zvedák, který díži dokáže přemístit od místa, kde se stroj nachází, k pracovní ploše a poté díži vyzvednout do výšky pracovní plochy a poté překlomit její obsah na pracovní plochu. Toto zaručuje velké ulehčení práce obsluze, protože k obsluze stroje nemusí používat téměř žádnou fyzickou sílu. Díže je uchycena na vozíku ve standardní výšce 860 mm, a tak je potřeba ji vyzvednout, aby bylo možné ji poté otočit, k pracovní ploše, která je standardizovaná ve výšce 900-950mm, zhruba o 300 mm, což vozík se zvedákem bez problémů zvládne.



Obr. 6-8 Pohled na vozík se zvedákem

Pro lepší manipulaci s vozíkem lze použít dvě madla, která jsou umístěna po stranách vozíku. Uchopením za obě tato madla bude manipulace s vozíkem snadnější a vozík bude velmi snadno ovladatelný. Je ale také možné vozík uchopit kdekoli je to jeho obsluze pohodlné, a to zejména pouze jednou rukou za jeho přední hranu a směrem k sobě vytáhnout vozík ze stroje. Rozměry madla jsou: 950 mm vnitřní délka a 450 mm prostor pro uchopení madla rukou.

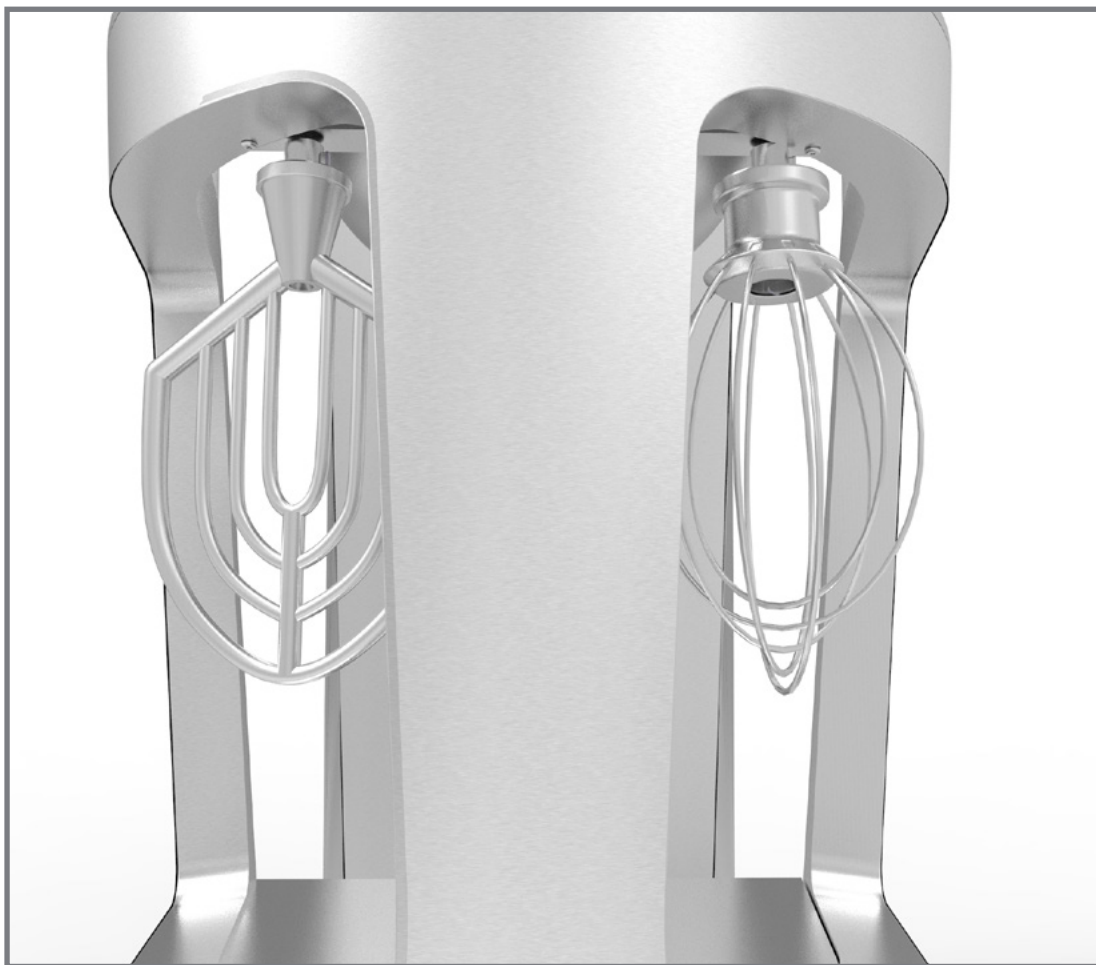


Obr. 6-9 Umístění madel

6.6.2 Umístění příslušenství

6.6.2

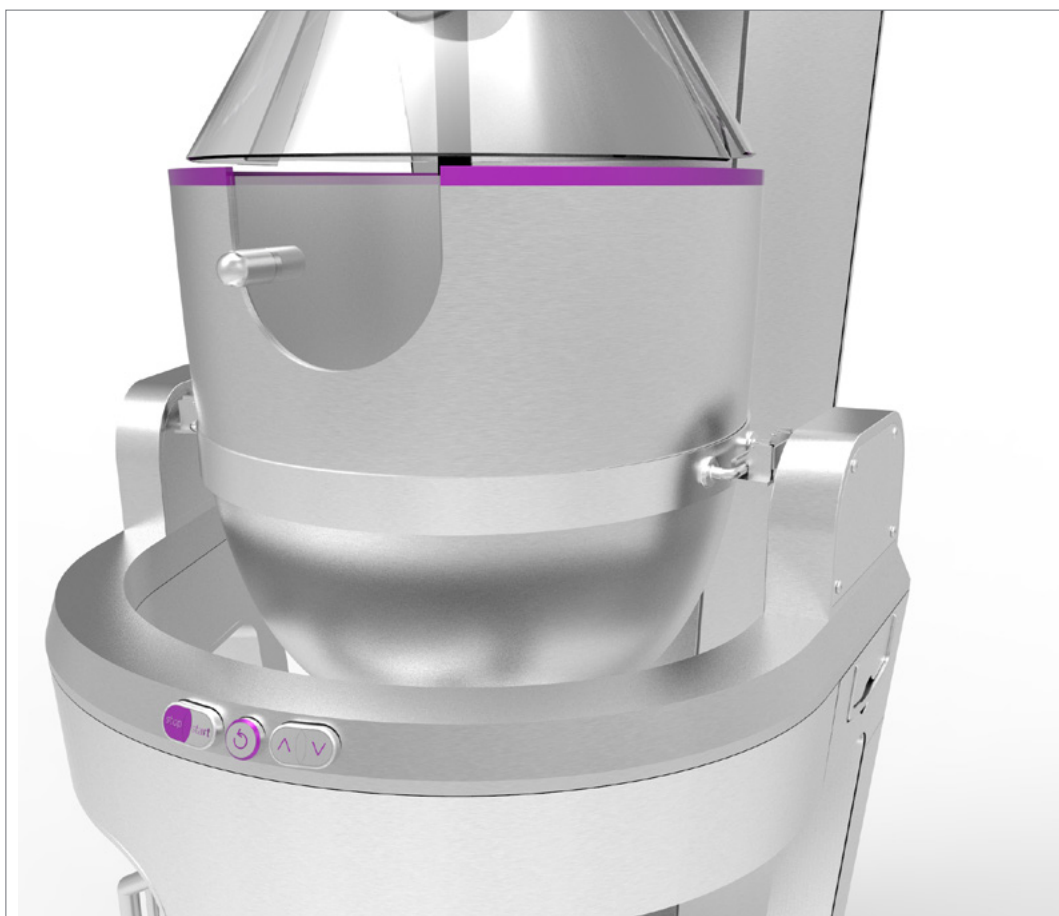
Standartním příslušenstvím každého planetového mixéru jsou tři základní nástroje – hnětací hák, šlehací metla a míchací metla. Protože je při jednom mísícím cyklu vždy použitý pouze jeden nástavec, bylo nutné zbylé dva nástavce umístit tak, aby nepřekážely, ale byly stále takzvaně „po ruce“, aby je bylo možno kdykoliv vyměnit a nezdržovat tak celý proces práce. Kvůli tomu je na horní straně vozíku umístěna magnetická ploška, na kterou stačí přiložit daný nástroj, který v sobě obsahuje magnet, a tím se mísidlo snadno umístí na místo, kde nebude překážet, ale bude stále rychle k dispozici. Obsluha se tak nemusí obávat o nevhodné umístění nástroje, a toto řešení je bezpochyby jedno z nejrychlejších. [12]



Obr. 6-10 Pohled na vozík se zvedákem

6.6.3 Díže

V každém potravinářském provozu je důležité udržovat co největší hygienu. Z tohoto důvodu je nutné, aby byla díže snadno omyvatelná. Díži je proto možné vyjmout z vozíku a bez problémů ji omýt a tím zaručit čistotu díže po každém mísení. Pro důkladnější omýtí, a je-li to nutné, je i z díže možné sejmout obruč s bočními madly, která ji obepíná dokola. Aby mohla obsluha sledovat dění v díži při procesu mísení, je díže kryta krytkami z plexiskla. Plexisklo je plně průhledné, což zaručuje dobrý výhled na mísenou potravinu. Krytka je výhodná i z bezpečnostního hlediska, a to aby nedošlo k poranění obsluhy stroje. V přední části díže je ještě jedna menší krytka, kterou lze odsunout do pravé strany, a tím umožnit nasazení nálevky pro dodatečné dávkování surovin v průběhu mísení bez nutnosti zastavovat stroj.



Obr. 6-11 Díže

6.6.4 Ovladače

6.6.4

Dalším ergonomickým vylepšením je usnadnění ovládání stroje a sjednocení jeho ovládacích prvků do přehledného uspořádání. Ovladače pro samotný stroj jsou tři a jsou umístěny na nakloněné horní ploše stroje. Protože výška průměrné ženy se pohybuje kolem 1650 mm, je stroj koncipován tak, aby pozorovací úhly (v tomto případě úhel plochy s ovladači) byly pro jeho uživatele přívětivé, a obsluha se nemusela k ovládání stroje shýbat. Toto by bylo opět nevyhovující ze zdravotního hlediska, protože by byla namáhána krční páteř. Z těchto důvodů je plocha s ovladači nakloněna pod úhlem 23 stupňů.

Vzhledem k dnešním trendům se nabízí otázka vhodnosti a případného využití displeje namísto klasických ovládacích prvků. V tomto případě ale řešení pomocí displeje není vhodné, a to zejména z důvodu případného častého znečišťování jeho plochy znečištěnými prsty obsluhy. Ovladače jsou tedy tři, a to ovladač START a STOP, kterým se ovládá uvedení stroje do chodu a zároveň jeho zastavení v případě nutnosti. Pod tímto ovladačem se nachází ovladač času a ovladač rychlosti mísení. Škály ovladačů vycházejí z běžné praxe, a tak je na ovladačích možno nastavit takové režimy, na které je jejich obsluha zvyklá už od dnešních strojů, a není tak potřeba žádné složité zaško-

lování, co se týká ovládání stroje. Další ovladače se nachází na vozíku se zvedákem, opět jsou tři, umístěny středově a na nakloněné ploše vozíku. Těmito ovladači jsou opět start a stop, tlačítko pro zdvih nahoru a dolů a tlačítko pro překlopení díže na pracovní plochu.



Obr. 6-12 Ovladače stroje



Obr. 6-13 Ovladače vozíku se zvedákem

6.6.5 Popis práce se strojem

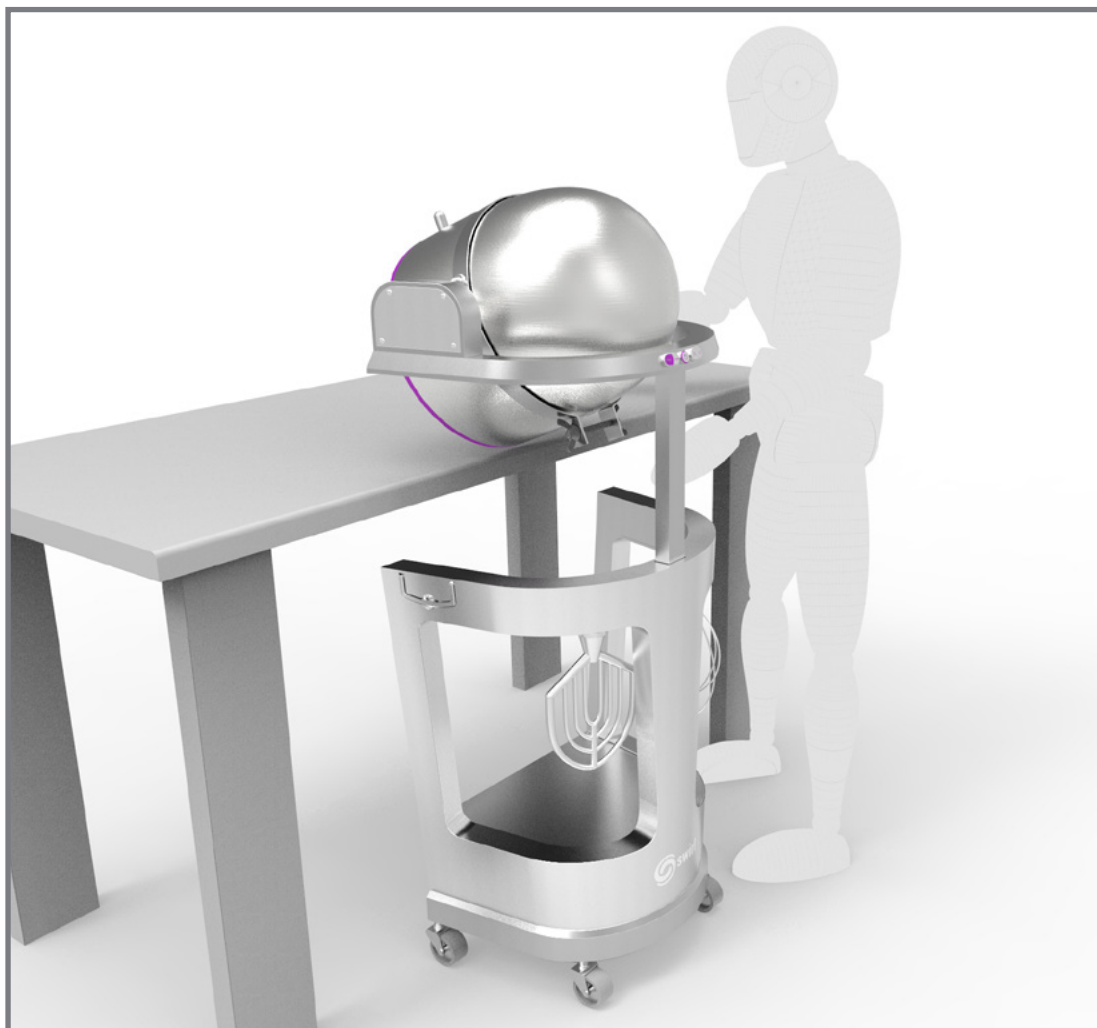
Nejdříve je nutné zkontrolovat zapojení přístroje do sítě. Pokud je stroj připojen, je možné vyklopit v zadní části otočné rameno a zajistit ho do správné polohy, tj. rovnoběžné se zemí. Jakmile je díže zajištěna, odsuneme krytku v přední části díže a také v přední části hlavy stroje a vzniklým otvorem můžeme snadno připojit zvolený míšící nástroj. Poté lze do díže nadávkovat zvolené suroviny a poté krytku otočit do uzavřené polohy. Následně zvolíme na levém ovladači rychlost otáček a na pravém ovladači dobu práce. Poté uvedeme stroj do chodu tlačítkem START. V průběhu mísení lze mísený produkt v díži kontrolovat přes průhlednou krytku.

Po skončení mísení zmáčkneme tlačítko STOP a následně sklopíme výklopné rameno v zadní části díže. Poté znovu otevřeme obě krytky v přední části a otvorem vyjmeme nástroj. Pak už nic nebrání tomu, aby byl vozík s díží odvezen k pracovní ploše, kde bude vyzvednut směrem nahoru tlačítkem START a zmáčknutím symbolu s šipkou nahoru.

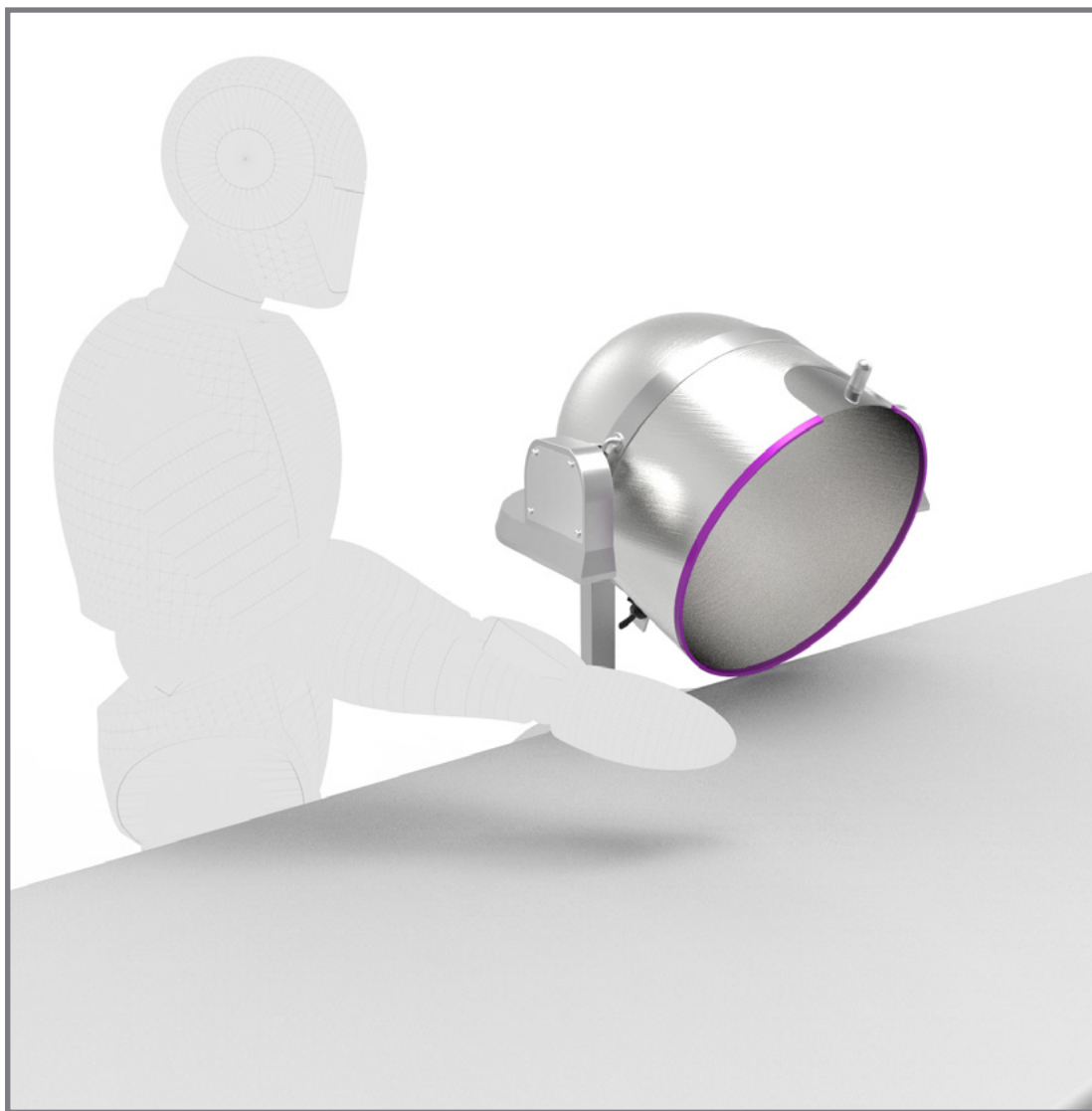


Obr. 6-14 Zdvih vozíku

V momentu, kdy je díže v dostatečné poloze pro překlopení, zmáčkneme tlačítko se symbolem pro otočení díže a jakmile natočíme díži do zvolené polohy, zmáčkneme tlačítko STOP. Následně je možné jakýmkoli nástrojem, například vařečkou, vyškrábnout obsah díže na pracovní plochu. Poté prázdnou díži opět točíme zpět zmáčknutím stejného tlačítka pro otočení. Následně zvolíme tlačítko pro posuv směrem dolů a dostaneme tak zvedák do počáteční polohy. Poté zavezeme vozík zpět a vsuneme ho ke stroji.



Obr. 6-15 Natočení díže



Obr. 6-16 Vyprázdnění obsahu díže

7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

7.1 Barevné řešení

U barevného řešení planetového mixéru je nutno zohlednit použité materiály a z nich plynoucí možnosti barevného zpracování. Pro řešení těchto strojů se používají dva hlavní materiály, a to korozivzdorná ocel a plasty. Pro návrh bylo zvoleno jako vhodnější použití korozivzdorné oceli, a to zejména z důvodu zajištění snadnějšího uchování hygieny, robustnějšího vzezření a odolnosti vůči přenosu pachů a chutí do mísené potraviny. S ohledem na tento materiál byly poté zvoleny barevné varianty.

7.1.1 Varianta I

Varianta, která vychází čistě ze základní barevnosti použitého materiálu – korozivzdorné oceli. Varianta je to do jisté míry konzervativní, ale v potravinářském průmyslu vhodná, a také často vyhledávaná zákazníky. Tato varianta je zřejmě nejpoužívanější variantou z hlediska četnosti výskytu na dnešních strojích dostupných na trhu. Toto provedení může být výhodné v tom, že žádná jeho část neodvádí pozornost svou barevností, a tak nechává více vyniknout samotnému tvarovému řešení. Provedení je ve své podstatě pouze v odstínech šedi, ale i přesto lze pozorovat na stroji jisté barevné členění.



Obr. 7-1 Základní barevná varianta

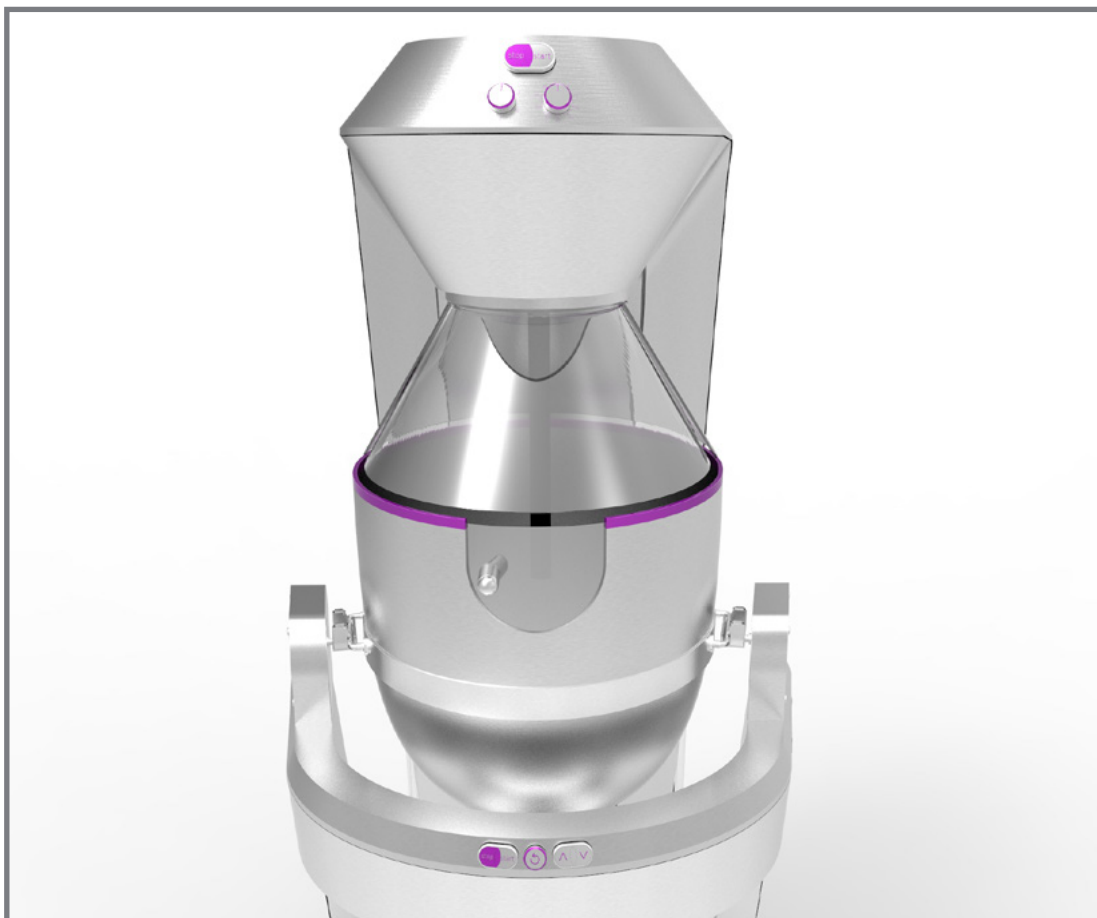
7.1.2 Varianta II

7.1.2

Druhé řešení opět vychází ze stejného použití materiálu jako u řešení předchozího. To znamená, že barevnost je z velké míry ovlivněna a limitována použitým materiálem. Protože není vhodné, aby ve styku s potravinami byly jakékoli lakované barevné plochy, bylo použití barev omezeno na horní část díže, a to pouze na její vnější části, kde funguje i jako upozornění na místo, kde probíhá nejdůležitější proces – mísení. Dalším prvkem ve stejném barevném akcentu jsou ovládací prvky, u kterých použitá barevnost také zvýrazňuje jejich viditelnost. Logo u planetového mixéru je zvoleno v odstínech šedi, aby neodvádělo pozornost od důležitých ovládacích prvků a pouze tak doplňuje celkový tvar stroje.



Obr. 7-2 Barevná varianta II

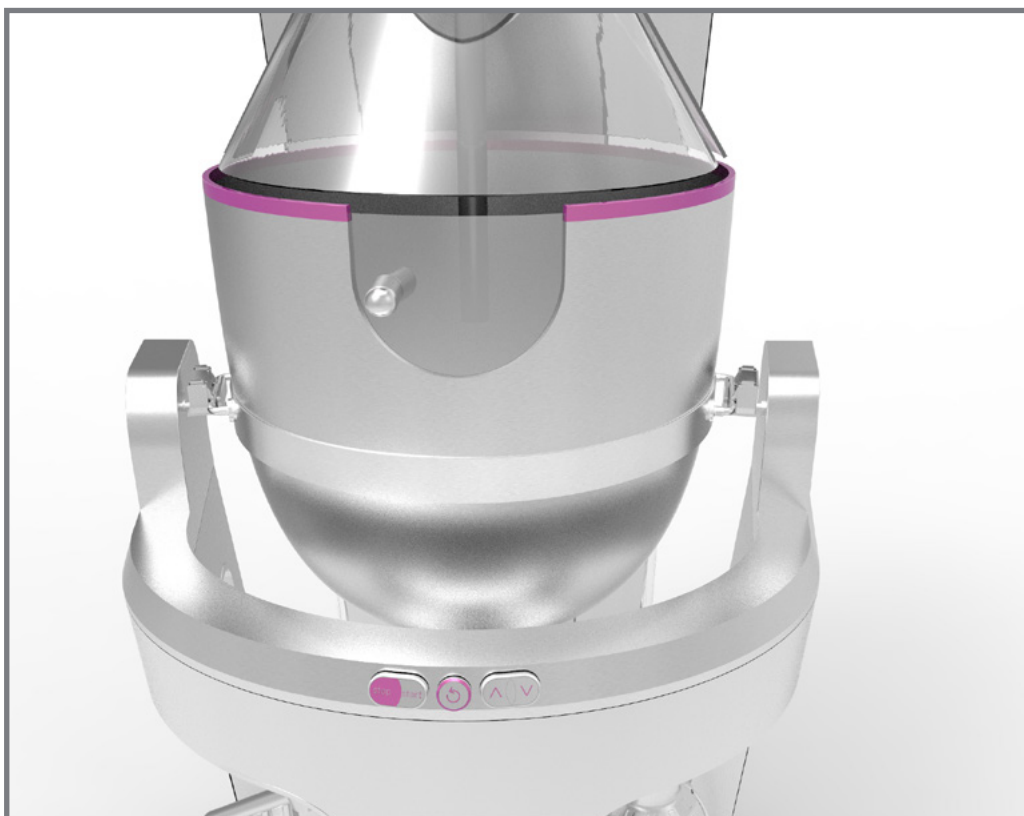


Obr. 7-3 Barevná varianta II v detailu

7.1.3 Další barevná řešení

Lze usoudit, že je možné v návrhu použít jakékoliv barvy, které nebudou v rozporu s barevností těla stroje, které je v odstínech šedi. Začlenění barevného akcentu je ale vhodné umístit opět pouze na dva zmíněné prvky a to z důvodu zachování decentnosti řešení a za současného respektování zvoleného materiálu.

Následující barevná řešení tedy poukazují na to, že i přesto, že jsou možnosti řešení barevnosti značně limitovány, lze na daných místech využít velkou škálu rozličných barev.



Obr. 7-4 Další barevné varianty - možnost I



Obr. 7-5 Další barevné varianty - možnost II

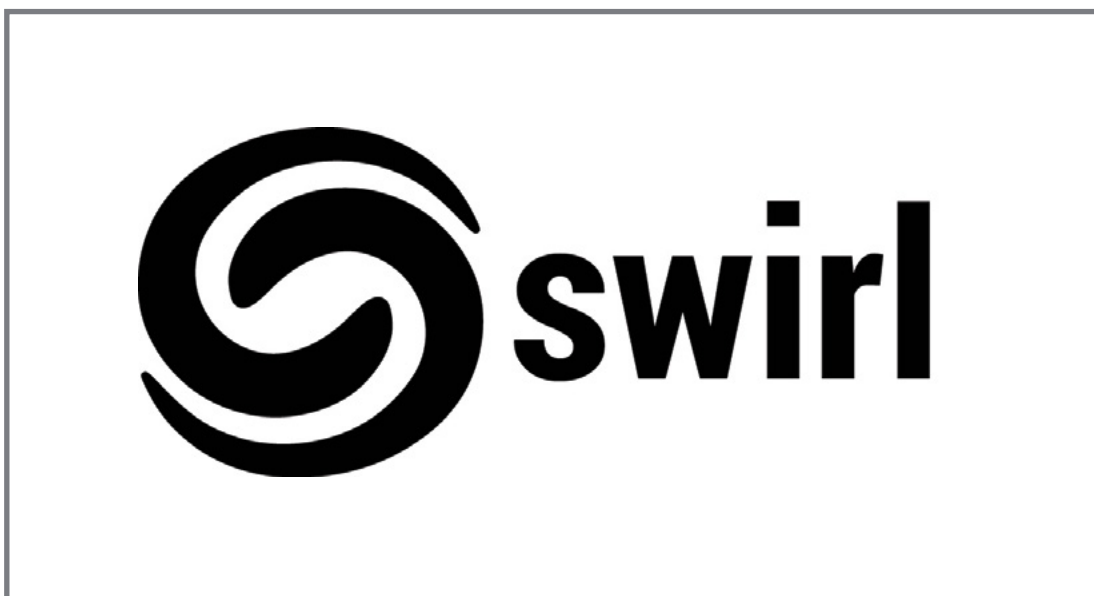
7.2 Grafické řešení

7.2.1 Název

Pro planetový mixér byl vybrán název „Swirl“. Toto slovo znamená po přeložení z anglického jazyka vír, nebo také sloveso „to swirl“ – točit se. U obou těchto významů můžeme najít jednoznačnou návaznost na funkci planetového mixéru, jelikož otáčení nástroje neboli mísidla je stěžejním pohybem celého stroje.

7.2.2 Logotyp

Pro návrh byl vytvořen kombinovaný logotyp, který obsahuje pikrografický symbol a textovou část, tj. název stroje. Logotyp lze využít v monochromatickém provedení, nebo jako součást vizuální identity, ve firemních barvách. Na obr. 7-6 lze vidět příklad barevného provedení.



Obr. 7-6 Logotyp - monochromatická verze

Značka

Důležitou součástí logotypu je jeho symbol. V symbolu se odráží základní pohyb mísidla stroje, a to pohyb rotační. Tento pohyb využívá stroj při mísení hmot uvnitř díže – i zde můžeme najít návaznost na tento grafický symbol. V díži vzniká při mísení vír, který právě tento symbol má zobrazovat. Dále lze ve značce najít odkaz na rotační tvary, které se objevují napříč celým návrhem. Právě to je hlavním důvodem pro vytvoření značky v kruhovitém tvaru.

Písmo

Pro ztvárnění názvu stroje bylo použito písmo s názvem Roboto Condensed. Condensed -Kondenzovaný v tomto konkrétním případě znamená zúžený, což má za následek, že jednotlivé znaky jsou si vzájemně blíže. V názvu byl použit tučný řez, aby byl název výraznější a vedle výrazného symbolu nezanikal.



Obr. 7-6 Logotyp - barevná verze

Kompoziční řešení

Označení stroje je záměrně umístěno ve spodní části na přední ploše vozíku stroje. Na tomto místě je logo vždy velice dobře viditelné, ale není až příliš výrazné a nevnučuje se na první pohled uživateli a neodvádí pozornost od stroje jako celku. Dalším důvodem pro umístění loga ve spodní části vozíku je nevhodnost umístění na horní straně. V tomto místě už se nachází ovládací prvky vozíku se zvedákem, a pokud by logo bylo umístěno pod těmito ovladači, mohlo by toto místo působit až poněkud chaoticky.



Obr. 7-6 Umístění logotypu na stroji

8 DISKUZE

8.1 Psychologická funkce

Z rešeršní části vyplynulo, že dnešní stroje, které se běžně používají v potravinářských provozech, působí na jejich obsluhu spíše negativním dojmem. Stroje jsou zastaralé, práce s nimi příliš obtížná na ovládání a manipulace s díží fyzicky náročná.

Tyto faktory byly v návrhu potlačeny. Stroj byl navržen tak, aby co nejvíce zlehčil obsluhu stroje práci, čehož bylo dosaženo pomocí vozíku se zvedákem. Právě toto by mělo být mít nejpozitivnější vliv na obsluhu stroje, a tím pádem by měl mít stroj, oproti současným řešením, velkou výhodu ve vztahu k působení na jeho uživatele.

Také hmotová nevyváženost, která je problémem většiny dnešních strojů, byla u tohoto návrhu potlačena, a stroj tak, na rozdíl od svých konkurentů, působí stabilním dojmem. To stejné platí pro celkové vyznění stroje, které je zcela odlišené od konkurence, a to hlavně díky co největšímu potlačení příliš technicistního vzhledu stroje. Právě tento „technicistní“ přístup byl u navrhování strojů v polovině minulého století upřednostňován. Díky tomu může mít uživatel ve stroj o mnoho větší důvěru, protože je stroj navržen s co největším ohledem právě na jeho obsluhu. Měkké tvarování bez ostrých přechodů a hran se projevuje jak v celém stroji, tak ve vozíku. Jednotlivé tvary na sebe plynně navazují, a tak je tvarové vyznění celého stroje vizuálně přívětivé.

8.2 Sociální funkce

Planetový mixér je vnímán jako základní a všestranný stroj pro potravinářský průmysl. Jeho největším přínosem je schopnost zpracovávat větší objemy těsta, či jiných hmot ve významně kratším čase než by tomu bylo u ručního zpracování.[14]

Zájem společnosti

Poptávka po produktech potravinářského průmyslu každoročně roste, a tak je na trhu i vzrůstající poptávka po potravinářských strojích obecně. Na stroje jsou kladeny stále vyšší nároky z hlediska ušetření času, zefektivnění práce pracovníků a rychlosti samotné produkce, proto by měl vývoj těchto strojů jít kupředu, aby bylo dosaženo co největší optimalizace práce v provozech. Navržený stroj je prvním průkopníkem, který kombinuje planetový mixér a jeho příslušenství. Je zde velký prostor pro rozvoj tohoto typu strojů, protože se na trhu tyto kombinované stroje ještě nevyskytují.

8.2.1 Hledisko etiky

Tvary navrženého stroje jsou zejména kruhové, nelze na stroji najít ostré přechody, a tím pádem není vyznění stroje nepříjemné či rušivé nebo urážlivé z etického hlediska. Při zpracování byl kladen důraz na to, aby stroj v uživateli vyvolával příznivé asociace, a svými barevnými provedeními zaujal všechny skupiny uživatelů. Návrh má vysoké využití ve všech vyspělých zemích světa, ve kterých je rozvinutý potravinářský průmysl.

8.2.2 Hledisko ekologie

8.2.3

Hlavním materiálem, který lze použít pro konstrukci planetového mixéru je korozi-vzdorná ocel, která významně prodlužuje životnost daného stroje. Právě díky vysoké životnosti použitých materiálů a součástí není nutné stroj často obměňovat za nový, což snižuje ekologickou zátěž, která vzniká při výrobě nového stroje. Dalším příznivým faktorem je recyklovatelnost korozi-vzdorné oceli, což výrazně snižuje emise CO₂, vzniklé při její výrobě. Recyklace neovlivňuje žádným způsobem kvalitu výroby a je ekonomicky velmi výhodná. [25]

8.3 Ekonomická funkce

8.3

Požizovací cena současného planetového mixéru, o objemu díže 40 litrů, se na trhu pohybuje kolem 150 000 Kč bez příslušenství. Zakoupení planetového mixéru je proto pro daný provoz velice významnou investicí, která je ale u každého potravinářského provozu nutná. Na druhou stranu se ale každý planetový mixér vyznačuje velice dlouhou životností, která za běžných podmínek dosahuje i několika desítek let. Proto se tato investice vyplatí vzhledem k době, po jakou dobu bude stroj v provozu fungovat. [20]

Cena navrženého stroje se odvíjí zejména od jeho přidaného příslušenství, které není běžně součástí stroje. Tímto příslušenstvím je vozík se zvedákem, který je součástí návrhu planetového mixéru. To má za následek, že se stroj bude zřejmě pohybovat ve vyšší cenové kategorii. To je ale vykompenzováno vysokým komfortem při jeho obsluze a významným usnadněním práce obsluze a také zefektivněním práce se strojem. Pokud budeme uvažovat o celkové koncové ceně planetového mixéru ve stejné kategorii s jeho příslušenství, kterým se myslí vozík a dále zvedák, bude cena za celý tento set nepochybně vyšší než u navrženého stroje. Toto je způsobeno tím, že vozík a zvedák jsou většinou dvě různá příslušenství, což znamená, že je nutno je zakoupit separátně, a tím se samozřejmě výrazně zvyšuje koncová cena celého stroje.

8.3.1 Podnikatelská strategie

8.3.1

V této kapitole byla zkoumána firma Jarospol a.s. Tato firma je jednou z největších výrobců a také distributorů technologií pro cukráře a pekaře. Firma se zaměřuje na výrobní techniku a technologické celky pro potravinářský průmysl – cukráře a pekaře zejména. V jejím portfoliu můžeme pak nalézt stroje pro skladování a dávkování surovin, k přípravě těst a náplní, také k jeho dělení a tvarování a kynutí. Dále pak vyrábí pekařské pece, kráječe a zmrazovače. Mezi současný sortiment firmy Jarospol patří hnětače vertikální i planetové mixéry – šlehače. Toto umožňuje firmě pokrýt velkou část potřeb trhu, protože může kuchyňským provozům poskytnout jak stroje výhradně pro hnětení tuhého těsta ale také univerzálnější šlehače, které zvládnou jak hnětení, tak šlehání nebo míchání. [20]

Zákazníci si pak mohou zvolit, jaký typ zařízení je pro jejich provoz tím nejlepším řešením. Další velkou výhodou firmy je, že firma je, kromě prodeje vlastních strojů, i distributorem dalších zahraničních značek, které jsou také velmi významné na poli strojů a zařízení pro potravinářský průmysl. Mezi tyto můžeme uvést firmy Bongard

a Esmach, které jsou jedny z největších v oboru na zahraničním trhu. Firma Jarospol si velmi zakládá na individuálním přístupu k zákazníkovi a stroje vyrábí také na zakázku. Poskytují také záruční a pozáruční servis. U zařízení si může zákazník také zvolit velikost stroje, potažmo objem díže pro zpracování hmot. U planetových šlehačů je nejnižší objem díže 20 l, nejvyšší pak 120 l. Firma se zaměřuje na malé a střední provozy, a tak jsou tyto objemy více než dostačující na to, aby si z nich potenciální zákazník vybral.[20]

8.3.2 Analýza tržních příležitostí

V současné době působí na českém trhu několik konkurenčních firem. Kromě už zmíněného Jarospolu můžeme z těch největších firem vyjmenovat například společnost Artos CZ spol. s.r.o nebo příbramský TEN ART spol. s.r.o. Společnost Jarospol se zaměřuje především na menší a střední provozy a TEN ART a Artos nabízí stroje pro všechny velikosti provozů. Od toho se potom odvíjí i nabídka strojů jednotlivých firem. Například firma Jarospol nabízí planetový mixer s největším možným objemem díže 120 litrů, kdežto objemy díží firmy Artos se pohybují i kolem 200 litrů. Všechny tři zmíněné firmy mají ve svých katalozích podobný sortiment, to znamená, že nabízejí hnětače i spirální i planetové a také další stroje potřebné ke zpracování těsta. Jako hlavní nevýhodu firmy Artos vidím to, že jejich stroje neobsahují další příslušenství, jako tolik nezbytný vozík pro přepravu díže k lince. To je velkým problémem zejména v oblasti ergonomie, protože obsluha stroje musí mnohdy těžkou díži buďto přenést ručně anebo těsto rozdělit na několik částí a přenést ho třeba přes celý provoz až k lince. [6] [7]

Protože žádná ze zmíněných českých firem nemá na svých webových stránkách a ani v katalogu uvedené přesné a ani orientační ceny strojů, oslovila jsem všechny tři společnosti, abych zjistila v jakých cenových hladinách se stroje pohybují. Protože pro svůj návrh jsem si zvolila planetární mixer s objemem díže do 40 litrů, zajímala mě tedy primárně cena takového stroje z nabídky jednotlivých firem. Z nabídky firmy Jarospol jsem se dotazovala na planetové mixery ze sérií C-Line a Tekno. Tyto stroje přijdou na 140 000 až 200 000 Kč bez DPH, podle zvoleného modelu a výkonu. Oproti tomu stroje firmy TENART z modelové řady Rollmatic BULL stojí 142 000 – 145 000 Kč bez DPH. Dražší varianta má zesílený výkon. V ceně není strojů zahrnuto žádné příslušenství, tzn. například vozík na díži a balné. Třetí firma Artos na můj e-mail nereflektovala.

Když porovnáme, jak vybavené stroje za tyto ceny dostaneme, zjistíme, že u firmy Jarospol za tuto cenu dostaneme zařízení o vyšším výkonu, ale pokud bychom chtěli u stroje i motorizované zvedání a díži na kolečkách, tak za toto musíme připlatit. Všechny stroje mají elektronické ovládání, a tak je možné řídit míchání/hnětení s poměrně velkou přesností. Naopak ve firmě TEN ART dostaneme zařízení o nižším výkonu, ale naopak s motorizovaným zvedáním a díží na kolečkách, a také s mechanickým ovládáním – timerem. Nicméně žádný z uvedených strojů není příliš dobře ergonomicky řešen, například v oblasti zvedání díže k pracovní ploše, tudíž je zde prostor pro vylepšení.

8.3.3 Analýza a výběr cílových trhů

8.3.3

Segmentace trhu

Hlavním cílovým trhem z geografického hlediska bude Česká republika. Předpokládá se také, že se stroj bude distribuovat do zahraničí pomocí autorizovaných prodejců. Vzhledem k tomu, že provozy, ve kterých planetový mixer nejvíce používá, jsou ve větším množství zastoupeny ve městech, předpokládá se zvýšený prodej zejména tam, kde je větší hustota obyvatel. Pracovníky, kteří stroj obsluhují, jsou nejčastěji ženy. Proto je nutné zaměřit se na to, aby obsluha stroje byla co fyzicky nejméně náročná.

Požizovací cena planetového mixeru se, jak už bylo řečeno, pohybuje kolem 150 000 Kč. Zakoupení jakéhokoli potravinářského stroje je, vzhledem k jeho vyšší ceně, poměrně velká investice. Nicméně tato investice je nezbytná, pokud společnost či provoz plánuje zpracovávat těsto ve větších objemech, než na co by stačila lidská síla. Investice do tohoto typu stroje se vyplatí, protože stroj zvládne jak šlehat, mixovat, míchat nebo hníst, tím pádem není nutné zakoupit více typů strojů.[20]

Koupi strojů většinou předchází důkladná analýza a srovnání jednotlivých strojů, které trh nabízí. Rozhodujícími faktory jsou zejména poměr cena/ výkon, tudíž jaké funkce stroj nabízí, jak snadná je jeho obsluha, jaké další příslušenství lze dokoupit nebo například pozáruční či záruční servis. Zejména poslední jmenovaný faktor je, i když by se to nemuselo zdát, opravdu důležitý, protože koupě stroje je investice na dlouhou dobu a je tedy potřeba stroj v průběhu jeho života servisovat.

Výběr cílového trhu

Navrhovaný planetový mixer bude určen pro profesionální užití, tudíž pro takové provozy potravinářského průmyslu, kde je potřeba ve větších objemech zpracovávat těsto a tam, kde domácí mixer nebo hnětač už svým objemem nestačí. Cílovým zákazníkem je tedy buď již zavedená firma, která zpracovává těsto, či cukrářské výrobky a hledá pro své potřeby co nejlepší a nejmodernější model přístroj nebo také začínající provoz, například pizzerie, pro kterou je výběr správného stroje naprosto klíčový. Potenciálním zákazníkem jsou také závodní a školní jídelny, které potřebují ke svému provozu univerzální přístroj, který by ženám, pracujícím v těchto provozech, co nejvíce ulehčil práci. Zejména na tyto provozy by firma měla zaměřit svou pozornost.

8.3.4 Marketingová strategie

8.3.4

Výrobní strategie

Aby se produkt prodával lépe než stroje stejné kategorie konkurenčních výrobců, je nutné, aby měl proti svým konkurentům výhody a vylepšení. U navrhovaného planetového mixeru vidím toto vylepšení zejména ve zvýšení ergonomie stroje a tudíž i uživatelského komfortu při práci s ním. Hlavní výhodou by proto mělo být zahrnutí vozíku, na kterém by byla umístěna díže. Tento vozík zvyšuje uživatelský komfort tím, že dopraví těsto od stroje na jiné místo v provozu – většinou k dalšímu zpracování k pracovní ploše. Pokud vozík chybí, je to velkým problémem zejména u díží větších objemů, protože ty se pak musí přes celý provoz přenášet ručně, což vyžaduje minimálně 2 pracovníky. Vzhledem k tomu, že pracovníky v těchto potravinářských

provozech jsou většinou ženy, je žádoucí, aby jim byla práce co nejvíce ulehčena. Další konkurenční výhodou by měl být automatický zvedáč, který by byl integrovaný v zadní části vozíku, a tak by vyzvedl díži do úrovně pracovní linky, což by zaručilo, že by se obsluha stroje nemusela k těstu hrbit a namáhat tak páteř.

Cenová úroveň

Jak už bylo řečeno, ceny planetových mixerů o objemu 40 litrů se na dnešním českém trhu pohybují v rozmezí od 140 000 Kč do 200 000 Kč bez příslušenství. Vzhledem k tomu, že vozík se zvedákem na díži, v mém návrhu, by měl být integrovaný se zbytkem mixeru, tudíž by měl být jeho součástí a ne příslušenstvím, odhaduji, že cena stroje by se pohybovala na horní hranici průměrných cen. To je způsobeno i náklady na výrobu automatického zvedáku na vozíku.[7][20]

Distribuce

Na českém trhu převládá mezi průmyslovými potravinářskými stroji přímý prodej mezi zákazníkem a společností, která stroj vyrobí. Toto převládá hlavně proto, že u planetových mixerů je spousta parametrů, které si zákazník může zvolit, a tím zakoupit stroj, který bude přesně odpovídat jeho požadavkům. Proto u mého výrobku předpokládám stejnou prodejní strategii, stroj bude přímo prodávat firma, která jej vyrobí. Tento stroj bude nutno objednat na zakázku, a dle požadavků zákazníka jej sestavit. Některé české firmy, jako například Jarospol jsou autorizovanými prodejci strojů zahraničních značek. Toho je také možné využít u navrženého stroje. To znamená, aby stroj byl dostupnější, musí firma nasmlouvat autorizované prodejce, kteří budou produkt, v některé z konfigurací, prodávat.[20]

Podpora prodeje

Firmy vyrábějící planetové mixery často své stroje prezentují na různých veletrzích. To je velmi vhodnou strategií, protože dojde k přímému kontaktu mezi prodejcem a zákazníkem, a tak lze zákazníkovi dobře stroj představit. Také je vhodné vytvořit brožuru či katalog s informacemi, jaké typy strojů firma vyrábí, jaké konfigurace lze zvolit a také je vhodné zde uvést alespoň orientační ceny. Tento údaj se v katalogích českých firem nevyskytuje a nelze ho dohledat ani na webových stránkách. Dále je potřebná, již zmiňovaná, přehledná webová stránka, na které zákazník bude moci získat všechny potřebné informace bez potřeby se na ně doptávat e-mailem.

8.3.5 SWOT analýza

SWOT analýza je důležitá při zhodnocení vnitřních a vnějších faktorů ovlivňujících úspěšnost produktu na trhu. SWOT analýza vymezuje silné a slabé stránky daného produktu, hodnotí příležitosti na trhu a možné hrozby.

		POMOCNÉ	ŠKODLIVÉ
VNITŘNÍ	SILNÉ STRÁNKY (S)	<ul style="list-style-type: none"> - univerzální stroje (mají více funkcí) - dlouhodobá investice - stroj přesně pro potřeby provozu (sestaven na zakázku) 	<ul style="list-style-type: none"> - vyšší pořizovací cena - nevhodnost volby typu stroje do provozu - design stávajících strojů
	PŘÍLEŽITOSTI (O)	<ul style="list-style-type: none"> - zefektivnění práce v provozu - s tím spojené ulehčení práce - obměna starých, neergonomických strojů v provozech - nově vznikající provozy 	HROZBY (T)
VNĚJŠÍ			

Obr. 8-1 SWOT analýza

Mezi silné stránky planetových mixéru patří fakt, že tyto stroje jsou univerzální a mají více funkcí. Stroje dokáží šlehat, míchat, mixovat a hníst těsto. Proto jsou to stroje univerzální a v každé potravinářském provozu jsou potřebné. Právě tato univerzálnost je největší výhodou oproti spirálnímu typu mixérů. Další výhodou je, že investice do tohoto typu stroje je dlouhodobá, a tedy se vyplatí. Stroje fungují v provozech i několik desítek let, proto je tato investice výhodná. Každý stroj je od výrobce sestaven na zakázku, přesně pro potřeby daného provozu. Proto zde nevzniká problém s výběrem tohoto typu stroje pro daný provoz.

Mezi slabé stránky patří vyšší pořizovací, která vyplývá z průzkumu trhu. Tato investice je, zejména pro začínající podniky, poměrně vysoká, nicméně je to investice na dlouhou dobu, která je pro každý potravinářský provoz nutná a vzhledem k dlouhé životnosti stroje se vyplatí. [7] [20]

Příležitosti v uplatnění těchto strojů lze spatřovat zejména při obměně zastaralých neergonomických strojů v současných provozech. Stroje, které se tam nachází jsou na konci své životnosti a je téměř jisté, že zákazníci budou poté poptávat moderní typ stroje. Další možností uplatnění jsou nově vznikající provozy, pro které je pořízení takového stroje nutností. Nový stroj potom svému majiteli nabídne zefektivnění práce v provozu, a také ulehčení práce obsluze, a to díky integrovanému vozíku se zvedákem.

Mezi hlavní hrozby patří levné konkurenční stroje výrobců z Indie. Tito výrobci sice nabízejí nižší ceny, ale to je vždy vykompenzováno snížením pohodlí uživatele při práci se strojem. A v poslední řadě je hrozbou také neochota stávajících provozů inovovat své stroje. Je zřejmé, že k obměně strojů nedojde do té doby, dokud ty stávající nepřestanou fungovat.[26]

9 ZÁVĚR

Diplomová práce pojednává o průmyslovém planetovém mixéru s díží o objemu 40 litrů. Hlavním cílem bylo vytvoření návrhu zcela odlišného od produktů používaných a dostupných na trhu. Významným bodem bylo zlepšení ergonomie u návrhu a zvýšení uživatelského komfortu při práci se strojem. Důležité byla také eliminace zdravotních rizik spojených s prací s dnešními stroji.

Pro vypracování práce byla nezbytná rešeršní část, která usnadnila orientaci v dané problematice, jak po stránce tvarového řešení, tak z hlediska ergonomie a technického řešení. Velkým přínosem pro pochopení práce se strojem a jeho problémy byly i návštěvy ve školní jídelně Na Valtické a zaměstnanecké jídelně podniku Gumotex a.s v Břeclavi. Právě průzkum mezi pracovníky v daných provozech vymezil největší ergonomické a technické problémy, které se u dnešních strojů vyskytují.

Z těchto rešerší potom vyplynul cíl práce, který se zaměřoval především na vytvoření zcela odlišného stroje, který by zároveň splňoval mnohá ergonomická kritéria, nastíněná při průzkumu mezi zaměstnanci. Důležité bylo také vylepšení stroje po technické stránce, což splnilo řešení spojení vozíku se zvedákem a samotným strojem.

Variantní řešení měly za cíl prozkoumat možnosti tvarového řešení planetového mixéru, za současného zachování funkčnosti, začlenění vyššího ergonomického standardu a zároveň za přidané vizuální atraktivitě. Výsledné tvarové řešení je produktem zcela odlišného přístupu než lze pozorovat u dnešních strojů. Nejvýznamnějším prvkem je vizuální propojení a plynulá návaznost všech jednotlivých částí návrhu planetového mixéru. Důležité je také jeho vizuální propojení s vozíkem a zvedákem. Právě vozík a zvedák je také významným bodem celé diplomové práce, protože přispívá k ergonomickému zlepšení celku tím, že usnadňuje manipulaci s díží, snižuje zdravotní rizika spojená s obsluhou stroje a bere ohled na uživatele i z hlediska ovládání stroje.

Návrh designu průmyslového planetového mixéru nastiňuje možný vývoj těchto strojů do budoucna, kde by měl být kladen větší důraz na uživatele a jeho nároky. Je také žádoucí v průběhu dalšího vývoje hledat vhodné vyvážení funkčního ale zároveň i vizuálně atraktivního řešení.

10 SEZNAM ZDROJŮ**10**

- [1] Page:EB1911 - Volume 04.djvu/489. *Wikisource* [online]. [cit. 2016-05-13]. Dostupné z: https://en.wikisource.org/wiki/Page:EB1911_-_Volume_04.djvu/489
- [2] DOUGH KNEADERS, MIXERS, &c. *The historicfoodie blog* [online]. [cit. 2016-05-13]. Dostupné z: <https://thehistoricfoodie.wordpress.com/2012/07/02/dough-kneaders-mixers-c/>
- [3] SNODGRASS, Mary Ellen. *Encyclopedia of kitchen history*. New York: Fitzroy Dearborn, 2004. ISBN 15-795-8380-6.
- [4] Planetový mixer C-Line. *Technologie pro Pekaře a Cukráře* [online]. [cit. 2016-11-07]. Dostupné z: <http://www.jarospol.com/planetovy-mixer-c-line>
- [5] The KitchenAid Stand Mixer: a primer. In: *Obscure Ingredients* [online]. [cit. 2016-05-14]. Dostupné z: <http://obscureingredients.com/blog/2013/08/06/the-kitchenaid-stand-mixer-a-primer/>
- [6] Šlehač Bear AR200. *ARTOS CZ - pekařské technologie* [online]. [cit. 2016-11-07]. Dostupné z: <http://www.artos.cz/pekarske-stroje-zarizeni/hnetaci-slehaci-stroje-a-preklapece/slehac-bear-ar200/>
- [7] Rollmatic BULL - TEN ART - PEKAŘSKÉ STROJE. *TEN ART - Pekařské stroje a technické plasty* [online]. [cit. 2016-11-07]. Dostupné z: <http://tenart.cz/pekarske-stroje/produkt/rollmatic-bull/>
- [8] Saturne 3. *BONGARD* [online]. [cit. 2016-11-07]. Dostupné z: <http://www.bongard.fr/index.php?/en/Planetary-mixers/Saturne-3/flypage-jaune.tpl.html>
- [9] LES BATTEURS MELANGEURS. *Fabricant de matériels pour les métiers de bouche depuis 1947* [online]. [cit. 2016-11-07]. Dostupné z: <http://www.caplainmachines.com/batteurs-melangeurs.html>
- [10] Bosh MAXxiMUM kitchen machine. In: *APPLIANCIST - Home appliances trends & news* [online]. [cit. 2016-05-14]. Dostupné z: http://www.appliancist.com/food_processors_blenders/bosch-maxximum-kitchen-machine.html
- [11] KENWOOD KM770 commercial planetary mixer, dough kneading, cream mixing beating machine. In: *Manufacturers, Suppliers, Exporters&Importers from the worlds 's largest online B2B marketplace - Alibaba.com* [online]. [cit. 2016-05-14]. Dostupné z: https://www.alibaba.com/product-detail/KENWOOD-KM770-commercial-planetary-mixer-dough_142808549.html
- [12] Stroje a zařízení | nebojmesezmeny.skolalipa.cz - nebojmesezmeny.skolalipa.cz. *O projektu | nebojmesezmeny.skolalipa.cz - nebojmesezmeny.skolalipa.cz* [online]. [cit. 2016-11-28]. Dostupné z: <http://nebojmesezmeny.skolalipa.cz/content/stroje-za%C5%99%C3%ADzen%C3%AD>
- [13] Single Planetary Mixer - Design, Construction, Operation, Application. Bright Hub Engineering : *Articles, News & Industry Information Written for Engineers* [online]. 2009 [cit. 2016-11-28]. Dostupné z: <http://www.brighthubengineering.com/manufacturing-technology/57871-single-planetary-mixer/>
- [14] DOLEŽAL, Vladimír a František KADLEC. *Stroje a zařízení pro učební obory Cukrář a Pekař. 2., dopl. vyd.* Praha: Informatorium, 2002. ISBN 80-860-7395-5.
- [15] ČSN EN 454. *Potravinářské stroje - Planetové mixéry - Bezpečnostní a hygienické požadavky*. 2015

- [16] Mix Masters PMQ Pizza Magazine. *PMQ Pizza Magazine The Pizza Industry's News Source* [online]. 2016 [cit. 2016-11-28]. Dostupné z: <http://www.pmq.com/April-2016/Mix-Masters-Smart-operators-are-choosy-about-their-dough-mixers/>
- [17] KREJČÍ, Petr. *Návrh konstrukce horizontálního pekařského hnětače* [online]. Praha, 2015 [cit. 2016-11-28]. Dostupné z: https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/63311/F2-DP-2015-Krejci-Petr-priloha-PRILOHA_1.pdf?sequence=-1&isAllowed=y
- [18] Alba Hořovice :: Univerzální šlehací a hnětací stroj. Alba Hořovice :: Kuchyně pro profesionály [online]. [cit. 2016-11-28]. Dostupné z: <http://alba-horovice.cz/?i=1306/univerzalni-slehaci-a-hnetaci-stroj>
- [19] EC 1935/2004. *Food Contact Materials - Regulation*. 2004.
- [20] Planetový mixér C-Line JAROSPOL.com. *Technologie pro pekaře a cukráře JAROSPOL.com* [online]. [cit. 2016-11-28]. Dostupné z: <http://www.jarospol.com/planetovy-mixer-c-line>
- [21] PREARK FEG LLC Patent US 7273315-Mixing device with variable speed drive and related control features . Spojené státy americké. Patentový spis US7273315 B2. 25.7.2007.
- [22] Cooking Equipment. In: *Planetary mixer - Shijiazhuang Haidier Machinery Export Co., Ltd.* [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: http://www.food-machinery007.com/showroom/Haidier/product-detail_110199_Planetary-Mixer-.html
- [23] Rotating Bowl Lifts - Bowl Lifts - Lifting & Pouring - Savage Bros. *Candy Making Equipment - Candy Baking Equipment - Bowl Lifts by Savage Bros.* [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <http://www.savagebros.com/p.10/liftiturn-rotating-bowl-lift.aspx>
- [24] Polymethylmethakrylát. In: *Wikipedia: the free encyclopedia [online]*. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Polymethylmethakryl%C3%A1t>
- [25] Nerezová ocel a její životní cyklus , recyklovatelnost a hygienické vlastnosti - Spojovací materiál FASTENERS CZ. *Spojovací materiál FASTENERS* [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <http://www.fasteners-cz.cz/nerezova-ocel-jeji-zivotni-cyklus-recyklovatelnost-hygienicke-vlastnosti>
- [26] Xeoleo 40LCommercial Food mixer Baking equipment Multifunction planetary Dough Mixer Egg beater 220V/2.2KW. *AliExpress - Online Shopping for Electronics, Fashion, Home&Garden, Toys and Sports, Automobiles from China* [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <https://www.aliexpress.com/item/Xeoleo-40LCommercial-Food-mixer-Baking-equipment-Multifunction-planetary-Dough-Mixer-Egg-beater-220V-2-2KW/32809860147.html?spm=2114.40010708.4.75.y0sAMR>

11 SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ**11**

Obr. 2-1 Mechanický hnětač těsta [2]	15
Obr. 2-2 První elektrický hnětač těsta [5]	15
Obr. 2-3 Jarospol C-Line [4]	16
Obr. 2-4 Artos Bear[6]	17
Obr. 2-5 TEN ART Rollmatic Bull [7]	18
Obr. 2-6 Bongard Saturne 3[8]	19
Obr. 2-7 Caplain Machines BTaxFG [9]	20
Obr. 2-8 Bosch MaxxiMUM [10]	21
Obr. 2-9 Kenwood KM770[11]	21
Obr. 2-10 Vlastní fotografie - Jidelna ZŠ	22
Obr. 2-11 Vlastní fotografie - Jidelna ZŠ	22
Obr. 2-12 Vlastní fotografie - Jidelna ZŠ	22
Obr. 2-13 Vnitřní uspořádání planetového mixéru [21]	23
Obr. 2-14 Schéma pohybu mísidla planetové převodovky [13]	24
Obr. 2-14 Druhy mísidel [22]	25
Obr. 2-14 Srovnávací tabulka [6] [7] [8] [9]	27
Obr. 4-1 Varianta I	31
Obr. 4-2 Varianta II	32
Obr. 4-3 Varianta III	33
Obr. 4-3 Varianta III - pohled shora	33
Obr. 5-1 Pohled na hlavu stroje	34
Obr. 5-2 Perspektivní pohled na tělo stroje	35
Obr. 5-3 Čelní pohled na vozík se zvedákem	36
Obr. 5-4 Detailní pohled na díži	37
Obr. 5-5 Tvarové řešení celého stroje	38
Obr. 6-1 Konstrukční řešení	39
Obr. 6-2 Mechanismus otáčení díže	40
Obr. 6-3 Mechanismus uchycení díže	41
Obr. 6-4 Nástroje mísení	42
Obr. 6-5 Napájení stroje	43
Obr. 6-6 Základní rozměry	44
Obr. 6-7 Ergonomické řešení ve vztahu k obsluze	45
Obr. 6-8 Pohled na vozík se zvedákem	46
Obr. 6-9 Umístění madel	47
Obr. 6-10 Pohled na vozík se zvedákem	48
Obr. 6-11 Díže	49
Obr. 6-12 Ovladače stroje	50
Obr. 6-13 Ovladače vozíku se zvedákem	50
Obr. 6-14 Zdvih vozíku	51
Obr. 6-15 Natočení díže	52
Obr. 6-16 Vyprázdnění obsahu díže	53
Obr. 7-1 Základní barevná varianta	54
Obr. 7-2 Barevná varianta II	55
Obr. 7-3 Barevná varianta II v detailu	56
Obr. 7-4 Další barevné varianty - možnost I	57

Obr. 7-5 Další barevné varianty - možnost II	57
Obr. 7-6 Logotyp - monochromatická verze	58
Obr. 7-6 Logotyp - barevná verze	59
Obr. 7-6 Umístění logotypu na stroji	59
Obr. 8-1 SWOT analýza	65

12 SEZNAM PŘÍLOH

12

Náhled designérského posteru (A4)
Náhled technického posteru (A4)
Náhled ergonomického posteru (A4)
Náhled sumarizačního posteru (A4)

Fotografie modelu
Fyzický model M1:3
Designérský poster (A1)
Technický poster (A1)
Ergonomický poster (A1)
Sumarizační poster (A1)

NÁHLEDY POSTERŮ

Designérský poster

SWIRL

DESIGN PRŮMYSLOVÉHO PLANETOVÉHO MIXÉRU
DESIGNÉRSKÝ POSTER



Detailní pohled na část s díři



Logo a jeho umístění



Typování vozíku se zvedákem



Detailní pohled na hlavu stroje



Návrh průmyslového planetového mixéru se svým vzhledem i konstrukcí výrazně liší od strojů dnes používaných. Důležité je, že stroj působí stabilně a nerozpadá se na jednotlivé části (hlava, tělo, podstava).

Vozík je integrovaný se zbytkem stroje a jako celek působí stroj jednotně. V celém návrhu lze najít uplatnění rotačních tvarů, které vycházejí z rotačního pohybu mísidla. Součástí návrhu je také logo, které je ve tvaru spirály, a tak myšlenkově doplňuje návrh.

DESIGN PRŮMYSLOVÉHO PLANETOVÉHO MIXÉRU / DIPLOMOVÁ PRÁCE / Autor: Bc. Nina Škodová / Vedoucí práce: Ing. Dana Rubínová, Ph.D. / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2016/17



Technický poster

SWIRL

DESIGN PRŮMYSLOVÉHO PLANETOVÉHO MIXÉRU
TECHNICKÝ POSTER





Mechanismus uchycení díže ke stroji



Mechanismus otáčení



Mechanismus uchycení díže ke stroji



Vnitřní uspořádání součástí



Napájení stroje



DESIGN PRŮMYSLOVÉHO PLANETOVÉHO MIXÉRU / DIPLOMOVÁ PRÁCE / Autor: Bc. Nina Škodová / Vedoucí práce: Ing. Dana Rubínová, Ph.D. / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2016/17







Ergonomický poster

SWIRL


DESIGN PRŮMYSLOVÉHO PLANETOVÉHO MIXÉRU
ERGONOMICKÝ POSTER




Vysunutí zvedáku



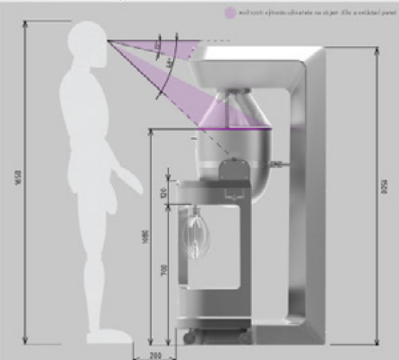
Naklonění díže na pracovní plochu



Madla po stranách




Poziční uživatele vůči stroji





Návrh průmyslového planetového mixéru zohledňuje také ergonomii při práci se strojem. U současných strojů byl kladen důraz pouze na funkčnost stroje a člověk byl významně upozadován. Proti tomuto trendu se nový návrh výrazně vymězuje tím, že klade důraz také na uživatele ale za současného zachování funkčnosti.

Nejvýznamnějším ergonomickým vylepšením je vozík se zvedákem, který dokáže přepřavit od stroje k pracovní ploše a poté díže vyzvednout do potřebné výšky a překloupat její obsah na pracovní desku.

DESIGN PRŮMYSLOVÉHO PLANETOVÉHO MIXÉRU / DIPLOMOVÁ PRÁCE / Autor: Bc. Nina Škodová / Vedoucí práce: Ing. Dana Rubínová, Ph.D. / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2016/17







Sumarizační poster

SWIRL

DESIGN PRŮMYSLOVÉHO PLANETOVÉHO MIXÉRU
SUMARIZAČNÍ POSTER

Průmyslový planetový mixér SWIRL disponuje dží o objemu 40 litrů a hodí se tak pro menší a střední potravinářské provozy. Koncept je revoluční v tom, že obsahuje integrovaný vozík se zvedákem, a tak výrazně usnadňuje práci se strojem.







DESIGN PRŮMYSLOVÉHO PLANETOVÉHO MIXÉRU / DIPLOMOVÁ PRÁCE / Autor: Bc. Nina Škodová / Vedoucí práce: Ing. Dana Rubínová, Ph.D. / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2016/17







FOTOGRAFIE MODELU

