



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE

INSTITUTE OF MANUFACTURING TECHNOLOGY

RENOVACE AUTOMATICKÉ HRY FORBES

RENOVATION OF AUTOMATIC GAME FORBES

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jan Srubian

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Aleš Jaroš, Ph.D.

BRNO 2017

Zadání bakalářské práce

Ústav:	Ústav strojírenské technologie
Student:	Jan Srubian
Studijní program:	Strojírenství
Studijní obor:	Základy strojního inženýrství
Vedoucí práce:	Ing. Aleš Jaroš, 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 bakalářské práce:

Renovace automatické hry Forbes

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Bakalářská práce je zaměřena na renovaci historické automatické hry Forbes. Součástí práce bude oprava funkčních a výroba chybějících částí automatu. Konstrukce jednotlivých částí bude provedena v parametrickém softwaru Autodesk Inventor a následně vytvořena výkresová dokumentace. Závěrem bakalářské práce je sestavení automatu do funkčního stavu.

Cíle bakalářské práce:

1. Charakteristika automatické hry Forbes.
2. Rozbor současného stavu.
3. Konstrukce a následná výroba chybějících součástí.
4. Renovace poškozených součástí.
5. Sestavení automatické hry Forbes.

Seznam doporučené literatury:

FEY, Marshall a Ivo KASAL. Výherní automaty: průmysl i zábava : [100 let historie v USA, 100 let historie v Evropě a v českých zemích]. Praha: Olympia, 1999. Sazka. ISBN 80-7033-630-7.

JACKSON, Albert a David DAY. Starožitnosti: ošetřování a opravy. Vyd. 4. Praha: Slovart, c2005. ISBN 80-7209-734-2.

COOK, William. Restaurování a opravy nábytku. Čestlice: Rebo, 2005. ISBN 80-7234-406-4.

FOREJT, Milan a Miroslav PÍŠKA. Teorie obrábění, tváření a nástroje. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006. ISBN 80-214-2374-9.

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

V Brně, dne

L. S.

prof. Ing. Miroslav Píška, CSc.
ředitel ústavu

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

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá renovací automatické hry Forbes vyrobené v rozmezí let 1926 až 1936. Teoretická část bakalářské práce popisuje stručné shrnutí historie výherních automatů na českém území a rozbor stavu výherního automatu před samotnou renovací. Součástí práce je charakteristika materiálů, ze kterých je výherní automat vyroben a charakteristika použitých technologií, které jsou při renovaci využívány. Praktická část bakalářské práce se zabývá výrobou nových částí a opravou poškozených částí výherního automatu. Výsledkem práce je funkční výherní automat.

Klíčová slova

Výherní automat, renovace, vhazovač mincí, mosaz.

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with the renovation of automatic game Forbes which was produced between 1926 and 1936. The theoretical part of the bachelor thesis depicts a brief summary of the history of slot machines on the Czech territory and an analysis of the state of the slot machine before its actual renovation. The thesis also includes characteristics of the materials from which the slot machine is made and the characteristics of the technologies employed during the renovation. The practical part of the bachelor thesis deals with the production of new parts and repair of damaged parts of the slot machine. The result of the work is a functional slot machine.

Keywords

Slot machine, renovation, coin thrower, brass

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

SRUBIAN, J. *Renovace automatické hry Forbes*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2017. 39 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Aleš Jaroš, Ph.D..

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma **Renovace automatické hry Forbes** vypracoval samostatně s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který tvoří přílohu této práce.

.....
24. 5. 2017

Datum

.....
Jan Srubian

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji tímto vedoucímu práce Ing. Aleši Jarošovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a připomínky, které mi pomohly při vypracování bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval své rodině a blízkým za podporu, kterou mi po celou dobu studia poskytovali.

OBSAH

ABSTRAKT	4
PROHLÁŠENÍ	5
PODĚKOVÁNÍ	6
OBSAH	7
ÚVOD	8
1 HISTORIE VÝHERNÍCH AUTOMATŮ V ČESKÝCH ZEMÍCH	9
1.1 Vznik prvních výherních automatů na českém území	9
1.2 Stručně o výherních automatech po Druhé světové válce	11
2 ROZBOR VÝHERNÍHO AUTOMATU ZÍSKANÉHO K RENOVACI	12
2.1 Celkový stav výherního automatu	12
2.1.1 Stav a popis funkce herní desky	13
2.2 Chybějící části výherního automatu	15
3 RENOVACE	17
3.1 Použitý materiál	17
3.1.1 Dřevo	17
3.1.2 Mosaz	19
3.2 Použité technologie k renovaci	20
3.2.1 Frézování	20
3.2.2 Ohýbání	22
3.2.3 Stříhání	23
3.2.4 Povrchové úpravy dřev	24
3.3 Čištění kovových částí výherního automatu	24
3.4 Výroba plechových částí	27
3.5 Výroba dřevěné skříně	29
3.6 Návrh vhazovače mincí	30
4 SESTAVENÍ VÝHERNÍHO AUTOMATU	34
ZÁVĚR	36
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	37
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	38
SEZNAM PŘÍLOH	39

ÚVOD

V dnešní době jsou výherní automaty spíše spojovány se závislostí na hazardních hrách a negativním účinkem na naši společnost. Ale již málo se v naší společnosti ví o jejich historickém původu a kvalitním řemeslném zpracování u prvních výherních automatů. Tahle práce je zaměřena právě na první výherní automaty, přesněji na výherní automat Forbes, jehož vynálezcem je Josef Vaněk.

S historickými výherními automaty jsem prvně přišel do kontaktu na konci druhého ročníku bakalářského studia, když jsem byl se svými spolužáky kontaktován přes cvičícího, který nám nabídl práci na určitém projektu. Byla nám nabídnuta spolupráce na sériové výrobě historických výherních automatů, kde by bylo zapotřebí vytvořit potřebnou dokumentaci k výrobě a podílet se na samotné výrobě prvních prototypů výherních automatů. Spolupráci jsme kolektivně odmítli z důvodu nedostatku času a nízké informovanosti ze strany zákazníka. Projekt podle dostupných informací nebyl doposud uskutečněn.

Po získání povědomí o historických výherních automatech, které mě zaujaly, jsem příležitostně sledoval různé aukce s historickým zbožím, a když se mi naskytla možnost jeden poškozený výherní automat zakoupit, tak jsem se rozhodl, že tak učiním a výherní automat renovuji v rámci bakalářské práce.

Na počátku renovace bylo rozhodnuto, že do výherní desky jako nejcennější zakoupené části se nebude příliš zasahovat z důvodu zachování historické ceny. Původní části výherního automatu se pokusím šetrně renovovat a nevratně poškozené nebo chybějící části nově vyrobít podle dostupných materiálů. Cílem téhle práce je výherní automat renovovat do funkčního stavu a tím zachovat část historie výherních automatů na českém území, o které je v naší společnosti malé povědomí. Funkčnost výherního automatu budu zkoušet pomocí dnešních jednokorunových mincí z důvodu nedostupnosti původních mincí, na které je výherní automat určen a z důvodu podobnosti rozměrů jednokorunových mincí. Při renovaci bude zapotřebí navrhnout nový vhazovač mincí jako druhou nejdůležitější část výherního automatu po herní desce a prokázat značnou zručnost při výrobě nových částí.

1 HISTORIE VÝHERNÍCH AUTOMATŮ V ČESKÝCH ZEMÍCH

V této kapitole bude uveden historický vývoj výherních automatů na českém území, který je především zaměřen na meziválečné období.

1.1 Vznik prvních výherních automatů na českém území

První záznam o výherních automatech a jejich výrobě se datuje do počátků První Republiky, kdy nově vzniklá Československá republika převzala již od zaniklého Rakouska – Uherska některé ze zákonů a to č. 227/1859 ř. z., který umožňoval provozování výherních automatů a č. 946/1811 ř. z., který umožňoval výrobcům realizovat cokoliv, příkladem i výherní automaty. Podle archivu města Semil, byl právě zde vyroben první výherní automat Josefem Machem. O dřívější výrobě automatů na našem území nejsou doposud zjištěny žádné informace. Výherní automaty se v restauracích sice objevovaly i za Rakouska – Uherska, ale jednalo se například o německé typy nejčastěji Bajazzo (viz. obr. 1.1), nebo některý z amerických typů [1].



Obr. 1.1 Výherní automat Bajazzo [3].

Josef Mach byl vyučen truhlářem ve firmě svého otce Josefa Macha, která se zabývala truhlářskou výrobou nábytku, oltářů a lavic do kostela s ozdobným kovááním a intarziemi. Je zřejmé, že k výrobě herních automatů byl inspirován po cestě do rakouského města Innsbruck, kde se podle všeho prvně setkal s německými automaty a hned po návratu do Semil začal s vlastní výrobou výherních automatů ve firmě svého otce, ve které měl vše potřebné, aby mohl výrobu zavést [1].

Rodinná firma Josef Mach Semily se tedy začala zabývat nikoliv jen o výrobu výherních automatů, ale taktéž od 16. 3. 1926 získala licenci k provozování výherních automatů v okolních hostincích. Výherní automaty firmy Josefa Macha Semily se také hojně upotřebily v částech Československa, kde bylo větší zastoupení německy mluvících obyvatel z toho důvodu, že automaty měly německy psané popisky [1].

K ukončení výroby výherních automatů došlo v roce 1936, kdy byly výherní automaty prohlášeny za hazardní hry a nadále se již firma musela zabývat jinými činnostmi. Roku 1950 byla na firmu Josef Mach Semily nařízena státní správa a všechny skladové zásoby a neprodané zboží, mezi nimi i výherní automaty, byly zničeny buď spálením, nebo vyhozením z okna a továrna byla převedena na internát [1].

Do dnešních dob se zachovalo jen pár výherních automatů, které vlastní například vnuk Josefa Macha pan Petr Kroupa. Jeho soukromá sbírka činí čtyři výherní automaty příkladem: Forma a Xylotyp. Například v roce 1994 bylo možné koupit jeden výherní automat Mars ve starožitnictví v Liberci za 7 000 Kč [1] a 23. 4. 2014 byl stejný typ automatu možno koupit na inzertním portálu za 50 000 Kč.

Obecný název Forbes jako výherního automatu se neobjevil u automatů Josefa Macha, ale u jeho konkurence Josefa Vaňka, který působil také v Semilech. Josef Vaněk v mládí pracoval ve firmě na výrobu rakví s jeho otcem, kde se naučil pracovat se dřevem. Jeho první soukromé podnikání spočívalo například ve výrobě a prodeji zdravotního kuřiva s názvem Ohio, zdravotních bonbonů, griotky, francovky a třeba i šněrovadel. Po neúspěchu se šněrovadly a ztrátě úspor se Josef Vaněk odstěhoval ze Semil a začal cestovat. Je zřejmé, že při cestě do Bratislavy se obeznámil s některým výherním automatem a po návratu z cest vyrobil první výherní automat, který pojmenoval Forbes. Původ názvu Forbes není znám. První Forbes prodal v obci Cimbál do místního hostince a další následující výherní automaty buď bezplatně půjčoval, nebo prodával [1].

Po úspěchu prvních jednoduchých výherních automatů si Josef Vaněk pronajmul dílnu, kde následně zavedl výrobu automatů. Zde je vhodné uvést, že vše se udávalo přibližně ve stejnou dobu, kdy Josef Mach také začínal s výrobou svých výherních automatů. Ale výherní automaty Josefa Vaňka se značně lišily od automatů Josefa Macha a i jiných v tehdejší době známých automatů na území tehdejšího Československa. Nejednalo se tedy o kopii žádného německého automatu a ani automatu Josefa Macha [1].

Zájem o Vaňkovy výherní automaty byl značný. Byla zřízena výrobní pobočka ve Varšavě, kde probíhala licenční výroba výherních automatů a také nová továrna v Semilech, kde se vyráběly i jiné produkty, z nichž například za zmínku stojí výčepní pulty s tlakovým mytím sklenic, které měl Josef Vaněk i patentován. Dále se zdokonalovala výroba Forbesů a také se vyráběly nové druhy výherních automatů: Forbeson a Forsastra. K obchodním úspěchům lze připsat například výrobu Forbesů pro herní kasina v Karlových Varech a Poděbradech, nebo mezinárodní zakázku pro etiopského vladaře Haile Selasie I., pro kterého byly vyrobeny Forbesy na habešské stříbrné mince [1].

Stejně jak Josef Mach i Josef Vaněk musel ukončit provoz výherních automatů v roce 1936. Dále až do začátku Druhé světové války se firma Josef Vaněk zabývala výrobou různých zařízení pro domácnost, například výroba vah a již zmiňovaných výčepních pultů [1].

V únoru roku 1940 Josef Vaněk vydává ve své tiskárně časopis „V boj“, který také šířil. Následně je zatčen a uvězněn. V Berlíně 28. října 1942 byl odsouzen k smrti a 22. února roku 1943 byl v Plötzensee popraven. Všechny dokumenty, materiály a stroje po znárodnění jeho firmy roku 1950 byly spáleny a rozštípany [1].

1.2 Stručně o výherních automatech po Druhé světové válce

Výherní automaty se znovu začaly objevovat až po roku 1967, kdy pan Petr Havlík spolu s dalšími zavedli výrobu a provozování výherních automatů. Petr Havlík byl dříve obchodním zástupcem Josefa Vaňka v jeho firmě v Semilech a měl mnoho zkušeností s výrobou výherních automatů a v roce 1967 si také podal žádost o průmyslovou ochranu vzoru jednoho z výherních automatů [1].

Nově vyráběné výherní automaty byly stále mechanické se stejnou funkcí jako dřívější výherní automaty. Mezi další výherní automaty, které se začaly nově provozovat, patřily také německé výherní automaty, které byly různě upravené na českou měnu: elektromechanické kotoučové nebo válcové. V roce 1973 se značně omezilo provozování, výroba i dovoz výherních automatů z důvodu vydání zákonů upravujících provozování výherních automatů [1].

V dalších letech byla utlumena výroba i provozování výherních automatů až do roku 1990, kdy se na naše území začaly dovážet výherní automaty z různých zemí. Nová výroba výherních automatů na našem území se objevila u firmy ZPA. Nově vyráběné výherní automaty byly válcového elektromechanického typu a obrazovkového typu, které se začaly v restauračních zařízeních objevovat v roce 1991. ZPA svou výrobu ukončila v roce 1994 z nedostatku finančních prostředků pro finančně náročnou výrobu výherních automatů. Dalším výrobcem, který se začal v roce 1990 zabývat výrobou výherních automatů, byla firma Krijcos, která své první výherní automaty vytvořila předěláním původních nizozemských automatů na české mince. Dále společnost vyráběla již své výherní automaty pod licencí firmy Elam až do roku 1996 [1].

2 ROZBOR VÝHERNÍHO AUTOMATU ZÍSKANÉHO K RENOVACI

Výherní automat k renovaci byl zakoupen na internetovém obchodním portálu od prodávajícího, který automat našel ve stodole na Šumpersku, kde byl uskladněn přibližně 40 let (viz. obr. 2.1). Jedná se o výherní automat Forbes od firmy: Josef Vaněk, Továrna na automaty Semily Č. S. R.



Obr. 2.1 Zakoupený výherní automat s detaily výherní misky a poškození dřív.

2.1 Celkový stav výherního automatu

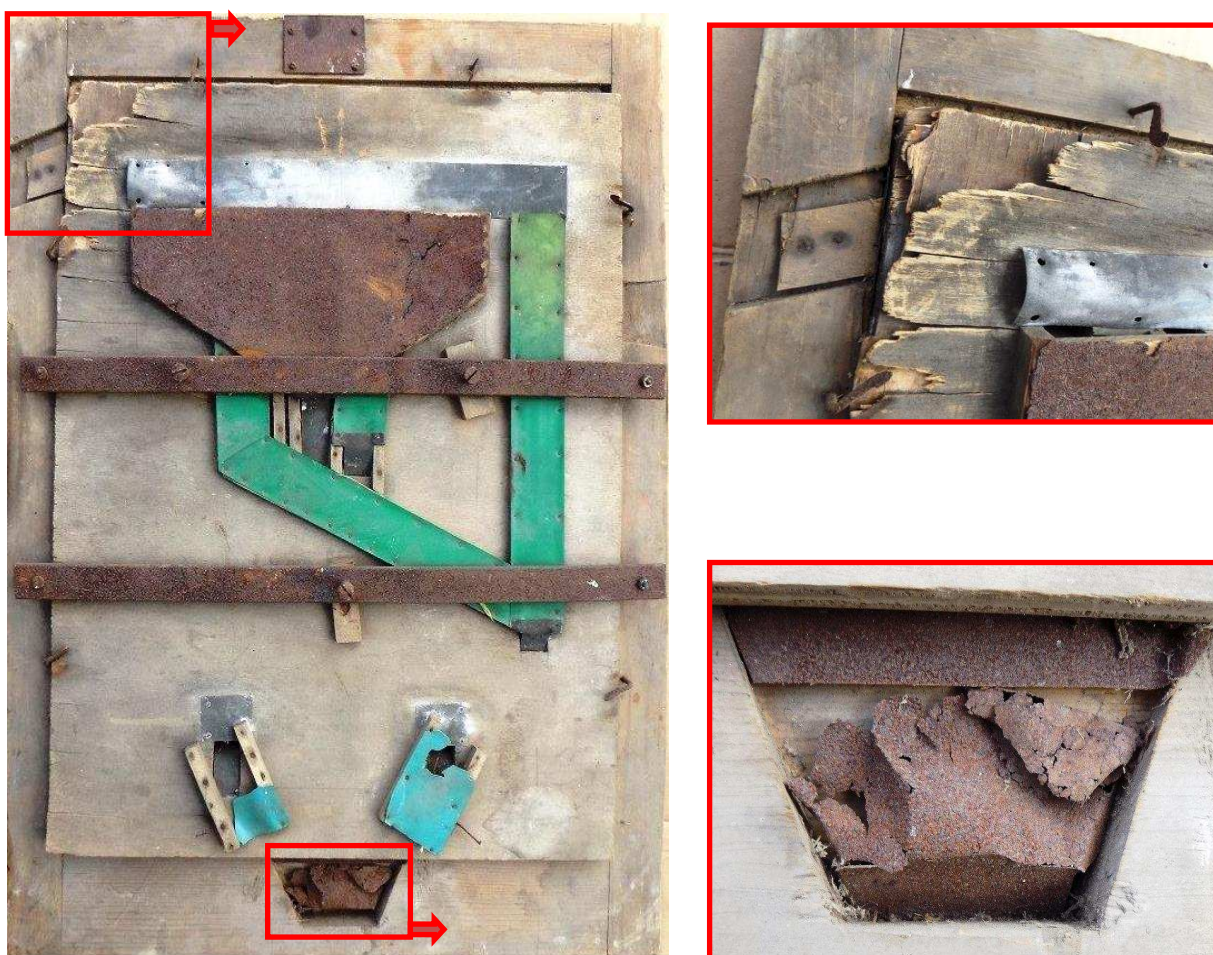
Zakoupený výherní automat na žádost kupujícího nebyl prodávajícím nikterak čištěn a byl doručen v nálezovém stavu, kde jeho vnitřní části obsahovaly i slámu, což odpovídalo tomu, v jakém prostředí byl výherní automat uskladněn. Zakoupený výherní automat obsahoval herní desku, dřevěný rám s miskou na výhru a zbytek ochranného skla.

Dřevěný rám je vyroben z měkkého dřeva o rozměrech 710x540 mm. Na přední straně je rám pokryt dřívami, které se v některých částech odlupují, nebo chybí (viz. obr. 2.1). V horní části je tvarovaný otvor na klíč a spodní část obsahuje otvor s miskou na výhru (viz. obr. 2.1). Po stranách rámu jsou čtyři díry pro šrouby s mosaznými šroubovými maticemi se

zakulacenou uzavřenou hlavou. Šrouby slouží k uchycení dvou plochých tyčí, na kterých jsou připevněny šrouby, které přitlačují střed herní desky (viz. obr. 2.2).

Miska na výhru je vyrobená z hliníku. V rozích jsou čtyři díry pro vruty se zapuštěnou hlavou k uchycení misky k rámu a otvor ve tvaru obdélníku pro průchod vyhraných mincí z výherního automatu. Na povrchu misky je vytvořena nežádoucí patina (viz. obr. 2.1).

V zadní části rámu je na horním dílu prohlubeň na zámek, který je připevněn pomocí čtyř vrutů. Spodní díl obsahuje otvor tvaru rovnoramenného lichoběžníku pro plech, který svádí mince do misky na výhru (viz. obr. 2.2). Na levé straně je drážka pro umístění vřazovače mincí do hrací plochy. Na pravé straně je drážka pomocí, které se přebytečné mince odvalují z hrací plochy do vnitřního prostoru výherního automatu v případě přeplněné výherní desky mincemi. Herní deska je k rámu připevněna již zmíněnými plochými tyčemi, ale také po každé straně dvěma obrtlíky se závitem (viz. obr. 2.2). Rám je ze zadní strany po vnitřním obvodu osazen 5 mm pro uložení skla.



Obr. 2.2 Zadní část dřevěného rámu s upevněním herní desky s detaily.

2.1.1 Stav a popis funkce herní desky

Základem herní desky je vícevrstvá dřevěná překližka o rozměru 560x450 mm. Překližka je značně poškozená na levé straně v místě vřazovače mincí (viz. obr. 2.2). Přední část je pokrytá tenkým plastem v odstínu modré barvy, na které je vidět známky vyblednutí barvy od slunce. Na herní ploše je uloženo mosazné kování o tloušťce 1,5 mm, pomocí zámečnických hřebíků z mosazi. Kování je různých tvarů a vytváří dráhy pro mince. Na

mosazném kování je značná povrchová patina, ale v částech kování, kde zůstal zbytek ochranného skla si mosaz zachovala více lesku (viz. obr. 2.1).

V horní části je šest obloukových otvorů s popisky prémie, výhra, výhra, výhra, prémie a výhra (viz. obr. 2.3). Jednotlivé popisky jsou tištěné na papíře ve tvaru obdélníku a připevněny zámečnickými hřebíky k herní desce. V dolní části otvoru vyčnívá mosazný plech o tloušťce 0,5 mm pro svedení mince do otvoru za herní desku. Cílem hráče je zasáhnout jeden z otvorů vhozenou mincí skrz vřazovač mincí. Když hráč nezasáhne žádný z otvorů, mince propadá pod otvory a stává se součástí výhry při následujícím úspěšném zásahu.

Uprostřed herní desky jsou dva symetrické otvory pro vracející se mince ze zadní části. Mince procházející jedním z otvorů zdvihne páku, která jistí ozubená kola. Jsou-li v dráze mince, kola konají po uvolnění rotační pohyb a přemístí určitý počet mincí v dráze pro mince do obloukového otvoru pod kolem. Mince dále cestují v zadní části herní desky, až do misky na výhru.



Obr. 2.3 Horní obloukové otvory s popisky.

V levé dolní části herní desky je otvor, kterým vycházejí mince při zásahu jednoho ze dvou prémiových horních otvorů. Mince, ale nejsou vypláceny a jsou uloženy v prémiové části herní desky. Tyto prémie jsou vypláceny spolu s ostatními vyhranými mincemi při dalším úspěšném zásahu. Prémiové mince uvolňuje páka, kterou nazdvihne stejná mince jako předešlou páku pro uvolnění ozubeného kola. Tahle páka v zakoupeném výherním automatu chybí (viz. obr. 2.4).

Obě páky u kol i páka u prémie jsou uloženy na osách, které jsou pevně připevněny k herní desce. Těžiště pák je umístěno co nejdál od os, aby při pohybu způsobeném průchodem mince byl zajištěn návrat pák do původního stavu a u kol zamezily rotaci. Kola jsou také jako páky uloženy na pevných osách. Zuby kol mají různou výšku z důvodu vyššího zisku při úspěšném zásahu (viz. obr. 2.5). Páka při rychlém návratu do původní polohy nedokáže zamezit rotačnímu pohybu z důvodu menší výšky zubů na kole a kolo se zastaví až při určitém pootočení. To má za výsledek uvolnění většího množství mincí.

Na přední části herní desky je také umístěn v pravé části tištěný návod na hru a u premií vysvětlivka k vyplácení premií.



Obr. 2.4 Chybějící páka na prémie, fotografie z renovovaného muzejního výherního automatu Forbes [3].



Obr. 2.5 Mosazná ozubená kola s povrchovou patinou.

2.2 Chybějící části výherního automatu

U zakoupeného výherního automatu nebyly zachovány některé hlavní součásti, které bude třeba nově vyrobit. Především se jedná o vhadzovač mincí, mosaznou páku na prémie (viz. obr. 2.4) a skříň, do které se ukládá herní deska s rámem a je na ni připevněn vhadzovač mincí se svodem mincí do vhadzovače.

Vhadzovač mincí slouží k vhadzování mincí mezi herní desku a ochranné sklo. Konstrukce vhadzovače bude navržena v parametrickém softwaru Autodesk Inventor a následně bude podle výkresové dokumentace vhadzovač vyroben. Tvar části vhadzovače, která je pro hráče viditelná bude navržena s přihlédnutím na dochované vhadzovače. Zbytek

konstrukce nebude závislý na žádném vzoru a bude vlastního návrhu. Zde se bude řešit především jeho upevnění ke skříni a svod mincí. Vhazovač bude navržen pro jednorunovou českou minci. Původní mince, na které je výherní automat vyroben, již nejsou v oběhu a jiné současné české mince nejsou vhodné z důvodu větších rozměrů.

Páka na prémii bude ručně vystřižena z mosazného plechu o tloušťce 1,5 mm. Tvar páky bude vyroben na základě dochovaných dostupných zdrojů. Z plechu 1,5 mm bude také vyrobené ozdobné kolečko na kličkovou díрку, kolečko na vhazování mincí do výherního automatu a ochranný plech okolo vhazovače mincí.

Rám skříně se bude vyrábět se čtyř desek. Spojení desek se provede pomocí kolíkového spoje lepidlem. K zakrytování zadní části výherního automatu bude použita běžně dostupná dýhová deska. Na levé straně rámu skříně bude umístěn vhazovač mincí a svod s otvorem pro vhazování mincí do výherního automatu. V horní části rámu skříně bude vytvořena drážka s kováním pro závoru zámku. U původního zámku nebyl zachován klíč a z toho důvodu bude zámek nahrazen zámkem novým. Ve spodní části rámu skříně bude vyrobena drážka k ustavení herní desky s rámem.

K dalším součástem, které chybí, nebo jsou nevratně poškozeny a budou se vyrábět nové, patří plechy v zadní části herní desky. Například dolní plech na svedení mincí a krycí plechy v horní části (viz. obr. 2.2).

3 RENOVACE

V této kapitole budou obecně popsány technické materiály, se kterými se bude pracovat při výrobě nových částí a technologie, které budou použity k následné výrobě a renovaci výherního automatu. Dále zde bude popsán samotný návrh některých nových částí a podrobnější postup renovace.

3.1 Použitý materiál

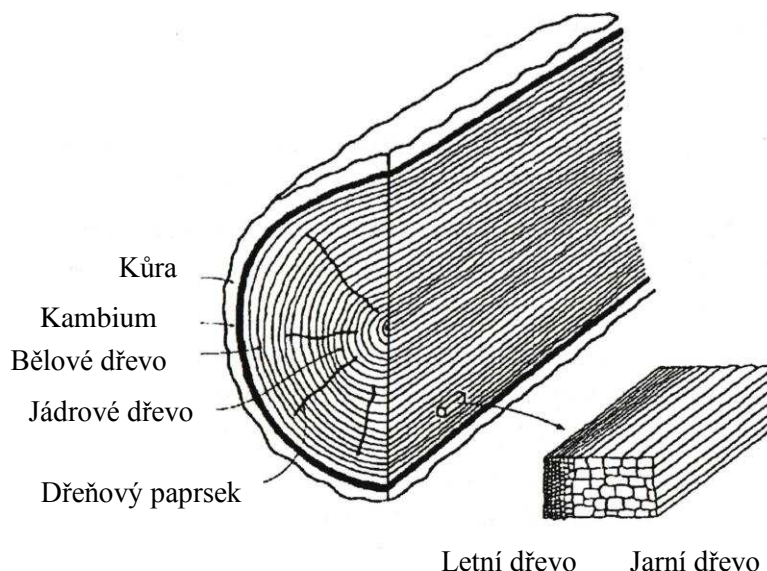
Naprostá většina konstrukce výherního automatu (skříň, rám a herní deska), je vyrobena ze dřeva. S tímto materiálem se tedy setkáme, jak při renovaci, tak i výrobě nových částí, proto bude vhodné v následujícím textu uvést jeho podrobnější charakteristiku. Mosazné kování na herní desce je bezpochyby nejvýraznější částí výherního automatu. Z mosazi bude vyrobeno i mnoho nových částí, proto také mosaz bude zařazená do bližšího rozboru.

3.1.1 Dřevo

Dřevo je kompozitní materiál, kde jeho mikrostrukturu tvoří buňky spojené do pletiva. Buňka se skládá z buněčné stěny a z buněčné dutiny, neboli lumenu. Buněčnou stěnu tvoří primární a vícevrstvá sekundární stěna. Sekundární stěna vzniká při růstu stěny primární. Stěna buňky je tvořena fibrilami, které vytváří vícevrstvou síť [4,5].

Makrostrukturu dřeva tvoří několik vrstev (viz. obr. 2.1). Povrch je tvořen kůrou, která se skládá z vodivé části - lýka a z odumřelých částí. Další vrstva je kambium (buněčné pletivo), ve kterém rostou nové buňky. Dále bělové dřevo, které si zachovává výživné látky. Centrální částí je dřevo jádrové, které obsahuje jen mrtvé buňky, ale i tak si udržuje svoji pevnost po dobu života vnějších vrstev [4,6].

V části kambia vznikají nové buňky a tím dřevo roste. V jarním období přirůstá dřevo rychleji a tím vznikají větší buňky. V létě se růst zpomalí a buňky mají menší průměr. Podle toho dělíme dřevo na jarní s menší hustotou a tvrdostí oproti dřevu letnímu (viz. obr. 3.1) [4,6].



Obr. 3.1 Makrostruktura dřeva [4].

V případě absolutně suchého dřeva se stěna skládá z:

- 49 % celulózy,
- 24 % hemicelulózy,
- 24 % ligninu,
- 3 % pryskyřice,
- tříslovin,
- tuků,
- vosků [4].

Zastoupení chemických prvků ve dřevě:

- uhlík 49–50 %,
- kyslík 43–44 %,
- vodík 6 %,
- dusík 0,1–0,3 %,
- síra, sodík, vápník, hořčík, draslík 0,1–1 % [6].

Pevnost dřeva závisí na směru zatěžování. Podél vláken pevnost dřeva dosahuje 25 až 50 krát větší pevnosti než v zatížení kolmo na vlákna. Dokonalé dřevo bez vad má pevnost podél vláken v tahu 70–140 MPa. Dřevo u různých druhů řeziva, ve kterém se objevují vady má pevnost v tahu menší než 35 MPa. Zatížení v tlaku nebo stříhu bývá ještě menší. Rovnění

fibril pod zatížením se kladně projevuje ve schopnosti dřeva absorbovat energii a to má za následek dobrou houževnatost a tvárnost dřev [4].

Konstrukčního řeziva je více druhů a je k dodání v mnoha normovaných rozměrech a tvarech. Pořezy vzniklé rozřezáním kulatiny podél osy stromu se dále zpracovávají na prkna, fošny, hranoly a trámy [6].

Mezi deskové materiály patří:

- **dýhy:** tenké desky, které se běžně vyrábějí řezáním, krájením, nebo loupáním. Slouží například k lepení na silnější podklad za účelem kopírování cenově drahých dřev, nebo výrobě **dýhované desky**,
- **překližka:** desky o minimálně třech vrstvách, kde směr vláken je vzájemně pootočen o 90°,
- **dřevotřískka:** desky, které jsou vyrobeny z roztřískovaného dřeva. Spojování třísek se děje pomocí syntetických lepidel a následným lisováním,
- **dřevovláknité desky:** výrobním materiálem jsou dřevinné vlákna s přidáním, nebo bez přidání různých pojiv [2,6].

3.1.2 Mosaz

Mosaz je slitina Cu a Zn a dalších přídavných prvků, které jsou například Pb pro lepší obrobitelnost, Mn, Fe, Sn, a další. Mosaz se dělí podle způsobu dalšího použití a to na mosazi pro odlitky, pro tváření a mosazi speciální. Strukturu mosazi do 32 % Zn (při pokojové teplotě) obsahují jednofázové slitiny vytvořené tuhým roztokem α . Slitiny s vyšším obsahem Zn jsou slitiny heterogenní, které obsahují i tuhý roztok β . Maximální množství Zn v mosazi bývá do 45 %. Nad touto hranicí Zn se mosazi již nepoužívají z důvodu ztrát některých mechanických vlastností převážně tvárnosti a pevnosti zapříčiněné vymizením tvárného tuhého roztoku α a převahou tvrdého tuhého roztoku β [4].

Mosaz lze snadno rozeznat podle typického žlutého zbarvení převážně ve vyleštěném stavu, pro který je v některých aplikacích vyhledávána. A proto, povrchové napadení koroze (patinou) je u mosazi nežádoucí [2].

Rozdělení mosazí:

- **pro tváření (58–95 % Cu):**
 - tombaky 80 % Cu a více: dobrá tvárnost a odolnost proti korozi. Využití pro elektrotechniku, síta, membrány a k výrobě za pomoci tažením, ražením a lisováním,
 - 68–70% Cu: výborná tažnost, použití k hlubokému tažení, výroba hudebních nástrojů,
 - šroubová 58 % Cu s přídavkem Pb: dovoluje obrábění na automatech z důvodu malé lámavé třísky.
- **pro odlitky (58–63 % Cu):**
 - dobrá zabíhavost, značná smrštivost 1,5 %, hrubší struktura, použití na méně namáhané součásti.

- **Speciální mosazi:**
 - s přísadou Cn pro hudební nástroje
 - s přísadou Ni využívané v lékařství, vysoká pevnost a korozivzdornost,
 - tvrdé pájky s tavicí teplotou nad 500 °C pro spojování kovových částí [4].

3.2 Použité technologie k renovaci

K teoretické charakterizaci použitých technologií byly vybrány technologie, jejichž využití nejvíce přispělo k samotné renovaci výherního automatu.

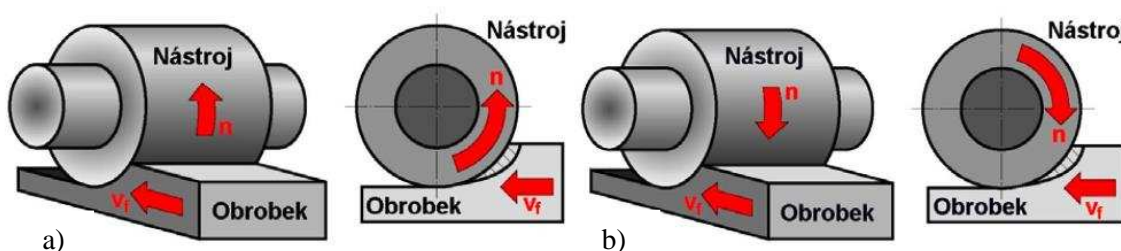
3.2.1 Frézování

Metoda obrábění na frézovacích strojích pomocí rotujícího břitového nástroje. Posuv v převážné většině případů koná upnutý obrobek na stole frézky kolmo na osu nástroje. Frézování můžeme dělit podle použitého nástroje na:

- **frézování čelní**
 - pomocí čelních fréz, kde materiál je odebírán čelem frézy,
- **frézování válcové**
 - pomocí válcových fréz, které mají zuby jen po obvodu a materiál je odebírán obvodem fréz [7,11].

Dle kinematiky pohybu se frézování válcovými frézami rozlišuje na (viz. obr. 3.2):

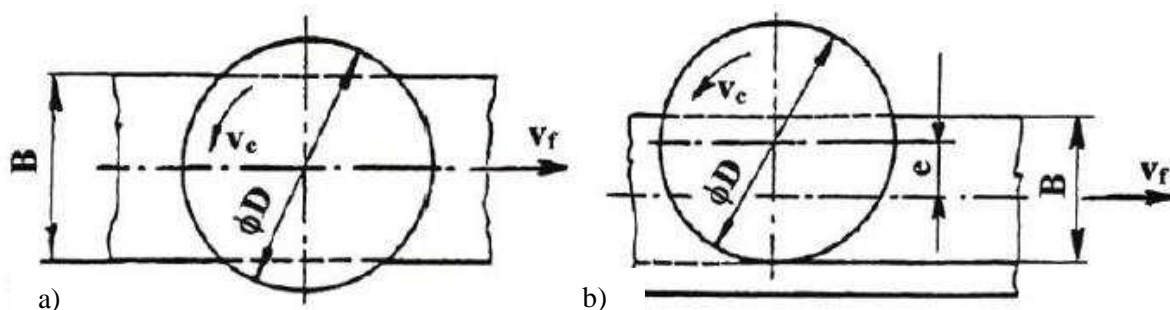
- **sousledné** (sousměrné)
 - rotace nástroje je ve směru posuvu obrobku. Řezné síly působí do stolu a díky tomu je možné použít jednodušší upnutí obrobku. Při vnikání zubu do materiálu je tloušťka třísky maximální a dále se podél řezu zmenšuje. Je zde nutné vymezit vůli a předpětí mezi posuvovým šroubem a maticí u stolu frézy.
- **nesousledné** (nesousměrné, protisměrné)
 - rotace nástroje je proti směru posuvu obrobku a řezné síly působí směrem od stolu a obrobek odtahují. Tloušťka třísky se podél řezu mění od nulové do maximální hodnoty. Je zde vyšší drsnost povrchu oproti souslednému způsobu [7,11].



Obr. 3.2 Frézování válcovými frézami a) frézování nesousledné, b) frézování sousledné [7].

U čelního frézování pracuje čelní fréza zároveň sousledně i nesousledně. A rozlišuje se zde frézování na (viz. obr. 3.3):

- **symetrické,**
 - osa frézy je totožná s osou frézované roviny.
- **nesymetrické**
 - Osa frézy leží mimo osu frézované roviny [7,11].



Obr. 3.3 Frézování čelními frézami a) frézování symetrické, b) frézování nesymetrické [7].

Druhy frézovacích strojů:

- konzolové,
- stolové,
- rovinné,
- speciální [7].

Druhů fréz je podle technologické aplikace mnoho a liší se především:

- druhem materiálu, z kterého jsou vyrobeny, jak zuby, tak i tělo frézy,
- konstrukce fréz,
- geometrie fréz,
- smyslu otáčení,
- počtu zubů, typu zubů, umístění zubů, směru zubů,
- druhu upínání [7].

Základní výpočtové vztahy [7]:

- **řezná rychlost:**

$$v_c = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} \text{ [m.min}^{-1}\text{]} \quad (3.1)$$

- **posuv na otáčku**

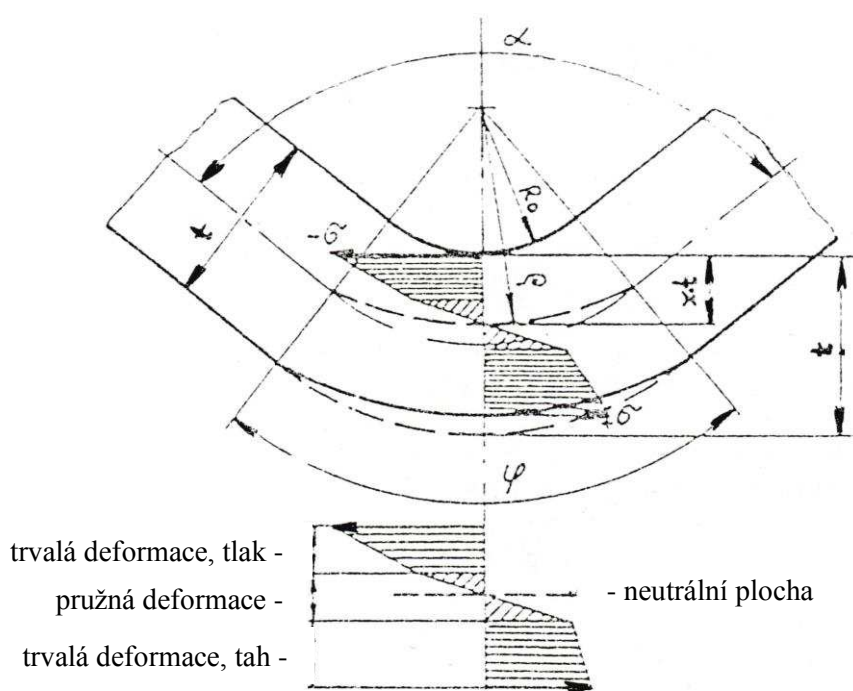
$$f_n = f_z \cdot z \text{ [mm]} \quad (3.2)$$

- posuvová rychlost

$$v_f = f_z \cdot z \cdot n \text{ [mm.min}^{-1}\text{]} \quad (3.3)$$

3.2.2 Ohýbání

Proces, který se ve většině případů provádí za studena. U materiálů s vyšší pevností a větším průřezem se ohýbá za tepla. Tímto procesem se trvale mění tvar vlivem působení ohybového momentu. V ohýbaném polotovaru nastává pružně – plastická deformace, kterou ovlivňuje více faktorů a to především tloušťka polotovaru v místě ohybu, kvalita povrchu a jestli je ohyb prováděn po směru, nebo kolmo na směr vláken, které vznikly válcováním polotovaru. Vhodnější je ohyb provést kolmo na směr válcování z důvodu snížení možnosti porušení materiálu v místě ohybu. V místě neutrální osy (viz. obr. 3.4) se skokově mění napětí z tlakového na tahové. V tomto místě je nulové napětí i deformace. Díky tomu můžeme neutrální plochu použít k výpočtu potřebného polotovaru k ohýbání [8].



Obr. 3.4 Průběh napětí a deformace při ohýbání [8].

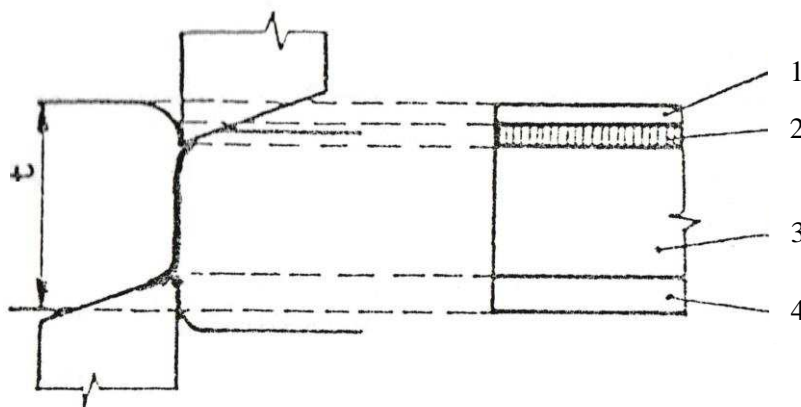
Při ohýbání se musí počítat s odpružením ohýbaného polotovaru. Odpružení vzniká při odstranění deformační síly, kdy se zruší i pružná deformace a nastane změna úhlu ohybu. Odpružení ovlivňují vlastnosti materiálu, tloušťka polotovaru, velikost úhlu, nebo také konstrukce ohýbadla. Ohýbání se provádí na různých stojících:

- mechanické lisy,
- ohraňovací lisy,
- ohýbačky strojní, nebo ruční [8].

Ruční ohýbání se nejčastěji provádí upnutím ohýbaného materiálu do svěráku a za pomoci úderů kladiva materiál ohýbáme. Mezi materiál a čelisti svěráku se vkládá vložka, která má podle potřeby zaoblenou, nebo ostrou hranu. Mezi kladivo a krátký ohýbaný materiál se vkládá dřevěný špalík pro lepší ohyb, ale i pro zachování kvalitnějšího povrchu [9].

3.2.3 Stříhání

Procesem stříhání se rozumí oddělování materiálu dvěma protilehlými břity bez vzniku třísky. Stříhání patří mezi nejčastější zpracování plechů. Kvalita stříhu je závislá na vůli mezi břity, která se stanovuje podle mechanických vlastností materiálu ke stříhání a jeho tloušťce. Samotný stříh neprobíhá v jedné rovině. U stříhu nastává smykové napětí a průběh stříhání celkově konverguje k čistému smyku, ale v procesu skutečného stříhání vzniká kombinované namáhání. Samotné stříhání se odehrává ve třech stádiích, které má čtyři úseky (viz. obr. 3.5) [8,9].



Obr. 3.5 úseky na ploše stříhu [8].

- 1 - **úsek zaoblení:** představuje 5–8 % plochy, stádium pružné deformace,
- 2 - **úsek vlastního stříhu:** představuje 10–25 % plochy (podle mechanických vlastností), stádium plastická deformace,
- 3 - **úsek utržení:** nejširší z úseku, roste se zvyšující se tvrdostí a křehkostí, stádium samotného oddělení materiálu,
- 4 - **úsek otlačení:** závisí na vlastnostech materiálu a vůli mezi břity (otlačení od spodního nože, vznik otřepu) [8].

U základního rozdělení nožů na stříhání závisí především na jejich konstrukci a kinematice pohybu:

- **rovnoběžné nože**
 - je zapotřebí vyvinout okamžitou velkou střížnou sílu, která působí rázem na stříhaný materiál.

- **skloněné nože**
 - při stříhání není potřebné vyvinout tak velkou sílu, jako při použití rovnoběžných nožů, ale při postupném stříhání, které je způsobené skloněnými noži o úhel α vzniká větší deformace postupným ohýbáním.
- **kotoučové nože**
 - stříhání pomocí kotoučových nožů, které probíhá bez rázu. Při stříhání dochází přibližně k bodovému styku a je možné díky tomu při stříhání manipulovat s materiálem a vytvářet tak různé tvary [8].

K ručnímu stříhání se používají ruční nůžky, mají různé konstrukce nožů podle aplikace, například se zahnutými noži, šikmými noži, uzavřenými držadly, nebo otevřenými. Pro materiál větší tloušťky lze použít pákové nůžky různých velikostí, nebo elektrické nůžky pro tvarové stříhání [9].

3.2.4 Povrchové úpravy dřev

Před novou úpravou dřevěného povrchu je potřeba důkladně povrch očistit od mastnoty, vosku, pryskyřice, lepidla, starého nátěru a mořidla. K odstranění vosku, pryskyřice, nebo mořidel postačí roztok mýdla s vodou. Zbytky starého nátěru lze odstranit odstraňovačem nátěrů nebo mechanickým obroušením. Zbytky lepidla lze taktéž odstranit mechanickým obroušením. Po mechanickém odstranění nátěru nebo lepidla je třeba povrch hladce vybrousit [10].

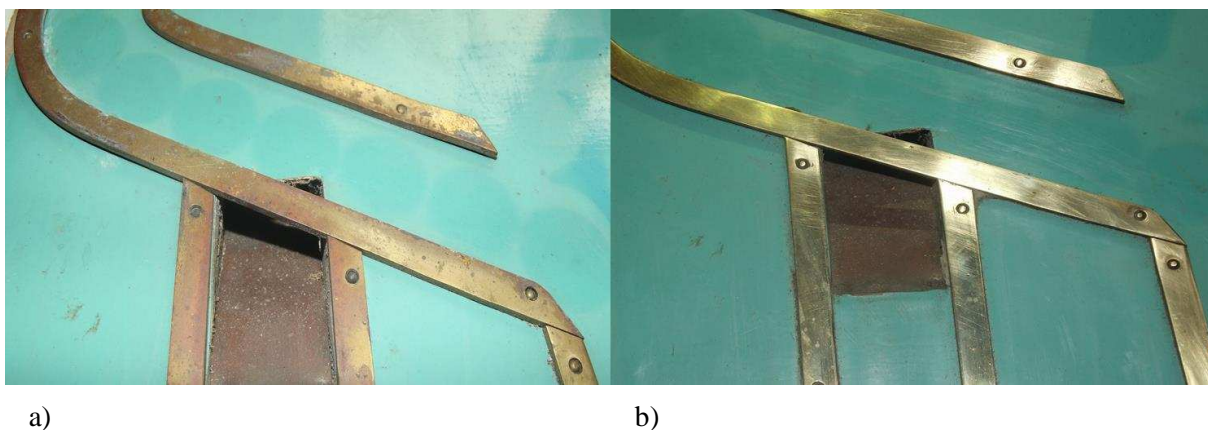
Povrchovou úpravou dřeva **mořením** se rozumí napouštění dřeva roztoky barviv. Mořením lze dosáhnout změny původního odstínu a zvýraznění kresby dřeva. Při použití mořidla je povrch málo odolný proti otěru a vodě. Je zde tedy vhodné povrch po moření vždy ošetřit například bezbarvým lakem. K zesvětlení dřev lze například použít peroxid vodíku, nebo bělicí laky [10].

Lakování lze použít, jak na mořené povrchy, tak i na povrchy nemořené. Výběr laků závisí na typu dřeva a jeho namáhání. Povrchy vystavené většímu namáhání je potřeba ošetřit více, aby byly póry dřeva uzavřené. V tomto případě se nejprve na povrch nanese plnič póru, brusný nebo základní lak. Po zaschnutí a vybroušení následuje konečná úprava, například dvousložkovými laky. Laky máme na výběr buď **lesklé, matné či polomatné**. Jejich aplikace je buď nástřikem, popřípadě při lakování větších ploch lze laky nanášet válečkem. V případě, kdy po aplikaci první vrstvy laku je drsnost povrchu nežádoucí, je možné povrch jemně přebrousit a dále pokračovat v nanášení dalších vrstev laků. Na méně namáhané části stačí použít menší množství laku a to tolik, aby póry byly viditelné. Póry i v tomhle případě musí být i uvnitř vylakované. Na méně namáhané části lze také použít povrchovou úpravu **vosky**. Voskové přípravky jsou vyrobeny z přírodních vosků, pryskyřice a olejů. Vosky ve většině případů neobsahují žádné škodlivé látky oproti syntetickým lakům, ale jsou méně odolné, jak proti chemickým vlivům, tak i proti mechanickému poškození [10].

3.3 Čištění kovových částí výherního automatu

Mosazné kování, které je pevně připevněno k herní desce se neodmontovávalo z důvodu zachování původního podkladu, popisků a herní desky. Při manipulaci s kováním by

došlo k nevratným škodám, které by značně snížily hodnotu výherního automatu. Z toho důvodu se mosazné kování čistilo přímo na herní desce. K čištění byl použit mírně abrazivní čistič kovu. I přes značnou snahu nebylo možné odstranit veškerou povrchovou patinu, především z těžko dostupných míst (viz. obr. 3.6 a 3.7).

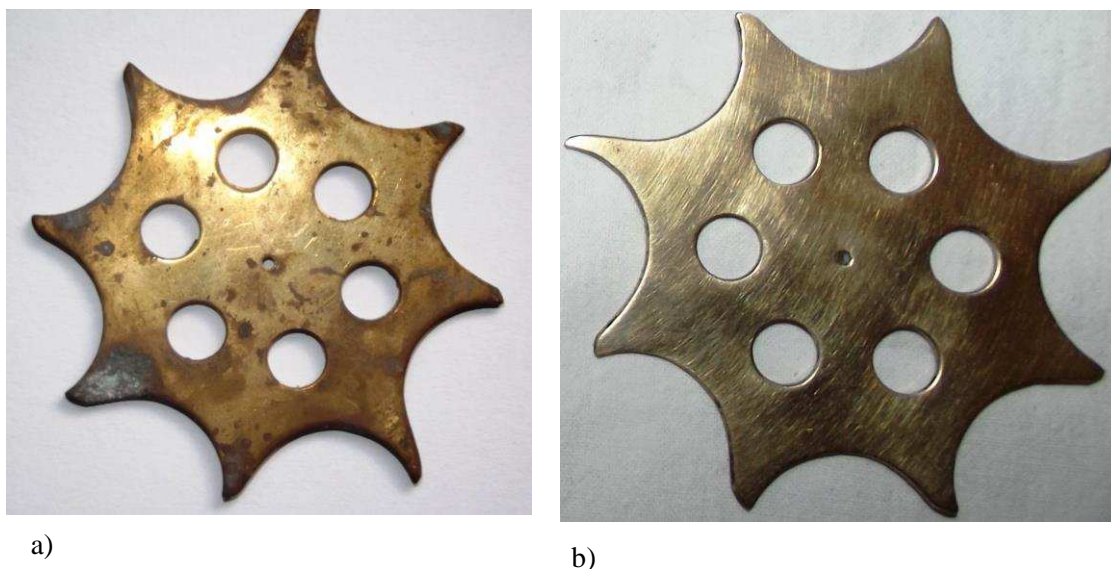


Obr. 3.6 Porovnání mosazného kování a) před leštěním b) po leštění.



Obr. 3.7 Herní deska s rámem v průběhu renovace a) před renovací b) v průběhu renovace: částečně vyleštěné mosazné kování s rámem po odstranění poškozených dřív, mechanickém očištění a namoření povrchu rámu.

Ozubená kola a páky bylo možné čistit mimo herní desku a dosáhnout kvalitního povrchu než u pevně připevněného kování (viz. obr. 3.8).



Obr. 3.8 Ozubené kola a) před leštěním, b) po leštění.

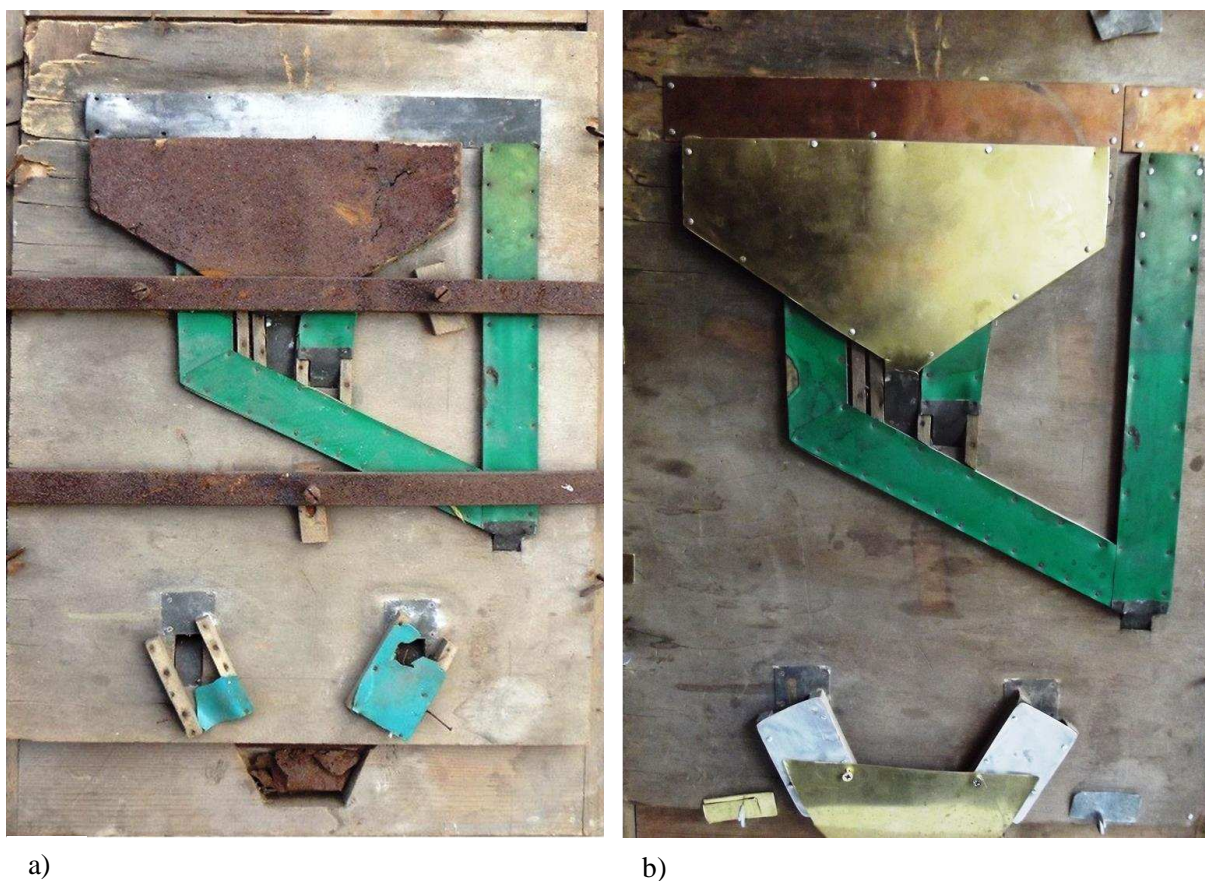
Misku na výhru bylo možné částečně leštit pomocí hadrového kotouče upevněného na stolní brusce (viz. obr. 3.9).



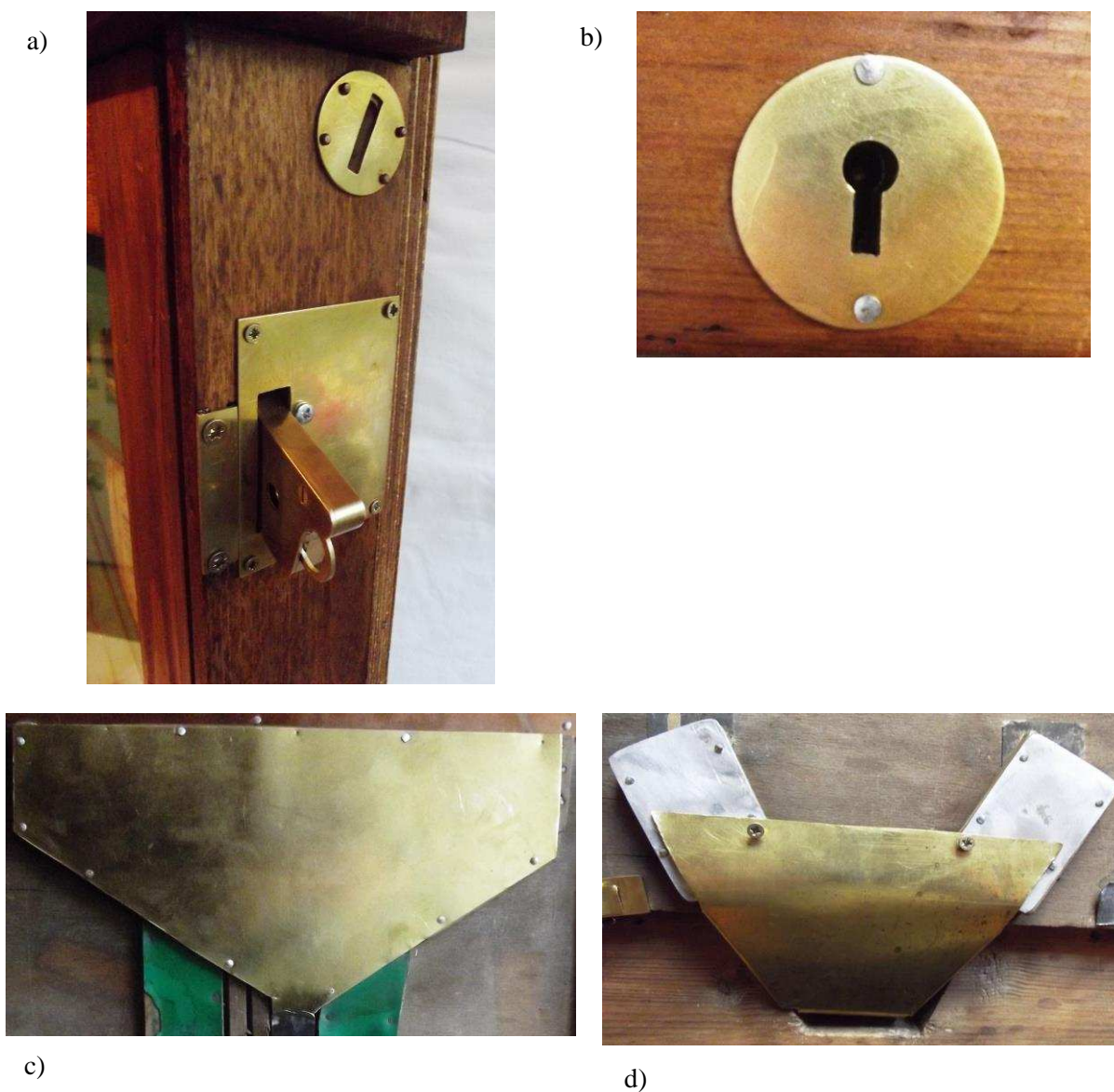
Obr. 3.9 Výherní miska a) před renovací b) po renovaci.

3.4 Výroba plechových částí

Plechové části, které bylo třeba nahradit novými díly, se vyráběly z různých plechových polotovarů. Byly zde použity převážně mosazné plechy o tloušťkách 0,5 mm a 1,5 mm. Materiál pro výrobu dílu se předem nastříhal na menší části pomocí strojních nůžek z důvodu lepší manipulace a posléze upravoval na požadovaný rozměr ručními nůžkami. Předlohou pro rozměry nových částí byly původní části, které se zachovaly a tvarové plochy, na které se nové plechové části vyráběly. Ohýbání plechů bylo prováděno na strojních a ručních ohýbačkách. Nově vyrobené části jsou připevněny k výhernímu automatu stejně jako původní části a to pomocí zámečnických hřebíků a vrutů, kde otvory pro hřebíky bylo třeba předvrtat (viz. obr. 3.10 a 3.11).

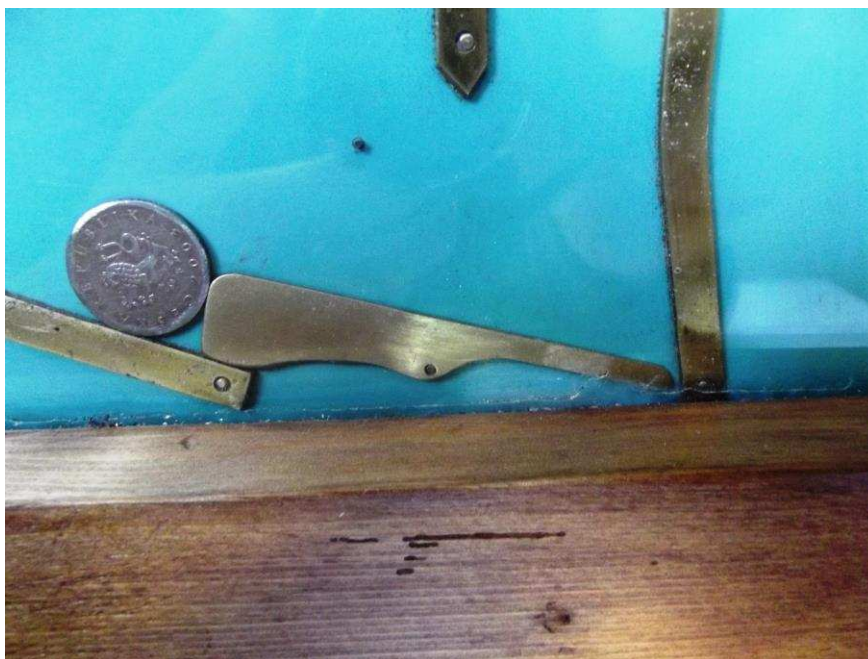


Obr. 3.10 Zadní část výherního automatu s novými krycími plechovými částmi a) před renovací, b) po renovaci.



Obr. 3.11 Nové plechové části a) krycí plech u vhazovače, b) otvor pro klíč, c) krycí plech, d) plechy na svod mincí.

Páka na prémii se vyráběla z mosazného plechu o tloušťce 1,5mm ručním stříháním. Rozměry páky byly odměřeny na výherním automatu a tvar páky byl odvozen z dochované fotodokumentace (viz. obr. 3.12).



Obr. 3.12 Páka na prémii umístěná v herní desce.

3.5 Výroba dřevěné skříně

Polotovarem k výrobě rámu skříně byly použity dubové prahy se zkosením bez nátěru. Spojení prahů do pravého úhlu bylo provedeno pomocí kolíkového spoje. Na každém ze čtyř spojů byly použity dva kolíky s lepidlem. Do spodního prahu byla vyřezána podélná drážka pro uložení herní desky s rámem. V horním prahu byla pomocí dláta vydlabána drážka pro závoru zámku. Drážka je chráněná měděným plechem, aby závora nepoškodila povrch dřeva při zamykání. Mezi závorou zámku a drážkou rámu skříně je vytvořen přesah kvůli vymezení vůle a zabránění pohyblivosti herní desky s rámem ve skříně. V levé části boku skříně je umístěn doraz a v pravé části boku skříně je vytvořen otvor pro umístění vhadzovače mincí a otvor pro vhadzování mincí. Zde je z vnitřní stany umístěn mosazný svod pro přesun mincí do vhadzovače mincí. Zádní část tvoří dýhová deska, která je po obvodu připevněna vruty k rámu skříně (viz. obr. 3.13).

Povrch skříně byl mořen lihovým mořidlem barvy tmavý dub. Dále byl na povrch aplikován matný lak z důvodu delší životnosti dřeva a ochrany povrchu proti namáhání.



a)



b)



c)



d)

Obr. 3.13 Dřevěná skříň a) doraz, b) drážka pro zámek, c) drážka pro ustavení herní desky s rámem, d) skříň výherního automatu.

3.6 Návrh vhazovače mincí

Důležitou částí výherního automatu je vhazovač mincí, který jak již je zmíněno v předešlé kapitole, chyběl u zakoupeného automatu. Při návrhu vhazovače mincí bylo vycházeno z dostupných fotodokumentací, které byly k dispozici. V návrhu byl brán zřetel na zachování přibližného tvaru vhazovače mincí, který je pro hráče viditelný a mechanismu, pro vhazování mincí do herní desky.

Návrh konstrukce vhazovače mincí byl vytvořen v parametrickém softwaru Autodesk Inventor (viz. obr. 3.14). Konstrukce vhazovače mincí se skládá z těla vhazovače, vhazovacího kroužku a krycího plechu, který kopíruje tvar těla vhazovače a je k tělu přišroubován pěti mosaznými šrouby M3x8. V těle vhazovače je drážka pro pohyb mince s

přívodní drážkou pro přívod mincí do vhadzovače. Díra $\varnothing 8$ mm je určena pro kontrolu, že mince je po vhození do výherního automatu umístěná ve vhadzovači a připravena na hru. Úhel $16,5^\circ$ je odměřen na rámu herní desky (viz. obr. 2.2).



Obr. 3.14 Výsledný 3D model vhadzovače mincí.

Pro odzkoušení funkčnosti navržené konstrukce byl vhadzovač mincí prvně vyroben na 3D tiskárně technologií FDM (viz obr. 3.15). U modelu, který byl vyroben pomocí 3D tisku, chybí část pro upevnění vhadzovače z důvodu snížení nákladů na výrobu a nepotřebnosti pro danou zkoušku funkčnosti. Při zkoušení byl vytištěný model funkční a mince se dařilo vhadzovat do herní desky. Z důvodu občasného zastavování mincí u vstupu do vhadzovače ze svodu pro mince, byla tahle část upravena zvětšením otvoru pro vstup mincí.



Obr. 3.15 Model vhazovače vyrobený technologií FDM.

Po úpravě modelu byly vytvořeny potřebné výrobní výkresy pro výrobu těla vhazovače mincí (viz. příloha 1) a krycího plechu (viz. příloha 2). Výroba vhazovače mincí probíhala na strojích ÚST FSI VUT v Brně převážně technologií frézování dle dodané výrobní dokumentace. Materiálem pro výrobu vhazovače mincí byla plochá tyč ČSN 42 3210 a plech o tloušťce 1,5 mm ČSN 42 3213. Vhazovací kroužek byl vyroben z mosazné podložky ČSN 021702, u které byl zvětšen vnitřní průměr. Po výrobě byl povrch vhazovače mincí ošetřen čističem kovu z důvodu odstranění nečistot po výrobě a zvýšení lesku (viz. obr. 3.16).



Obr. 3.16 Mosazný vhazovač mincí.

4 SESTAVENÍ VÝHERNÍHO AUTOMATU

Při sestavování dílů výherního automatu bylo zapotřebí výherní automat seřídít, aby byl alespoň částečně funkční pro jednorunovou minci. Úplnou funkčnost pro jednorunovou minci nelze dosáhnout bez rozsáhlejšího zásahu do mosazného kování herní desky, protože dráhy mosazného kování jsou stavěny pro prvorepublikové dvacetihaléře. Proto se výherní automat seřizoval pro jednorunové mince, které měly zbroušenou hranu pro lepší průchod dráhami kování. Herní deska vykazovala značné nerovnosti z důvodu stáří a mince se při průchodu dráhami různě zastavovaly. Bylo zapotřebí podložit obrtlíky se závitem, které přitlačují herní desku ke sklu plechy, z důvodu nastavení síly upnutí a také, aby obrtlíky nepoškozovaly povrch dřeva.

Uvnitř skříně výherního automatu bylo zapotřebí umístit doraz, pro přesnější ustavení herní desky s rámem a lepší uzavírání výherního automatu (viz. obr. 3.13a). Ve vertikálním směru je herní deska zajištěna proti pohybu tak, že dosedá na spodní obrtlíky. Proti horizontálnímu pohybu je herní deska zajištěna dřevěnými špalíky, které jsou vloženy mezi obrtlíky a herní deskou z levé i pravé strany herní desky.

Vhazovač mincí je přišroubován ke krycímu plechu pomocí dvou šroubů s maticemi. Krycí plech je připevněn na vnější straně skříně. Pro přesné umístění vhazovače mincí vůči mezeře mezi sklem a herní deskou je vhazovač podložen plechy (viz. obr. 3.17). Herní deska v místě vhazování mincí je chráněná mosazným plechem, aby nedocházelo k jejímu dalšímu poškození, který také zlepšuje průchod mincí. Pro zlepšení průchodu mincí dovnitř i ven z herní desky je hrana skla ve dvou místech zbroušená: v místě vhazovače a v místě, kde při přeplnění výherního automatu mincemi, mince opouštějí herní desku do zadního prostoru výherního automatu (viz. kap. 2.1.1).



Obr. 3.17 Svod mincí do vhazovače mincí.



a)



b)

Obr. 3.18 Výherní automat a) před renovací b) po renovaci.



Obr. 3.19 Výherní automat po renovaci.

ZÁVĚR

V první části práce byla popsána stručná historie výherních automatů na českém území, aby čtenář získal povědomí o historii renovovaného výherního automatu. Dále se práce zabývala popisem stavu výherního automatu před renovací a stručným popisem některých částí, které bylo třeba renovovat nebo vyrobit.

V teoretické části práce byly uvedeny základní charakteristiky použitých výrobních technologií, které přispěly k renovaci. Převážně se jednalo o technologii frézování pomocí, které byl vyroben vhazovač mincí. Dále byly popsány použité konstrukční materiály, ze kterých se části výherního automatu převážně skládají - mosaz a dřevo.

Při samotné renovaci bylo očištěno původní mosazné kování a vyrobeny nové krycí plechy za pomoci strojního a ručního střihání, ohýbání a vrtání. Dále bylo zapotřebí vyrobit novou skříň pro uložení herní desky s rámem. Rám skříně byl vyroben z dubových prahů, které byly spojeny pomocí kolíkových spojů. Zadní stěna z dýhové desky byla připevněná pomocí vrutů k rámu. Původní rám herní desky a nově vyrobená skříň byly mořeny a lakovány.

Konstrukce vhazovače mincí byla navržena v softwaru Autodesk Inventor. Před samotnou výrobou z mosazi byl vytvořen prototyp pomocí 3D tisku technologií FDM a to z důvodu ověření funkčnosti navržené konstrukce. Navržený vhazovač byl posléze vyroben technologií frézování dle vytvořených výkresů. Navržený vhazovač mincí je funkční a splňuje potřebnou činnost.

Sestavení výherního automatu se potýkalo s problémem rovinnosti herní desky. Tento problém se podařilo částečně eliminovat. Výherní automat je funkční za podmínek použití mírně obroušených jednokorunových mincí z důvodu rozměrové podobnosti s původními mincemi, pro které je herní deska navržena a které již nejsou v oběhu.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. FEY, Marshall a Ivo KASAL. *Výherní automaty: průmysl i zábava : [100 let historie v USA, 100 let historie v Evropě a v českých zemích]*. Praha: Olympia, 1999. Sazka. ISBN 8070336307.
2. JACKSON, Albert a David DAY. *Starožitnosti: ošetřování a opravy*. Vyd. 4. Praha: Slovart, c2005. ISBN 8072097342.
3. Hrací automaty. *Válečné muzeum Sudety* [online]. Most: Sieber, 2008 [cit. 2017-02-20]. Dostupné z: <http://www.jmsieber.cz/muzeum/index.php?id=2500&lastid=&level=1>
4. PTÁČEK, Luděk. *Nauka o materiálu II*. 1999. Brno: CERM, c1999. ISBN 8072041304.
5. EISNER, Karel, Vladimír HAVLÍČEK a Miloš OSTEN. *Dřevo a plasty*. Praha: Nakladatelství techn. lit., 1983. ISBN 04-805-83.
6. JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernd WITTCHEN. *Dřevo a jeho obrábění*. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619.
7. HUMÁR, Antonín. *Technologie I - Technologie obrábění - 1.část* [online]. Studijní opory pro magisterskou formu studia. Brno: VUT - FSI, Ústav strojírenské technologie, 2003 [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: http://ust.fme.vutbr.cz/obrabeni/opory-save/TI_TO-1cast.pdf
8. DVOŘÁK, Milan. *Technologie II*. Vyd. 3., dopl., v Akademickém nakl. CERM 2. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004. ISBN 8021426837.
9. DUFKA, Jaroslav. *Práce s kovy: dělení, obrábění, tváření a spojování kovů v domácí dílně*. Praha: Grada, 1999. Profi & hobby. ISBN 8071697559.
10. AMBROŽOVÁ, Eva. *Nátěry dřeva*. Praha: Grada, 2000. Profi & hobby. ISBN 8071699241.
11. KOČMAN, Karel a Jaroslav PROKOP. *Technologie obrábění*. Brno: CERM, 2001. ISBN 8021419962.
12. SVOBODA, Pavel. *Základy konstruování*. Vyd. 4. Brno: CERM, 2011. ISBN 9788072047505.

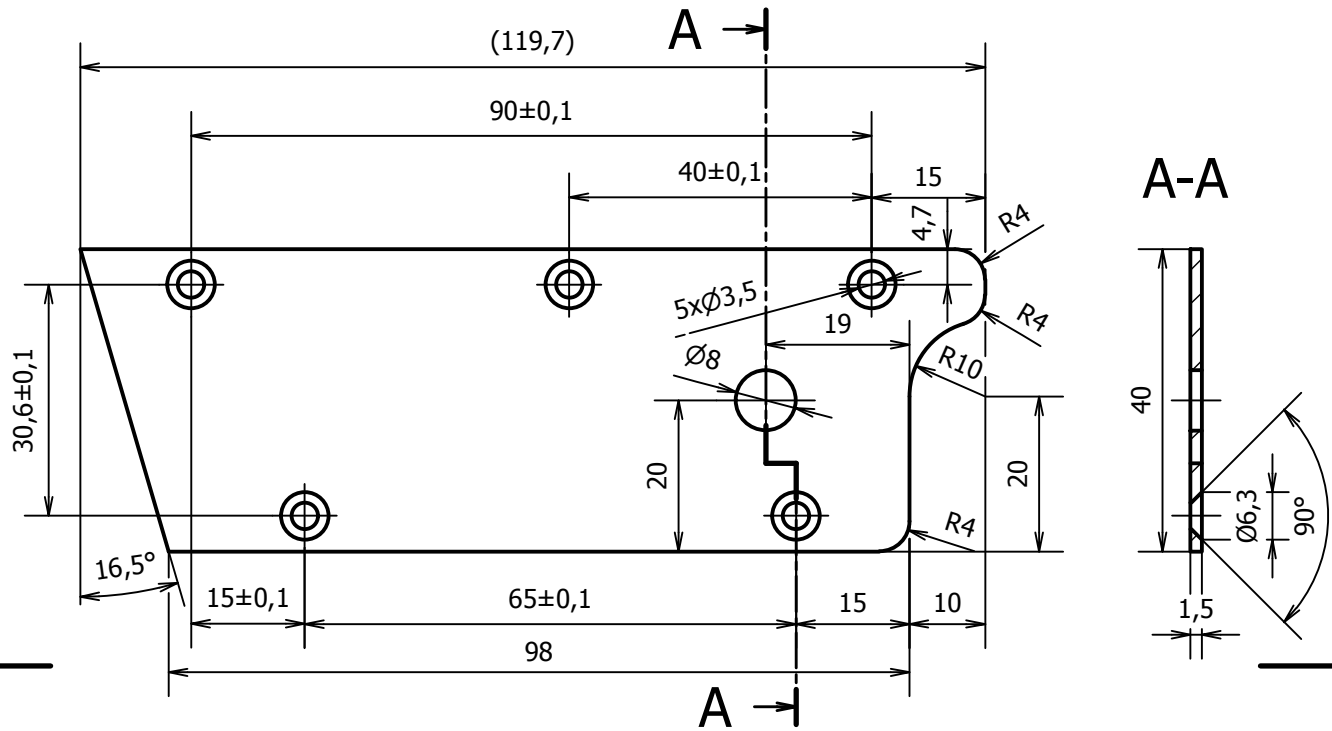
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Zkratka/Symbol	Jednotka	Popis
v_c	$m \cdot \text{min}^{-1}$	řezná rychlost
D	mm	průměr obrobku
n	min^{-1}	otáčky obrobku
f_n	mm	posuv na otáčku
f_z	mm	posuv na zub
z	-	počet zubů
v_f	$mm \cdot \text{min}^{-1}$	posuvová rychlost
f_z	mm	posuv na zub
z	-	počet zubů
n	min^{-1}	otáčky nástroje

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha 1 Výkres součásti Vhazovač mincí, č. d. 1-BP
Příloha 2 Výkres součásti Krycí plech, č. d. 2-BP

PŘÍLOHA 2



Struktura povrchu: $\sqrt{Ra\ 1,6}$	Hrany: $-0,3$ / $+0,3$	Měřítko 1:1	Přesnost ISO 2768-mK
			Tolerování ISO 8015
			Promítání
Materiál 42 3213	Polotovar	Hmotnost kg	CHRÁNĚNO PODLE ISO 16016

	Druh dokumentu VÝKRES SOUČÁSTI	Název KRYCÍ PLECH
	Kreslil Srubian Jan	
	Schválil	Číslo dokumentu 2-BP
	Datum vydání 24. 5. 2017	
		List 1/1