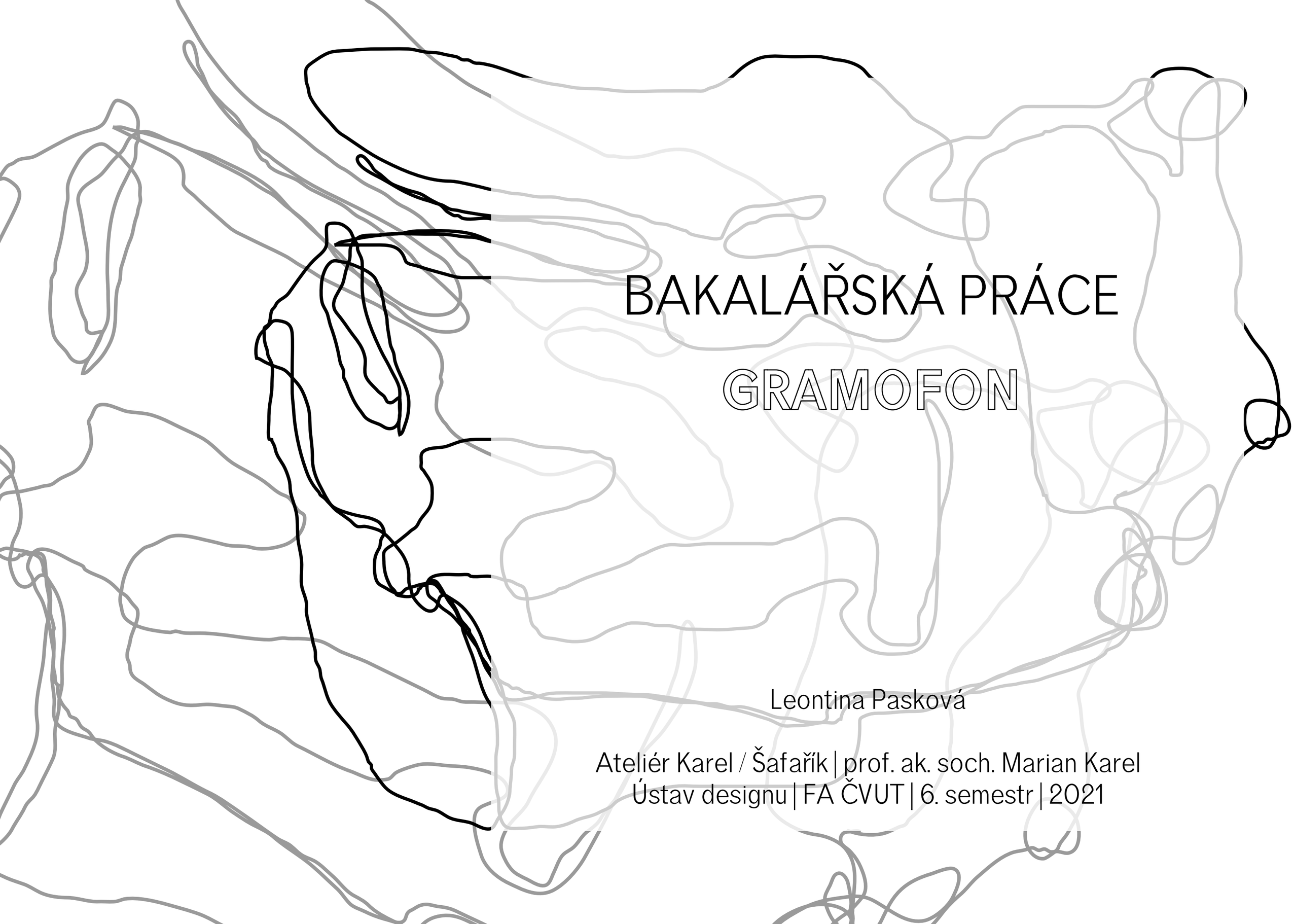


BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

GRAMOFON

Leontina Pasková

Ateliér Karel / Šafařík | prof. ak. soch. Marian Karel
Ústav designu | FA ČVUT | 6. semestr | 2021

FAKULTA ARCHITEKTURY ČVUT V PRAZE

2/ ZADÁNÍ bakalářské práce

jméno a příjmení: Leontina Pasková

datum narození: 6.8.1998

akademický rok / semestr: 2020/2021
obor: Design
ústav: 15150 Ústav designu
vedoucí bakalářské práce: prof. ak. soch. Marian Karel, doc. MgA. Josef Šafařík, Ph.D.

téma bakalářské práce: Gramofon
viz přihláška na BP

zadání bakalářské práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

Cílem mé bakalářské práce je vytvořit design autorského gramofonu. Design se bude týkat primárně šasi, které bude propojeno s již existujícími funkčními komponenty (přenoska, raménko, motorek...). Hlavní důraz je kladen na jeho sochařské originální pojetí prolnuté s technickými požadavky pro kvalitní zvuk.

2/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítka zpracování

Výstupem mé bakalářské práce by měl být funkční model gramofonu 1 : 1 v reálných materiálech.

3/ seznam případných dalších dohodnutých částí BP

Datum a podpis studenta

1.3. 2021 Pasková

Datum a podpis vedoucího BP

registrováno studijním oddělením dne

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury

Autor: Leontina Pasková

Akademický rok / semestr: 2020 / 2021 / 6. semestr

Ústav číslo / název: 15150 Ústav designu

Téma bakalářské práce - český název: GRAMOFON

Téma bakalářské práce - anglický název: Record Player

Jazyk práce: Čeština

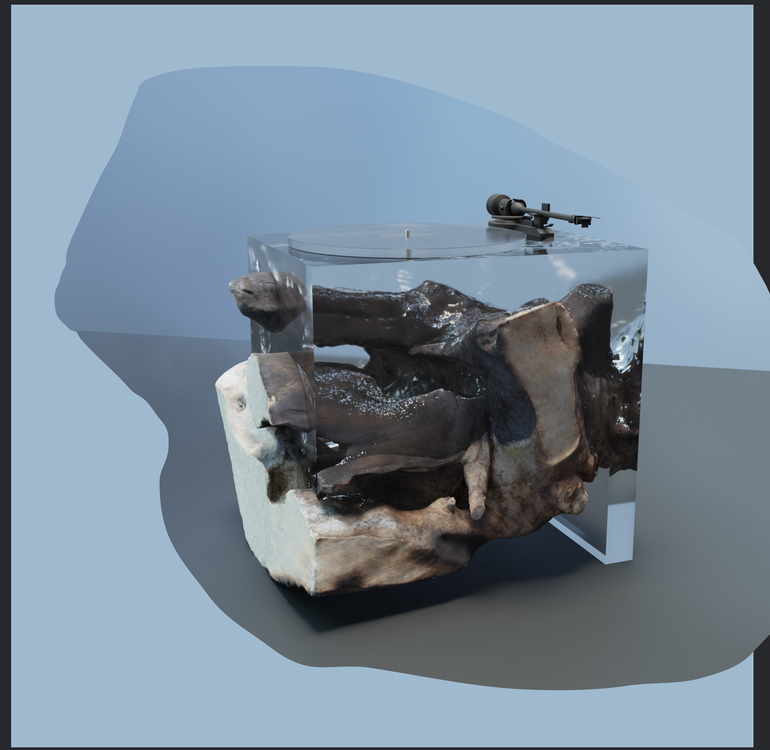
Vedoucí práce: Oponent práce:	Prof. ak. soch. Marian Karel Prof. ak. soch. Kurt Gebauer
Klíčová slova (česká):	Gramofon, přenoska, šasí, dřevo, pryskyřice, socha
Anotace (česká):	Bakalářská práce se zabývá návrhem gramofonu, jakožto umělecého objektu, který dodává hudbě vizuální požitek. Důraz je kladen především na sochařské zpracování a myšlenku fyzicky ztvárnit hudbu.
Anotace (anglická):	The bacholor's work deals with design of a record player as an artistic object that gives music visual experience. The accent is put mainly to sculptural forming and the idea of impersonation of music.

Prohlášení autora
Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s „Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací."

V Praze dne 21.5.2021 Pasková

Podpis autora bakalářské práce

Tento dokument je nedílnou, povinnou součástí bakalářské práce i portfolia (titulní list)



OBSAH

1. Úvod 8
    1.1 Motivace
    1.2 Cílová skupina
2. Analýza 10
    2.1 Historie
    2.2 Technologie
    2.3 Anatomie
        2.3.1 Soustava
    2.4 Rešerše
3. Výstup z analýzy a formulace vize 22
4. Proces navrhování 24
    4.1 Storyboard
    4.2 Inspirace
    4.3 Ergonomie, tvarosloví, materiál
5. Prototypování a testování 32
6. Výsledný návrh 34
    6.1 Technické výkresy
    6.2 Tvorba modelu
    6.3 Výsledný model
7. Závěr a reflexe 44
8. Seznam literatury 46
9. Seznam obrazových zdrojů 47

1. ÚVOD

Technologie gramofonu dnes již zcela známá a spíše zastaralá. Přesto se stále gramofony hojně vyrábí i v dnešní době. Jedná se o přenos hudby pomocí mechanického zařízení lidem dodává s jistou mírou nostalgie, bohémství a stylu či luxusu. Vývoj technologie gramofonů se dnes již dostává do roviny kreativních experimentů, které mají za cíl stále více zdokonalovat reprodukci hudby nebo je poslech obohacen o nějaký další rozměr v prožitku (viz 4.1 Rešerše). Gramofon se tak kromě funkčního přístroje stává uměleckým objektem.

V mém návrhu se snažím nahlížet na gramofon jako na hudební sochu. Ve spojení hudby a hmoty hledám harmonický tvar a materiál, které by krom funkčních vlastností též dodávaly gramofonu filosofický rozměr a dokázaly by hudbu definovat ve fyzické podobě. Vytyčila jsem si proto za cíl pracovat s organickou hmotou, která stejně jako melodie přirozeně plyne, a pravidelnými geometrickými tvary, které stejně jako rytmus a kompozice formují zvuk do písní či skladeb.

1.1 MOTIVACE

V dnešní době je možné si hudbu přehrát velmi jednoduše a takřka kdekoliv. Díky aplikacím jako je Spotify či Youtube máme navíc přístup k veškeré hudbě za minimální peněžní obnos. Přesto se však fenomén gramofonu těší velkému comebacku. Otázkou je – Proč, když je přehrávání hudby z vinylu o tolik náročnější? Člověk musí velmi šetrně zacházet jak se samotným gramofonem a přenoskou, tak s vinylovou deskou, která je velmi citlivá na poškrábání a zanesení prachem. Navíc je celá aparatura velmi drahá a náročná na prostor. Všechny tyto nároky na poslech hudby z vinylu jsou však právě klíčem k úspěchu gramofonů v dnešní době.

Pustit si hudbu z gramofonu je něco jako rituál. Je to moment, kdy se po rušném dni zastavíme, vybereme si desku dle naší chuti, s veškerou láskou a opatrností ji vyndáme z obalu a přeneseme na gramofonový talíř, položíme jehlu a vnímáme pozorně každý tón. Tento způsob poslechu hudby nám dává naprosto rozdílný prožitek, než když si k práci pustíme ambientní hudbu, u které často ani nevnímáme, co se zrovna přehrává. Gramofon je přístroj pro uživatele, kteří si chtějí hudbu vychutnat plnými doušky. Hudba z gramofonových desek navíc vyniká svou unikátní kvalitou zvuku.

Analogový přenos hudby nám dává navíc ještě jeden rozměr požitku z hudby - a to vizuální. Abychom mohli poslouchat hudbu, musí se deska otáčet a jehla přenášet vibrace. Hudba se tak tvoří přímo před našima očima. Tento rozměr se u digitálního přenosu ztrácí, a proto má analog svou nepopiratelnou hodnotu.

Mým záměrem je proto vytvořit design gramofonu, který bude snoubit poslech a vizuál. Kvalitní zvuk bude podpořen sochařsky pojatou hmotou. Gramofon tak bude "oltářem hudby", díky kterému si budou moci hudbu vychutnat jak naše uši, tak naše oči. Chvíle pro poslech bude tak ještě mnohem výjimečnějším a lákavějším momentem našeho dne.

1.2 CÍLOVÁ SKUPINA

Mou cílovou skupinou jsou lidé, kteří si potrpí na kvalitní hudbě a maximálním požitku z hudby. Předpokládám, že vzniklý produkt bude spadat do vyšší cenové kategorie. Pro kvalitní poslech je navíc nutné, aby měl uživatel nejen kvalitní gramofon, ale také zesilovač, reprobedny, subwoofer, různé čistící prostředky, apod. V oblasti uměleckých produktů se pak cena odvíjí i od kvality řemeslného zpracování a designu a také od množství vyrobených kusů. Výsledný produkt bude tudíž určen pro movitější uživatele a také pro lidi, pro které je hudba vášní a nebojí se proto do své audio soustavy investovat větší obnos peněz.

Gramofon je také výrazný jedinečný objekt v interiéru. I když se hudba nepřehrává, gramofon stále slouží jako socha. Proto do mé cílové skupiny patří milovníci a sběratelé umění. Gramofon se také hodí do minimalistického interiéru, kde by byl výrazným solitérním prvkem.

2. ANALÝZA

2.1 Historie

Na počátku reprodukované hudby stál **Thomas Alva Edison**, který jako první přišel s myšlenkou zaznamenat lidský hlas, resp. zvuk v jiné formě než v písmu nebo notovém zápisu. Vycházel z nových výzkumů fyziků a fyziologů, kteří v té době zjistili vlnovou podstatu zvuku. Zvuk, jako mechanický jev souvisí s pružností hmotného prostředí. Každý mechanický podnět v pružném prostředí se projeví jako kmitání. Lze proto říci, že pokud se jakýmkoliv způsobem nějaké mechanická součástka rozkmitá, stane se zdrojem zvuku. Edisonům fonograf znamenal začátek reprodukované hudby. Princip fonografu spočíval v zaznamenávání zvuku pomocí vibrací, které snímala rycí jehla na váleček. Váleček měl možnost pohybovat se ve dvou směrech – rotovat kolem své osy a posouvat se ve směru osy. Vrytá drážka vytvářela na válečku spirálu. Nejprve měl váleček na sobě záznamovou vrstvu ze staniolu, později z vosku. Drážka měla různorodou hloubku podle přítlaku jehly, který byl přímo úměrný velikosti tlaku zvukové vlny působícího na membránu sběrného trychtýře. Pokud se poté váleček roztočil stejnou rychlostí, jako při záznamu, a přiložila se k němu jehla, došlo k reprodukci zvuku.[1]

Povoskovaný váleček je však časem ukázal jako ne příliš vhodný, neboť se rychle opotřeboval a záznam byl znehodnocen. Experimentovalo se také s válečkem potaženým šelakem, avšak jeho úskalím byla křehkost. V roce 1887 vynalezl **Emil Berliner** záznam zvuku na plochu kruhové desky. Výhodou desky byla její výrazně snadnější výroba a také možnost využití obou stran. Společně s gramofonovými deskami bylo zapotřebí změnit i podobu fonografu a v roce 1888 přišel na svět první Berlinerův gramofon. Sestával se z litinového talíře, který rychlostí 78 otáček za minutu unášel gramofonovou desku pomocí mechanického hnacího strojku. Deska se otáčela kolem své osy a čtecí jehla četla drážkový záznam na desce. Čtecí jehla byla pomocí pákového převodu spojena se středem membrány, která tvořila základ zvukovky. Pohybující se jehla v drážce vibrovala s membránou. Čím byla jehla hrubší, tím silnější zvuk gramofon produkoval. Na zvukovku navazoval trubkový mosazný zvukovod, zakončený plechovým trychtýřem, který měl funkci zesilovače.[2]

Desky se nejprve vyráběly z tvrzené gumy (ebonitu), později byl použit šelak. Jako ideální materiál se však později osvědčil vinyl, který se zasloužil o velkou popularitu gramofonu.

Dalším krůčkem ve vývoji reprodukované hudby znamenal objev elektrického gramofonu, jehož výhodou byla lepší reprodukce zvuku díky elektromagnetické přenosce a také díky možnosti regulace hlasitosti. Roku 1926 přišla americká společnost Bell Telephone Company s novou technologií nahrávání zvuku pomocí elektřiny a vyřešila tak mnohé nedostatky mechanicko-akustického záznamu. Kmitající jehla v magnetické hlavě přenosky vyvolávala elektrické proudy, které byly zesilovačem předávány do reproduktoru. Hlasitost bylo tak možné regulovat. První elektrický gramofon byl uveden na americký trh roku 1927.[3]

Elektrický gramofon mohl být také mnohem skladnější než jeho předchůdce s velkým mosazným zvukovodem. Proto design gramofonů směřoval více k úspornosti místa a funkcionalistické jednoduchosti. Vznikaly tak kufříkové kompaktní gramofony, které bylo možné jednoduše přenášet. Tato doba dala též vzniknout gramofonovým funkcionalistickým ikonám. Tři nejvýraznější z nich podrobněji rozepíši dále.

obr. 1 Thomas Alva Edison, fonograf

obr. 2 Emil Berliner, gramofon

Phonosuper SK-4 je gramorádio, vytvořeno v roce 1956 pro firmu Braun. Na jeho vývoji se podíleli designéři **Max Braun, Dieter Rams, Hans Gugelot**. Díky svému inovativnímu průhlednému víku z plexiskla si vysloužil přezdívku Sněhurčina rakev. SK-4 má tvar podlouhlého kvádru se sklápěcím víkem, ovládacími prvky, reproduktory schovanými za mřížkou a dalšími pohyblivými částmi (talíř, raménko). Všechny viditelné prvky jsou zredukovány na základní tvary - kruh, či obdélník - které jsou zasazené do hladkých rovných ploch.

"Ovladače byly jednoduché plastové regulátory a mřížku reproduktoru tvořilo několik horizontálních výřezů v přední straně. Model SK4 by dokonalým příkladem systematického přístupu k designu typického pro Ulmskou školu - předmět musel být důkladně promyšlený."[4]

Vzhled je jednoduchý, organizovaný a srozumitelný. Právě ona jednoduchost a využití geometrické abstrakce je pro Braun typický. Prostý design měl za úkol usměrňovat k čistotě, spíše než ke zbytečným a fádním "ozdobičkám". Abstraktní estetika dávala vyniknout kvalitní technologii a funkčnosti. Braunův design vyzdvihoval účelnost a kvalitní nestárnoucí technologii nad líbivou reklamu, která snadno omrzí. Použitými materiály jsou nabarvený kov, akrylový plast a dřevo.[5]

obr. 3 Max Braun, Dieter Rams, Hans Gugelot, Phonosuper SK-4

Gramorádio Columbia record player and radio, model RG-700 je příkladem podobného uvažování o produktovém designu a jeho důrazu na abstraktní moderní vzhled a praktičnost, který najdeme u Brauna. Zkonstruoval ho Sori Yanagi pro firmu Nihon-Columbia v roce 1952. Fonograf využívá inovátorskou technologii kompaktního přenosného designu, jehož průkopníkem byl Akio Moriti - zakladatel Tokio Telecommunications Engineering Company, dnešního Sony. Přístroj je vytvořen ze dřeva, plastu a kovu.[6]

Ikonou mezi gramofony je **Beogram 4000 od Jacoba Jensena**. Tento gramofon je příkladem dánského designu firmy Bang & Olufsen z roku 1972. Jednoduchost se zde snoubí s kreativním cítěním, které propojuje všechny části přístroje do harmonického celku.

"V 60. a 70. letech tvořily hi-fi komponenty zavřené v kovových krabicích, které by se hodily spíš do laboratoře než do obývacího pokoje. Úkolem designera elektroniky bylo vymyslet funkční obvody a na vzhled se moc nemyslelo. Stylový Beogram 4000 byl jedinečný."[7]

Geometrická čistota byla zde docílena důmyslným zredukováním přebytečných prvků a schováním ovládacích tlačítek či skrytým tlumícím systémem. Mezi jeho technické vymoženosti patří například nové rameno přenosky, které se posouvalo rovnoběžně s tečnou desky, díky čemuž bylo dosaženo lepší kvality zvuku. Druhé rameno neslo světlo a snímač, "četlo" nahrávku, detekovalo její velikost a nastavilo správnou rychlost otáčení, ačkoli uživatel mohl rychlost nastavit i ručně.[8]

Gramofon je vytvořen ze dřeva, hliníku a nerezové oceli, plastu a gumy.[9]

obr. 4 Sori Yanagi, Gramorádio Columbia record player and radio, model RG-700

obr. 5 Jacob Jensen, Beogram 4000

Nelze opomenout ani gramofonový průmysl v českých zemích.

V roce 1946 byl ustaven znárodněním dvou největších firem Esta a Ultraphon národní podnik Gramofonové závody (Supraphon) a v roce 1948 vznikl v Litoveli národní podnik Křižík pro výrobu nových motorků do gramofonu. Výrobní sortiment se postupně rozšiřoval. Do roku 1968 se vyrábělo více než dvacet různých provedení gramofonových přístrojů.

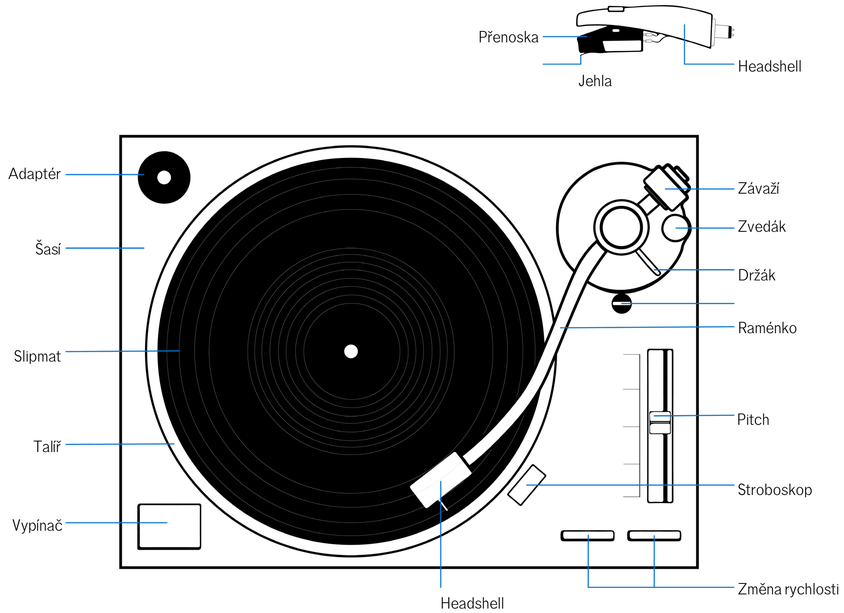
Velký význam má rok 1982, kdy byl vynalezen úplně nový způsob řešení přenoskového ramínka a tlumení jeho vlastní rezonance. Litovelský podnik byl později začleněn pod společnost Tesla a přejmenován na národní podnik Tesla Litovel. Tento podnik se v roce 1985 se zařadil mezi přední výrobce gramofonové techniky."[10]

Litovelský podnik funguje do dneška a patří k celosvětově uznávaným značkám.

2.2 Technologie

Zařízení, které, které reprodukuje zvuk z kruhové desky, se nazývá gramofon. Je to přístroj na přehrávání desek. Obsahuje pohonný mechanismus s talířem pro otáčení desky a snímacím hrotem spojeným s mechanicko-elektrickým měničem v přenosce gramofonu. Motorek pohání talíř na němž je deska. Hrot přenosky se pohybuje v drážce desky a vychyluje se do stran podle tvaru drážky, která odpovídá hlasitosti a frekvenci zaznamenaného zvuku. Chvění hrotu se přeměňuje ve snímači na nízkofrekvenční proud, který se po zesílení v zesilovači přeměňuje v reproduktoru na slyšitelný."[11]

2.3 Anatomie



Šasí
Šasí tvoří tělo gramofonu. Jsou na něm upevněny všechny komponenty. Zároveň musí být schopno tlumit vibrace. Proto mají pokročilejší gramofony masivní tělo. Používanými materiály bývají překližka, plast, dřevo, kov, či sklo.

Talíř
Na talíř se pokládá gramofonová deska. Hlavními požadavky pro talíř je, aby byl těžký (tlumení otřesů), dokonale vyvážený (přítlak jehly na desku musí být všude stejný) a protiskluzný. Průměr talíře je většinou 300 mm a tloušťka se pohybuje v rozmezí od 3 mm (levnější varianty) až po 100 mm. Je také důležité, aby byl talíř z antistatického materiálu, aby prach neulpíval na desce. Pro talíře se používá akrylát, hliník, sklo či plast. Pro zlepšení antistatických, protiskluzových a tlumících vlastností se též může na talíř přidat slipmat podložka, která může být vyrobena z korku, kůže, gumy, karbonu či plsti.

Vypínač
Často bývá na přední desce, ale může být umístěn i z boku, či na spodní straně šasí.

Raménko
Raménko nese přenosku s jehlou. Je proto důležité, aby bylo raménko lehké a vyvážené. Při nevyvážení raménka by mohlo dojít k poškození desky. Při příliš velkém tlaku ryje jehla příliš tvrdě do desky a tím ji poškozuje. Při nedostatečném tlaku je přenos zvuku výrazně horší. Raménko musí být z lehkého materiálu, aby dokázalo dobře přenášet vibrace. Používaným materiálem bývá hliník, karbon či u levnějších modelů plast. Raménka jsou také dvojího tvarosloví. Mohou být rovná nebo zahnutá a to z toho důvodu, že při pohybu jehly na desce se mění sklon raménka vůči přehrávané stopě na gramofonové desce a tím dochází k drobné chybě.

Závaží
Pohyblivé závaží zajišťuje správný přítlak jehly na desku. Při nastavování přítlaku je nutné nastavit raménko do rovnovážné pozice. Poté se většinou nastavuje přítlak 2 g. Při přílišném tlaku jehly dochází k poškozování desky a při příliš malém přítlaku se jehla špatně udrží v drážce a může poté klouzat po desce, čímž hrozí její poškrábání.

Antiskating
Antiskating slouží k nastavení horizontální síly raménka. Díky vlivu dostředivých sil má jehla tendenci tlačit na vnitřní stranu drážky. Antiskating je prvek, který tyto síly vyrovnává.

Zvedák raménka
Zvedák je páčka, která zajišťuje plynulé zvedání a pokládání raménka při manuální obsluze.

Držák raménka
Držák podpírá raménko ve stavu nečinnosti.

Změna rychlosti
Standardní dvě rychlosti přehrávání jsou 45 a 33 otáček za minutu. Tento rozdíl závisí a velikosti gramofonové desky (malá / velká).

Pitch
Funkce pitch upravuje rychlost rotace talíře. Často je s touto funkcí setkáme u DJ gramofonů.

Stroboskop
Stroboskopický jev se využívá ke kalibraci otáček talíře. Světlo svítí proti vzorovaném lemu talíře a při správném otáčení (45 / 33 ot / min) se vzor jeví jako stacionární. Rychlost otáčení ovlivňuje výšku tónů a správnou rychlost nahrávky.

Headshell
Headshell je místo, kde se propojuje přenoska s raménkem.

Přenosková vložka
Přenosková vložka – lidově přenoska přeměňuje mechanické vibrace jehly na elektrický signál.

Přenoskový hrot
Lidový název pro přenoskový hrot je jehla. Jehla se dotýká desky a snímá její povrch. Hrot musí být velmi tvrdý a správně tvarovaný. Používaným materiálem může být diamant, karbon, keramika, safír, či různé kompozity. Tvar hrotu ovlivňuje životnost desky i hrotu samotného a samozřejmě i akustické vlastnosti. Tvar hrotu se vyvíjel od kulového, k eliptickému až po biradiální, který nejlépe kopíruje tvar drážky a má tak nejlepší vlastnosti.[12]

Motor
Nezbytnou součástí gramofonu je jeho pohon. Výkonnost gramofonu musí odpovídat váze gramofonového talíře., aby bylo docíleno správných otáček. Dvěma základními typy jsou řemenový a přímý pohon. Řemenový pohon využívá externího umístění motoru od talíře. Motor tak může být dokonce i mimo samotné šasí gramofonu a může být viditelný, nebo schovaný pod deskou šasí. Talíř se tak otáčí pomocí řemenu. Výhodou řemenového pohonu je, že talíř je odhlučněn od vibrací z motorku. U přímého pohonu je motor přímo napojen na talíř. Tato varianta se řadí do cenově nižší kategorie.

Nožičky
Nožky, které podpírají celý aparát musí pohlcovat otřesy z okolí, proto jsou často vyrobeny z gumy. Schopnost gumy pojmout energii se nazývá hysteréze. Noha má kuželovitý tvar. Gumové nožičky pruží, ale část energie, kterou přijmou neodevzdají celou. Díky tomu dokáže guma otřesy utlumit. Špička kuželu zachycuje vyšší frekvence, nižší frekvence zachycuje širší část kužele. Kmity by se mohly přenášet z reprobeden zpět do gramofonu, což by způsobovalo nežádoucí vazbení.

2.3.1 Soustava

Samotný gramofon pro přehrávání hudby nestačí. Velikosti soustav se navíc velice liší. Za nejmenší soustavu lze považovat gramofon vše v jednom. Tento typ je nejlevnější variantou při poslechu hudby z gramofonu. Tento gramofon má již ve svém těle zabudované reproduktory a stačí jej pouze zapojit do zásuvky a hotovo. Kvalita hudby je však u tohoto typu gramofonu výrazně horší.[13]
Pokročilejší typ gramofonu je tzv. HiFi gramofon. Jedná je o dražší investici do samotného gramofonu, ale tentokrát i dalších komponentů. HiFi soustavu je možné stále rozšiřovat a vylepšovat. Nejdůležitějším článkem soustavy jsou reproduktory, ty zprostředkovávají samotný poslech hudby. Další součástí je předzesilovač, který mění slabý gramofonový signál na silný výstupní signál. Zvuk je tak silnější, bez zvýšeného šumu. Tento komponent není nutný, pokud má váš koncový zesilovač režim PHONO. Další součástí sestavy je tedy koncový zesilovač. Často bývá součástí HiFi věže.[14] K reprobednám je také možné přidat subwoofer, který dodá zvuku kvalitní basy. HiFi sestava je pro domácí poslech vhodná varianta.
Špičkou v kvalitě gramofonů je DJ gramofon. Ten je speciálně uzpůsoben pro náročnější zacházení a scratching". Zvukovou kvalitou jsou ovšem srovnatelné s Hi-Fi gramofony. Potřebným komponentem k DJ gramofonu je i mixážní pult.[15]

2.4 Rešerše

Mag-lev audio – Black Silver Edition
Gramofon Mag-lev vyniká svou unikátní technologií vznášejícího se talíře. Díky elektromagnetům se talíř otáčí takřka samovolně ve vzduchu. Nejen, že je výsledný vzhled velmi efektní, levitující talíř má také výhodu, že není vystaven hrozbě vibrací z okolí. Minimalistický design a oranžové podsvícení nechávají vyniknout tomuto unikátnímu technologickému prvku. Poslech hudby je tudíž i úžasným vizuálním zážitkem.

obr. 6 Mag-lev audio – Black Silver Edition

Project-rpm-5-carbon+quintet-red
Gramofony Project si drží svůj funkční minimalistický design. Jedná se o jednoduchou geometrii, kde ni není navíc. Tvarové řešení gramofonu Project-rpm 5 je ozvláštněno použitím externího pohonu, což znamená, že motorek je zcela mimo tělo gramofonu. Tělo je minimalizováno do nejmenšího možného tvaru, který slouží pouze pro ukotvení talíře a přenosky a nechává je vyniknout. U takto dimenzovaného těla hrozí menší schopnost tlumení vibrací. Tento problém zde však řeší mohutný akrylátový talíř, který vibrace eliminuje.

obr. 7 Project-rpm-5-carbon+quintet-red

Firma **440 audio** je unikátní česká firma s neotřelým designem. Snoubí se zde technická dokonalost, osobitý design a řemeslná zručnost. Každý kousek je unikát. Na designu uměleckých gramofonů spolupracovalo 440 audio s významným českým umělcem Kryštofem Rybákem.

Tělo gramofonu je uměleckým kouskem samo o sobě a dodává gramofonu svůj jedinečný charakter. Vždy se jedná o ucelený tvar, který kontrastuje s funkčními komponenty gramofonu. Samotný gramofon, který na sebe váže pozornost a který též firma primárně prezentuje, je pouze šasí s talířem a přenoskou. Ke gramofonu však poté náleží mnoho dalších externích komponentů, jako například motorek, předzesilovač, vypínač a další funkční tlačítka, které v reálu mohou působit lehce rušivým dojmem. Funkční komponenty jsou laděny primárně do oceli a vytváří tak kontrastní kompozici s uměleckým tělem gramofonu. Gramofony 440 audio vynikají též svou technickou kvalitou. Komponenty jsou vyrobeny z prvotřídních materiálů. Těžké masivní šasí a tenké nožky dobře fungují proti vibracím. Mohutný talíř též plní jak akustickou funkci, tak i estetickou. 440 audio dodává poslechu hudby i vizuální zážitek.

obr. 7 440-Audio G6 Classic Nero Assoluto / Walnut

obr. 8 440-Audio V - Art - Sea blue

3. VÝSTUP ANALÝZY A FORMULACE VIZE

Po důkladné analýze gramofonového průmyslu jsem blíže pochopila jeho historický vývoj, který předcházel dnešní podobě gramofonů. Blíže jsem se seznámila s technologií gramofonu a pochopit souvislosti mezi komponenty gramofonu a provázanosti jejich technických parametrů. To znamená, že ke konkrétnímu typu jednoho komponentu nemůže přidat nahodilý druhý komponent. Soustava musí být vyvážená. U jasnila jsem si však potřebné fixní parametry, které ve svém návrhu musím dodržet pro dosažení kvalitního zvuku. Tělo musí být masivní, aby dobře absorbovalo vibrace. Jako typ motorku jsem si po rešerši produktů zvolila řemínkový pohon.

Vzhledem o tomu, že při výrobě gramofonu spolupracuje dohromady často více specializovaných firem na určitou součástku, rozhodla jsem se koncipovat můj návrh čistě umělecky a propojit ho s existující a funkční technikou, kterou obléknu do nového těla". Design mého návrhu se tedy týká primárně vystižení subjektivní filosofie a přidání vyšší hodnoty, než hledání jednoduchého univerzálního tvarosloví - tento cíl je již v tomto odvětví průmyslu dle mého názoru překonán. Po shlédnutí situace na trhu je jasné, že drtivá většina gramofonů má tvar jednoduchého nízkého kvádru. Tvar těla však může být jakkoli organický, za podmínky, že žádná část nebude vytvářet nežádoucí akustické defekty. Toho lze docílit použitím masivních materiálů a kompaktního tvaru. Tvar by měl dodržovat funkční podmínky pro jednoduché ovládání a správné fungování všech prvků.

4. PROCES NAVRHOVÁNÍ

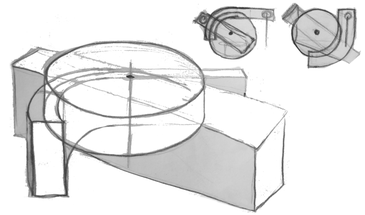
Tvarosloví gramofonu jsem měla možnost vyvíjet ve dvou různých konceptech, jako samostatně stojící gramofon a gramofon pokládaný na podstavec.

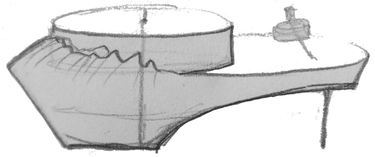
Parametry volně stojícího gramofonu:

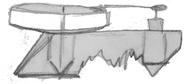
Podstatným parametrem pro solitérní gramofon je výška. Výška musí ergonomicky vyhovovat člověku sedícímu v křesle, tak aby si mohl vychutnat pohled na otáčející se gramofonovou desku. Tělo by též v sobě mělo obsahovat místo pro podstavec = prostor pro zesilovač, místo pro odkládání obalu od právě se přehrávající desky, (reprobedny, čistící komponenty). Zakomponování skříňky pro uskladnění desek jsem zavrhla, protože každý má různě rozsáhlou sbírku, která může zdaleka přesahovat zamýšlené rozměry gramofonu a jeho podstavy.

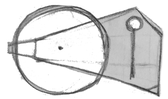
Položený gramofon by byl klasicky koncipován jako samostatně stojící objekt na skříňce / stolu / stojanu. Výhody tohoto řešení je, že je možno umístit kamkoliv dle možností místnosti.

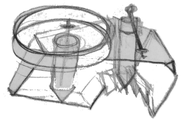
Hlavním cílem je využít nový tvarový přístup, tak aby gramofon byl socha, ne krabice (když už, tak sochařsky pěkná krabice). Pro hledání tvaru jsou zde 3 možnosti: geometrický tvar, organický tvar a jejich kombinace. Volba tvaru závisí na technických požadavcích, kýženém poselství i na volbě materiálu.

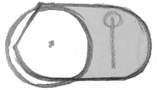


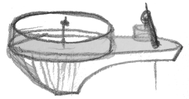












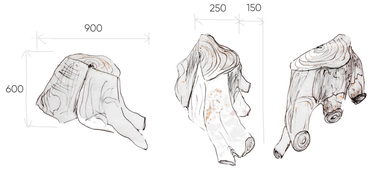
4. PROCES NAVRHOVÁNÍ

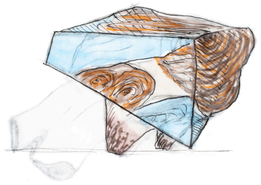
4.1 Storyboard

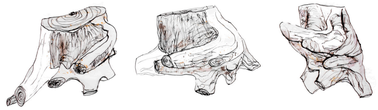
4.2 Inspirace

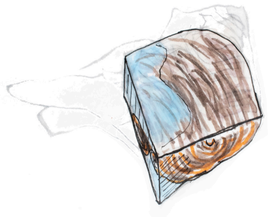
Mým hlavním materiálem pro gramofon je dřevo ze smrkového pařezu, který jsem našla v Jižních Čechách v malebné vesničce Hamr. Pařez se válel odhozen na hromadě suché trávy, ořezaných větví a dalšího smetí a byl z poloviny ohořelý. Místní očividně nezaujal, ale mne ihned upoutal svou spletitostí a svým příběhem. Tímto se chci omluvit majitelům smetiště, za odcizení tohoto kusu dřeva. Hudba má svou strukturu. Roste, vyvíjí se, stejně tak jako dřevo. Zároveň je zde podstatná dynamika, která tvoří příběh hudby. Dynamika dřeva i hudby je otisklá v jejich struktuře, barvě a tvaru a je poznamenána, jakým způsobem rostly a jak se s nimi nakládalo.

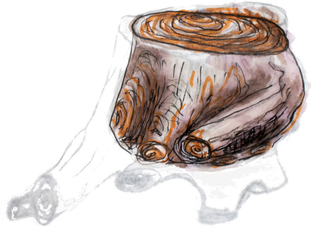
Dynamiku můžeme podpořit kontrastem s jiným materiálem. Kombinuje se zde tíha, kterou technologie reprodukované hudby vyžaduje, s lehkostí samotné hudby. Hudba pozvnáší stroj na něco víc a toho samého chci docílit ve svém gramofonu. Mým cílem je provázat organiku s ostrou geometrickou přesností, duši materiálu a kvalitu technologie, přírodu a lidstvo, přírodní a syntetické materiály a vyzdvihnout krásu a unikátnost tohoto spojení kontrastů v harmonickém celku, kterým je hudba. Pro vyjádření těchto kontrastů jsem zvolila ke dřevu epoxidovou čirou pryskyřici

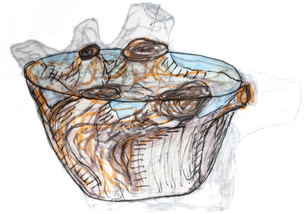

900
250
150
600

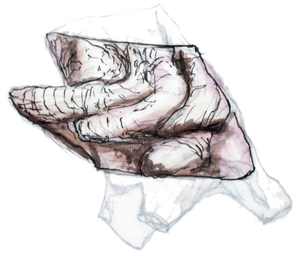












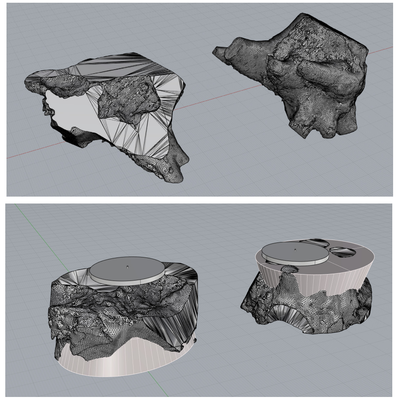
4.3 Ergonomie, tvarosloví, materiál

Pro lepší přehled a orientaci ve tvaru pařezu jsem využila 3D sken. Při navrhování tvaru jsem pracovala primárně s 3D modelem. Při dimenzování mého gramofonu jsem vycházela z požadavků pro pohodlné obsluhování gramofonu a dobrou vizuální dostupnost, tak abychom měli na gramofon dobrý výhled při uvolněném sezení v křesle. Vycházela jsem z obecné výšky konferenčního stolu a tradičních rozměrů gramofonu, tak aby fixní rozměry funkčních prvků gramofonu dobře fungovaly s rozměry těla. Důležité by také zjistit potřebné fixní rozměry funkčních komponentů gramofonu a rozteče mezi nimi, ze kterých odvozuji následné dimenzování těla. Změřila jsem proto rozměry talíře, raménka a motorku a vzdálenosti a poměry mezi nimi. Též pro mne bylo podstatné vycházet z rozměrů, kterých mi umožňuje konkrétní využitý kousek dřeva dosáhnout.

Maximální rozměry pařezu činily 900 x 400 x 600 mm. Chtěla jsem využít maximální potenciál dřeva. Zachovat jeho strukturu, přiznat ohořelou část i jeho tvar. Proto jsem zavrhla koncept pokládacího gramofonu, kde by se využila pouze malá část materiálu a dřevo by nevyniklo.

Určila jsem si proto výšku samostojného gramofonu 400 mm + výška talíře a raménka a minimální rozměry podstavy 414 x 335 mm.

Vzhledem k tomu, že základním materiálem je organicky tvarované dřevo, rozhodla jsem se pro celkový jednoduchý tvar. Volila jsem mezi elipsovou, či obdélníkovou podstavou. Zvolila jsem nakonec obdélníkovou podstavu, která lépe kontrastuje s organikou dřeva. Tvar kvádru je doplněn jemným ozvláštněním kombinace většího kvádru ze dřeva a do něj vloženého" menšího kvádru z pryskyřice o stejných poměrech. Jedná se tedy o týž tvar, který však nechává vyniknout osobitost obou částí a nechává je v souznění kontrastovat. Hranice není jednoznačná. Dřevo vystupující svobodně z pryskyřicového kvádru značí volnost.

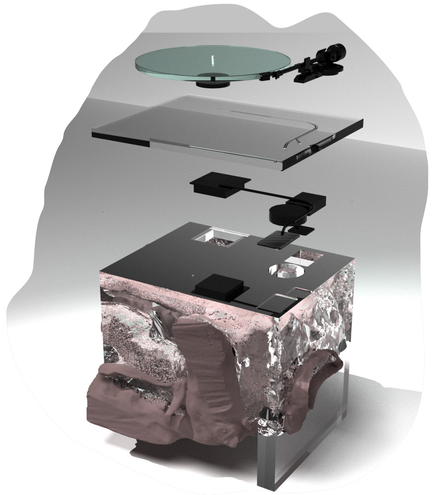


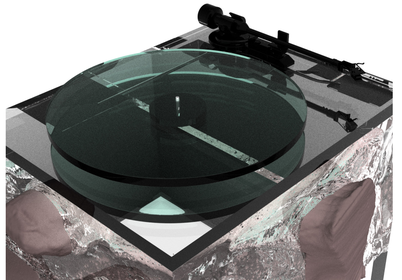
5. PROTOTYPOVÁNÍ A TESTOVÁNÍ

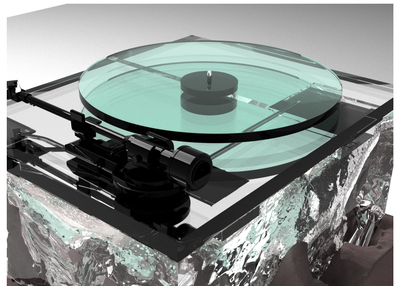
Po stanovení výsledného tvaru jsem měla mnoho variant, jakým způsobem dřevo do tvaru nastavit. Zprvu jsem se snažila dostat do modelu co nejvíce materiálu, aby výsledný model byl úspornější na pryskyřici. Zároveň bylo nutné zajistit stabilitu celého V průběhu očišťování pařezu jsem však objevila kazová místa, kterým bylo zapotřebí se vyhnout a také krásné struktury, které by naopak v modelu měly zůstat a měly by být vidět. Zaměřila jsem se proto spíše na lepší využití zajímavých míst ve dřevě a na dynamiku tvaru. Nasměrovala jsem proto pařez do ideálních dispozic a hledala nuance v naklopení, tak aby pryskyřice byla ze všech stran olemována dřevem a zůstala tak v hodní části gramofonu. Na spodní straně jsem navrhla stěnu z pryskyřice o šířce 40 mm. Tento návrh uspěl v několika rovinách. Tvar je vzdušnější a lépe nechá vyniknout spodní ohořenou část. Forma na pryskyřici je v rámci možností jednodušší a množství i pryskyřice se tímto také sníží. Díky tomu se sníží i váha gramofonu, který už i tak váží přes 40 kilo.

Součástí gramofonu jsou také další komponenty, jako zesilovač a reprobedny. Otázkou bylo, zdali je zakomponovat do modelu. Pro pohodlné ovládání by bylo nutné umístit volný prostor pro zesilovač minimálně 300 mm od země, čímž by se celý model zvýšil o 100 mm. Volný prostor zcela narušoval koncept modelu, proto jsem tuto variantu zavrhla a počítám s externím podkladem pro zesilovač a reprobedny. Vrátila jsem se proto k návrhu s plným tvarem.

Poslední překážkou bylo vymyslet, jakým způsobem se bude zapojovat elektronika do takto velkého těla. Řešení se našlo mnoho, ale u každého se našlo určité úskalí. První variantou bylo schovat elektroniku na spodní stranu těla. Problém však nastává při obsluze, kdyb bychom se museli těžce sklánět k zemi a kabely by musely být velmi dlouhé. Další variantou bylo připevnit elektroniku na zadní stranu. Tento způsob se však nedá využít například u motorku, který musí být pod talířem a navíc by krabičky od vestavěného předzesilovače a napájení by rušily tvar. Třetí možností bylo přiznat elektroniku a nechat v desce vyfrézované drážky, kde by byly položeny kabely. Komponenty by v tomto případě nebyly připevněny zespoda nahoru, ale opačně. Elegantnější způsob jsem však nalezla ve využití odnímatelné desky, ve které budou drážky vyfrézované zespoda a do nich vložená elektronika. Celá deska se poté umístí na vrch celého podstavce. Vrchní plocha tak zůstane hladká a neporušená. Výhodou je dobrá dostupnost všech ovládacích prvků i možnost snadné manipulace a údržby. Výhodou je i bezpečnější převážení, kdy vrchní část s elektronikou bude možné přenášet separátně od velmi těžké spodní části.





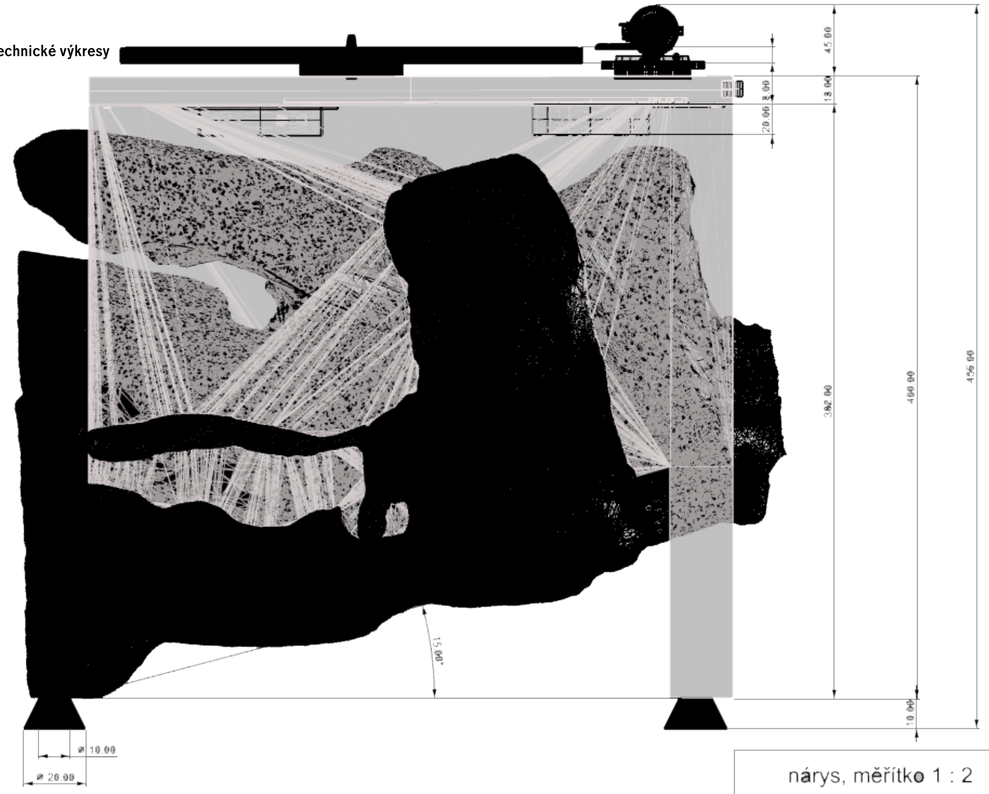


6. VÝSLEDNÝ NÁVRH

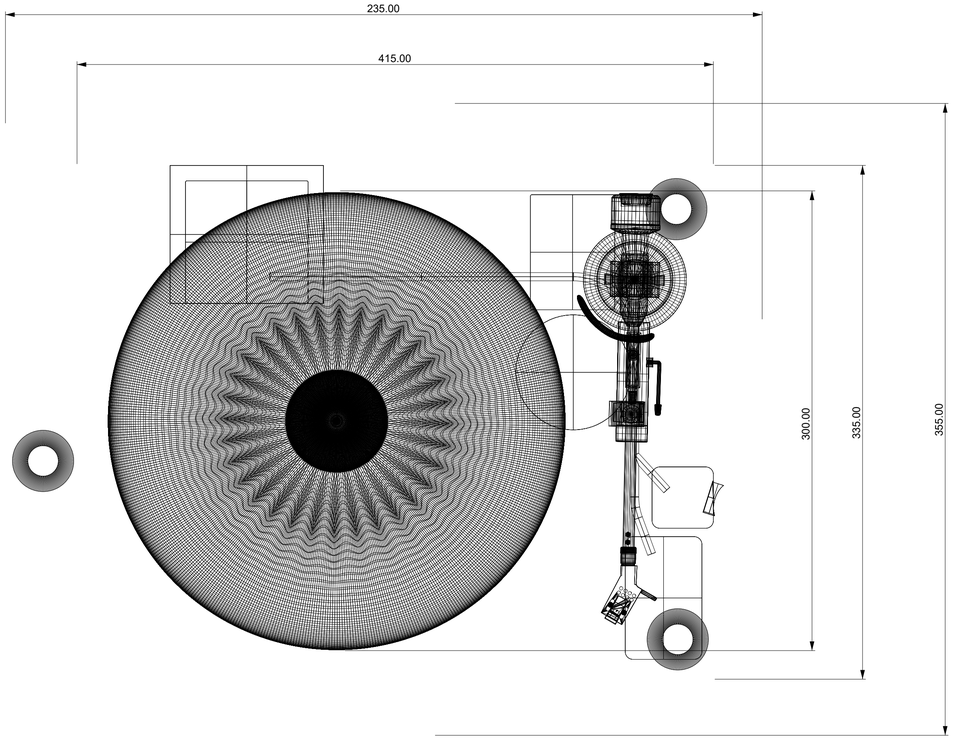
Výsledný návrh využívá komponenty gramofonu Pro-Ject T1 Phono SB. Těžký skleněný talíř 8 mm tlustý dodržuje stejný řád jako pryskyřice. Pohon je řemínkový a skrz skleněný talíř prosvítá. Hlavním ložisko je vyrobeno z oceli a mosazi. Raménko 8.6" je vyrobeno z jednoho kusu hliníku. Účinná délka raménka je 218,5. Použitá přenoska je Ortofon OM5eOM5e s eliptickým diamantovým hrotem.[16]

Všechny komponenty jsou přiznané a skrz pryskyřici prosvítají. Vnořují se do spodní části gramofonu, kde jsou pro ně vytvořeny prohlubně. Spolu s organikou dřeva a jemností pryskyřice kontrastují a vytváří umělecko-technický objekt. Vrchní deska by měla co nejvíce splývat se spodní částí tak, aby nenarušovala celistvost návrhu.

6.1 Technické výkresy



nárys, měřítko 1 : 2



půdorys, měřítko 1 : 2

6.2 Tvorba modelu

Na začátku bylo stěžejní provést analýzu kvality dřeva. Na mnoha místech bylo dřevo strouchnivělé a bydlelo tam spousta broučků. Občas jsem si myslela, že v mém pařezu je obsaženo více fauny, než flóry. Proto bylo nutné veškerou havěť vyhnat a zbavit se i kůry, která ve dřevě zadržovala vodu. Po následném očištění jsem zhodnotila stav dřeva jako vyhovující, až na pár míst ve dřevě, která byla měkká a která by snižovala kvalitu gramofonu. Navíc bylo zapotřebí zajistit, aby se hniloba dále nešířila. Ručně jsem měkká místa vydlabala dlátem a pro sjednocení tvaru a zahlazení hran a otřepků od rytí dlátem jsem hořákem dřevo opálila. Následně jsem zabrousila i ohořelé části, u kterých by hrozilo, že se budou drolit. Obroušené zuhelnatělé dřevo vytvořilo krásně lesklý povrch, který dodává dřevu jistou dynamiku a kontrast s jeho přirozenou barvou a strukturou.

Následovalo přesné měření. Za pomocí laseru bylo nutné určit správné linie řezů. Bylo zapotřebí ohlídat především správný úhel a sklon laserového paprsku. V následujícím kroku jsem zabrousila řezy do přesných kolmých rovin a zahladila otřepy. Dřevo takto dosáhlo finálního tvaru.

Před samotným litím pryskyřice bylo zapotřebí dřevo ošetřit pryskyřicovou penetrací. Tento typ pryskyřice se využívá k „ zakonzervování dřeva". Pryskyřicová penetrace má tu vlastnost, že schne podstatně rychleji, než běžná licí pryskyřice. Zvolila jsem Veropal PEN epoxidovou penetraci, která se dá bez problému používat s VEROPAL UV Plus 100 čirou epoxidovou pryskyřicí (při kombinaci nekompatibilních pryskyřic by došlo k nežádoucím projevům). Epoxidovou pryskyřicí jsem nanesla štětcem na celý povrch dřeva v několika vrstvách. U takto zakonzervovaného dřeva máme jistotu, že během aplikace licí pryskyřice se ze dřeva nebudou uvolňovat bublinky.

Nejpodstatnější částí před aplikací pryskyřice bylo správně navrhnout formu. Vzhledem k tomu, že dřevo přesahuje hranice pryskyřice, musela být forma velmi členitá tak, aby olemovala každý přesahující kus dřeva a zároveň byla nepropustná. Veškeré spáry bylo nutné utěsnit. Na formu jsem použila plastové desky, které jsem pomocí laseru ořízla co nejpřesněji do tvaru dřeva v místě hranice pryskyřicového kvádru. Pomocí silikonu a tavné pistole jsem poté utěsnila a zahladila všechny spoje. Plastové desky jsem také slepila k sobě a zajistila dřevěným bedněním.

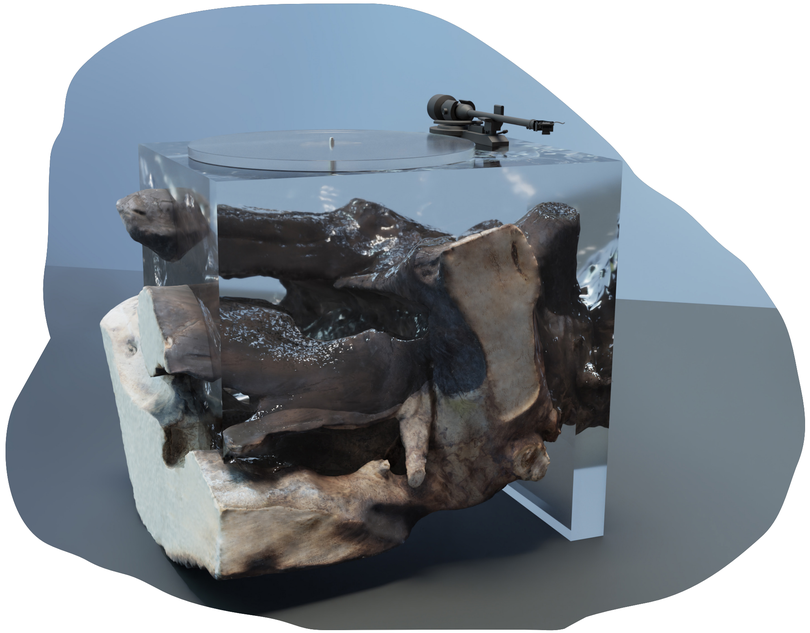
Nejprve jsem vytvořila formu pro pryskyřicovou nohu. Důležitou součástí této fáze bylo zajistit vodorovnou pozici dřeva. Model jsem převrátila vzhůru nohama a podložila do stabilní polohy a vytvořila formu.

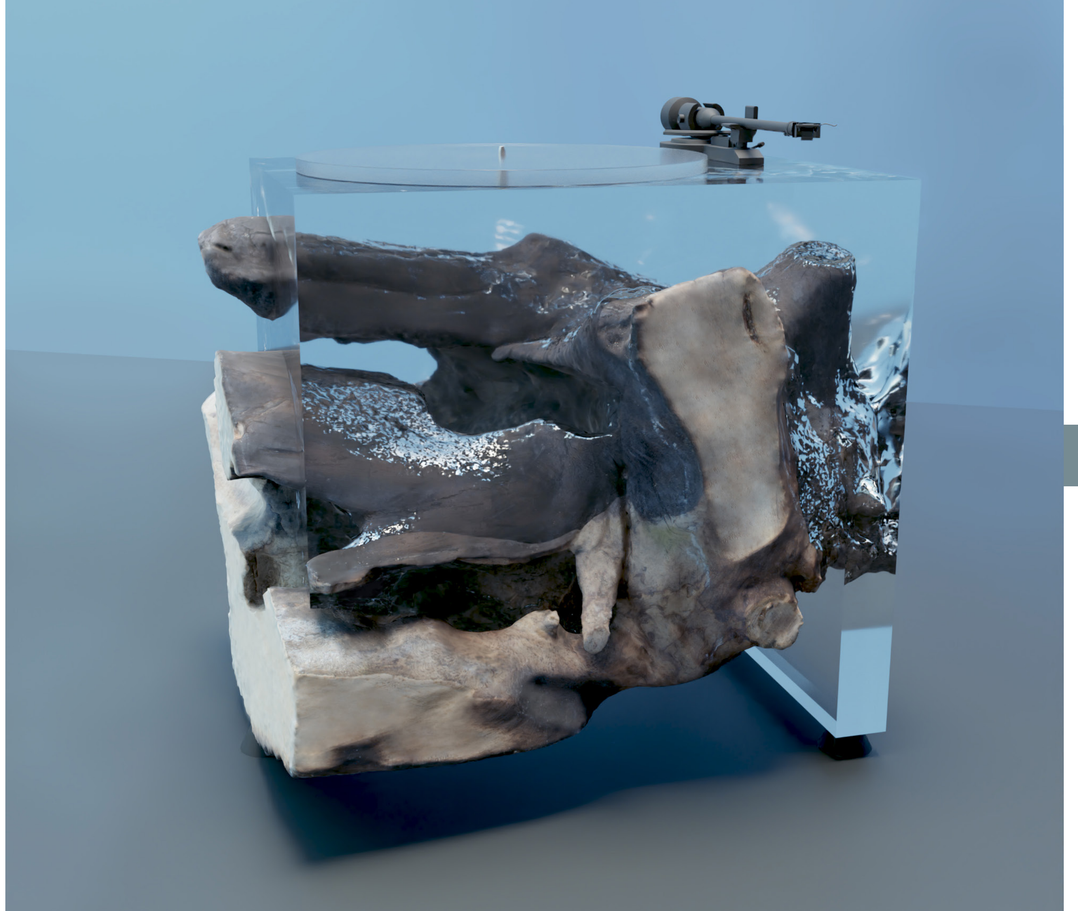
Před nalitím pryskyřice do formy je potřeba dvousložkovou směs dobře promíchat a následně se zbavit bublin. Laicky sestrojeným odsávacím zařízením jsem vyhnala z tekuté směsi většinu bublin a pomalu konstantně lila pryskyřici do formy.

Tuhnutí směsi trvá do vytvrzení minimálně 72 hodin. Poté se forma sundá a celý proces se zopakuje u horní pryskyřicové části. V horní části jsem zároveň musela počítat s prostorem pro elektroniku, a do bednění zabudovala i formu na prohlubně. Takto jsem nechala celý model schnout více než týden.

Po sundání formy následuje začišťování a leštění. Posledním krokem je namontovat veškerou potřebnou elektroniku, zapojit do zesilovače, reprobeden a do zásuvky, vybrat desku a můžeme si spokojeně vychutnávat vybranou gramofonovou desku.

6.3 Výsledný model





7. ZÁVĚR A REFLEXE

Původní záměr rozhodně nebyl takto megalomanský. Mou touhou bylo pochopit fungování gramofonů a vytvořit svůj unikátní model, který bude dobře hrát i dobře vypadat. Těžké pro mne bylo uchopit tuto problematiku a chopit se jí autorsky, jelikož jsem o gramofonech zpočátku nevěděla mnoho. Postupem času jsem se dostávala hlouběji do fungování technologie a získala mantinely, ve kterých jsem mohla pustit uzdu své fantazie. Zlom nastal ve chvíli, kdy jsem nalezla pařez a mohla pracovat s konkrétní hmotou a získat z ní vše, co nabízí.

Výsledný tvar i koncept hodnotím jako velkou výzvu, co se týče zručnosti během výroby. V této fázi bylo velmi náročné pracovat s tak velkým objemem a v tak komplikovaných tvarech.

Pokud bych měla na projekt ještě další semestr, určitě bych se pokusila propojit estetiku gramofonu s dalšími prvky soustavy – vytvořit design nábytku pro zesilovač či reproduktory. Také bych za běžných podmínek ráda navštívila existující firmu s gramofony a dál rozvíjela svoje znalosti v této tématice.

Myslím, že cíl vytvořit ojedinělou a poutavou sochu se mi povedlo. Gramofon hraje kontrasty a velkolepostí, přesto si zachovává svou prostou přirozenost. Hluboká myšlenka je znázorněna v jednoduchém a tvaru. Jsem ráda, že se mi povedlo zachovat a vyzdvihnout strukturu dřeva a jeho příběh. Myslím si, že s tímto gramofonem bude hudba při každém poslechu velkým zážitkem.

8. SEZNAM LITERATURY

1 HÁJKOVÁ, Lucie. Vertikální gramofon - Ingenio. Praha, 2016, 8 s. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze. Fakulta architektury.

2 MACEK, Jiří. Náš dědeček gramofon. Brno: Technické muzeum v Brně, 2007, 69 s. ISBN 80-86413-43-3.

3 MACEK, Jiří. Náš dědeček gramofon. Brno: Technické muzeum v Brně, 2007, 69 s. ISBN 80-86413-43-3.

4 WILKINSON, Philip. Design: vrcholy světového designu 19. a 20. století. Praha: Knižní klub, 2014. 144 s. ISBN 9788024245478.

5 RAITZMAN, David. History of Modern Design, Londýn: Laurence King Publishing Ltd, 2003, 276 – 277 s. ISBN 1856693481.

6 RAITZMAN, David. History of Modern Design, Londýn: Laurence King Publishing Ltd, 2003, 286 – 287 s. ISBN 1856693481.

7 RAITZMAN, David. History of Modern Design, Londýn: Laurence King Publishing Ltd, 2003, 198 s. ISBN 1856693481.

8 RAITZMAN, David. History of Modern Design, Londýn: Laurence King Publishing Ltd, 2003, 198 s. ISBN 1856693481.

9 RAITZMAN, David. History of Modern Design, Londýn: Laurence King Publishing Ltd, 2003, 372 - 373 s. ISBN 1856693481.

10 ZDVIHALOVÁ, Markéta, Design gramofonu. Brno, 2012, 17 s. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta strojního inženýrství.

11 SEHNAL, Jiří. Mechanický záznam zvuku, Dostupné z: https://docplayer.cz/42082784-Mechanicky-zaznam-zvuku.html

12 PEŠÁK, Josef. Gramofon, jeho provoz a technické využití. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1982. 91 – 99 s. ISBN 0454882

13 Článek Jak vybrat nejlepší gramofon, dostupné na https://www.alza.cz/jak-vybrat-gramofon, vyhledáno 25. 3. 2020

14 Článek Gramofony – pořizujeme si novou audio sestavu s gramofonem, dostupné na https://vinylempire.cz/content/33-gramofony-porizujeme-si-novou-audio-sestavu-s-gramofonem, vyhledáno 25. 3. 2020

15 Článek Jak vybrat nejlepší gramofon, dostupné na https://www.alza.cz/jak-vybrat-gramofon, vyhledáno 25. 3. 2020

16 Článek Pro-Ject audio systems: T1 Phono SB, dostupné z: https://www.project-audio.com/en/product/t1-phono-sb/, vyhledáno: 5. 5. 2021

9. SEZNAM OBRAZOVÝCH ZDROJŮ

obr. 1 Dorotheum: Phonograph Edison Standard. Dostupné z: https://www.dorotheum.com/cz/l/6982822/, Vyhledáno 20. 5. 2021

obr. 2 BERLINER HAND-WIND GRAMOPHONE - 1895/1896. Dostupné z http://edisontinfoil.com/berhand.htm, Vyhledáno 20. 5. 2021

obr. 3 RAITZMAN, David. History of Modern Design, Londýn: Laurence King Publishing Ltd, 2003, 277 s. ISBN 1856693481

obr. 4 RAITZMAN, David. History of Modern Design, Londýn: Laurence King Publishing Ltd, 2003, 286 s. ISBN 1856693481

obr. 5 RAITZMAN, David. History of Modern Design, Londýn: Laurence King Publishing Ltd, 2003, 372 s. ISBN 1856693481

obr. 6 Mag-lev audio – Black Silver Edition, Dostupné na: https://magle-vaudio.com/products/ml1-black-silver-edition, Vyhledáno 20. 3. 2021

obr. 7 G6 Classic Nero Assoluto / Walnut. Dostupné z: https://www.440.audio/eshop/gramofony/g6/classic/g6-classic-nero-assoluto-walnut. Vyhledáno 20. 3. 2021

obr. 8 V - Art - Sea blue, Dostupné z: https://www.440.audio/eshop/gramofony/v/art/v-art-sea-blue, Vyhledáno 20. 3. 2021