

Elektrická kytara Nocturno

Samuel Zuskin

Bakalářská práce
2023

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ateliér Průmyslový design

Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Samuel Zuskin**
Osobní číslo: **K20199**
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Multimédia a design – Průmyslový design**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Design pro volnočasové aktivity**

Zásady pro vypracování

1. Analýza řešené problematiky
2. Variantní designérské návrhy
3. Finální designérské řešení
4. Ergonomická studie
5. Technická dokumentace
6. Fyzický model
7. Shmutí přínosu práce

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**
Jazyk zpracování: **Slovenština**

Seznam doporučené literatury:

KOLESÁR, Zdeno. Nové kapitoly z dejín dizajnu. 2. doplnené a rozšírené vydanie. Bratislava: Slovenské centrum dizajnu, 2009. ISBN 978-80-970173-1-6.
KOCH, Martin. Building electric guitars: how to make solid-body, semi-solid-body and semi-acoustic electric guitars and bass guitars. Homburg: Koch Verlag, 2020. ISBN 978-3901314148
LOSPENNATO, Leonardo. Electric Guitar and Bass Design: The guitar or bass of your dreams, from the first draft to the complete plan. Berlin: Leonardo Lospennato, 2010. ISBN 978-3000296420
HALLGRIMSSON, Bjarki. Prototyping and Modelmaking for Product Design. London: Laurence King Publishing Ltd, 2012. ISBN 978-1856698764

Vedoucí bakalářské práce: **MgA. Jakub Hrdina, PhD.**
Ateliér Průmyslový design

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2022**
Termín odevzdání bakalářské práce: **19. května 2023**



Mgr. Josef Kocourek, Ph.D.
děkan

doc. MgA. Martin Surman, ArtD.
vedoucí ateliéru

Ve Zlíně dne 15. prosince 2022

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ / DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské/diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že:

- jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně dne: 3.5.2023

Jméno a příjmení studenta: Samuel Zaskin

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Táto bakalárska práca je zameraná na riešenie dizajnu elektrickej gitary a jej výroby.

Prvá časť práce je zameraná na analýzu tohto nástroja z hľadiska histórie vo svete, aj v bývalom Česko-Slovensku. Zároveň analyzuje rôzne konštrukčné riešenia, materiály a výrobné technológie, ktoré boli predpokladom pre určenie cieľa.

V praktickej časti sa rieši proces navrhovania, finálny návrh gitary Nocturno, ergonomická štúdia a technická dokumentácia, kde sú vyobrazené základné rozmery produktu. Následne je popísaná výroba prototypu gitary, použité materiály a výrobné technológie.

Kľúčové slová: elektrická gitara, telo, krk, hlava, tremolo, kobylka, snímače.

ABSTRACT

This bachelor's thesis is focused on solving the design of an electric guitar and its production. The first part of the work is focused on the analysis of this instrument from the point of view of guitar's history in the world, including the former CzechoSlovakia. At the same time, it analyzes various design solutions, materials and production technologies that were a prerequisite for determining the goal. The practical part deals with the design process, the final design of the Nocturno guitar, an ergonomic study and technical documentation, where the basic dimensions of the product are shown. Subsequently, the production of the guitar prototype, the materials used and production technologies are described.

Keywords: electric guitar, body, neck, head, tremolo, bridge, pickups.

Ďakujem MgA. Jakubovi Hrdinovi Ph.D. za odborné vedenie a dôveru vo mňa vloženú, doc. MgA. Martinovi Surmanovi, ArtD. za odborné rady a Ing. Štěpánovi Dlabajovi za rady pri modelovaní. Osobitné poďakovanie patrí Ondřejovi Syselovi, ktorý sa podujal na neľahkú úlohu výroby prototypu elektrickej gitary Nocturno.

Prehlasujem, že odovzdaná verzia bakalárskej práce a verzia elektronická nahraná do IS/STAG sú totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 HISTORICKÁ ANALÝZA ELEKTRICKEJ GITARY	12
1.1 HISTÓRIA ELEKTRICKÝCH GITÁR VO SVETE	12
1.2 HISTÓRIA ČESKOSLOVENSKÝCH ELEKTROFONICKÝCH GITÁR	13
1.2.1 Gitara Grazioso	13
1.2.2 Gitara Big-beat	16
2 ANALÝZA KONŠTRUKČNÝCH A DIZAJNOVÝCH RIEŠENÍ.....	17
2.1 TELO GITARY.....	17
2.2 TYPY UCHYTENIA KRKU	18
2.3 TYPY KRKOV	20
2.4 TYPY HLÁV.....	22
2.5 TECHNICKÉ VYBAVENIE GITARY (HARDWEAR).....	23
2.5.1 Tremolo jednotky	23
2.5.2 Kobylky.....	26
2.5.3 Ladiace mechaniky.....	27
2.5.4 Snímače	28
2.5.5 Potenciometre.....	31
2.5.6 Prepínače	31
2.6 MATERIÁLY A VÝROBNÉ TECHNOLOGIE.	32
2.6.1 Technológia CNC.....	32
2.6.2 Rezanie laserom	32
2.6.3 3D Tlač.....	33
2.6.4 Materiály	33
II PRAKTICKÁ ČÁST	35
3 PROCES NAVRHOVANIA ELEKTRICKEJ GITARY	36
4 FINÁLNY NÁVRH	59
4.1 POPIS NÁVRHU	59
4.2 FINÁLNE VIZUALIZÁCIE	62
5 ERGONÓMIA GITARY	67
6 TECHNICKÁ DOKUMENTÁCIA	69
7 PROCES VÝROBY PROTOTYPU	70
ZÁVER	74
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY.....	76
ZOZNAM OBRÁZKOV	80

ÚVOD

Cieľom práce bolo vytvoriť produkt konkrétneho hudobného nástroja, a to elektrickej gitary, vylepšiť jeho vlastnosti na základe osobných skúseností s jeho používaním. Zámerom bolo navrhnúť nástroj vyvážený, relatívne ľahký, so všestranným využitím a jedinečným vizuálnym prejavom, ktorý by poskytoval hráčovi pohodlie a istotu pri hraní, a to až v troch polohách - v sede, v stoji a v klasickej polohe. Zámerom bolo aj zavedenie nových technológií a materiálov do výroby nástroja.

V teoretickej časti je prehľad histórie elektrickej gitary vo svete aj v bývalom Česko-Slovensku. Ďalej sa tam pojednáva o technických a konštrukčných parametroch od typov konštrukcií tiel elektrických gitár cez typy uchytení krku k telu až po typy snímačov kobyliek, tremolo jednotiek, potenciometrov a prepínačov. Spomenuté sú aj výrobné technológie a materiály používané na výrobu gitár a ich súčiastok.

V praktickej časti je popísaný cieľ práce a jeho zdôvodnenie, dizajnerský proces od prvotných skíc až po prvotné rendre zachytávajúce proces modelovania v programe Rhinoceros. Nasleduje finálny návrh, jeho vizualizácie, rozmerový náčrt, ergonomická štúdia a popis výroby prototypu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORICKÁ ANALÝZA ELEKTRICKEJ GITARY

Zrod prvej elektrickej gitary je nejasný, pramene sa v tomto ohľade líšia. V nasledovnej časti je spomenutých niekoľko najzásadnejších dizajnov, ktoré tvoria najväčšie medzníky v histórii elektrických gitár.

„Okolo roku 1936 jazzový gitarista Charlie Christian (1916-1942) začal používať akustickú gitaru so snímačom pripevneným k telu s úmyslom hrať gitarové sóla vo svojej kapele. Tento moment sa považuje za zrod elektrickej gitary.“¹ (YAMAHA)

1.1 História elektrických gitár vo svete

Rickenbacker Model A-22 Electro Hawaiian (elektrická havajska gitara) je prvá komerčne úspešná elektrická gitara. Kvôli svojmu tvaru dostala prezývku "Frying Pan" (panvica).

O gitarách s masívnym telom sa začalo uvažovať a pracovať na ich výrobe už začiatkom štyridsiatych rokov dvadsiateho storočia. Prvý takýto nástroj na trhu však navrhol Leo Fender, slávny výrobca gitarových zosilňovačov. Jeho gitara Fender Esquire vydaná v roku 1949 sa dnes považuje za prvú gitaru s pevným telom.

Fender (Broadcaster) Telecaster je gitara s pevným telom, ktorá je vybavená dvojicou jedno-cievkových snímačov. Struny sú uchytené v kobylke typu „hardtail“, ktorá má tri sedielka, čo znamená, že na každé sedielko patria dve struny. V neskorších modeloch prišla aj verzia, ktorá mala pre každú strunu osobitné sedielko, čo umožnilo nastavovať relatívne presne intonáciu pre každú strunu zvlášť. Snímač pri kobylke je uchytený priamo v kovovej základni kobylky. Potenciometre sú spoločne s trojpolohovým prepínačom umiestnené na kovovej platničke.

Fender Stratocaster je gitara, ktorá má pevné telo s dvojicou rohov, ktoré poskytujú dobrý dosah na vysoké pražce. Na zadnej strane tela sa po prvýkrát objavil výrez pod brucho a na vrchnej strane skosenie pod pravú ruku. Gitara je vybavená trojicou jedno-cievkových snímačov uchytených spoločne s prepínačom a potenciometrami na jednom kuse plastu. Krk pripevnený skrútkami mal dvadsaťjeden pražcov a hlava mala rozmiestnenie ladiacich mechaník v konfigurácii šesť v rade.

¹ Citát preložený autorom z anglického originálu.

Gibson Les Paul je gitara s pevným telom, ktorá má lepený krk. Má takzvané „single cut“ telo, čo znamená, že pri mieste, kde sa telo stretáva s krkom, je výrez, ktorý umožňuje dosah na vyššie pražce. Telo má vyrezávanú vrchnú dosku, dvojicu snímačov typu PAF „humbucker“ a „Tune-O-Matic“ kobylku. V hornej časti nad krkom sa nachádza trojpolohový prepínač.

1.2 História československých elektrofonických gitár

„História výroby elektrických gitár v bývalom Československu siaha do roku 1947, kedy začala firma Kořan-Macháček vyrábať elektrifikované piana, ktorých výrobu prevzalo družstvo Dřevo-Kov Blatná. Družstvo bolo zamerané na výrobu nábytku a s výrobou elektrických gitár pod značkou Resonet začalo v budove bývalého liehovaru. V šesťdesiatych rokoch mali na vývoji elektrických gitár v Československu veľkú zásluhu inžinier Vlček a gitarista Jozef Růžička.“² (KRÁTKÝ FILM PRAHA A.S., 1966)

Prvá elektrická gitara vyrobená v Československu sa objavila v roku 1954, kedy nadšenec a gitarista Jozef Růžička pracujúci ako vývojár a jeho kolega konštruktér Vlček skonštruovali jednoduchú havajskú gitaru Chord (Králík a Liška). Jednalo sa o gitaru s jedným snímačom tvoreným jednou cievkou, s použitím dvoch potenciometrov ovládajúcich hlasitosť a tónovú clonu. Struny viedli od jednoduchého struníku cez jednoduchú kobylku bez možnosti ladenia oktáv pre každú strunu osobitne až po šesticu ladiacich mechaník používaných na klasických gitarách.

1.2.1 Gitara Grazioso

Pán Růžička dospel k záveru, že najlepšie bude doviezť kvalitný nástroj zo zahraničia a na jeho základe skonštruovať vlastný. Spomedzi v tej dobe vyrábaných elektrických gitár padla voľba na americký Fender Stratocaster, ktorý v tej dobe predstavoval vrchol ako po konštrukčnej stránke, tak aj po stránke ergonomickej. S dovozom pomáhal ministerský úradník pán Miler, ktorý už pred tým sprostredkúval vývoz havajskej gitary Chord do Poľska. Do výrobného družstva Dřevokov Blatná bola americká gitara dovezená v roku 1955. Jednalo sa o model Stratocaster 1954 s výrobným číslom 192, ktorý bol následne skúmaný a mal sa tak stať predlohou pre nadchádzajúcu elektrofonickú gitaru Grazioso.

Po veľmi podrobnom skúmaní bol zahájený proces vytvárania novej gitary s masívnym korpusom, trojicou snímačov a tremolom. Nejednalo sa len o obyčajnú kópiu gitary Fender

² Citát preložený autorom z českého originálu.

Stratocaster, ale o vlastný dizajn, ktorý bol americkou gitarou inšpirovaný, ale v mnohom ju aj prekonal. Podľa slov pána Růžičky bol šéf konštruktér Vladimír Vlček takmer geniálny. Vymyslel totiž originálne zapojenie snímačov a dvojzvrtné tremolo vlastnej konštrukcie, a to takmer dvadsať rokov pred uvedením svetoznámeho dvojzvrtného tremola Floyd Rose.



Obrázok 1 Resonet Grazioso (Žák)

Resonet Grazioso bola elektrická gitara s masívnym korpusom a montovaným krkom, ktorý má profil hrubého C a ladiace mechaniky rozdelené na tri a tri s umiestnením oproti sebe v dvoch radoch.

Elektrické zapojenie pozostávalo z trojice elektromagnetických nitovaných jednocievkových snímačov vlastnej konštrukcie ovládaných dvojicou potenciometrov, z ktorých prvý ovládal hlasitosť a druhý tónovú clonu. Novinkou bolo prepínanie medzi trojicou snímačov, pričom každý z nich disponoval osobitným vypínačom, čo umožňovalo ľubovoľnú kombináciu troch snímačov. Vďaka tomuto zapojeniu bolo možné gitaru zbaviť tzv. šumu aktivovaním minimálne dvoch snímačov, ktoré majú opačnú polaritu, čo bolo

veľmi výhodné pri koncertnom hraní s veľkou hlasitosťou. Prepínače boli umiestnené vedľa seba v poradí, v akom boli usporiadané aj snímače. Všetky prepínače mali spoločnú osku, a sadu pružín, ktoré fixovali polohu prepínača. Vrchná poloha snímač odpojila, dolná poloha ho naopak aktivovala. Elektrickú schému uzatváral klasický konektor tzv. veľký jack, ktorý je umiestnený na prednej strane tela gitary v kovovom rámiiku podobne ako na gitare Stratocaster.

Snímače, prepínače a potenciometre boli umiestnené na plastovom kryte vyrábanom lisovaním materiálu acrylon vo formách z pertinaxu. Jedná sa o plast s podobnými vlastnosťami ako plexisklo, vďaka čomu ani po rokoch nemá tendenciu zožltnúť.

Tremolo Resonet Grazioso predbehlo svoju dobu o takmer dvadsať rokov. Na rozdiel od všetkých ostatných v tej dobe vyrábaných tremolo systémov ponúkalo možnosť posúvať ho nielen smerom nadol, ale aj dohora. Dvojzvrtné tremolo bolo v nulte polohe fixované šiestimi pružinami, každá pre jednu strunu, nie tromi ako na gitare Fender Stratocaster. To bolo veľké vylepšenie hlavne čo sa týka stability ladenia. Každá struna disponovala vlastným pohyblivým sedielkom, ktoré bolo možné regulovať pozdĺžne. To umožňovalo naladiť v oktávach každú strunu osobitne a zároveň aj výškovo, čo dávalo možnosť nastaviť výšku strún tak, aby kopírovala rádius hmatníku.

Na rozdiel od krku americkej gitary s plastovým nultým pražcom, ktorý udáva aj rozteč strún, krk gitary Graziosa mal kovový nultý pražec z pražcového drôtu a na rozteč strún sa používal plastový blok spojený s krytom nastavovacej matky výstuhy krku. Gitara Resonet Grazioso mala prístup k nastavovaniu výstuhy krku umiestnený na hlave gitary, zatiaľ čo u americkej gitary Fender Stratocaster bol umiestnený v púzdre vyfrézovanom v tele na upevnenie krku. To bolo ďalšie vylepšenie, pretože na nastavenie ohybu krku nebolo nutné demontovať krk od tela, stačilo len odkryť nastavovaciu matku. Ladiace mechaniky boli umiestnené v dvoch oproti sebe ležiacich radoch. To sa zmenilo v roku 1960, kedy začali v družstve Drevokov Blatná montovať na telo Resonet Grazioso krk s inovovanou hlavou, ktorá disponovala šesticou ladiacich mechaník v rade, čo malo vplyv na zlepšenie stálosti ladenia. Zároveň boli po prvýkrát použité ladiace mechaniky konštrukčne uspořobené na elektrickú gitaru, nie mechaniky akustické. Gitara tým získala mladistvejší vzhľad a zároveň aj lepšie vlastnosti.



Obrázok 2 Neskoršia verzia Jolana Grazioso (Žák)

1.2.2 Gitara Big-beat

„V roku 1963 sa začal vyrábať ďalší model gitary a to originálny Big-beat, asi najväčšia „lahôdka“ pre dnešných zberateľov. Riešenie tohto nástroja bolo na svoju aj dnešnú dobu nie len veľmi originálnym, ale i futuristickým a svojim poňatím sa celkom vymykalo niekdajšej domácej a svetovej produkcii na niekoľko rokov. Prvá elektrofonická gitara s vlastným odnímateľným zosilňovačom s reproduktorom na batériovú prevádzku a navyše s vstavaným rádioprijímačom však cez všetku svoju originalitu (alebo možno vďaka nej) nedosiahla nijak veľkú popularitu a výroba bola čoskoro zastavená.“³ (Králik a Liška)



Obrázok 3 Gitara Big-beat (Žák)

³ Citát preložený autorom z českého originálu.

2 ANALÝZA KONŠTRUKČNÝCH A DIZAJNOVÝCH RIEŠENÍ

Vo svete existuje množstvo odlišných konštrukčných riešení elektrickej gitary. V nasledovnej analýze sú zahrnuté najdôležitejšie z nich.

2.1 Telo gitary

Elektrické gitary sa rozdeľujú do troch základných skupín, a to na gitary s dutým telom, polo-akustické gitary a gitary s pevným telom.

Polo-akustické gitary a gitary s dutým telom sa vyznačujú tým, že ich telo rezonuje a zosilňuje zvuk strún rovnako ako akustické gitary, takže produkujú relatívne hlasný tón aj bez zapojenia do aparatury. Na rozdiel od akustických gitár sú však oba typy vybavené elektromagnetickými snímačmi. Vďaka kombinácii akustického a elektricky zosilneného zvuku disponujú jedinečným tónom, ponúkajú hráčovi väčšiu odozvu a pri hre značne rezonujú. Zatiaľ čo gitary s dutým telom majú korpus dutý vo všetkých miestach, polo-akustické gitary majú takzvaný centrálny blok, ktorý spevňuje konštrukciu, a zároveň poskytuje väčší „sustain“. Naopak akustický zvuk dosahuje pri polo-akustických gitarách menšiu hlasitosť. „Gitary s dutým telom sa používajú najmä v jazzovej a blúzovej hudbe, lebo produkujú čistý zvuk s okrúhlym tónom. Polo-akustické gitary disponujú centrálnym blokom, vďaka čomu sú lepšie v znášaní zvýšeného „gainu“. Polo-akustické gitary sú vhodné pre rock, blues, ale aj pre niektoré moderné žánre.“⁴ (Hodge, 2022)

⁴ Citát preložený autorom z anglického originálu.



Obrázok 4 Typy tela gitary – vľavo polo-akustická gitara s centrálnym blokom, vpravo gitara s dutým telom (Gretsch)

Gitara s pevným telom sa vyznačuje tým, že nemá korpus, ktorý by akusticky zosilňoval zvuk produkovaný vibrovaním strún. V súčasnosti sa už aj v korpusoch elektrických gitár s pevným telom objavujú dutiny. Nie sú však určené na zosilnenie zvuku strún. Ich úlohou je zmenšiť hmotnosť celej gitary.

Cieľom tejto práce je návrh finálneho produktu, ktorým je gitara konštrukcie s pevným telom. Gitary s pevným telom sa delia najmä podľa typu uchytenia krku k telu gitary.

2.2 Typy uchytenia krku

Poznáme tri základné typy uchytení krku.

Typ „Set-neck“ (lepený krk) je popísaný nasledovne: „Krk je k telu prilepený. Toto je metóda typicky používaná firmou Gibson. Potencionálne problémy: dutina vyfrézovaná pre snímač pri krku môže oslabiť spoj tela s krkom. Výmena lepeného krku si vyžaduje špecializovaný zásah.“⁵ (Lospennato, 2010)

⁵ Citát preložený autorom z anglického originálu.

„Bolt-on krk“ (skrutkovaný krk) je typ, ktorý charakterizuje: „Krk je pripevnený k telu pomocou skrutiek. Výhody: výmena krku je jednoduchá.“⁶ (Lospennato, 2010)

Pre typ „Neck-through-body“ (krk prechádzajúci celým telom) platí nasledovný popis: „V tomto prípade nie je „spoj“ medzi telom a gitarou. Krk prechádza skrz telo gitary, jeden kus dreva, ktorý tvorí krk a jadro tela. Bočné kusy tela tiež (nazývané aj krídla) sú následne prilepené k centrálnemu jadru. Výmena krku nie je možná bez veľkého zásahu ak vôbec.“⁷ (Lospennato, 2010)

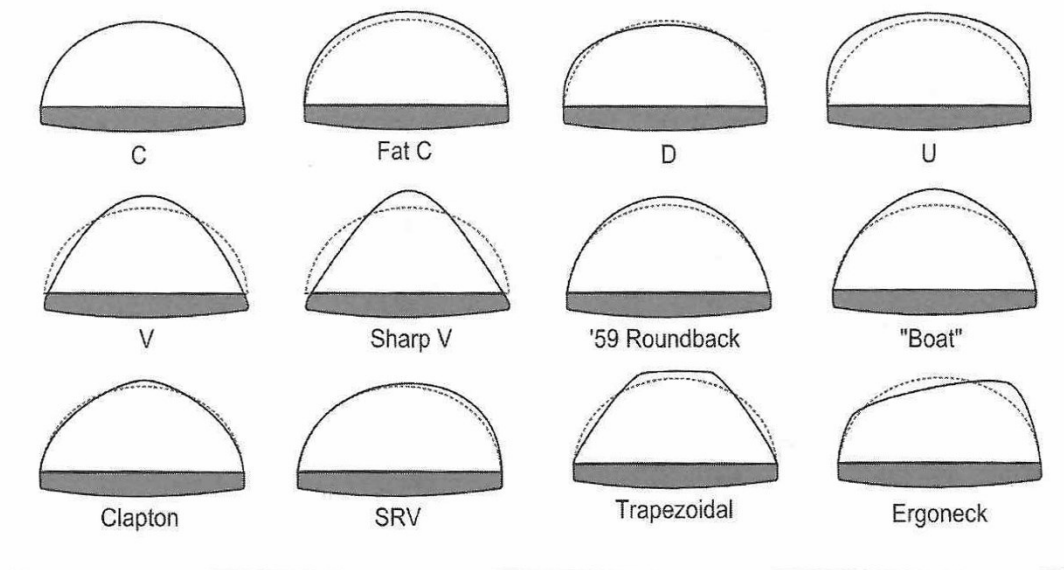


Obrázok 5 Typy spojení krku a tela - vľavo skrutkovaný krk, v strede lepený krk, vpravo krk prechádzajúci celým telom (VAN WYNGAARDT, 2019)

⁶ Citát preložený autorom z anglického originálu.

⁷ Citát preložený autorom z anglického originálu.

2.3 Typy krkov



Obrázok 6 Profily krku gitary (Lospennato, 2010)

Najčastejšie používaným tvarom krku je tvar C. Krky s tvarom ako napríklad V a „sharp V“ sú pomerne vzácne. Medzi ďalšie patria aj asymetrické tvary, ako je tomu u krku, ktorý vytvoril gitarista Stevie Ray Vaughan. Výrobca a dizajnér gitár Leonardo Lospennato si patentoval nevšedný tvar krku zvaný „Ergoneck“, ktorý je ergonomicky riešený a poskytuje skvelú oporu pri hre v klasickej polohe C.

U elektrických gitár sa objavujú krky s počtom pražcov dvadsať, dvadsaťjeden, dvadsaťdva až dvadsaťštyri. Je zaujímavé, že za štandard sa stále považujú krky s dvadsiatimi dvomi pražcami. Niektoré firmy stále ponúkajú aj elektrické gitary s pražcami v počte dvadsaťjeden. Dôvodom však je, že sa jedná o modely vyrobené podľa sérií z minulosti, ako napríklad „Fender Stratocaster 60's reissue“, ktorý má komponenty vyrobené s totožnými technickými parametrami ako predchodca zo šesťdesiatych rokov. V súčasnosti sa však čoraz častejšie stretávame s modernejšími gitarami s dvadsiatimi štyrmi pražcami, čo sú dve plné oktávy. Existujú aj gitary ponúkajúce tri oktávy, ako napríklad „Sky guitar“, ktorú navrhol bývalý gitarista skupiny Scorpions Uli Jon Roth. Priestor medzi pražcami sa smerom ku kobylke znižuje. Pri gitare „Sky guitar“ je tretia oktáva obsiahnutá už len v plných tónoch, ak chce hráč zahrať v tretej oktáve krku poltón, tak musí strunu natahnuť.

Nevýhodou je, že kvôli väčšej dĺžke hmatníka nie je možné zachytiť klasický tón krkového snímača s použitím tradičných snímačov.



Obrázok 7 Sky guitar (Sky Guitar UJR)

Hmatník je jednou z podstatných častí gitary. Pokrýva hornú časť krku, väčšinou je z iného kusu dreva, než je krk, čo umožňuje jednoduchšiu inštaláciu výstuhy krku. V niektorých prípadoch je však hmatník a krk z jedného kusu dreva, v tomto prípade sa pri výrobe zakladá výstuha zo zadnej strany krku. Vo vyfrézovanom otvore na zadnej strane krku, ktorý slúži ako prístup na vsadenie výstuhy krku, sa zväčša umiestňuje pásik z inej dreviny, než je samotný krk. Dĺžka hmatníka sa určuje v závislosti od menzúry konkrétnej gitary. Menzúra je vzdialenosť medzi kontaktnou plochou sedielka kobyľky a nultého pražca.

Hrací povrch hmatníku klasickej španielskej gitary nemá žiadne zaoblenie. Na elektrických gitarách sa však na hmatníku objavuje rádius, ktorý zaručuje väčšie pohodlie pri hre. Struny kopírujú tento cylindrický povrch. Hmatníky sa delia na rovné, cylindrické, hmatníky s rádiusom, ktorý sa plynule znižuje opisujúc povrch kužeľa, a hmatníky so zloženým

rádusom, pri ktorom je takmer nemožné dostať struny k nemu paralelne. Medzi špeciálne hmatníky patria tzv. „scalloped fretboards“ a „multi-scale fretboards“. (Lospennato, 2010)

„Scalloped fretboard“ je hmatník, ktorý má v priestore medzi pražcami vytvorené priehlbiny. Výhodou tohto hmatníku je, že hráč je schopný rýchlejšie sa po hmatníku pohybovať vďaka tomu, že sa ho priamo nedotýka. Zároveň je možné vyťahovať struny viac, lebo pritom hráčova ruka nie je v kontakte s hmatníkom. Nevýhodou však je, že hráč musí struny stláčať veľmi jemne, lebo je veľmi jednoduché neúmyselne ich natiahnuť, čo vedie k „falošným“ tónom.

„Multi-scale fretboard“ používa pre každú strunu inú menzúru. Tento princíp si dal patentovať gitarový výrobca Ralph Novak. Spravidla sú v tomto prípade hrubé struny s dlhšou menzúrou. To im dáva väčšiu vzdialenosť na vibrovanie, čo zlepšuje vytváranie nízkych frekvencií. Naopak tenké struny majú menšiu dĺžku, čo produkuje zvuk lepšie uspořobený pre ich rozpätie frekvencií. Vďaka homogénnemu napätiu všetkých strún sa zlepšuje aj pocit z hry. (Lospennato, 2010)

2.4 Typy hláv

Hlava gitary zastáva dve funkcie, jedna poskytuje štruktúrnú oporu pre ladiace mechaniky, druhá je estetická. Dizajn hlavy je podobne dôležitý ako dizajn tela. (Lospennato, 2010)

Poznáme tri základné typy hláv.

Prvým je typ „six in line“, čo znamená šesť ladiacích mechaník v rade na jednej strane, ktoré sa obvykle nachádzajú na hornej strane hlavy. Výnimkou sú gitary, ktoré majú tzv. „reverse headstock“, ako napríklad gitary značky LTD a ESP. Gitarové hlavice v tejto konfigurácii sa najčastejšie používajú bez náklonu, nie je to však pravidlom.

Druhý je typ „3 + 3“. Sú to tri ladiace mechaniky na oboch stranách hlavy. Vďaka umiestneniu ladiacích mechaník po oboch stranách hlavy sa zmenšila jej celková dĺžka, čo napomáha lepšej stabilite gitary. Gitarové hlavice s týmto riešením bývajú najčastejšie s náklonom celej hlavice, čo napomáha väčšiemu prítlaku strún na nultom pražci.

Tretí typ sa označuje „Headless“. Gitary s touto konfiguráciou hlavu vlastne nemajú. Na konci krku je umiestnený struník, kde sa uchycujú konce strún, čo je opakom konvenčných gitár. Ladiace mechaniky sú umiestnené na tele gitary. Vyžaduje si to špeciálny „hardware“.

Výhodou tejto konfigurácie je, že gitara môže byť ľahšia a menšia, lebo telo nemusí kompenzovať hmotnosť hlavy, čím je zaručená vyváženosť.

Menej častými konfiguráciami ladiacich mechaník na hlave je asymetrické rozloženie, napríklad „4 + 2“ alebo „5 + 1“. Výhodou sú opäť kompaktnejšie rozmery hlavy.

2.5 Technické vybavenie gitary (hardware)

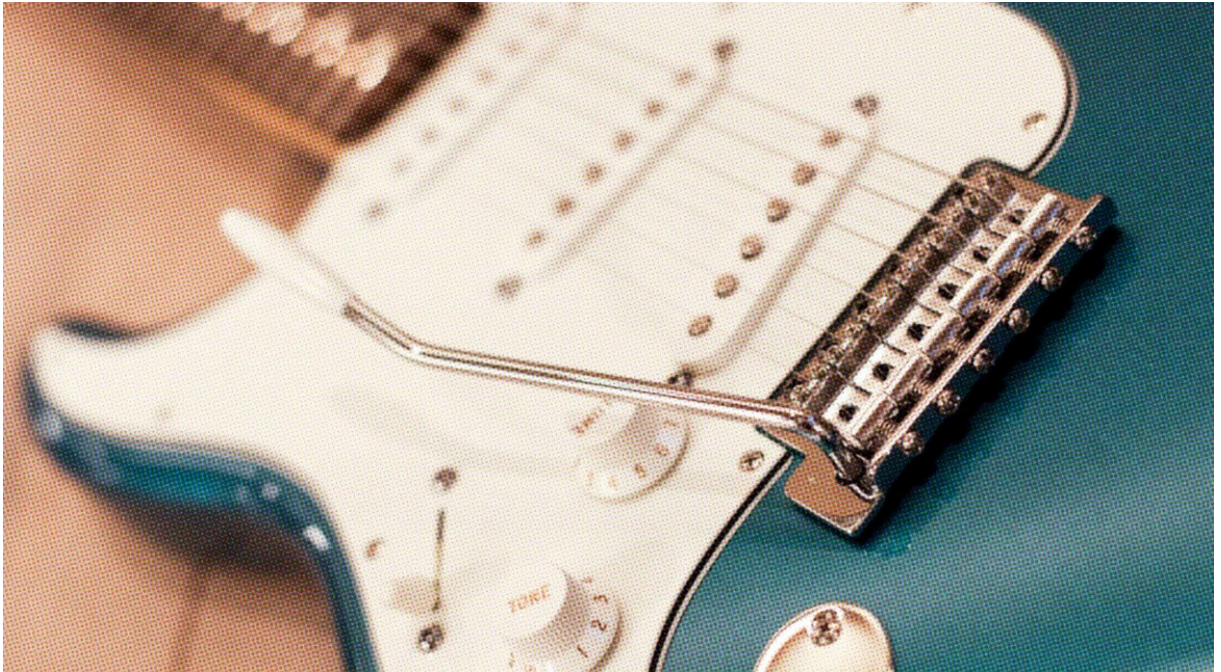
Technické vybavenie gitary tvoria najmä kovové prvky, ako sú tremolá, kobylky, struníky, ladiace mechaniky, a elektronika, napríklad snímače, potenciometre, prepínače a iné.

2.5.1 Tremolo jednotky

Poznáme niekoľko základných typov tremolo jednotiek.

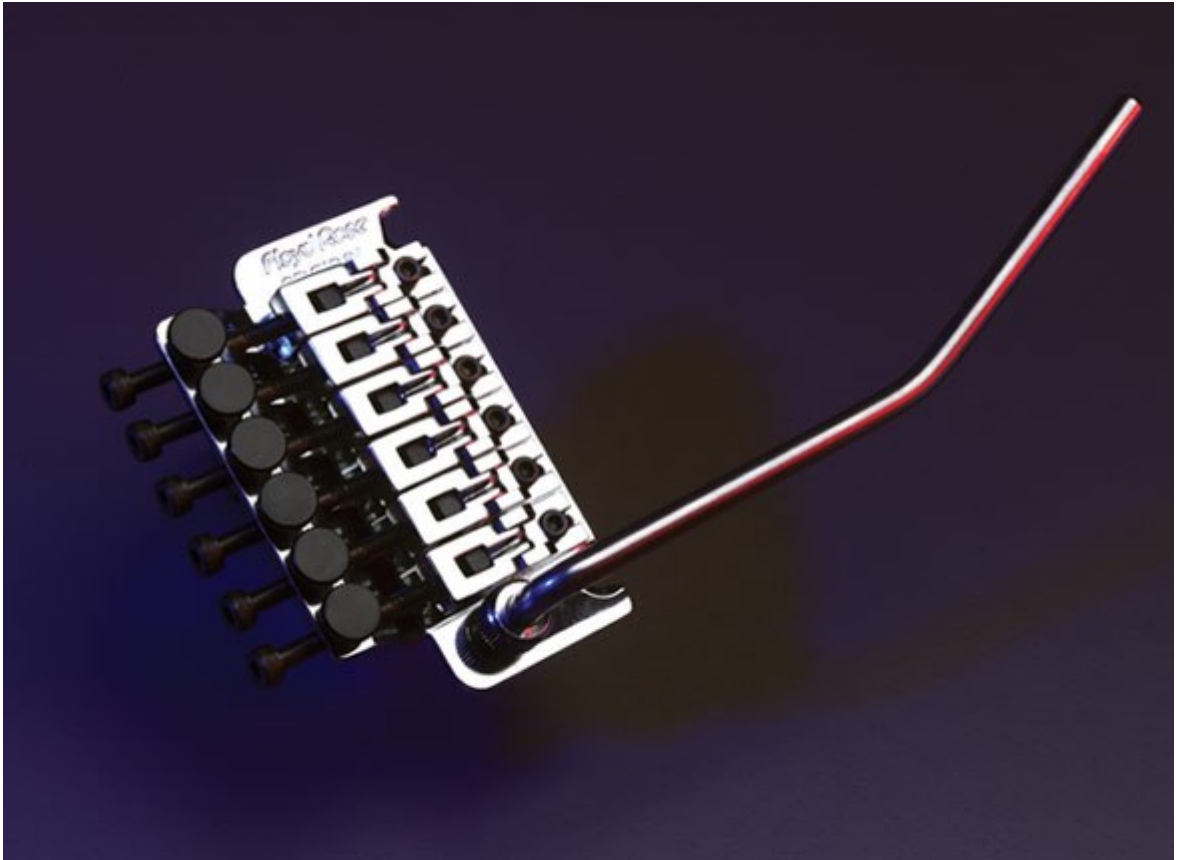
Prvou je tremolo jednotka Fender. Obyčajne sa používa na gitarách s plochým telom. „Leo Fender navrhol „synchronizované tremolo“, ktoré prvýkrát debutovalo spoločne s gitarou Stratocaster v roku 1954. „Strat Trem“, ako sa často nazýva, vyžaduje ťahanie strún cez blok tremola zo zadnej strany tela gitary. Tremolo má integrovanú kobylku so šiestimi výškovo aj vzdialenostne nastaviteľnými sedielkami, ktoré spoločne pracujú, čo viedlo k názvu „synchronizované“.“⁸ (Houghtaling)

⁸ Citát preložený autorom z anglického originálu.



Obrázok 8 Synchronizované tremolo (Houghtaling)

Ďalší typ tremola sa označuje Floyd Rose. Je to systém dvojitým smerom vratného tremola, ktorý skonštruoval v roku 1977 gitarista a šperkár Floyd D. Rose. (Floyd Rose,2023) Na rozdiel od konvenčných tremolo systémov ponúka možnosť skracovania strún a aj predlžovania pri použití tremolo páky. Pri pustení páky sa tremolo vďaka ťahu pružín vráti do pôvodnej polohy. Struny sa tým pádom vrátia presne do „nulovej“ polohy, čo znamená že sa nenaruší ladenie gitary a hráč môže pokračovať v hraní bez nutnosti opäť ladiť gitaru. Stabilita ladenia je zaručená tým, že struna je uzamknutá na oboch koncoch, ako na nultom pražci tak aj na tremolo jednotke. Tento systém obsahuje šesť samostatne nastaviteľných uzamykateľných sedielok, ktoré je možné do určitej miery doladovať aj v uzamknutej polohe. Struny neprechádzajú blokom tremola, ako je tomu u synchronizovaného tremola Fender, ale konce strún sú uzamknuté v sedielkach. Tremolo Floyd Rose je možné nastaviť aj výškovo pomocou dvoch nastaviteľných uchycovacích bodov. Systém Floyd Rose sa dá použiť na gitarách s plochým telom aj na gitarách s tvarovanou vrchnou doskou. (Floyd Rose, 2023)



Obrázok 9 Floyd Rose (Wikipedia, 2022)

„Bigsby vibrato“ predstavuje ďalší typ tremola. „Bigsby vibráto - struník je typ tremola pre elektrické gitary, ktoré navrhol Paul A. Bigsby. Toto zariadenie dovoľuje muzikantom meniť výšku tónov alebo celých akordov pravou rukou.“⁹(Bigsby, 2023) Tento systém funguje na princípe osky, ktorou sú prevlečené struny. Stlačením páky tremola sa stlačí pružina a oska so strunami sa pootočí v závislosti od tlaku pôsobiaceho na páku, čo predĺži dĺžku strún. Prítlak strún na osobitne stojacu kobylku je zaručený ďalšou oskou, ktorá je pevnou súčasťou tela tremolo jednotky. Výhodou systému Bigsby je jednoduchá montáž bez nutnosti frézovania do tela gitary, lebo sa uchycuje len pomocou troch až štyroch skrutiek. Tremolo tohto systému nedisponuje kobylkou, tá je osobitným komponentom samostatne uchytaným na tele pred tremolo jednotkou. Nevýhodou je, že pri príliš silnom stlačení páky sa struny rozladia. Tremolo jednotku Bigsby je možné použiť ako na „flat-top“ gitare, tak aj na „carved-top“ gitare.

⁹ Citát preložený autorom z anglického originálu.



Obrázok 10 Bigsby vibrato (Price, 2019)

2.5.2 Kobyľky

Pevné a „hardtailové“ kobyľky vznikli evolúciou kobyľiek, ktoré boli pôvodne navrhnuté pre akustické gitary. Sú uchytené napevno v spojení so struníkom a poskytujú pre struny kotviaci bod na tele gitary. (LOVEMUSICYOURWAY, 2023)

Ich výhodou je pomerne malá miera rozlad'ovania strún vďaka absencii pohyblivých častí. Na rozdiel od systémov tremolo však neposkytuje možnosť predlžovania strún počas hry. Rozdiel medzi pevnými a „hardtailovými“ kobyľkami spočíva v tom, že kým pevná kobyľka je uchytená na dvoch výškovo nastaviteľných slpíkoch, hardtail kobyľka je v kontakte s telom celou plochou. Z tohto dôvodu sa „hardtailové“ kobyľky používajú na „flat-top“ gitarách, zatiaľ čo pevné kobyľky sú vhodné najmä na „carved-top“ gitary.

Jedným typom je kobyľka „Tuno-O-Matic“ (Gibson). Prvú plne nastaviteľnú kobyľku Gibson skonštruoval Ted McCarty. Prvýkrát bola použitá na gitare Les Paul Custom v roku

1954. Každé z šesticie sedielok je nastaviteľné pomocou malej skrutky, čo poskytuje možnosť nastaviť takmer perfektne intonáciu. Kobylka Tune-O-Matic je tiež známa pod názvom ABR-1. (Sweetwater, 2006)

Ďalší typ kobylky je „Hardtail“ (Fender). Fender hardtail je najstarší a najbežnejší typ „hardtailových“ gitarových kobyliek. Fender prvýkrát predstavil tento štýl kobylky na modeli Broadcaster (neskôr Telecaster) v roku 1950. Tento istý dizajn a jeho variácie boli nepretržite produkované firmou Fender, ale aj mnohými ďalšími výrobcami. (Mann, 2021)

2.5.3 Ladiace mechaniky

„Funkciou ladiacich mechaník je regulovanie napnutia strún, takže struny môžu byť naladené na správny tón“. ¹⁰(Lospennato, 2010)

Ladiace mechaniky pre elektrické gitary majú vo vnútri ukrytý ozubený prevod, ktorý zaručuje väčšiu presnosť ladenia, než je tomu pri priamych ladiacich mechanikách používaných napríklad na husliach. Ladiace mechaniky sú vyrábané s rôznymi pomermi ako napríklad 16 : 1, čo znamená, že hlavou ladiacej mechaniky treba otočiť šestnásťkrát, kým sa oska, na ktorú sa struna navíja, otočí jeden krát okolo svojej osi. Čím väčší je tento pomer, tým väčšia je aj precíznosť ladenia. Niektoré ladiace mechaniky majú zabudované vybratie, kde sa koniec struny zasunie ešte pred namotávaním. To je veľmi elegantné riešenie, nakoľko na hlave netrčia žiadne ostré konce strún.

„Existujú aj ladiace mechaniky, ktoré nemajú vo vnútri ozubený prevod, ako napríklad ladiace mechaniky Steinberger. Tie majú pomer 40 : 1 a používajú skrutkový mechanizmus, ktorý ťahá struny do roviny.“ ¹¹ (Lospennato, 2010)

V súčasnosti sú čoraz viac rozšírené takzvané uzamykateľné ladiace mechaniky so systémom, ktorý uzamkne strunu tým, že ju pritlačí o stenu navíjacej osky. Výhodou takýchto mechaník je to, že strunu okolo osky netreba omotávať veľa krát, ako je tomu na konvenčných mechanikách. Stačí ju len prevliecť očkom v oske, zamknúť a následne otáčaním hlavice ladiacej mechaniky napnúť strunu, kým nie je naladená na požadovaný tón. To výrazne urýchľuje výmenu strún, čo je považované za veľký benefit pri koncertoch, kde výmena a naladenie prasknutej struny trvá len pár sekúnd.

¹⁰ Citát preložený autorom z anglického originálu.

¹¹ Citát preložený autorom z anglického originálu.

2.5.4 Snímače

Snímače delíme na pasívne, aktívne a na piezo snímače.

Pasívne snímače rozdeľujeme do dvoch základných skupín, a to na jedno a dvoj-cievkové.

Jedno-cievkové snímače, ako už názov napovedá, sú elektromagnetické snímače, ktoré majú jednu cievku ovinutú okolo magnetu. Na hornej strane sú takzvané pólové nastavce. V závislosti od konštrukcie môžu byť pevné a nastaviteľné. Pevné nie sú regulovateľné a bývajú zároveň s vrchom snímača, alebo presahujú hornú plochu snímača a tým kopírujú rádius tvorený šesticou strún, aby bol signál všetkých strún zachytený v rovnakej intenzite. Nastaviteľné pólové nastavce umožňujú presnejšiu reguláciu. Výšku každého nastavca je možné regulovať samostatne, čím sa dá dosiahnuť relatívne presná poloha v závislosti od vzdialenosti strún. Jedno-cievkové snímače, inak nazývané aj „singlecoil“, sa v závislosti od počtu vinutí cievky delia na jednoduché snímače, ktoré majú relatívne nízky output a na snímače typu P-90, ktoré produkujú relatívne silný signál, ale na rozdiel od jednoduchých snímačov aj viac šumu. Výhodami jedno-cievkových snímačov je čistý zvuk s výraznejšími vysokými frekvenciami. Ich nevýhodou je, že produkujú šum.



Obrázok 11 Jedno-cievkový snímač (Sweetwater, 2020)

Dvoj-cievkové snímače tzv. „humbucker“ disponujú dvojicou cievok, ktoré sú vinuté okolo dvoch magnetov v opačných smeroch, pričom každý má opačnú polaritu. Vďaka tomu tento druh snímačov eliminuje bzučanie, ktoré je neodmysliteľnou súčasťou jedno-cievkových snímačov. Rovnako ako v jedno-cievkových snímačoch aj v dvoj-cievkových snímačoch sa

nachádzajú pólové nastavce. V prípade dvoj-cievkového snímača ich je však dvanásť, t. j. šesť na jednu cievku. Tieto nastavce bývajú neregulovateľné alebo kombinované. V prípade kombinovaných je šesťica nastavcov na jednej cievke regulovateľná a druhá šesťica je pevná. Výhodou „humbuckera“ je, že pri rovnakom vinutí na jednu cievku produkuje silnejší signál a eliminuje bzučanie. Vďaka tomu lepšie znáša vysoký tzv. „gain“.



Obrázok 12 Dvoj-cievkový snímač (Bowcott, 2022)

Aktívne snímače obsahujú pasívny dvoj-cievkový snímač. To znamená, že keď struny vibrujú, ich kmit je v cievke prevedený na elektrický signál. Avšak kvôli malému počtu ovinutí je elektrický signál podstatne slabší ako u všedného pasívneho snímača s nízkym outputom. To však nevádi, lebo tento slabý signál je zosilnený v aktívnom okruhu pomocou predzosilňovača a rôznych filtrov. Výsledkom je nízkonapäťový, vysoko prúdový signál, ktorý má zväčša väčší output ako konvenčný pasívny snímač, ale zároveň ešte lepšie eliminuje rušivé signály, ktoré tvoria šum. (Bowcott, 2022)

Výhodou aktívnych snímačov je, že sú tiché, konzistentné rovnako pri čistom ako aj pri skreslenom zvuku. Nevýhodou aktívnych snímačov je, že potrebujú externý zdroj elektrickej energie spravidla z deväť voltovej batérie. Aj keď je súčasťou aktívneho snímača pasívny snímač s dvojicou cievok, ním prevedený signál je príliš slabý na to, aby bez predzosilňovača vydával zvuk.



Obrázok 13 Aktívny snímač (Bowcott, 2022)

Piezo snímače v elektrických gitarách sú väčšinou umiestnené priamo v kobyľke. Dôvod je jednoduchý. Piezo snímače fungujú tak, že v mieste dotyku struny so sedielkom, ktoré je súčasťou snímača i kobyľky, priamo prenášajú vibrácie. To je dôvodom, prečo sa bežne používajú na akustických nástrojoch, ako napríklad na gitarách s nylónovými strunami, pri ktorých magnetický snímač nefunguje. (ESP, 2017)



Obrázok 14 Piezo snímač (Reverb, 2016)

2.5.5 Potenciometre

Potenciometre slúžia na reguláciu signálu, ktorý je vytváraný snímačom, poprípade snímačmi. V závislosti od ďalších komponentov sa na elektrických gitarách najčastejšie stretne s potenciometrami, ktoré regulujú hlasitosť alebo tónovú clonu. Potenciometer kontrolujúci hlasitosť dokáže signál zo snímačov úplne prerušiť. Potenciometer, ktorý reguluje tónovú clonu, funguje v kombinácii s odporom, čo zaručuje, že vždy prepúšťa signál a reguluje len určité frekvencie.

Poznáme jednoduché potenciometre, ale aj takzvané „push-pull“ a „push-push“ potenciometre, ktoré umožňujú viac kombinácií zapojenia. Zväčša sa používajú na rozdeľovanie cievok v dvoj-cievkových snímačoch. Poznáme aj potenciometre duálne, inak nazývané aj koncentrické, kde sú dva potenciometre v jednom podobne ako v starých rádiách, čo umožňuje ovládať napríklad hlasitosť dvoch snímačov osobitne jedným potenciometrom.

2.5.6 Prepínače

Poznáme tri základné typy gitarových prepínačov.

Trojpolohový prepínač, ktorý je napríklad na gitare Les Paul, je pákový prepínač, ktorý má tri polohy, ako vyplýva aj z názvu. Zväčša sa používa na gitarách s dvojicou snímačov, kedy obe krajné polohy aktivujú osobitný snímač a stredná poloha aktivuje oba snímače naraz.

Päťpolohový prepínač je najčastejšie používaný na gitare Stratocaster a na jej kópiách. Používa sa väčšinou na nástrojoch, ktoré majú tri alebo viac snímačov. Pri gitare Stratocaster prvá poloha aktivuje snímač pri kobyľke, druhá poloha kobyľkový a stredný snímač, tretia poloha stredný snímač, štvrtá poloha stredný snímač s krkovým snímačom a piata poloha aktivuje snímač pri krku.

Poznáme aj prepínače otočné. Tie sa neovládajú posúvaním páčky, ale otáčaním hlavice, ktorá aktivuje kontakty na valcovitej oske. Takýto prepínač bol použitý napríklad na česko-slovenskej gitare Jolana Diamant.

Ďalším typom sú klapkové prepínače, typicky používané najmä za čias socializmu v krajinách za železnou oponou (napríklad sovietska gitara Formanta, česko-slovenská Jolana Grazioso). V socialistických krajinách sa bežne používali na gitarách klapkové prepínače z iných elektrospotrebičov, napríklad elektrofonická gitara Jolana Star VII

disponovala prepínačmi z vysávačov ETA. Toto riešenie sa využívalo kvôli nedostatku dostupných elektro-komponentov.

2.6 Materiály a výrobné technológie.

Elektrická gitara sa dá vyrobiť aj na obyčajnom dielenskom stole s pomocou jednoduchých nástrojov. Potrebná je iba frézka a jednoducho vyrobiteľné prípravky. (KOCH,2020). Dôležitá je však masová výroba, pre ktorú sú potrebné vyspelejšie technické zariadenia.

2.6.1 Technológia CNC

V súčasnosti je väčšina masovo produkovaných strunových hudobných nástrojov vyrábaných na CNC frézach. Najmä drahé gitary s dutým telom a polo-akustické gitary sú z väčšej časti stále vyrábané ručne. V súčasnej dobe sa objavila vo svete výroby gitár aj nová technológia, a to 3D tlač.

„CNC je skratka pre počítačové numerické riadenie, čo je technológia na automatické riadenie obrábacích nástrojov pomocou mikropočítača, ktorý je pripojený k nástroju. CNC stroje by fungovali podľa kódovaných naprogramovaných pokynov, ako je pohyb strojov, rýchlosť posuvu materiálov, rýchlosť, a tak ďalej. Nie je potrebné, aby operátori ovládali stroj manuálne, teda CNC pomáha do značnej miery zlepšiť efektivitu a presnosť.“ (MOKO TECHNOLOGY, 2022)

„V CNC systéme, mikropočítače slúžia na vykonávanie všetkých základných funkcií na základe programu, ktorý je nahraný v riadiacej jednotke stroja, ktorý môže posielat príkazy do servopohonu na dosiahnutie rôznych funkcií, ako je zapnúť/vypnúť motory a chladiacu kvapalinu, výmena nástrojov a palety. Navyše, všetky operácie CNC sú nepretržite monitorované zariadeniami so spätnou väzbou, ako sú senzory priblíženia, snímače tlaku, a tak ďalej. Ak sa teda vyskytne nejaká chyba, systém by vygeneroval „chybové hlásenie“ na alarm operátora. Normálne CNC frézy pozostávajú z trojosového systému, to je X, A a osi Z a niektoré pokročilé frézy môžu obsahovať tri ďalšie osi.“ (MOKO TECHNOLOGY, 2022)

2.6.2 Rezanie laserom

„Laserové rezanie je veľmi vzrušujúcou novou technológiou vo výrobe aj v tvorbe prototypov. Flexibilita a rýchlosť laserov sa čoraz viac využíva pri práci s plechmi na vytváranie zložitých obrysov pre rôzne výrobky. Zatiaľ čo tieto priemyselné lasery sú veľké

a zložité výrobné systémy, menšie CO₂ lasery, ktoré možno použiť na rezanie čohokoľvek od plastu cez a papierové listy až po drevo. Navyše, sú obmedzené na dvojrozmerný grafický program založený na vektoroch.¹² (HALLGRIMSSON, 2012)

2.6.3 3D Tlač

„Najznámejšie technológie 3D tlače je možné rozdeliť do troch kategórií podľa toho, akú podobu má tlačový materiál a akým spôsobom je spracovávaný. 1. Materiál v podobe tlačovej struny je extrudovaný (vytlačovaný) tlačovou hlavou cez rozohriatu trysku. Príkladom je technológia FDM (fused deposition modeling)/FFF (fused filament fabrication). Oba tieto názvy sa dajú považovať za synonymá. FDM je registrovaná známka firmy Stratasys. 2. Tekutý materiál je vytvrdzovaný v rámci vrstvy na definovaných oblastiach. Príkladom je technológia SLA (stereolitografie). Materiál je vytvrdzovaný svetelným paprskom (UV laser či DLP projektor). 3. Materiál v podobe jemného prášku je sintrovaný (spekaný, nie roztápaný) ležzrom. Prestaviteľom tohoto princípu je technológia SLS (selective laser sintering).“¹³ (Stříteský, 2019)

2.6.4 Materiály

Najzastúpenejším materiálom pri výrobe gitary bolo vždy drevo. V minulosti sa objavili aj tendencie, ktoré vyvolali pokusy vyrobiť gitaru z netradičných materiálov, ako je napríklad keramika alebo laminát. Oba tieto materiály však majú nevýhodu v tom, že sú pomerne krehké. V súčasnosti sa používajú aj materiály ako karbón, epoxid, plast, lisovaný kartón alebo kov. Kov sa dá použiť na telo aj krk gitary. Nevýhodou však je, že je to studený materiál, preto nie je príliš vhodný na časti gitary, ktoré sú v kontakte s pokožkou hráča. Gitary s epoxidovým telom bývajú spravidla ťažšie ako ich drevené náprotivky. Karbón má pomerne dobré vlastnosti, je ľahký a odolný.

V gitarových kruhoch sa zvykne hovoriť, že mahagón má „teplejší“ zvuk a javor má, naopak, „jasnejší“ zvuk. Zatiaľ však neexistuje vedecký dôkaz o pravdivosti tohto tvrdenia. Tón gitary závisí od množstva faktorov, z ktorých mnohé majú zásadnejší dopad než spomínaný druh dreva. „Sustain“ gitary nezávisí ani tak od druhu dreva, skôr od hustoty a najmä tuhosti materiálu, ktorý je použitý na jej výrobu. Omnoho väčší vplyv však majú použité technické komponenty, ako sú kobylka/tremolo, použitá menzúra a snímače.

¹² Citát preložený autorom z anglického originálu.

¹³ Citát preložený autorom z českého originálu.

Príkladom je magnet v pasívnom snímači, ktorý pôsobí na struny. Pokiaľ je príliš silný, môže nepriaznivo ovplyvniť, ako dlho sa bude struna chvieť.

Existujú viaceré druhy drevín, ktoré sú najčastejšie používané na výrobu tiel a krkov elektrických gitár.

Javor je veľmi tvrdé drevo, preto sa používa najmä na výrobu krkov. Používa sa aj na vrchné dosky gitár kvôli svojej výraznej kresbe. Mahagón je pomerne ťažké drevo, používa sa na gitarové telá aj krky. Firma Gibson používa mahagónové telo s javorovou vrchnou doskou a krkom vyrobeným z mahagónu alebo z javoru. Lipové drevo je relatívne mäkké, čo uľahčuje jeho spracovanie, avšak vďaka tomu je jednoduchšie ho poškodiť. Nedisponuje veľmi výraznou kresbou, preto sa často používa na gitarách s nepriehľadným lakom. Jelša je pomerne ľahká drevina s nádhernou kresbou. V súčasnosti sa už nepoužíva tak často ako v päťdesiatych a šesťdesiatych rokoch minulého storočia kvôli relatívne vysokej cene. Jaseň je používaný mnohými americkými výrobcami gitár, lebo je pomerne ľahký a má peknú kresbu. (Stringjoy, 2015)

Na výrobu hmatníkov sa používajú tvrdšie dreveniny kvôli mechanickej odolnosti. Príkladom je palisander, ktorý je tvrdý a obsahuje oleje, vďaka ktorým dobre odoláva rozsiahlemu kontaktu s ľudskou pokožkou. Eben je veľmi tvrdé drevo s krásnou kresbou, ktoré je zväčša používané na „bezpražcových“ nástrojoch, lebo sa neopotrebuje tak rýchlo pri priamom kontakte so strunami ako mäkkšie dreveniny. Javor sa taktiež používa aj na hmatníky kvôli už spomínaným vlastnostiam. (Stringjoy, 2015)

Plasty sa v gitare nachádzajú najmä v podobe rámikov okolo snímačov (napr. Gibson Les Paul), v samotných snímačoch, kde slúžia ako izolant, alebo v podobe plastových krytov. Na tzv. „pickguard“ (plast, ktorý zabraňuje mechanickému poškodeniu gitary) sa používa napríklad materiál ABS, PMMA alebo Celuloid.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

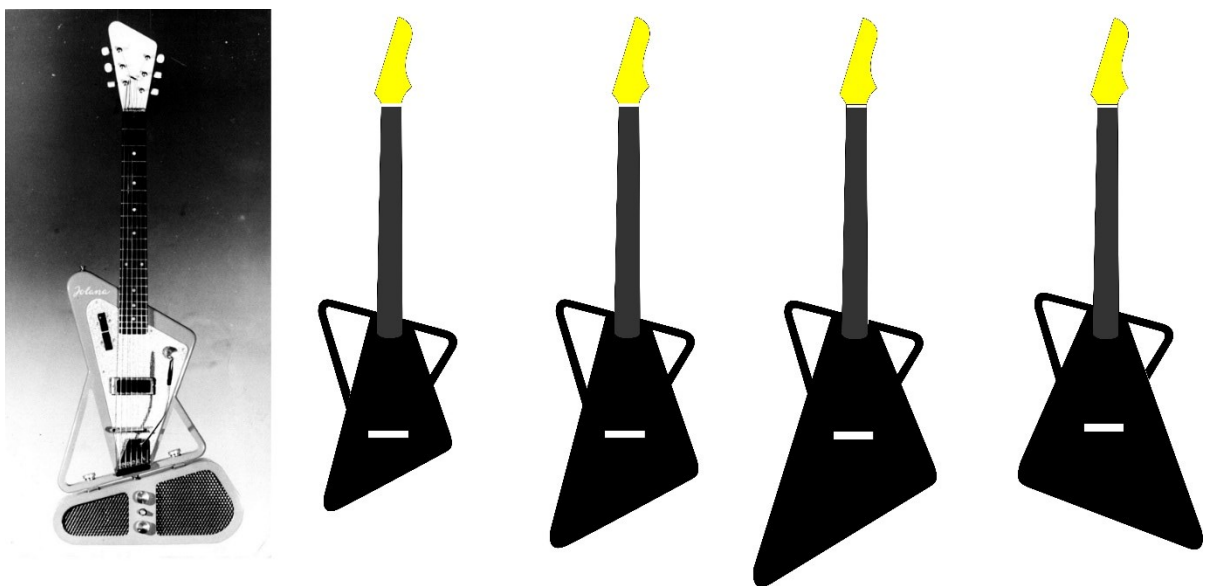
3 PROCES NAVRHOVANIA ELEKTRICKEJ GITARY

„Dejiny dizajnu nás presvedčajú o tom, že mnohé z problémov, ktorým musia čeliť súčasní dizajnéri, sú modifikovanou podobou tých, s ktorými sa potykali ich predchodcovia. Aktuálnosť historickej skúsenosti je často prekvapujúca.“ (KOLESÁR, 2009)

Pri navrhovaní gitary tomu nie je inak. Môže to však viesť k riešeniu rovnakých problémov novátorským spôsobom. To bolo aj mottom tejto bakalárskej práce.

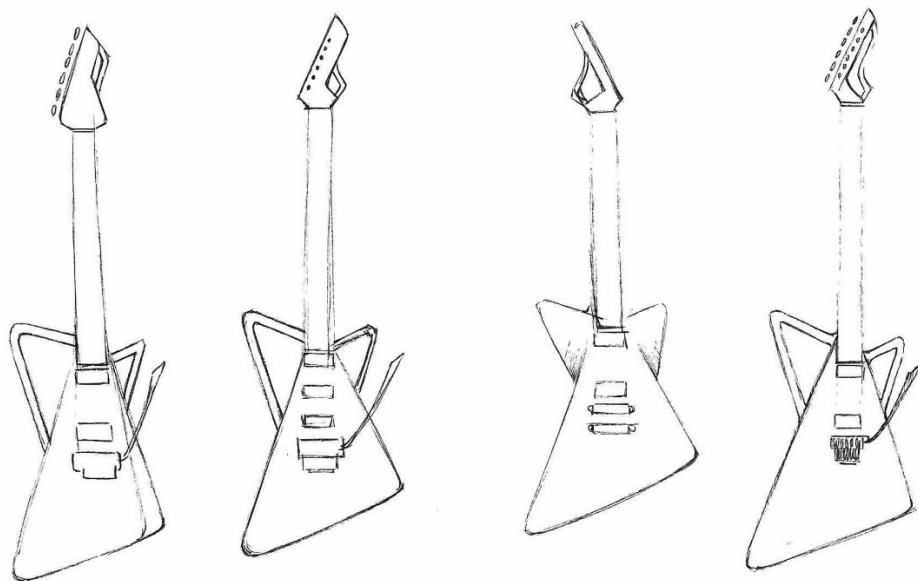
Za cieľ práce bolo určené navrhnutie a vyrobenie elektrickej gitary s asymetrickým pevným telom s konštrukciou „neck-through“ alebo „bolt-on“, ktorá by disponovala tremolo jednotkou a dvadsiatimi štyrmi pražcami. Čo sa týka elektroniky, cieľ nebol na začiatku presne určený, nakoľko je možné riešiť ju variantne. Počítalo sa s dvojicou alebo trojicou snímačov.

Prvou inšpiráciou sa stali česko-slovenské gitary Resonet, Neoton a Jolana. Návrh sa inšpiroval obzvlášť dvoma typmi, a to modelom Grazioso kvôli svojej konštrukcii a konfigurácii a modelom Big-Beat s veľmi netradičným dizajnom a telom s dvoma otvormi, ktoré tvorili oporu pri hre v sede a zároveň odľahčovali gitaru.



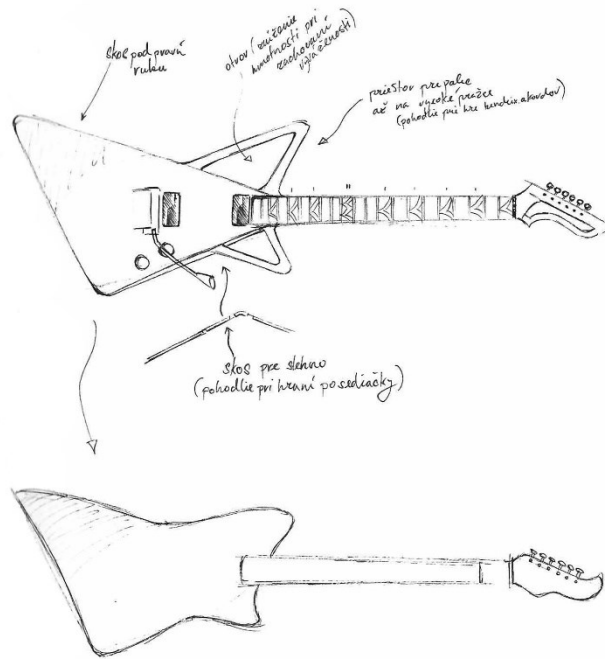
Obrázok 15 Jolana Big-Beat (vľavo), návrhy tvaru tela ňou inšpirované (vpravo) (Žák)

Vľavo na obrázku č.15 je dobová fotografia gitary Big-Beat a vpravo je silueta jej tela po otočení a pozmeňovaní proporcií. Hlavným dôvodom otočenia tela gitary Big-Beat je vyváženie. Gitara vyvážená je, ale len do chvíle, kým je na nej upnutý prenosný zosilňovač. Akonáhle sa tento zosilňovač odopne, stane sa gitara bez jeho váhy nevyváženou, lebo hlava a krk už nemajú dostatočnú protiváhu. V nasledujúcej skici je rýchlo zachytená myšlienka o otočení tela gitary Big-Beat a zároveň je tam tendencia zachovať určité prvky pre ňu výrazné.



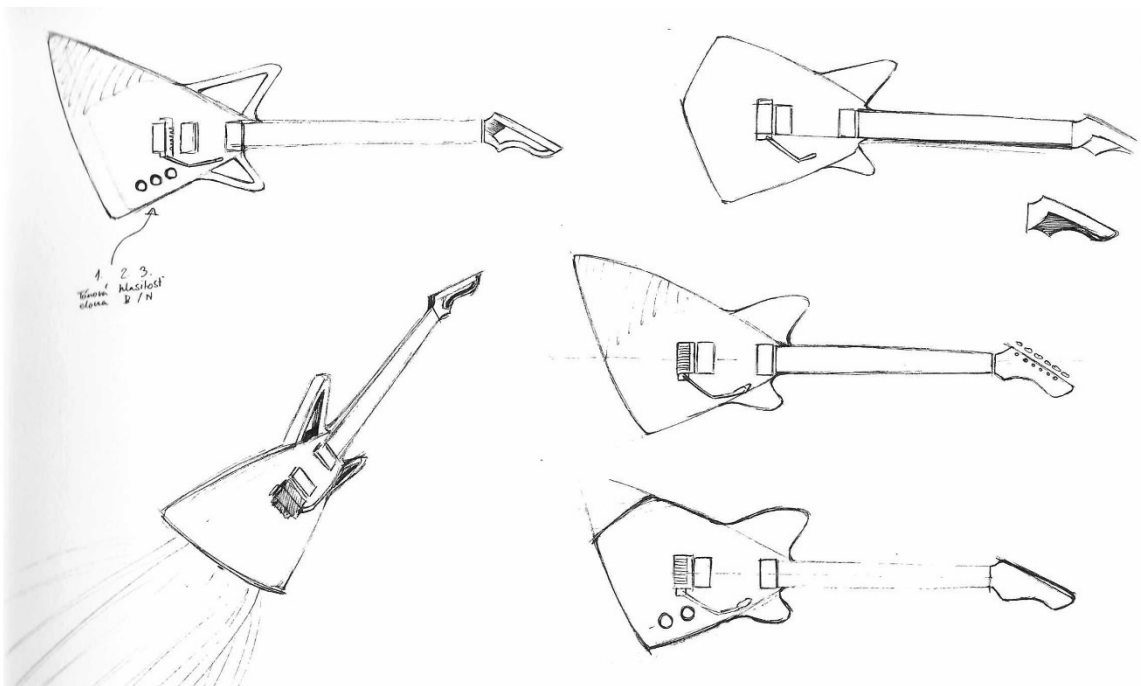
Obrázok 16 Skica č. 1

Na kresbe je možné vidieť zamýšľanie sa nad rozložením tela po ergonomickej stránke. V hornom rohu gitary sa nachádza znázornený skos pod pravú ruku, ktorý zvyšuje pohodlie pri hre. Spodná hrana gitary zároveň vytvára vhodný zlom pre nohu hráča v sede. Výrezy v rohoch gitary slúžia na odľahčenie a zároveň predstavujú zaujímavý vizuálny prvok. Krk je vysunutý mimo tela tak, aby bol umožnený pohodlný dosah na najvyššie pražce, a to aj pri technike hry s palcom cez horný okraj krku.



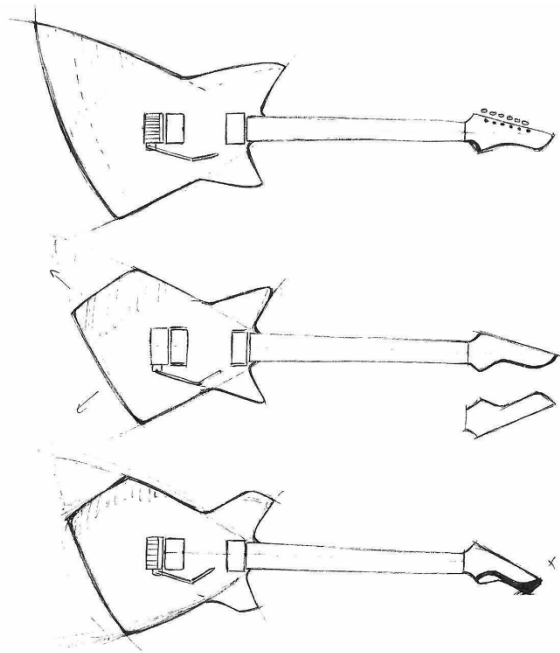
Obrázok 17 Skica č. 2

Aj napriek jasnej inšpirácii pokračovalo aj hľadanie nových smerov a netradičných riešení. Tvaroslovie však vychádzalo z pôvodných skíc.



Obrázok 18 Skica č.3

Pri hľadání nového tvaru bol však aj naďalej používaný princíp, v ktorom sa krivky v predĺžení zbiehajú v jednom bode nachádzajúcom sa v mieste, kde sa stretáva telo s krkom. Tieto skice však aj naďalej postrádajú mierku. Gitara na obrázku 19 v strede bola inšpirovaná gitarou Jolana Star IX. Gitara pod ňou vychádza z jej tvaroslovia, pozmenené sú však rohy.

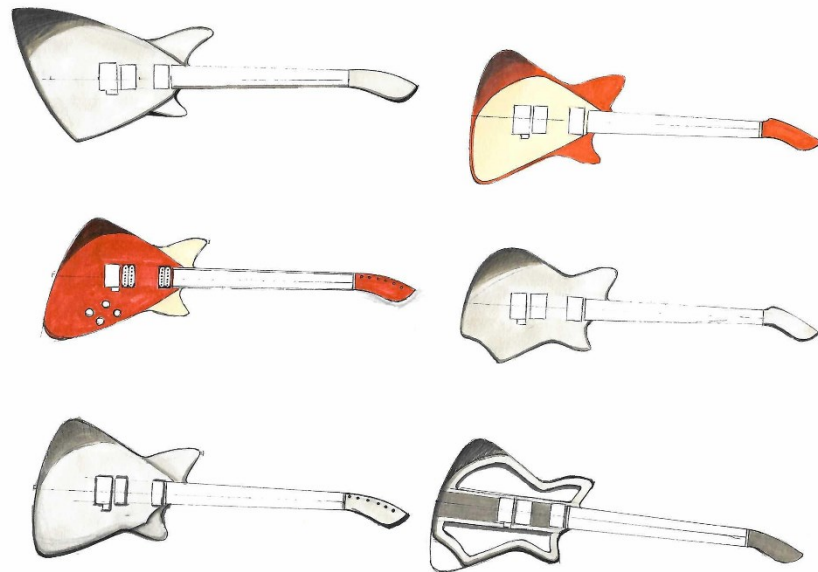


Obrázok 19 Skica č. 4

Na získanie správnych proporcií bolo nutné zanalyzovať existujúce gitary a vytvoriť si na základe ich proporcií šablónu. Bolo potrebné všímať si jednotlivé kontúry a vzdialenosti jednotlivých častí od seba, vyhodnocovať ich vzájomné vzťahy a zamýšľať sa nad tým, prečo sú dané krivky vedené práve takým spôsobom. Na prvej štvorici gitár z obrázku číslo 20 je stále možné badať zbiehanie sa kriviek v jednom bode. Na tomto obrázku sa po prvýkrát zobrazuje myšlienka spojiť telo s rovnou vrchnou doskou s typom tela reliéfne tvarovaným, kde sú rohy skosené podobne ako výrez pod pravú ruku. Iba priestor, v ktorom sú umiestnené snímače a tremolo jednotka, je plochý.

Väčšina elektrických gitár ponúka dve pozície na hranie. Napríklad u gitary Flying V je možnosť hrať v stoji a v klasickej pozícii s gitarou medzi hráčovými nohami. U gitary Stratocaster je to zase možnosť pohodlne hrať v stoji a v sede. Dá sa na ňu hrať aj v klasickej polohe, ale telo tomu nie je usposobené a pri dlhom hraní v tejto polohe neposkytuje hráčovi

dostatočnú oporu, čo vedie k jeho únave. Tento problém, ktorý sa vyskytuje pri mnohých gitarách, bol pri navrhovaní reflektovaný tak, že v spodnej časti tela pribudol výrez, ktorý poskytuje lepšiu oporu pri hre v klasickej póze a zároveň neporušuje ergonómiu tela vhodnú pre hru v sede alebo v stoji. Zároveň bola táto gitara konštrukčne riešená tak, že krk prechádzal celým telom. Výrezy v oboch postranných krídlach boli opäť inšpirované gitarou Big-Beat.

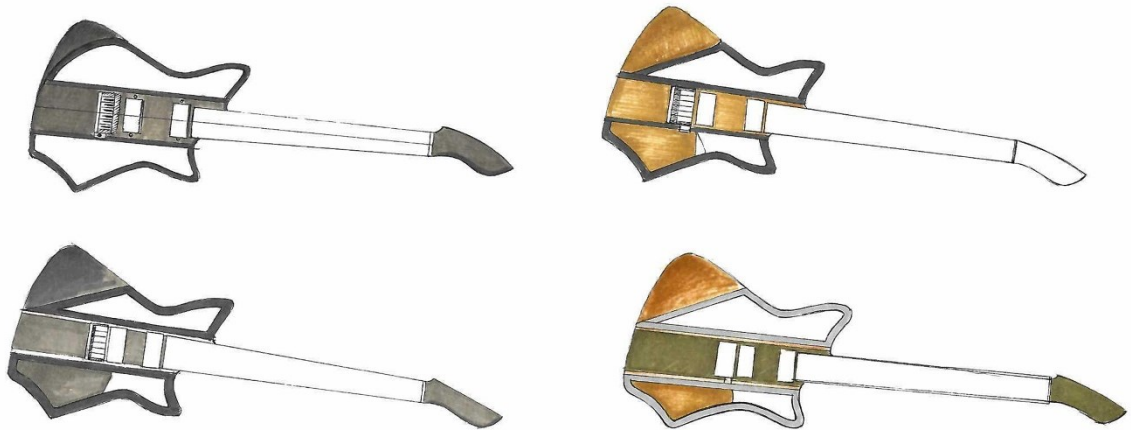


Obrázok 20 Skica č. 5

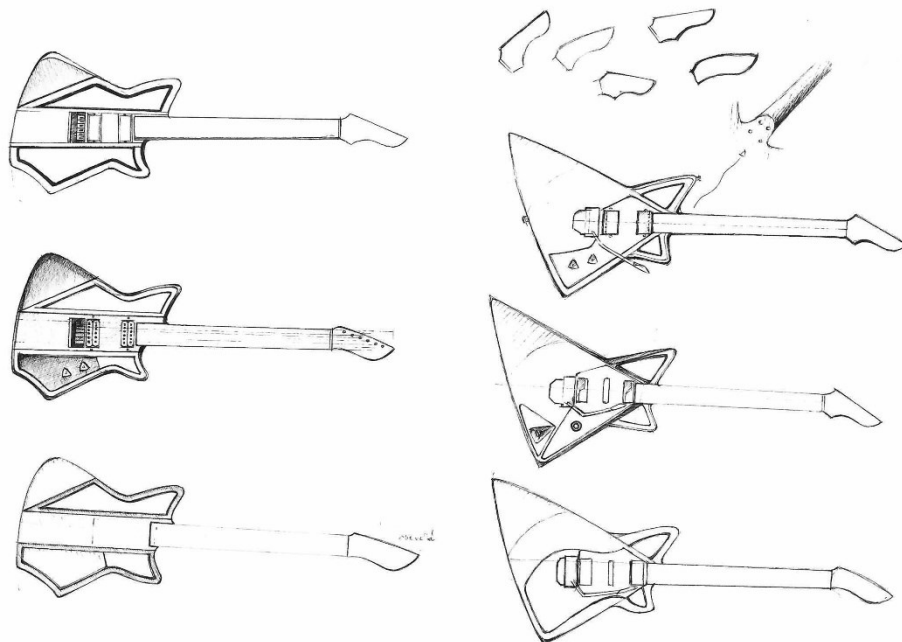
Ďalšia skica poukazuje na odkaz legendárnej gitary „The Log“, ktorú skonštruoval Les Paul v roku 1939, a to tým, že rovnako ako ona tiež disponuje centrálnym jadrom, ku ktorému je možné prikrútiť krídla pre lepšiu ergonómiu i vzhľad. Krk plynule prechádzajúci do jadra tela pôsobí ako základ, na ktorý by sa za normálnych okolností lepili krídla z dreva. V prípade riešenia z obrázku číslo 20 to však neplatí, lebo na telové jadro sa navrhuje pripevniť kovové krídla z ľahkých kovov, ktoré v sebe majú diery, čo je opäť odkaz na Big-Beat. Zároveň to zmenší hmotnosť gitary a postará sa to aj o nevšedný vizuálny prvok.

Problémom bolo, ako a kde umiestniť potenciometre a prepínač. Do úvahy prichádzalo uchytenie na plexisklo, to by však vystavovalo potenciometre vonkajším vplyvom. Druhou možnosťou bolo umiestniť v spodnom kovovom krídle kus dreva, v ktorom by sa nachádzala dutina na potenciometre. Ďalším problémom bolo, že pravá ruka by sa opierala o kovový

okraj, čo by určite nebolo pohodlné. Vyriešila to myšlienka umiestniť drevený skos pod pravú ruku, ktorý by sa montoval na kovový rám. V štádiu zvažovania bola aj možnosť urobiť skos pod pravú ruku, ktorý by bol vymeniteľný za inak tvarovaný, čím by si mohol každý hráč upraviť gitaru tak, aby mu v tomto aspekte vyhovovala.

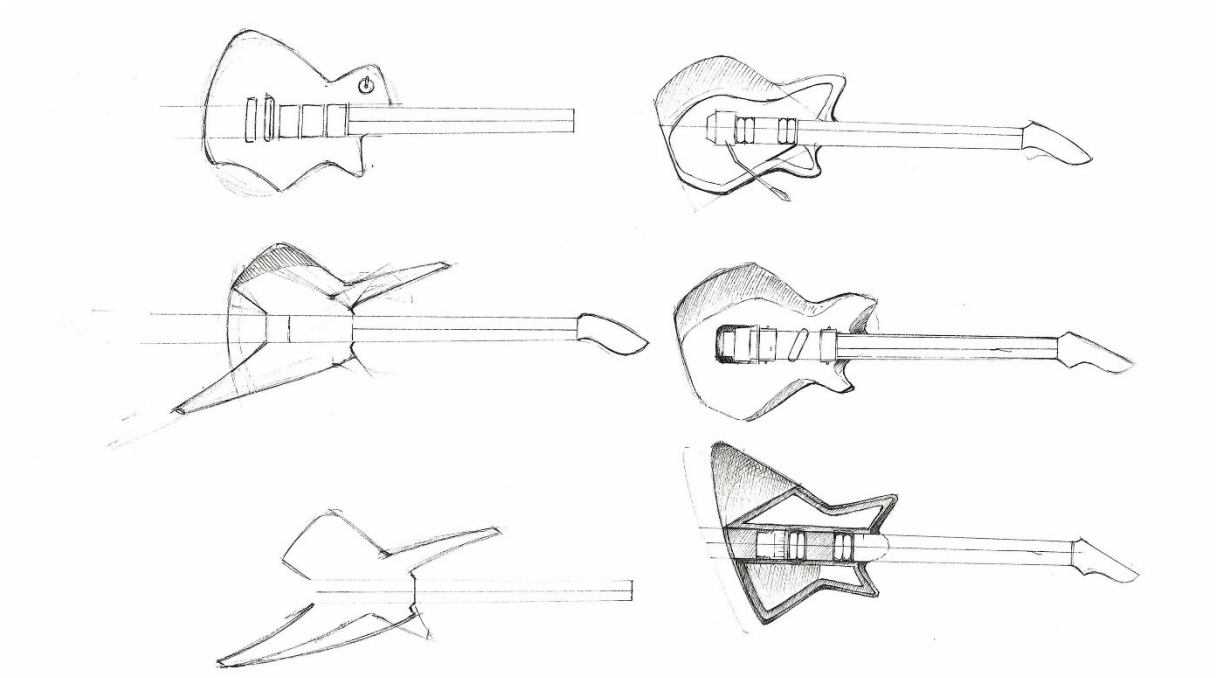


Obrázok 21 Skica č. 6



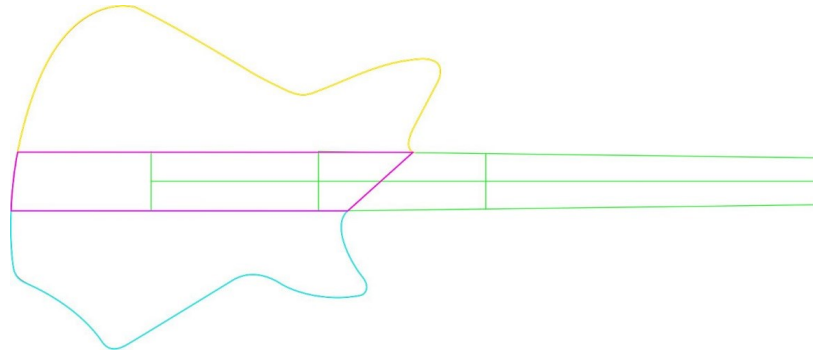
Obrázok 22 Skica č. 7

Na obrázku číslo 23 vľavo v strede je vidieť pokus o spojenie tela gitary a krku až na konci hmatníku. Vzhľadom na veľkosť tela by však táto gitara mohla byť vyvážená jedine za predpokladu, že by sa jednalo o takzvanú gitaru bez hlavy.



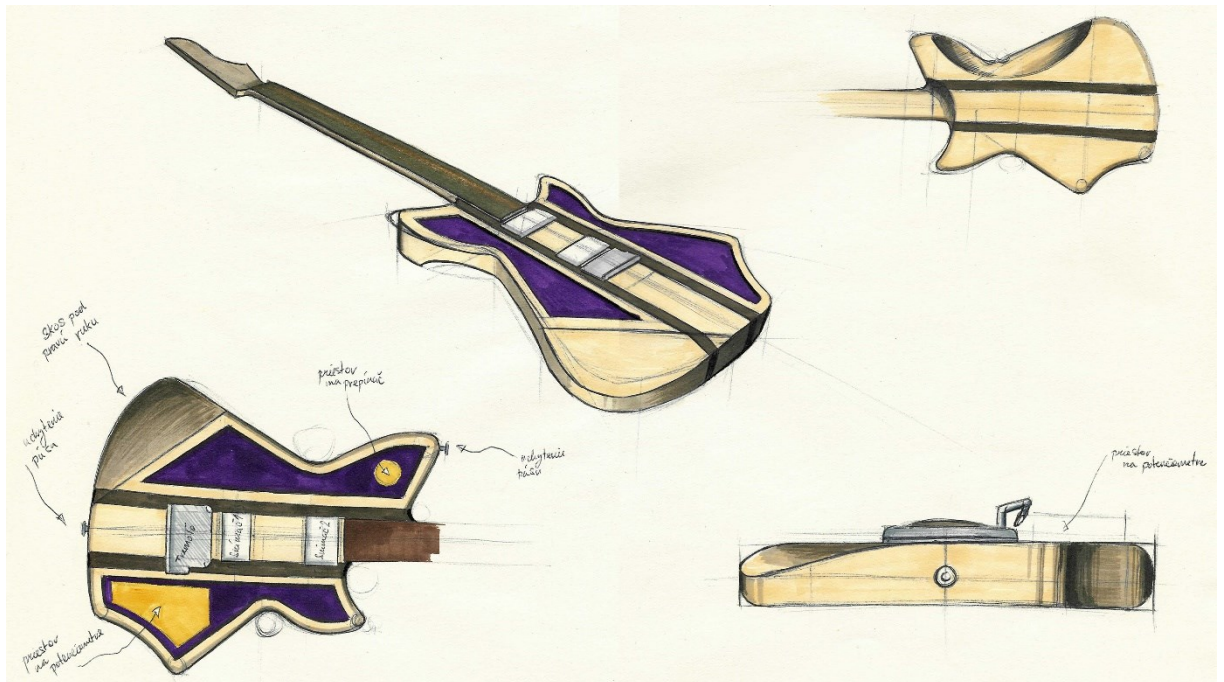
Obrázok 23 Skica číslo 8

Na pravej strane obrázka 23 sa nachádzajú skice gitár, ktoré majú skrutkovaný krk. V tomto štádiu padlo rozhodnutie venovať sa gitare s konštrukciou „neck-through“. Skrutkovaný krk má síce výhodu, lebo je menej nákladný na výrobu a jeho výmena v prípade poškodenia je jednoduchá. Neposkytuje však tak pohodlný dosah na vysoké pražce. V súčasnosti sa už síce vyrábajú aj gitary so skrutkovaným krkom, ktoré majú tento spoj skosený pre lepší dosah, aj tak sa však nemôžu rovnať riešeniu s úplne plynulým prechodom, akým disponujú gitary s krkom prechádzajúcim telom.



Obrázok 24 Šablóna s vybratou menzúrou

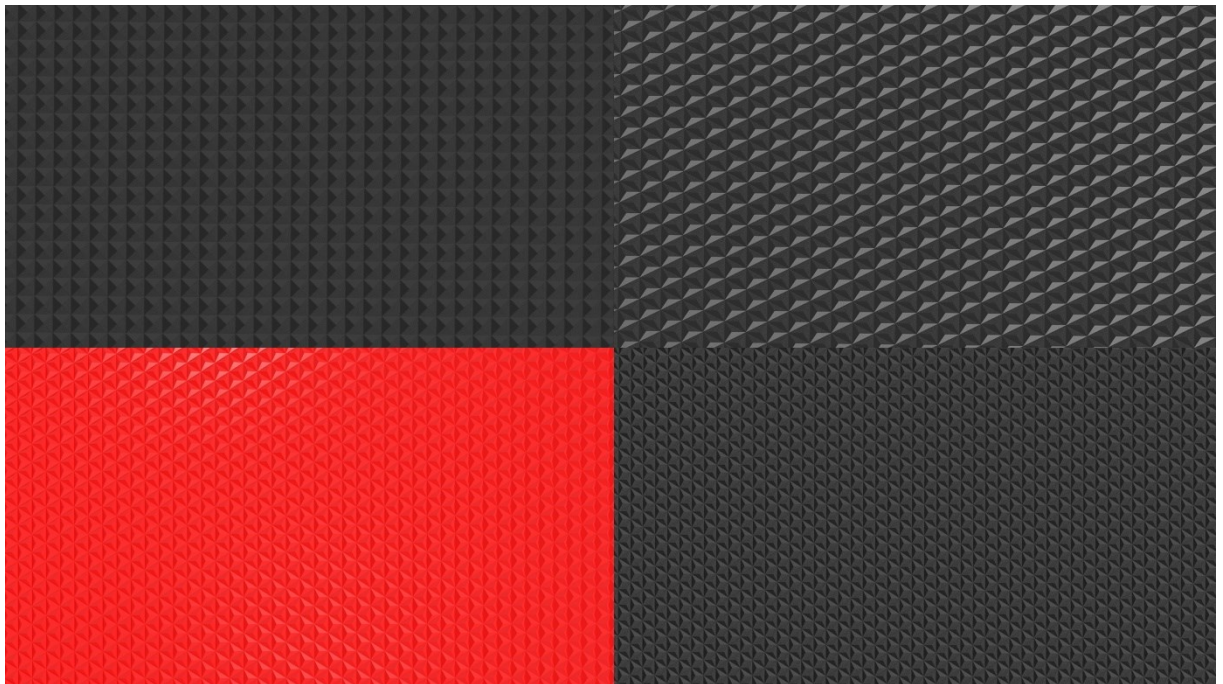
Čo sa týka menzúry, k dispozícii boli dve overené možnosti, a to Fender s menzúrou 25-1/2 palcov (v prepočte 64,77 cm) a Gibson s menzúrou 24-3/4“ (v prepočte 62,86 cm). Menzúra Fender je dlhšia a vďaka väčšiemu pnutiu strún disponuje tónom pripomínajúcim zvon. Gibson naopak poskytuje kratšiu menzúru, ktorá uľahčuje hranie, nakoľko sila potrebná na pritlačenie struny o pražec je menšia ako u gitary Fender. Rozhodnutie padlo na menzúru Gibson. V programe Corel Draw bola vytvorená šablóna, ktorú môžeme vidieť na obrázku 24 určená ako predloha pre budúce modelovanie v programe Rhinoceros. Od použitia kovových krídiel sa napokon upustilo s ohľadom na hrúbku tela, ktorá predstavuje bežne do piatich centimetrov. Kovové krídla by pri takej šírke boli príliš ťažké a v prípade, že by sa stenčili, neposkytovali by dostatočnú šírku drevenej opierky pod pravú ruku. Okrem toho vznikla obava, či bude mať gitara s tak veľkými otvormi dostatočný „sustain“. Na základe toho sa rozhodlo, že korpus gitary bude celý vyrobený z dreva, pričom sa zachovajú priehlbne, ktoré svojim tvarom odkazujú na pôvodný návrh.



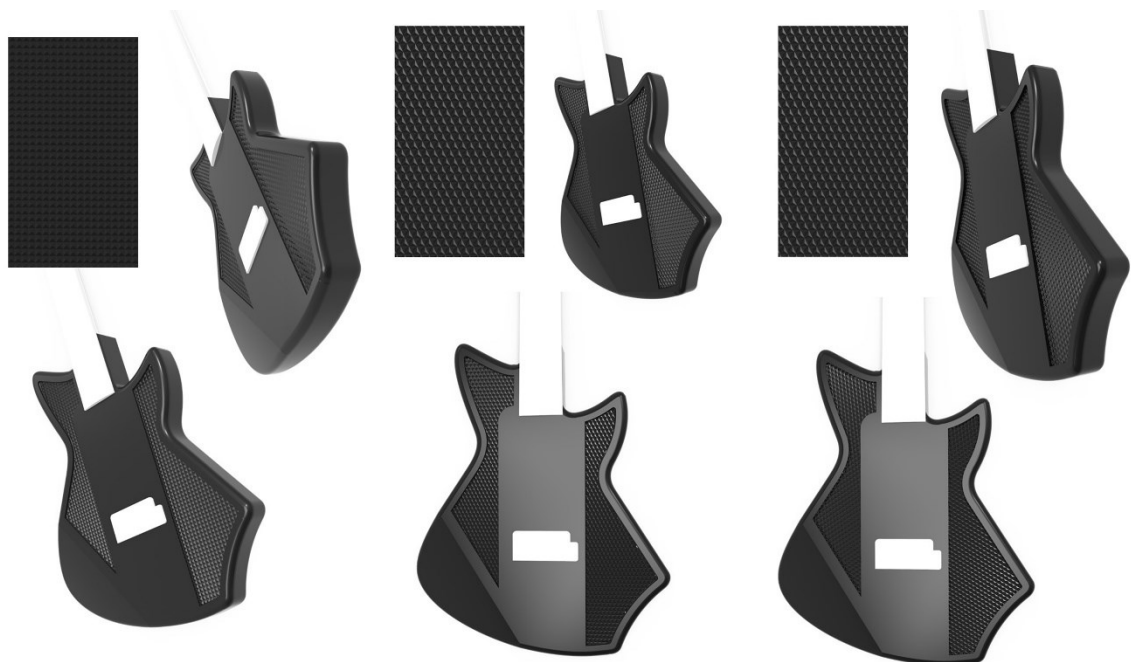
Obrázok 25 Skica č. 9

Na obrázku číslo 25 sú priehlbné znázornené fialovou farbou. Žltá farba v spodnom krídle znázorňuje priestor pre potenciometre, zatiaľ čo v hornom krídle ide o miesto, kde sa bude v budúcnosti nachádzať trojpolohový prepínač. Gitara má v tomto prípade dvojicu dvojcievkových snímačov, ktoré budú zapojené tak, aby sa v nich dala jedna cievka deaktivovať. To gitare poskytne väčšiu rozmanitosť tónov, medzi ktoré bude patriť aj zvuk pripomínajúci jedno-cievkové snímače. Telom prechádzajú dva pásy, ktoré budú z iného druhu dreva. To by vizuálne oddelilo krídla od centrálného bloku a tým ešte zvýraznilo centrálné jadro. Na zadnej strane je viditeľný výrez pre brucho hráča, ktorého funkciou je poskytnúť väčšie pohodlie a zároveň stabilizovať gitaru na tele hráča. Okrem toho sa tam nachádza už spomínané plynulé spojenie tela s krkom, ktoré poskytne hráčovi výborný dosah na najvyššie polohy krku.

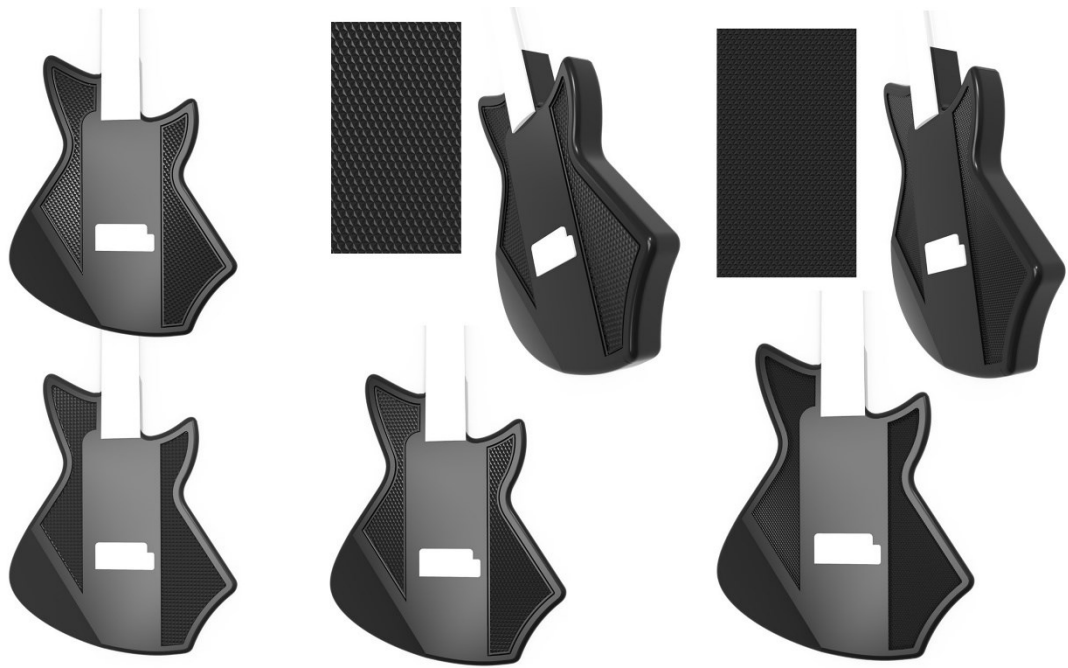
Priehlbné zvýraznené na obr. 25 fialovou farbou bolo plánované nalakovať v kontrastnej farbe k zvyšku tela. Neskôr však prišla idea vsadiť do priehlbní 3-D tlačenej plast, ktorý by mal určitú štruktúru. Jeho funkciou by zároveň bolo to, že by na ňom boli uchytené elektrické komponenty (potenciometre, prepínač).



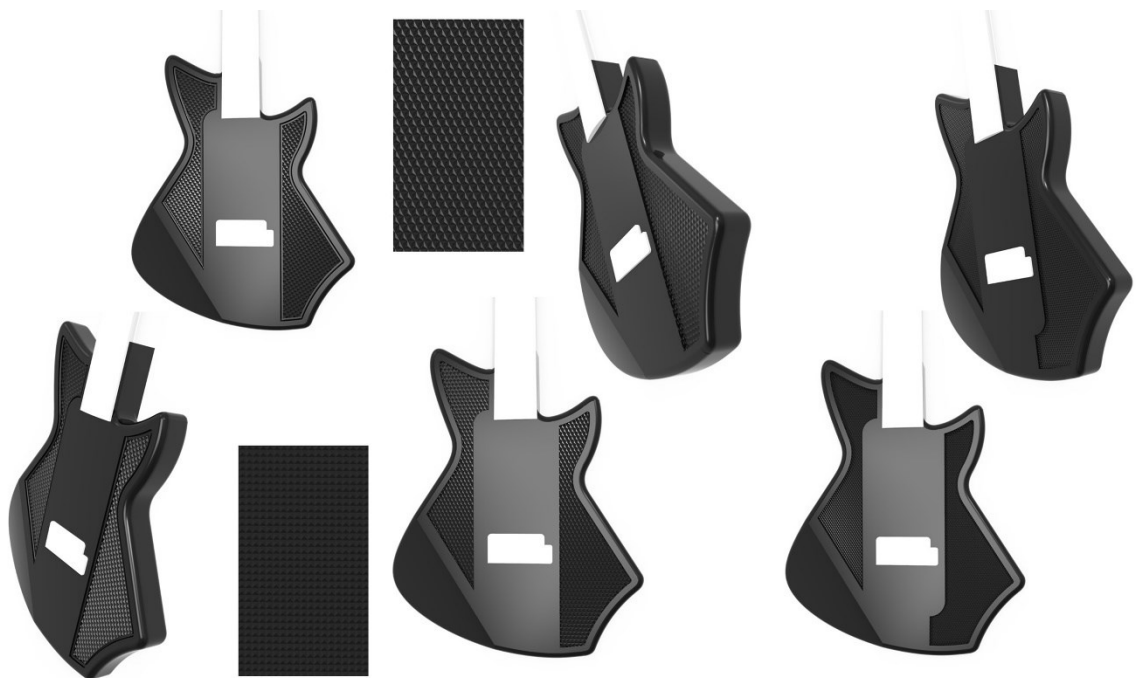
Obrázok 26 Skúšobné varianty štruktúr na pokrytie povrchu plastu



Obrázok 27 Skúšobné variácie štruktúr

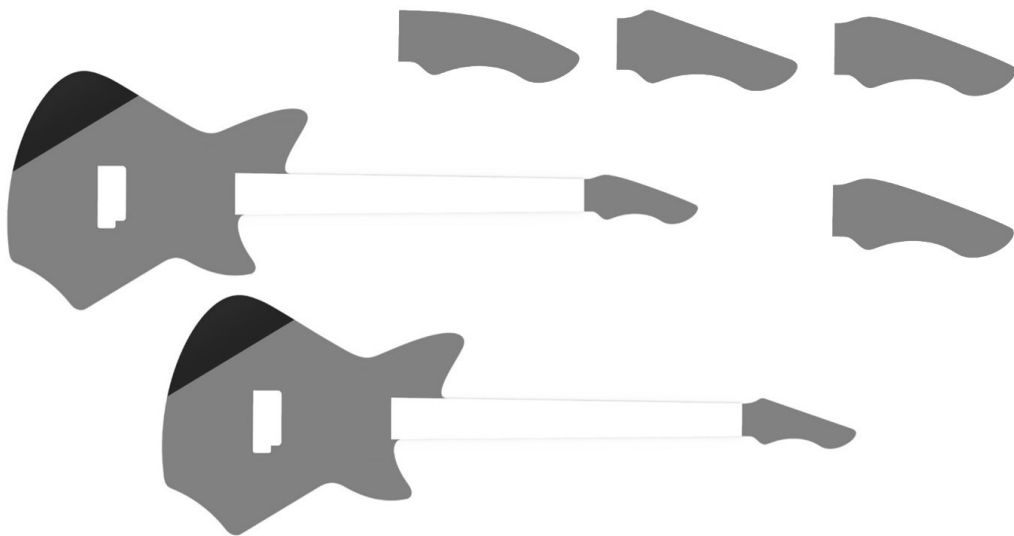


Obrázok 28 Skúšobné variácie štruktúr



Obrázok 29 Skúšobné variácie štruktúr

Prvotné variantné riešenia hlavy boli do veľkej miery inšpirované hlavou gitary Jolana Star V. Jedná sa o hlavu s rozmiestnením ladiacich mechaník „6-inline“, čo prináša výhody, ktoré sa týkajú stability ladenia. Bola skúšaná aj hlava, ktorej horná línia sa zvažuje od hornej línie krku. Táto varianta má však niekoľko nevýhod. Asi najväčšou z nich by bola tá, že by najhrubšia struna neprechádzala cez nultý pražec v priamke, a to by mohlo viesť k problémom s ladením.



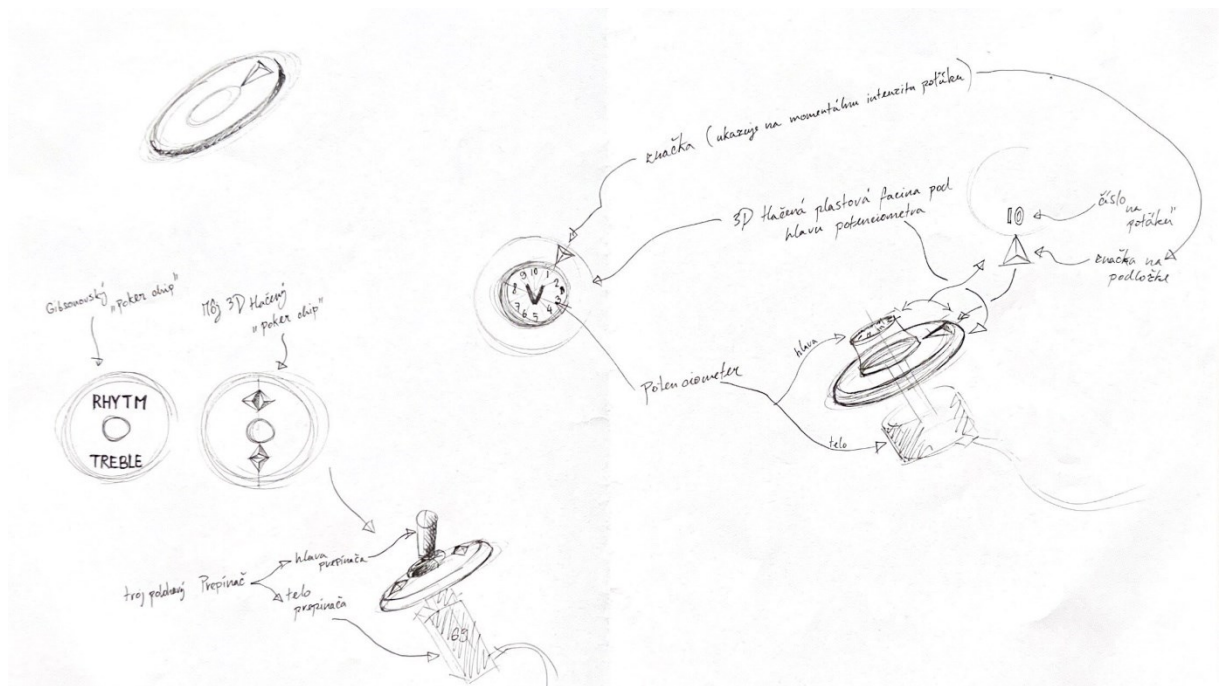
Obrázok 30 Prvotné variantné riešenie hláv

Ďalšie varianty ukazujú možné rozloženie ovládacích prvkov, čiže potenciometrov a prepínačov. V prvých dvoch variantoch je potenciometer bližšie pri tremole v úlohe „master-volume“, čo znamená, že kontroluje hlasitosť oboch snímačov. Druhý potenciometer zase ovláda tónovú clonu na oboch snímačoch. Trojpolohový prepínač je umiestnený v hornom rohu gitary, podobne, ako na gitare Les Paul. Výstupový konektor tzv. jack je umiestnený na prednej strane gitary kvôli nutnosti zachovať voľné spodné steny a výrez pre stehno. Konektor by tam prekážal pri hre v sede a v klasickej polohe. Druhé dve gitary majú konfiguráciu, pri ktorej má každý z dvojice snímačov vlastný potenciometer hlasitosti. Tretí potenciometer zastáva funkciu „master tone“, čo znamená, že ovláda tónovú clonu pre oba snímače.

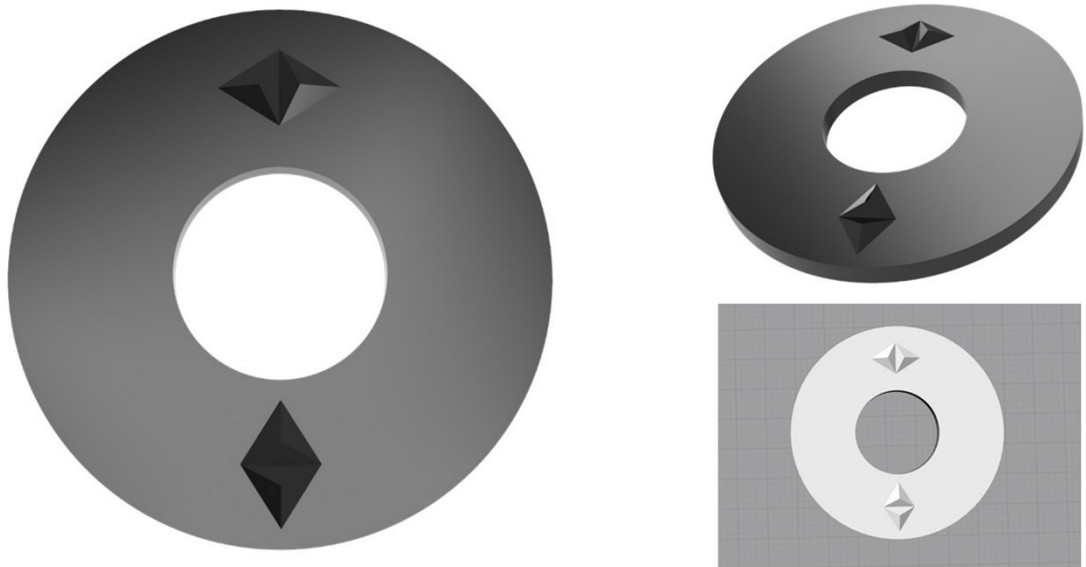


Obrázok 31 Variantné riešenie umiestnenia potenciometrov

Na obrázku číslo 32 vľavo je vyobrazený návrh značiek na okrúhlym plaste inak nazývanom aj „pokerchip“, na ktorom sa zvyčajne uchycuje prepínač. Vľavo je všeobecne známy „pokerchip“ z gitary Gibson Les Paul, zatiaľ čo napravo je nový návrh. Sú na ňom dve značky, utvorené z dielikov, ktoré tvoria štruktúru na plastových výplniach priehlbín na krídlach gitary. Horná značka umiestnená horizontálne odkazuje na zvukové frekvencie snímača u krku. Naopak spodná značka orientovaná vertikálne poukazuje na vysoké frekvencie, ktoré sú pre kobylkový snímač charakteristické. Rovnaká značka mala poukazovať na polohu potenciometru, respektíve na akú hodnotu je momentálne otvorený.

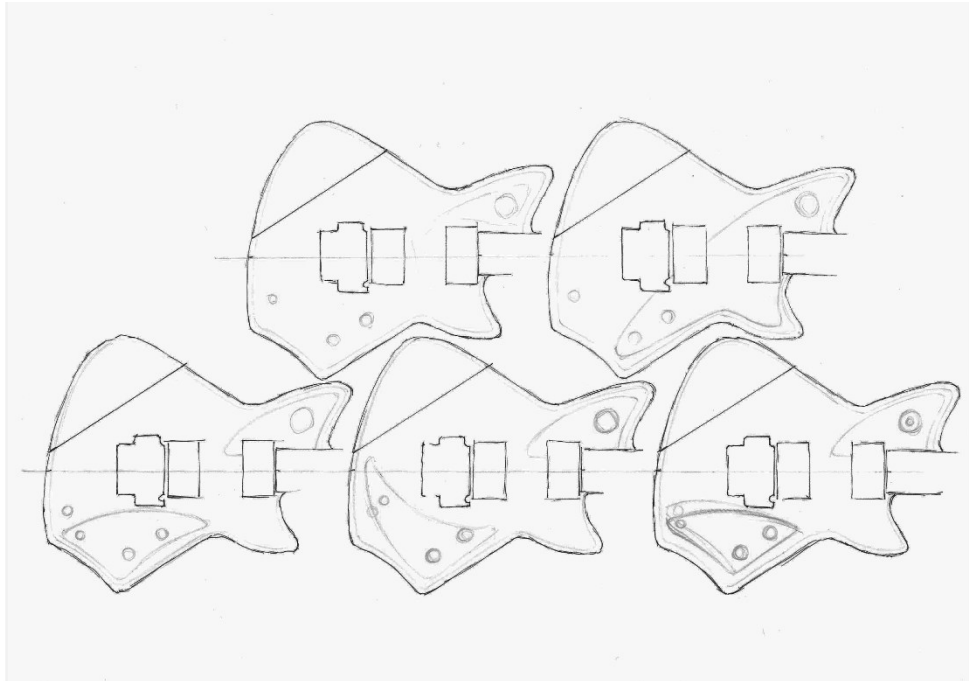


Obrázok 32 „Pokerchip“ a „Thumb bleeder“

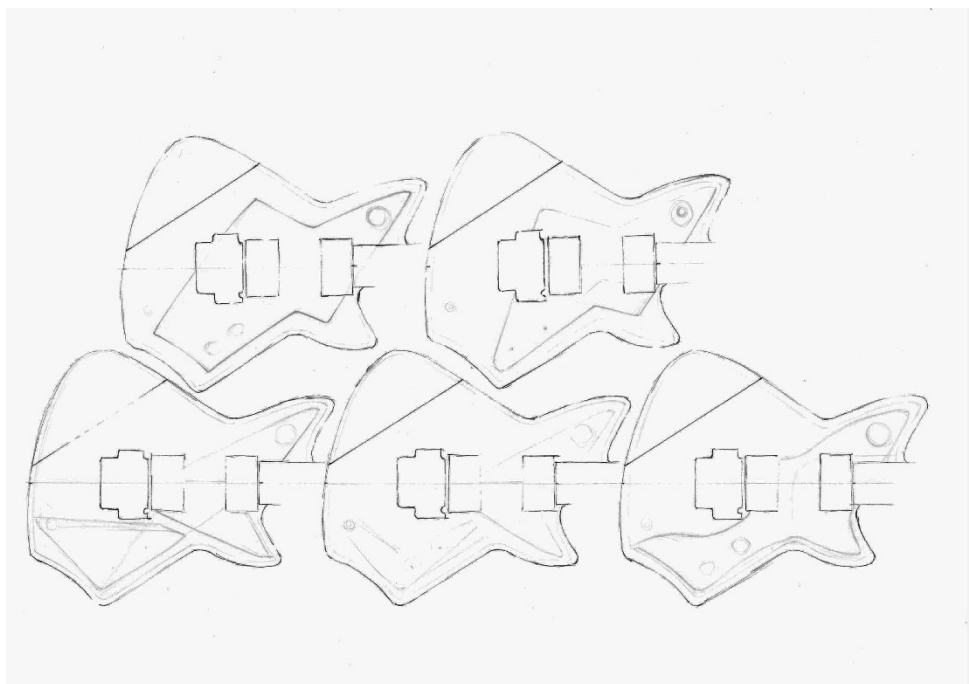


Obrázok 33 Ukážka podložky so značkami

Ďalšou etapou navrhovania bolo vizuálne riešenie plastu inak nazývaného aj „pickguard“. Pôvodným kritériom bolo, aby na tomto plaste boli primontované snímače, potenciometre a aj prepínač. To je riešenie, ktoré je najlepším z hľadiska masovej výroby, nakoľko celá elektronika je pripevnená k plastu a tvorí tak celok. Zároveň sa týmto plastom zakrývajú frézované priehlbne pre snímače a tunely medzi nimi. To je výhodné aj v prípade, že by nastala porucha. Vďaka tomuto riešeniu by nebolo nutné rozoberať celú gitaru, stačilo by odkrútiť už spomínaný plast a vymeniť pohodlne poškodenú súčiastku.

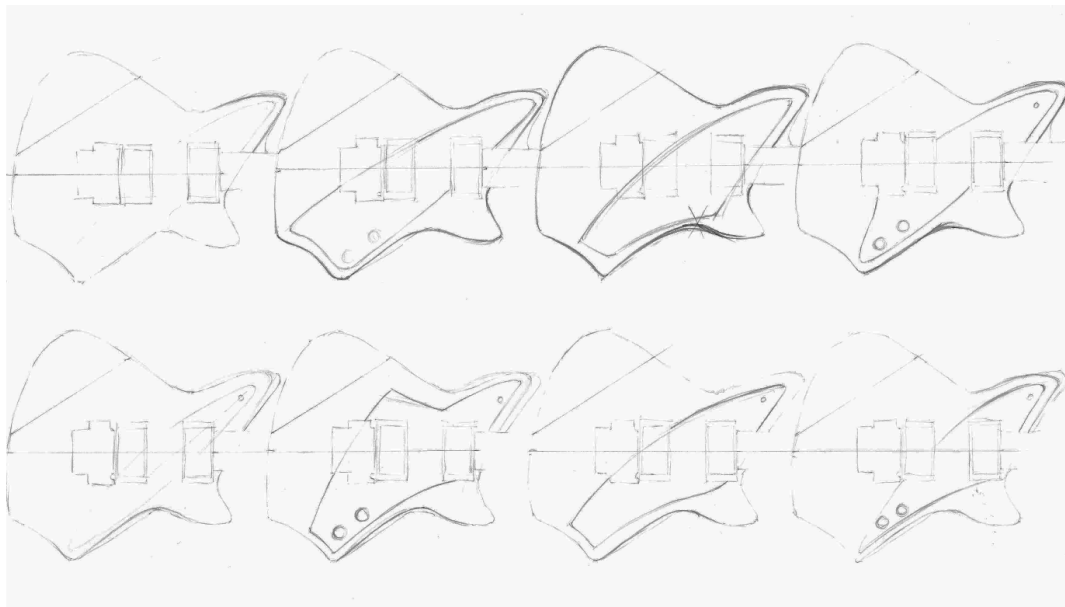


Obrázok 34 Skica č. 10

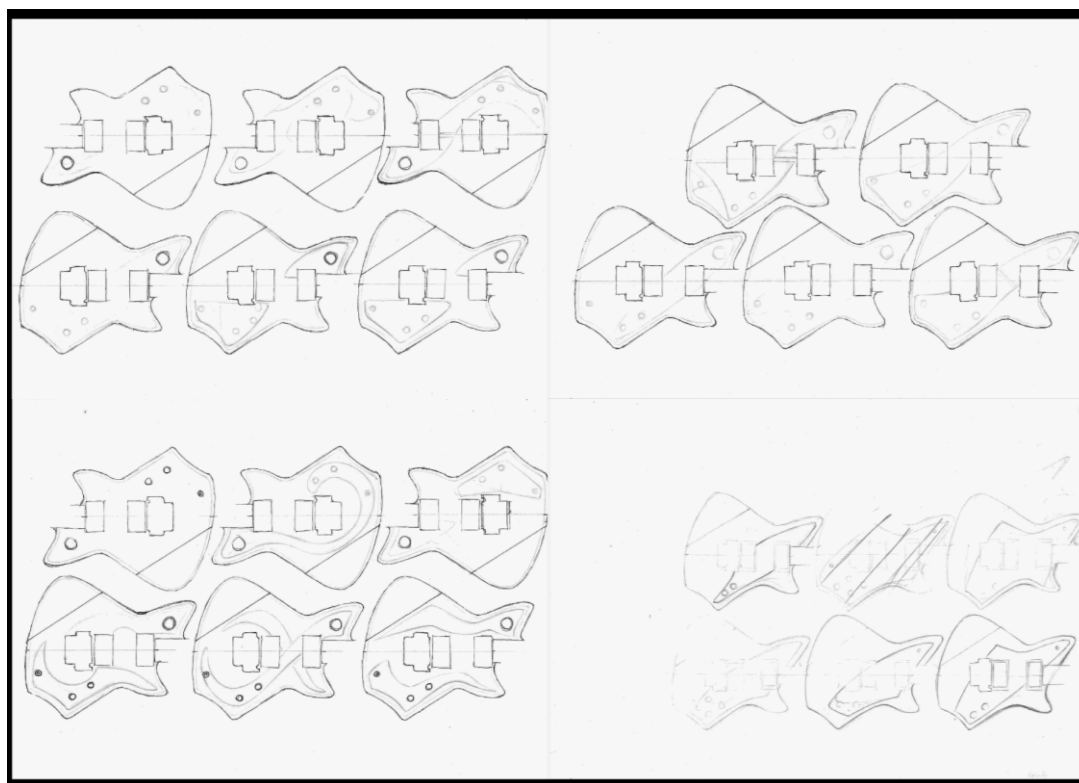


Obrázok 35 Skica č. 11

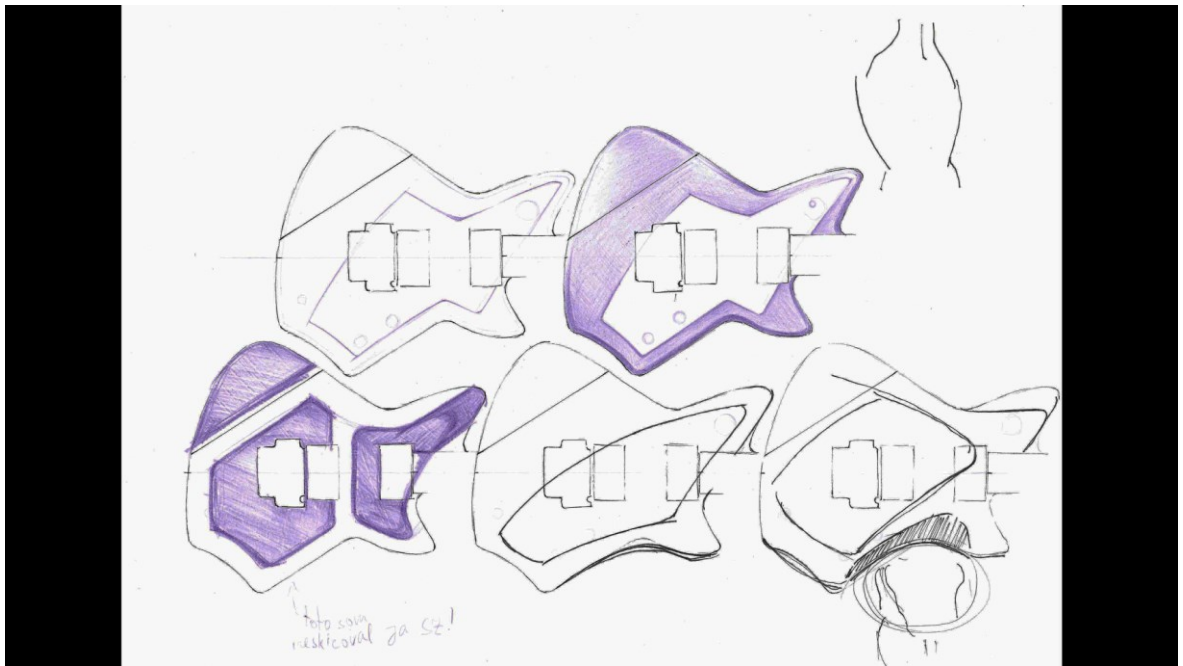
Z hľadiska tvaru plastu boli skúšané viaceré tvary kopírujúce kontúry gitary aj tvary, ktoré mali pôsobiť kontrastne a úmyselne nekorešpondovali s tvarom gitary. Ukázalo sa, že žiadny z týchto návrhov nebol dostačujúci.



Obrázok 36 Skica č. 12

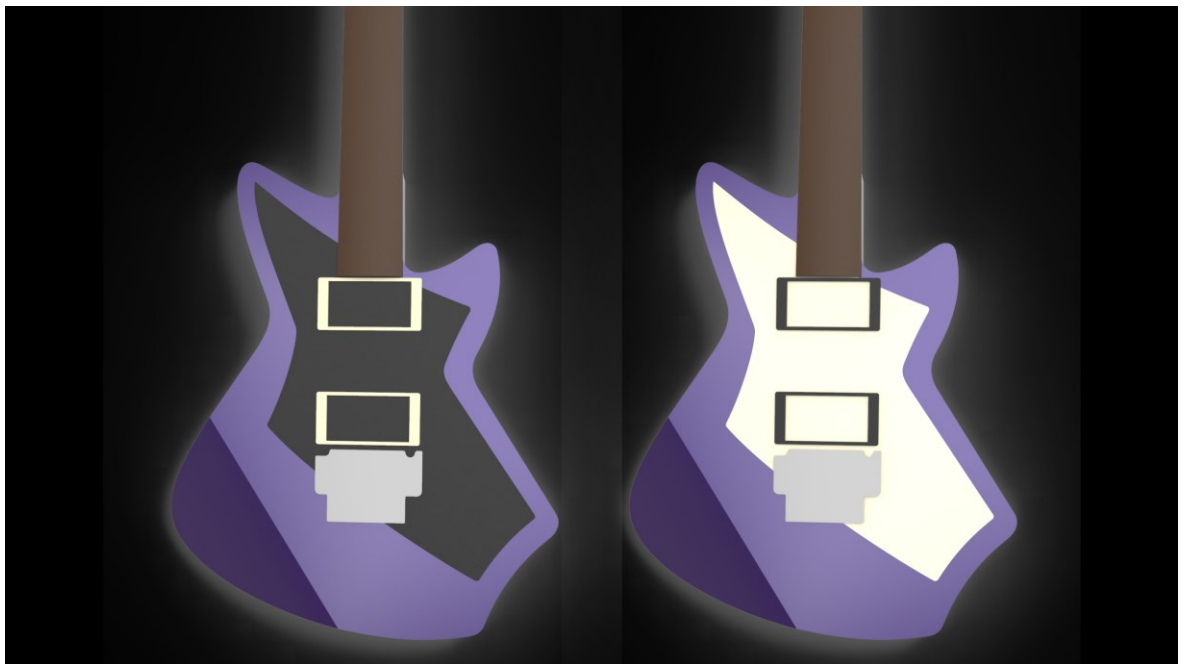


Obrázok 37 Skica č. 13

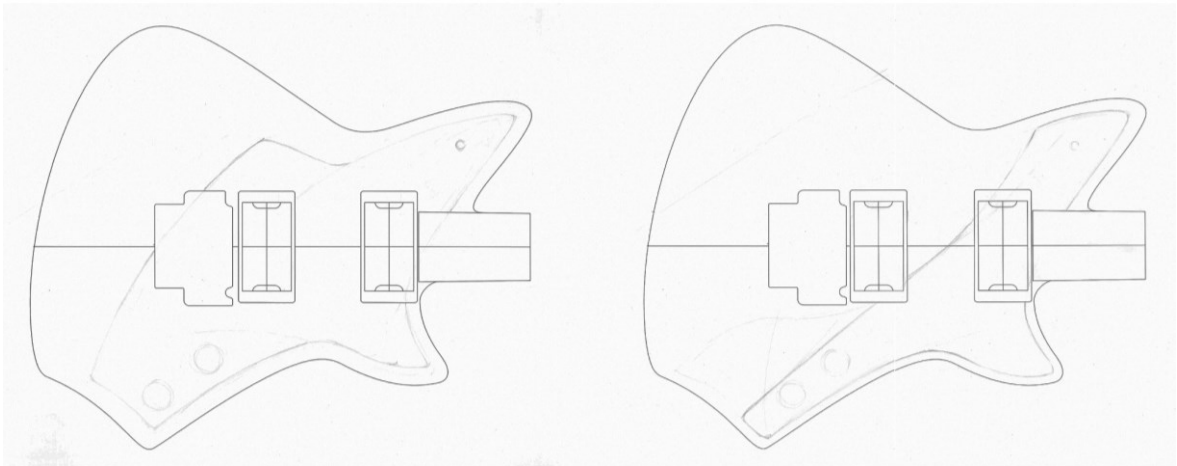


Obrázok 38 Skica č. 14

V nasledujúcom obrázku č. 39 je návrh plastu, ktorý bol zaujímavý práve tým, že nekopíroval tvar gitary. Stále však nebol úplne vyhovujúci, lebo v spodnom krídle mal plast opačný rádius ako telo gitary a celkovo pôsobil príliš cudzorodo.

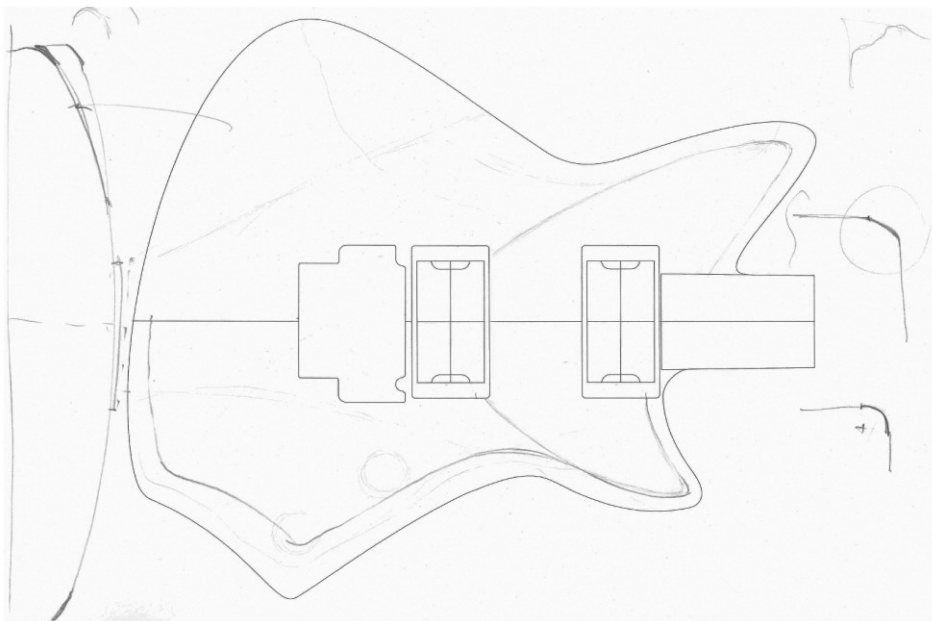


Obrázok 39 Render plastu



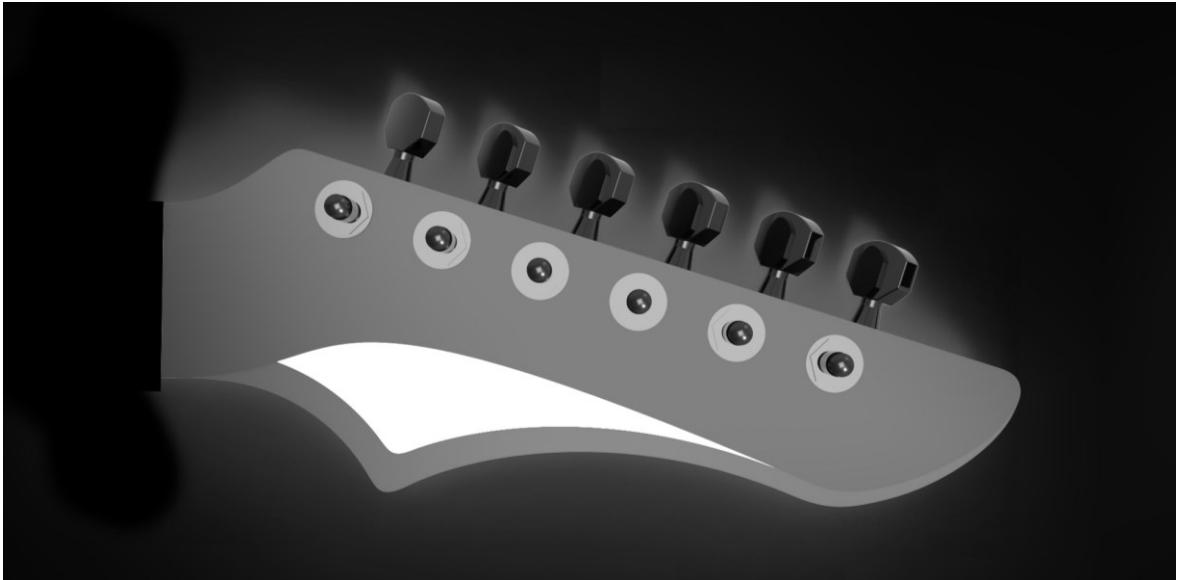
Obrázok 40 Skica č. 15

Na obrázku 41 je skica, ktorá bola predlohou pre finálny návrh plastu. Od pôvodného zámeru sa však líši tým, že na plaste bude uchytený len snímač pri krku a trojpolohový prepínač. Na tele je načrtnutá linka, ktorá poukazuje na to, pokiaľ bude siahať rádius medzi hornou doskou a bočnými stenami. Zároveň je na kresbe zaznamenané plánované prepnutie hornej dosky. Vo finálnom návrhu však bolo potrebné poskytnúť tremolo jednotke rovinu, preto má telo rovinu pozdĺžne v línii s tremolom a snímačmi, ale na krídlach je skosenie.



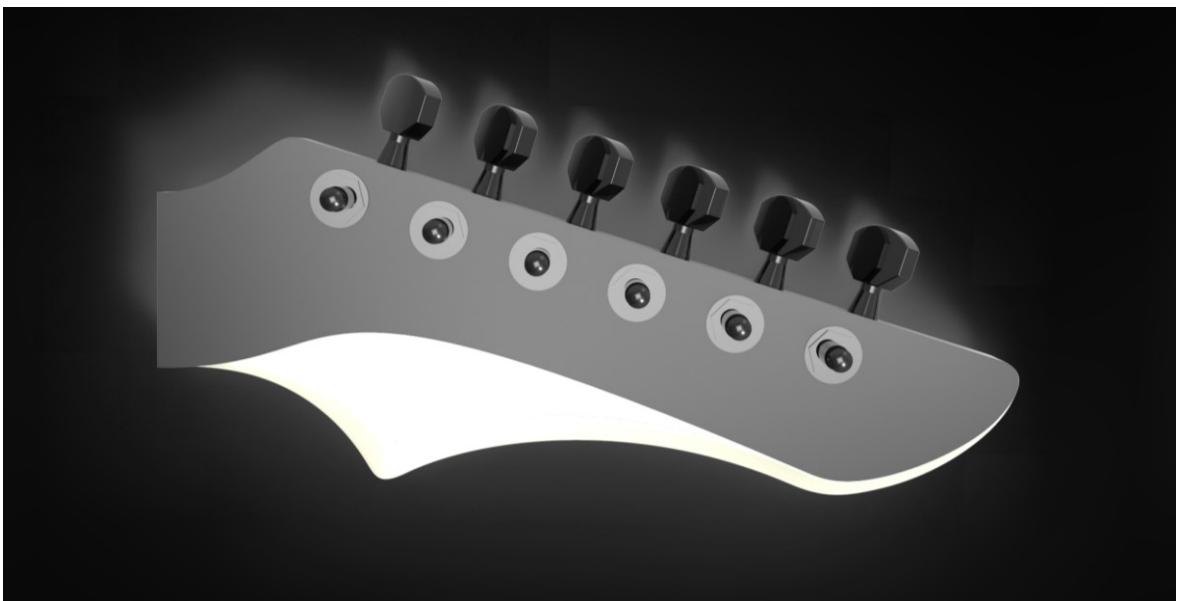
Obrázok 41 Finálna skica plastu

Na obrázku č. 42 je vyrendrované vyobrazenie prvej varianty hlavy, kde je priestor na logo. To sa navrhuje v poli pokrytom farbou, ktorá tvorí kontrast k sfarbeniu tela. Zároveň je spodok hlavy kaskádovito členený.



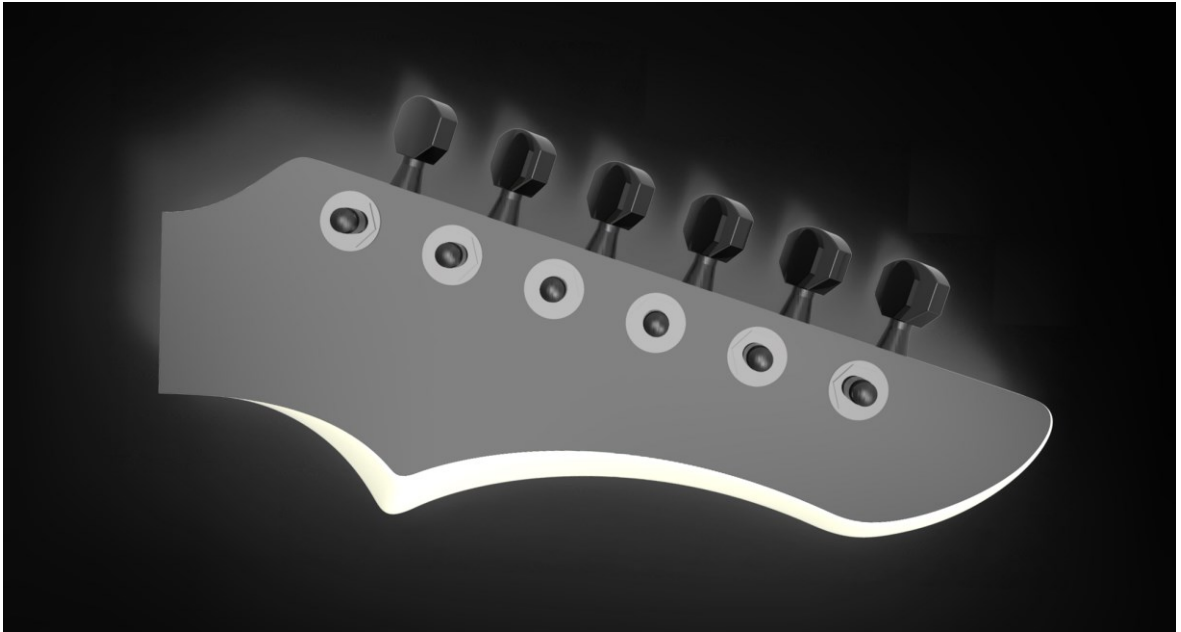
Obrázok 42 Variantné riešenie hlavy č. 1

Druhý variant hlavy má dve výškové úrovne. Tmavá časť je vyššia bez skosenia hrán, zatiaľ čo svetlá časť je znížená a na hranách má rádius s podobným priebehom, ako je na tele gitary.



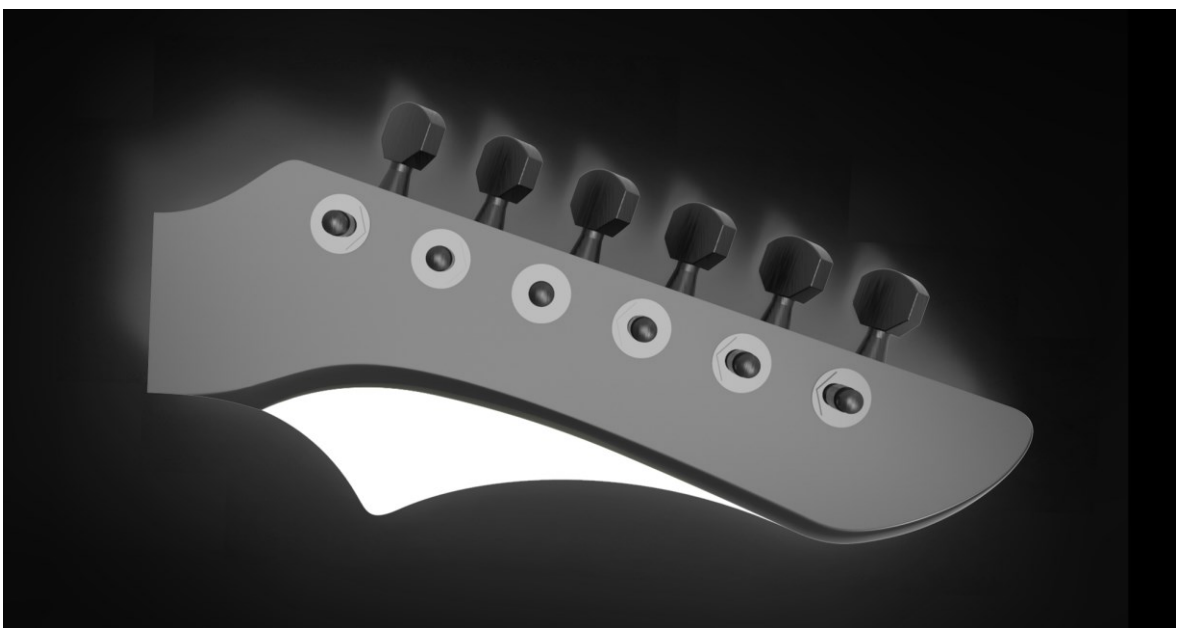
Obrázok 43 Variantné riešenie hlavy č. 2

Tretie variantné riešenie ponúka najbežnejší vzhľad. Hlava je celá v tmavej farbe, s tým, že spodný okraj s rádiusom je v svetlej farbe tak, ako zadná strana hlavy a krku.

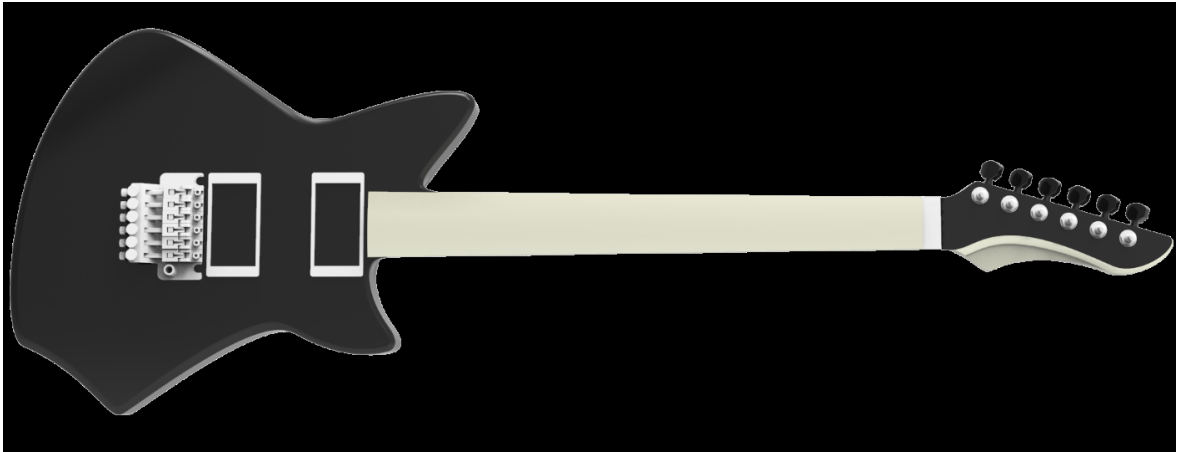


Obrázok 44 Variantné riešenie hlavy č. 3

Variant číslo štyri je výškovo členený, s tým, že rádius nie je vedený po spodnej hrane hlavy, ale po hrane deliacej zníženú časť od tej vyššej. Zároveň je znížená časť hlavy sfarbená kontrastne k zvyšku hlavy, čo poskytuje ideálny priestor na umiestnenie loga.

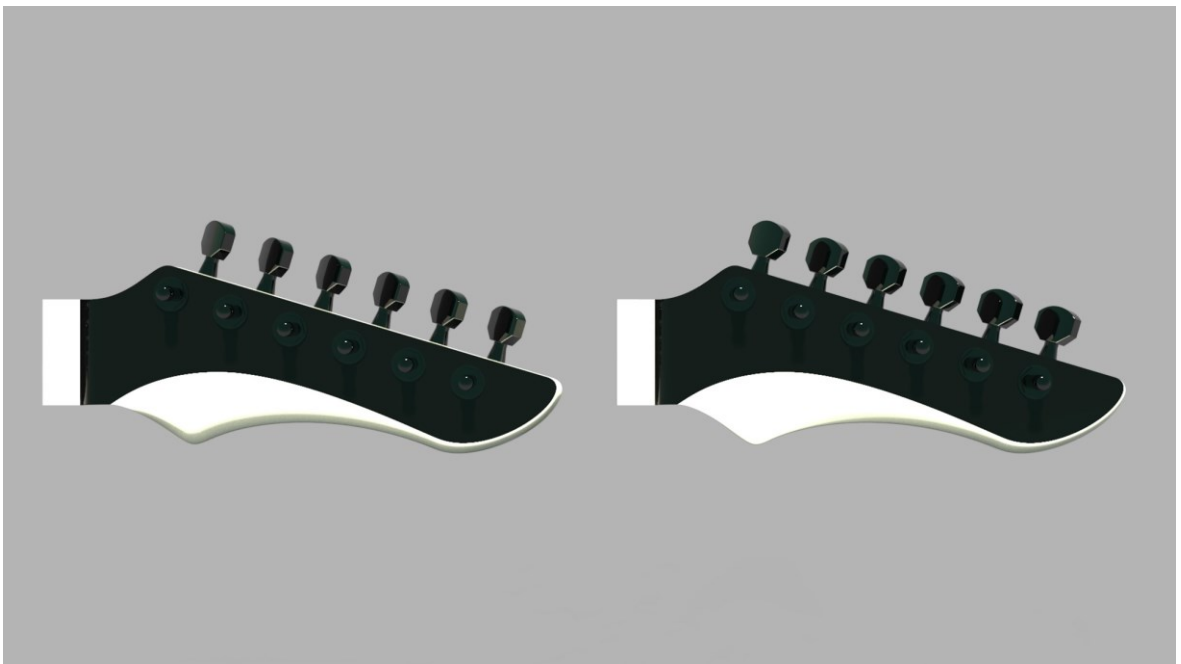


Obrázok 45 Variantné riešenie hlavy č. 4



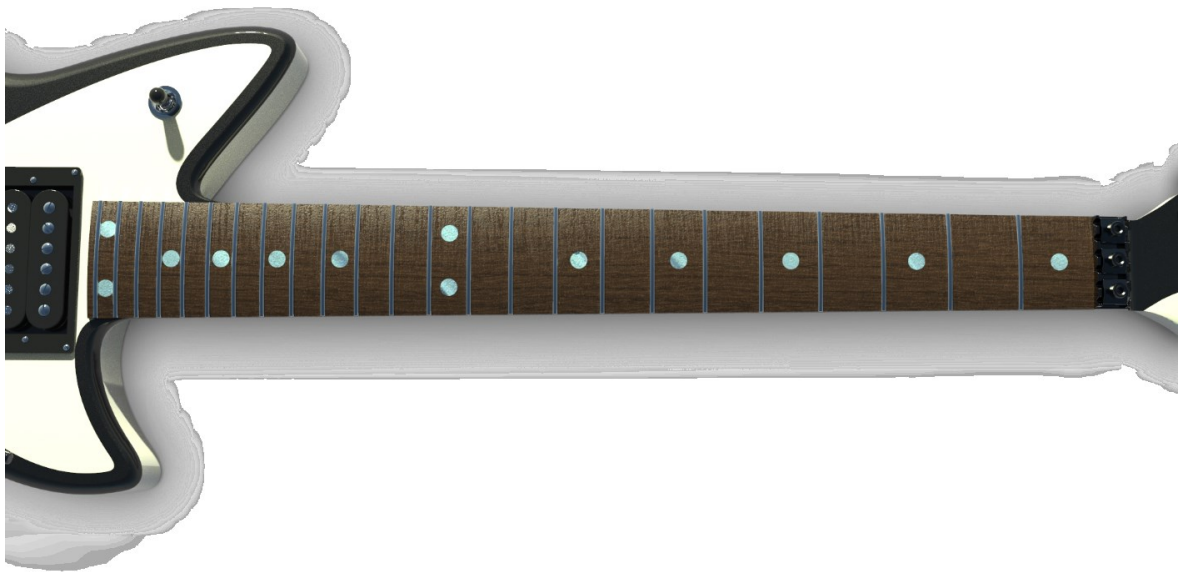
Obrázok 46 Prvotný render upraveného tela

Tvar tela bol mierne upravený, konkrétne pre nadväznosť krivky idúcej od horného rohu až k spodnému bol na rozdiel od predošlého návrhu použitý plynulý prechod. Rádus na hrane tela sa na určitých miestach zväčšuje. Tento prechod však neprebíha úplne plynule, čo sa vo finálnom návrhu zmenilo. Hlava gitary je v tomto štádiu príliš veľká v pomere k telu.

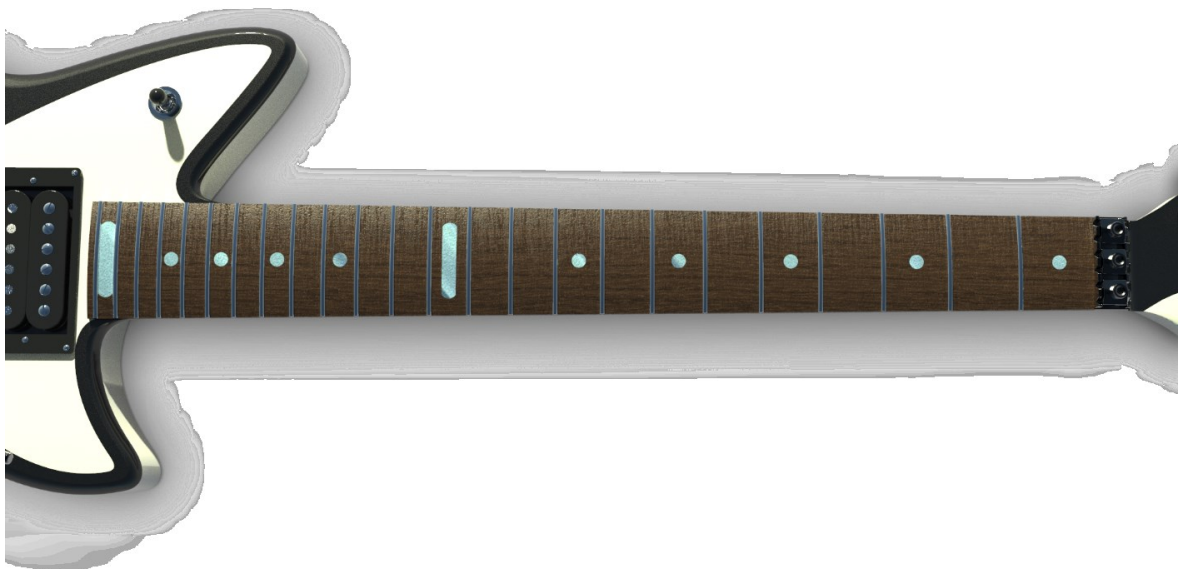


Obrázok 47 Variantné riešenie hlavy

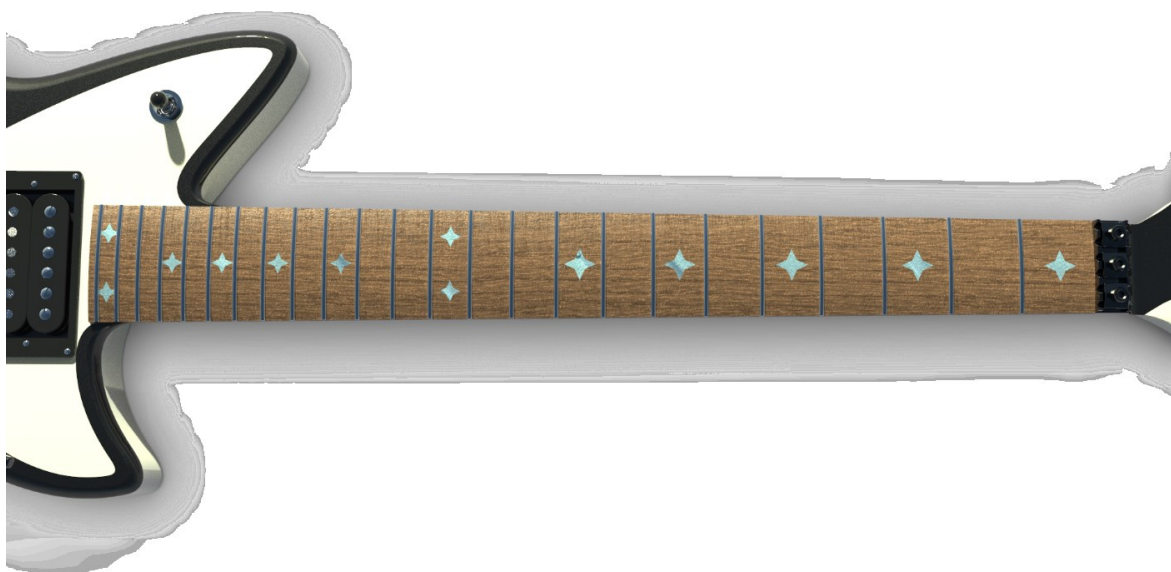
Hlava gitary bola zmenšená a zároveň sa na nej objavilo prepnutie, ktoré je zakončené plynule sa zmenšujúcim rádiusom. Na obrázku 47 vľavo je verzia s väčším rádiusom.



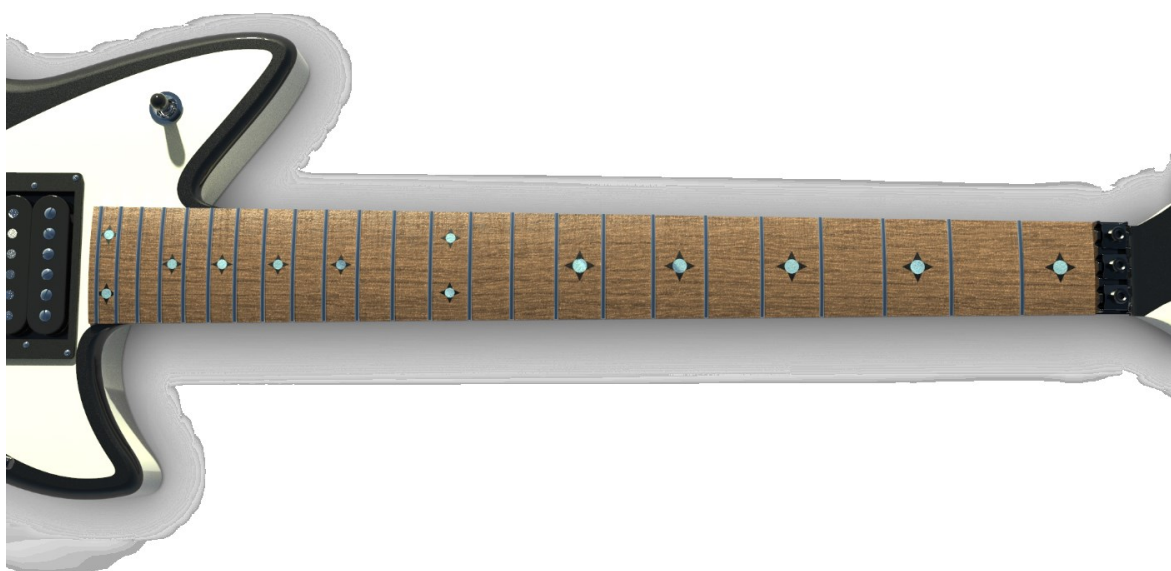
Obrázok 48 Prvé variantné riešenie značiek na hmatníku s použitím kruhových značiek



Obrázok 49 Druhé variantné riešenie, kde je na označení oktáv nahradená dvojica kruhových značiek za blokové



Obrázok 50 Variantné riešenie, kde značky majú tvar štvorcípej hviezdy, čo je odkaz na názov gitary



Obrázok 51 Variantné riešenie, kde značky majú tvar hviezdy (čierny plast) a do jej stredu je vpísaná kruhová značka (perlový plast)

4 FINÁLNÝ NÁVRH

4.1 Popis návrhu

Telo gitary Nocturno vo finálnom návrhu disponuje krivkami, ktoré akceptujú anatómiu ľudského tela a umožňujú pohodlnú hru v každej pozícii. Zo zadnej strany upúta pozornosť najmä oblý výrez, ktorý kopíruje tvar hráčovho tela a pri hre v stojacej pozícii pomáha zafixovať gitaru v čo možno najpohodlnejšej pozícii, ako aj plynulý prechod medzi krkom a telom. Ten umožňuje hráčovi hrať aj na najvyššie pražce bez väčšej námahy, čoho výsledkom je možnosť udržať si správny úchop aj vo vyšších partiách krku.

Telo s asymetrickým tvarom dovoľuje lepšie rozloženie váhy pri zachovaní ergonomických prvkov, vďaka čomu je gitara vyvážená. Na rozdiel od iných gitár podobnej skupiny sa spodný výrez na ruku nachádza až pri konci hmatníka. To dovoľuje hráčovi dostať ruku až na koniec krku a v správnej pozícii hrať na vysoké pražce, čo pozitívne ovplyvňuje aj únavu hráča. Avšak kvôli tomuto sa museli proporcie a rozloženie prvkov na gitare mierne zmeniť.

Azda najmarkantnejšou zmenou je posunutie ťažiska. To bolo nutné na kompenzovanie v tomto prípade veľmi dlhého krku aj s hlavou, ktorého takmer celá dĺžka je mimo tela. Horný roh má v mieste spojenia s krkom vybratie na palec, čo umožňuje použitie akordov, ktoré sa hrajú palcom cez horný okraj krku aj v najvyšších polohách krku. Horná krivka je pomerne ostrá a nevytvára oblúk, pričom tento zdanlivo len vizuálny prvok má v skutočnosti aj inú úlohu. Veľká časť hmoty gitary sa nachádza až za kobyľkou. Aby sme však dostali hráčovo telo bližšie k pomyselnému stredu gitary, a tým zaručili vyváženosť pri hre postojacky, musela byť horná krivka, ktorá do určitej miery určuje polohu hráčovho tela, pomerne ostrá. Zlom tejto krivky sa nachádza v jednej tretine tela na strane, kde sa krk stretáva s telom. Spodná krivka tela je navrhnutá tak, aby poskytla pohodlie a oporu pri hre po sediačky. Je podporená rádiusom, ktorý obkolesuje hrany tela a v mieste, kde sa gitara opiera o stehno hráča, je obojstranne zväčšený. Špeciálne je vybratie, nachádzajúce sa v zadnom spodnom rohu. Jeho úlohou je poskytnúť pohodlie a oporu pri hre v klasickej polohe, čiže s gitarou medzi nohami. Horná plocha, na ktorej sú uchytené snímače a tremolo, je prepnutá, teda od jadra tela širokého zhruba ako tremolo sa zvažuje o 7,5 mm. Ide vlastne o hybrid medzi gitarou s rovnou vrchnou doskou a gitarou s tvarovanou vrchnou doskou. Táto forma bola zvolená ako kompromis, ktorý dovoľuje použiť tremolo určené na gitaru s rovným vrchom a pritom zachovať skosenie hornej dosky. Okrem toho má gitara plynulý

skos pod pravú ruku, ktorý prispieva k pohodliu pri hraní. Aby sa dosiahlo vizuálne zoštíhlenie tela, je vrchná doska aj s rádiusmi prepájajúcimi vrchnú dosku s bočnou stenou farebne odlišená od bočných stien a zadnej plochy.

Krk má dvadsaťštyri pražcov, čo sú plné dve oktávy, a tvar písmena C. Jeho šírka u nultého pražca je 43 mm a u dvanásteho pražca 52 mm. Hmatník má 10-palcový rádius. Po celej dĺžke až po hlavicu je krk vystužený kevlarovou vložkou, v ktorej sa nachádza nastaviteľná výstuha krku pozostávajúca z kotvy, závitovej tyče a matky. Nastaviteľná výstuha slúži ako štrukturálna opora krku, na ktorý neustále pôsobia napnuté struny. Prístup k nastavovacej matici je na prednej strane hlavy. Pomocou nej je hráč schopný nastaviť pohodlný dohmat. Menzúra gitary je 24-3/4 palca, čo je v prepočte približne 63 centimetrov. Krk má rovnakú farbu ako zadná plocha a bočné steny tela.

Tvar hlavy bol inšpirovaný chodidlom baletky, čo poukazuje na tendenciu vizuálneho odľahčenia celej gitary. Hlava je rovná bez náklonu, čo je s ohľadom na masovú výrobu lepšie riešenie, nakoľko je možné z jedného kusu dreva vyrobiť viac kusov a minimalizuje sa tak odpad. Zároveň je hlava v spojení s krkom pevnejšia a menej náchylná na zlomenie pri údere zozadu.

Ladiace mechaniky sú umiestnené na hornej hrane hlavy, čo poskytuje hráčovi možnosť pohodlne ladiť aj v stoji. V prípade Gitary Nocturno to však nehraje rolu, nakoľko je použitý systém Floyd Rose, ktorý zamedzuje dolad'ovaniu mechanikami po uzamknutí strún v nultom pražci. Drobné doladenie sa vykonáva na jednotke tremola. Aby hlava gitary vizuálne komunikovala s telom, bolo použité plynulé skosenie spodnej hrany, ktoré je vedené zaoblenu krivkou od spodnej hrany krku až k spodnému rohu hlavy, kde plynule prechádza do rádiusu, ktorý je ukončený v prednom hornom rohu gitarovej hlavice. Na podporenie kontúr je skosenie farebne odlišené.

Technické vybavenie (Hardware)

Gitara Nocturno je vybavená systémom Floyd Rose. Tento systém pozostáva z jednotky tremolo a uzamykateľného nultého pražca. Tento systém bol použitý kvôli viacerým výhodám. Jednou z nich je, že ide o tremolo jednotku, ktorá používa dvojzvratný systém. Použitie tohto systému zároveň odkazuje na tradíciu česko-slovenských gitár, konkrétne na Resonet Grazioso, ktorý bol osadený jedným z prvých dvojzvratných tremolo systémov na svete vyvinutým u nás.

Elektronické zapojenie pozostáva z dvoch dvoj-cievkových snímačov od firmy Seymour Duncan, ktoré boli zvolené kvôli svojej všestrannosti. Jedná sa o sadu „Hot-Rodded humbucker set“, ktorá pozostáva z kobylkového snímača SH 4 JB a snímača u krku SH 2 J. Kobylkový snímač SH 4 JB obsahuje magnet Alnico 5 a vinutie, ktoré prináša pomerne vysoký output. Vďaka tomu je schopný lepšie znášať aj veľa „gainu“ a nehrozí, že by sa stratil v mixe. Naproti tomu snímač u krku SH 2 Jazz disponuje menším vinutím, ktoré dokopy s magnetom Alnico 5 vytvára „medový tón“. Oba snímače majú štvoricu konduktorov, čo dovoľuje rozdeliť dvojicu cievok, a tým produkovať zvuk pripomínajúci tón klasického jedno-cievkového snímača.

Na reguláciu signálu produkovaného snímačmi slúži dvojica „push-pull“ potenciometrov s hodnotou 500 k, čo je vhodné pre dvoj-cievkové snímače. Potenciometer bližšie pri tremole slúži ako „master volume“, čiže ovláda hlasitosť oboch snímačov naraz. Druhý slúži na regulovanie tónovej clony pre oba snímače naraz (master-tone). Outputový jack slúži zároveň na uchytenie pásu, čo je návrh, ktorý vyriešil požiadavku, aby pri žiadnej polohe hrania jack nikde netrčal a neprekážal. Existovali dve možnosti. Pri umiestnení na hornej doske gitary by zase prekážal páke tremola, a preto je jeho umiestnenie na zadnú stenu v osi gitary ideálne.

Vo finálnom návrhu je použité nasledovné technické vybavenie:

- Kobylka – Gotoh GE1996T-B (systém Floyd Rose) – dvojzvrtné tremolo,
- Uzamykateľný nultý pražec – Gotoh GHL 2 BK (systém Floyd Rose),
- Uzamykateľné ladiace mechaniky – Gotoh Lock MGT 21,5 L BK,
- Kobylkový snímač – Seymour Duncan SH4 JB,
- Krkový snímač – Seymour Duncan SH2 J,
- Trojpolohový prepínač,
- Potenciometre (push-pull) 500k,
- Skrutkovací jack/úchyt pásu – H2 CR.

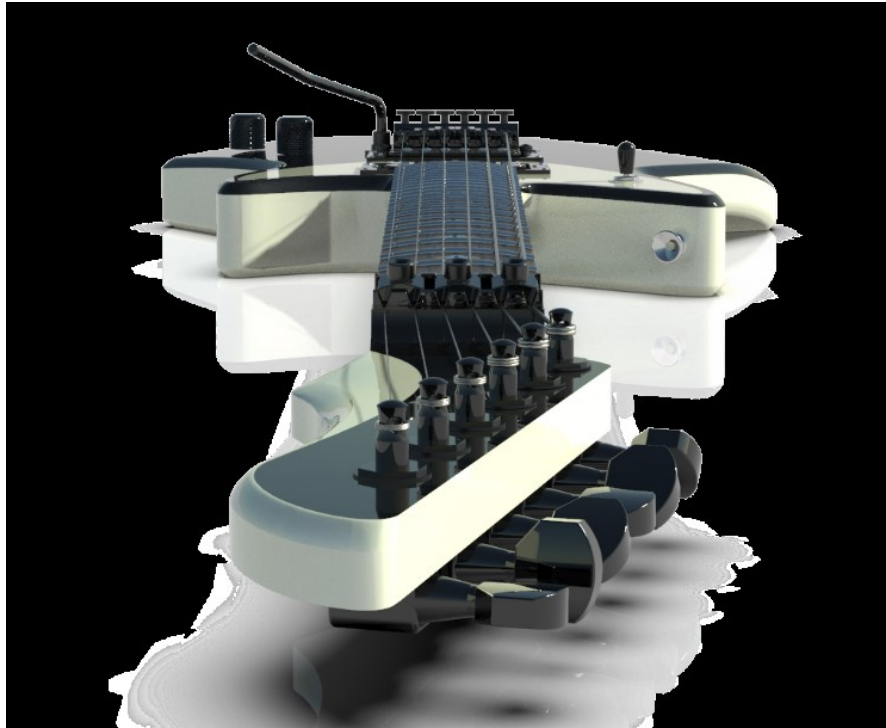
4.2 Finálne vizualizácie



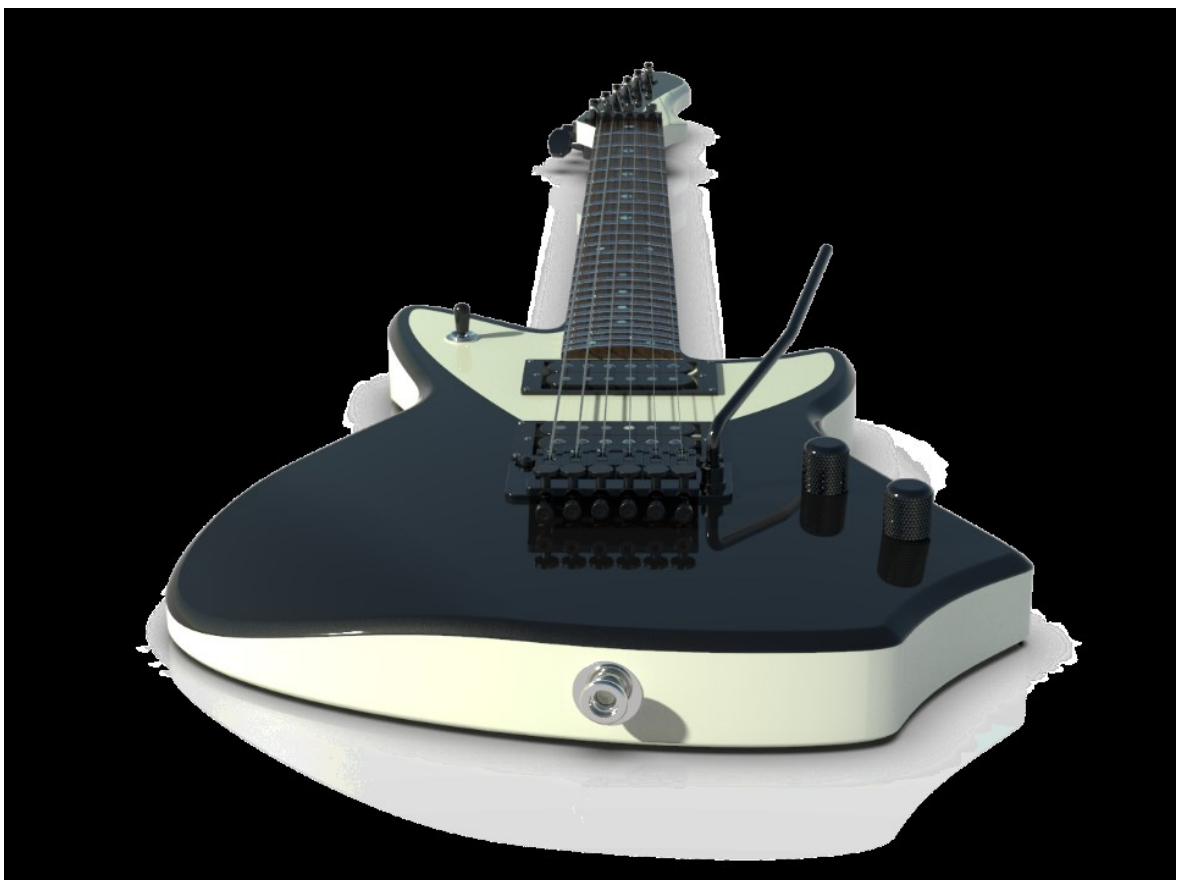
Obrázok 52 Finálna vizualizácia č. 1



Obrázok 53 Finálna vizualizácia č. 2



Obrázok 54 Finálna vizualizácia č. 3



Obrázok 55 Finálna vizualizácia č. 4 - pohľad na outputový jack, ktorý slúži aj ako uchytenie pásu.



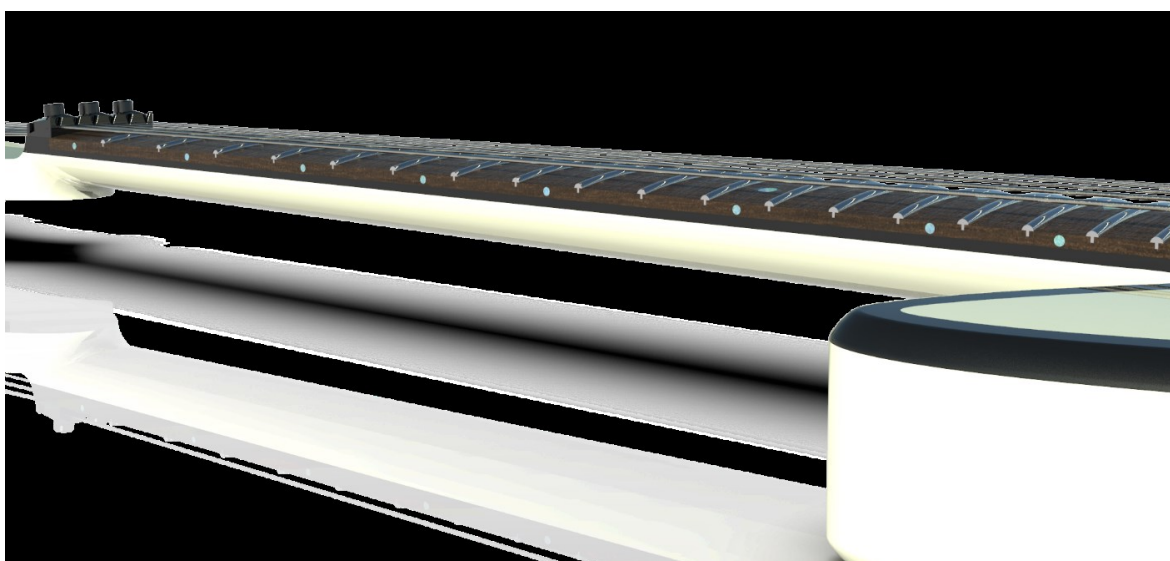
Obrázok 56 Finálna vizualizácia č. 5



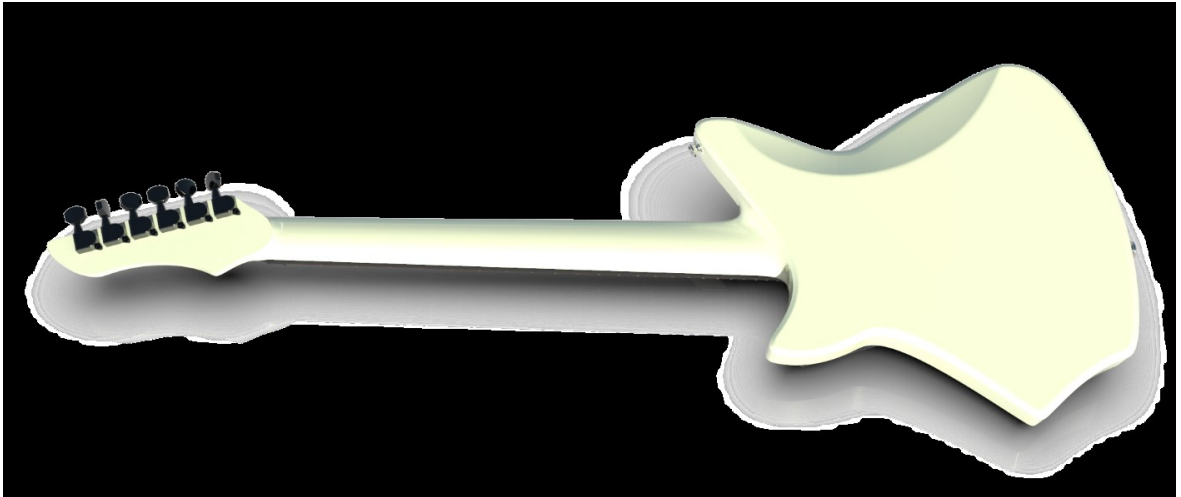
Obrázok 57 Finálna vizualizácia č. 6 - asymetrické telo s výrezom umožňujúce hru v sede, v stojí a v klasickej póze



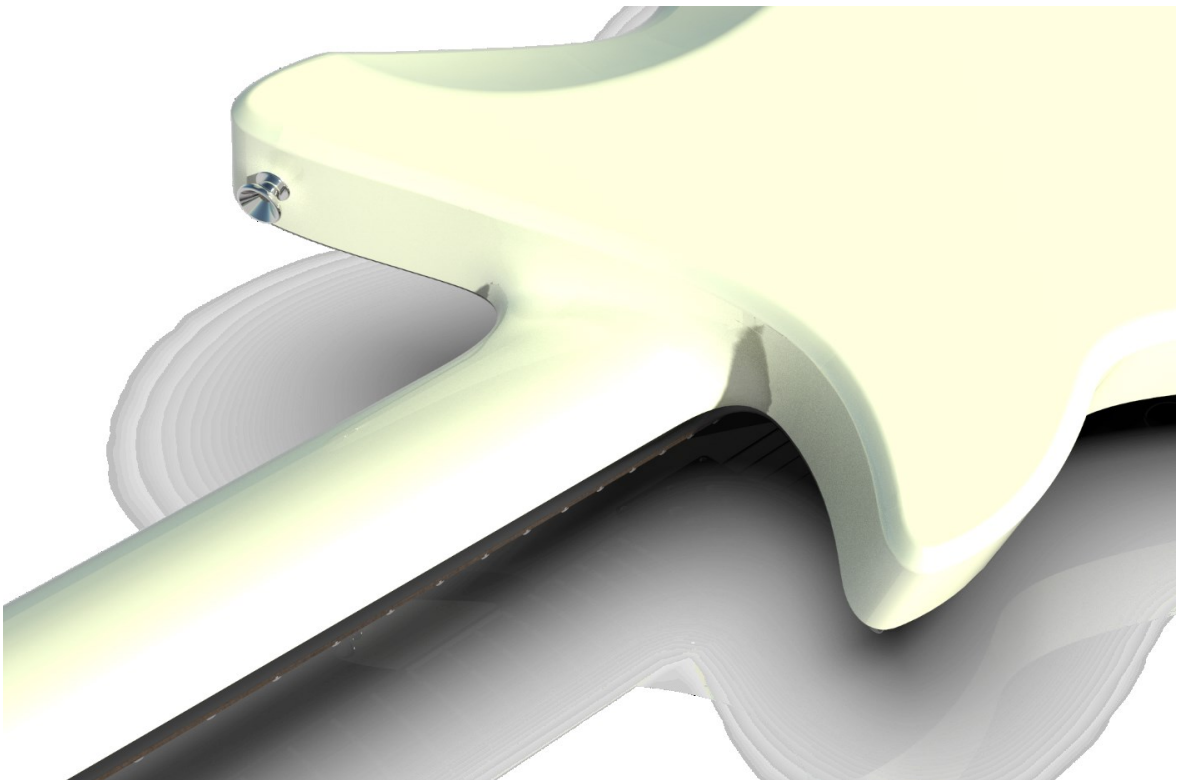
Obrázok 58 Finálna vizualizácia č. 7 - hlava bez náklonu v konfigurácii „6-in-line“, uzamykateľný nultý pražec, uzamykateľné ladiace mechaniky



Obrázok 59 Finálna vizualizácia č. 8 - umiestnenie značiek na hmatníku aj na krku



Obrázok 60 Finálna vizualizácia č. 9 - pohľad na zadnú stranu gitary s výrezom pod hráčovo brucho



Obrázok 61 Finálna vizualizácia č. 10 - Plynulý prechod krku v telo použitím konštrukcie „neck-through“

5 ERGONOMIA GITARY

Elektrická gitara patří mezi niekoľko produktov, ktoré sú ergonomicky vhodné rovnako pre ženu (5 percentil), tak aj pre muža (95 percentil). Zásady ergonomie gitary sú viaceré. Gitara by mala poskytovať možnosť pohodlnej hry aspoň v jednej polohe, ideálne však vo všetkých. Veľmi dôležitým je aj prístup na najvyššie pražce, ktorý by mal byť bezproblémový a bez väčších prekážok. Gitara by ideálne nemala mať ostré hrany v miestach, kde je v kontakte s telom hráča. Gitara má byť vyvážená, aby ju hráč nemusel podopierať ľavou rukou, lebo to nepriaznivo pôsobí na jeho pocit z hry a spôsobuje únavu. Dôležitou súčasťou ergonomie elektrickej gitary je rozmiestnenie ovládacích prvkov, ako sú potenciometre a prepínače.

Telo gitary Nocturno poskytuje možnosť hrať v troch polohách, a to v sede, v stoji a v klasickej polohe. Pre všeobecné pohodlie, či už v sede alebo v ostatných polohách, je pod pravú ruku vytvorený skos plynule naväzujúci na vrchnú dosku tela. Na zadnej strane sa zase nachádza výrez pod brucho hráča. Na pravom krídle je výrez pod stehno hráča pre prípad hry v klasickej polohe. Zároveň má spodná hrana kontúru, ktorá kopíruje telo človeka, konkrétne jeho stehno pri hre v sede.

Vďaka konštrukcii „neck-through“ je spojenie krku a tela úplne plynulé a na rozdiel od mnohých iných gitár ponúka výborný prístup k vrchným partiám krku.

Krk gitary má tvar C z dôvodu, že ide o najvšestrannejší profil. Pohodlne tak môžu na gitaru hrať hráči s rukami veľkými aj drobnými.

Ovládacie prvky gitary Nocturno pozostávajú z dvojice potenciometrov a jedného prepínača. Potenciometer ovládajúci hlasitosť oboch snímačov naraz je umiestnený pod tremolo jednotkou, čo zaručuje dobrý dosah a možnosť použiť ho rýchlo. Potenciometer regulujúci tónovú clonu oboch snímačov naraz je umiestnený ďalej vzadu, pričom stále ponúka dobrý dosah. Trojpolohový prepínač, ktorý vyberá kombináciu snímačov je umiestnený v hornom rohu gitary pre rýchly dosah. Ako pri mnohých riešeniach aj v tomto prípade platí, že každá výhoda má aj svoju nevýhodu. Takto umiestnený prepínač môže zavádzať pri použití techniky tapping, čo je technika, pri ktorej hráč rozozniera struny oboma rukami na hmatníku pomocou presne koordinovaných príklepov. Nejde však o problém, ktorý by nevyriešil zvyk. Mapovanie ovládacích prvkov je veľmi intuitívne, a hráč si naň rýchlo zvykne (vid'. Obrázok 57).

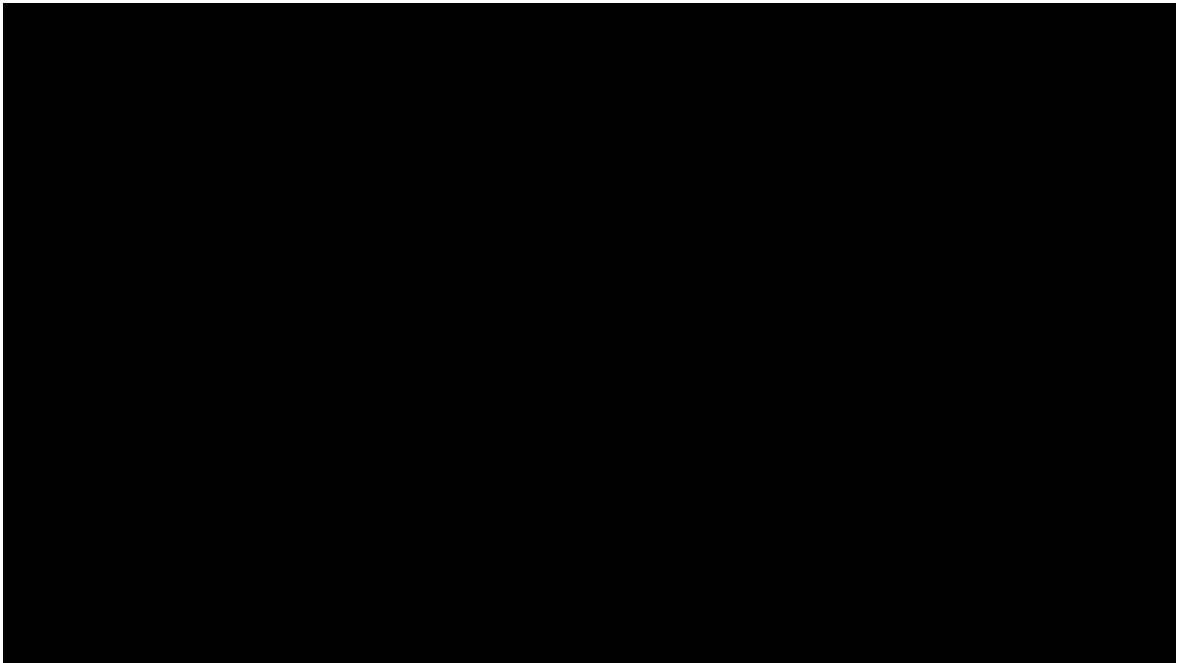


Obrázok 62 Gitara pri hre v stojí (vľavo), hra v sede (stred), hra v klasickej polohe (vpravo)

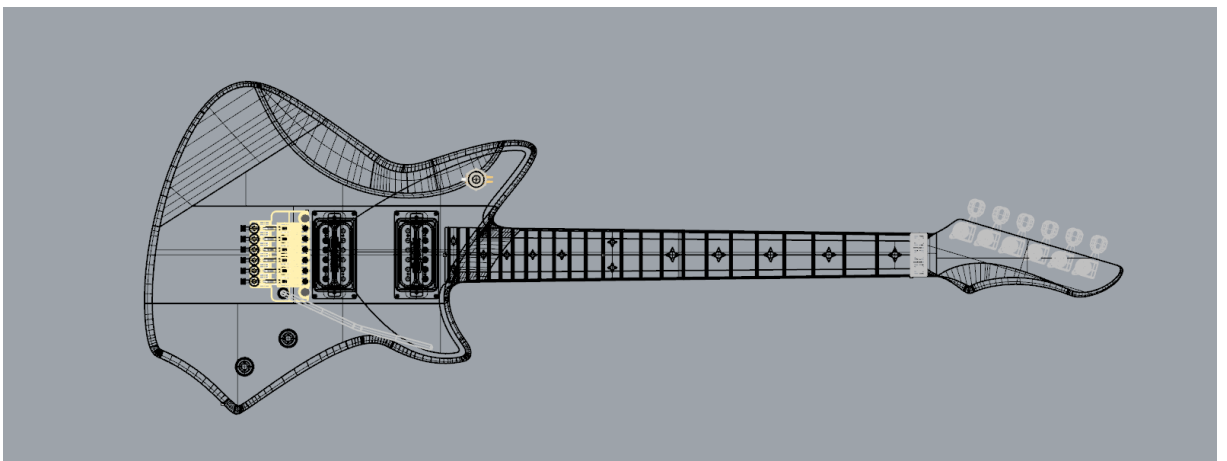


Obrázok 63 Dosah na najvyššie prahce zaručený vďaka plynulému napojeniu tela a krku

6 TECHNICKÁ DOKUMENTÁCIA



Obrázok 64 Rozmerový náčrt



Obrázok 65 Zobrazenie skosení tela a hlavy v linkách

7 PROCES VÝROBY PROTOTYPU

Výroba prototypu elektrickej gitary Nocturno sa začala 28. 4. 2023. Prototyp je vyrábaný výrobcom gitár Ondřejom Syselom. Na výrobu je použité drevo z javora, a to na krk s centrálnym blokom kvôli svojej tvrdosti a odolnosti, ale bol zvolený aj na bočné krídla tela. Pôvodný zámer bol použiť na krídla tela mahagón, to sa však zmenilo kvôli tomu, že časť gitary bude mať svetlú farbu, ktorá dostatočne nekryje, a teda ukazuje aj textúru dreva. Keďže mahagón je výrazne tmavším drevom ako javor, je nahradený tiež javorom, aby nebolo badať veľký rozdiel medzi lepenými časťami tela gitary.

Telo gitary Nocturno sa skladá z troch hlavných kusov, ktoré tvoria krk s jadrom a postranné krídla. Tieto časti sú dokopy zlepené a následne sú pripravené na frézovanie.

Výroba gitary na CNC fréze je rozdelená do viacerých krokov. Ako prvé sa vykonáva vyfrézovanie tvaru na hrubo, potom sa prikróčí k zmene nastavenia zariadenia a následne sa produkt opracuje jemnejšie. V treťom kroku sa opäť zmenia nastavenia na najjemnejšie a frézujú sa detaily.



Obrázok 66 Hrubé frézovanie

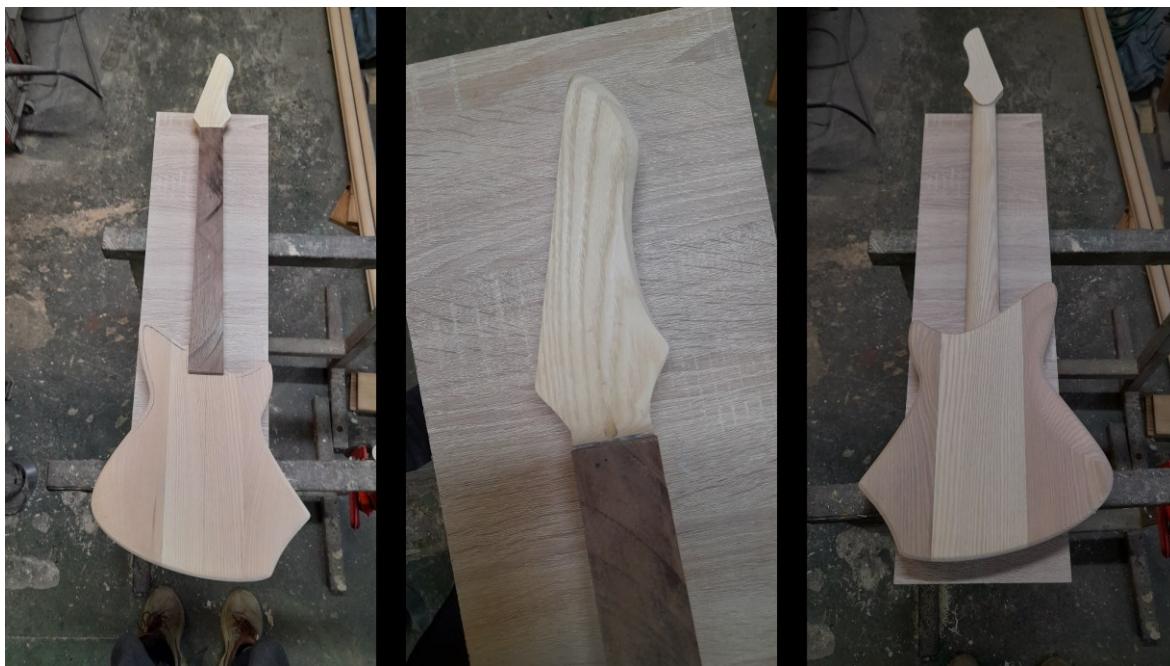
Torzo gitary je frézované zo zadnej strany, aby bolo možné vyfrézovať krk, ktorý nemá takú hrúbku ako samotné telo. K frézovaniu prednej strany sa pristupuje až po dokončení zadnej strany.



Obrázok 67 Frézovanie zadnej strany



Obrázok 68 Jemné frézovanie



Obrázok 69 Stav po dokončení frézovania a nalepení hmatníku



Obrázok 70 Rozmiesťovanie ladiacich mechaník, snímačov, tremola a vyrobených rámykov z dreva, ktoré slúžia na uchytanie snímačov



Obrázok 71 Vyhĺbený priestor pre pružiny a tremolo (vľavo), frézovanie rádiusu na hmatníku gitary (vpravo)

Ďalej sa na gitare frézuje priestor pre „pickguard“, dutina pre snímače, dutina pre potenciometre a prepínač. Ďalším krokom je príprava na lakovanie. Najprv sa povrch vybrúsi do hladka a v prípade potreby sa zatmelia nedokonalosti. Povrch lakovaných častí sa potom očistí od prachu pomocou kompresora a odmastí sa pomocou technického liehu alebo benzínu. Drobné prepadnutia vo vrstvách dreva sa zakryjú použitím tmelu v spreji a následne sa opäť vybrúsia. Povrch sa opäť odmastí a v prípade potreby sa celý proces opakuje. Ak je povrch dokonale hladký, pristupuje sa k lakovaniu farbou.

„Striekanie funguje tak, že kompresor alebo nádrž so stlačeným vzduchom pretlačí vzduch cez dýzu, ktorá potom nasaje farbu zo zásobníka a rozprašuje ju do prúdu farby. Kľúčom k dosiahnutiu dobrého náteru je rovnomerné nanášanie farby v tenkých vrstvách. Model sa vždy najprv natrie základným náterom. Dve alebo tri vrstvy základného náteru sú normálne a farba musí mať medzi jednotlivými vrstvami čas zaschnúť na dotyk.“

¹⁴(HALLGRIMSSON, 2012)

Posledným krokom je kompletizácia nástroja, elektrické zapojenie a nastavenie krku, výšky kobylky, sily pružín pôsobiacich na tremolo, intonácie, výšky snímačov. Potom už len stačí zapojiť gitaru do aparatury a hrať.

¹⁴ Citát preložený autorom z anglického originálu.

ZÁVER

Aj napriek pomerne rýchlemu a presnému určeniu cieľa práce bolo navrhovanie miestami pomerne komplikované. Prvá fáza navrhovania spočívala v spracovaní veľkého množstva kresebných návrhov a hľadani budúceho tvaru. Primárne bolo navrhnuté telo gitary a až následne hlavu, ktorá by s ním vizuálne komunikovala. Bola však aj snaha navrhovať oboje naraz.

Aj napriek tomu, že šlo zatiaľ len o prvotné návrhy, veľká pozornosť bola venovaná ergonómii. Bolo dôležité docieľiť vizuálne zaujímavú gitaru. To sa dalo dosiahnuť napríklad razantným netradičným tvarom, čo však vo väčšine prípadov znamená, že gitara nie je taká pohodlná na hru v rôznych polohách. Preto sa pokračovalo v náročnejšej ceste, a to navrhnuť gitaru ergonomicke dobre zvládnutú, ktorá by zároveň disponovala jedinečným zaujímavým vizuálnym prejavom.

Približný tvar, z ktorého vychádza aj finálny návrh, bol vytvorený už v decembri roku 2022. Pri hľadaní prvku, ktorý by gitaru ozvláštnil sa objavila myšlienka urobiť gitaru, ktorá by svojou konštrukciou pripomínala slávnú gitaru „The Log“. Jednalo sa o nápad, že telo gitary by bolo tvorené centrálnym blokom, a na ňom by boli pripevnené deravé kovové krídla. Takéto riešenie však prinášalo množstvo nedostatkov, preto padlo rozhodnutie pracovať ďalej na tradičnejšej konštrukcii gitary. V jej dizajne sa však objavili prvky, ktoré odkazovali na pôvodný návrh. Všetky ďalšie návrhy už boli jeho derivátmi.

Najkomplikovanejšou časťou navrhovania bolo dizajnovanie tzv. „pickguardu“ (plast, ktorý chráni gitaru pred mechanickým poškodením). Vznikli desiatky návrhov, ale bolo nesmierne náročné dopracovať sa k očakávanému výsledku.

Spoločne s kresebnými návrhmi sa pracovalo aj v 3D modelovacom programe. Hľadanie správneho tvaru bolo sprevádzané aj dôkladnou analýzou, ku ktorej patrilo aj fyzické skúšanie rôznych druhov gitár, všimania si nadväzností a zákonitostí, ktoré určovali vlastnosti daného nástroja. Dané poznatky boli využité pri konečnom určení tvaru gitary.

Finálny návrh prináša zlepšenie ergonómie hry v klasickej polohe, ktorá na mnohých elektrických gitarách nie je možná alebo je obtiažna. Pri výrobe boli taktiež použité inovatívne technológie. Plast, ktorý slúži ako ochrana gitary, vizuálny prvok a diel uchycujúci snímač, je vyrábaný práve pomocou 3D tlače, konkrétne technológiou SLA. Zároveň je gitara vybavená zatiaľ neprekonaným systémom Floyd Rose, sadou snímačov s dvoj-cievkovou konštrukciou a štvoricou konduktorov pre možnosti alternatívnych

zapojení. Vo finálnom návrhu to bolo využité na aktivovanie/deaktivovanie jednej z dvojice cievok v oboch snímačoch, a to pomocou „push-pull“ potenciometrov.

Gitara dostala názov Nocturno, čo v preklade zo španielčiny znamená obloha. Názov v španielčine odkazuje na to, že gitara umožňuje ako jedna z mála elektrických gitár hru v klasickej pozícii, ktorá má korene práve v Španielsku. Na hmatníku gitary sú značky v tvare hviezd, ktoré opäť odkazujú na samotný názov gitary. V logu gitary je vyobrazené súhvezdie Cassiopeia, ktoré má rovnaké vyobrazenie jednotlivých hviezd ako majú značky použité na hmatníku.

Výsledok bakalárskej práce považujem za pozitívny, nakoľko som presvedčený o tom, že cieľ navrhnuť vyvážený, ergonomicky premyslený a vizuálne jedinečný hudobný nástroj sa mi podarilo splniť.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATURY

About us: Floyd Rose - The Man, 2023. In: *Floyd Rose* [online]. Floyd Rose Marketing [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: <https://www.floydrose.com/pages/about-us>

Bigsby Vibratos, 2023. In: *Bigsby* [online]. BIGSBY [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: <https://www.bigsby.com/products/vibratos/>

BOWCOTT, Nick, 2022. Active vs. Passive Pickups: What's the Difference? Which Is Best?. In: *Sweetwater* [online]. Fort Wayne: Sweetwater, 8 Jul 2022 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: <https://www.sweetwater.com/insync/active-vs-passive-pickups-whats-the-difference-which-is-best/>

Builds: A BODY'S DESIGN DETERMINES ITS FOCUS AND TONAL DEPTH. [online]. In: . Gretsch [cit. 2023-05-15]. Dostupné z: <https://www.gretschguitars.com/support/specs-explained/builds>

Čo je CNC, 2022. In: *MOKO TECHNOLOGY: Your Trusted EMC Partner* [online]. 28.3.2022 [cit. 2023-05-13]. Dostupné z: <https://www.mokotechnology.com/sk/what-is-cnc/>

Floyd Rose, 2022. In: *Wikipedia* [online]. Wikimedia Foundation, 24 Sep 2022 [cit. 2023-05-15]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Floyd_Rose

Gretsch Electromatic G5120 w/ Middle Pickup and Piezo, 2016. In: *Reverb* [online]. Reverb.com [cit. 2023-05-15]. Dostupné z: <https://reverb.com/item/2322964-gretsch-electromatic-g5120-w-middle-pickup-and-piezo>

Guitar Wood Types: A Guide to the Tonewoods Used in Guitar Building, 2015. In: *Stringjoy* [online]. Nashville: Stringjoy, 14.4.2015 [cit. 2023-05-13]. Dostupné z: <https://stringjoy.com/guitar-wood-guide-tonewoods-guitar-building/>

HALLGRIMSSON, Bjarki, 2012. *Prototyping and Modelmaking for Product Design*. London: Laurence King Publishing Ltd. ISBN 978-1856698764

HODGE, Cian, 2022. *Semi-Hollow vs Hollow Body Guitars: What's The Difference?* In: *Andertons Music Co.* [online]. May 6, 2022 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: <https://blog.andertons.co.uk/learn/semi-hollow-vs-hollow-body-guitars>

HOUGHTALING, Adam. *Pitch Control: A Tremolo Primer*. In: Fender Musical Instruments Corporation. *Fender* [online]. [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: <https://www.fender.com/articles/techniques/pitch-control-a-tremolo-primer>

KOCH, Martin, 2020. *Building electric guitars: how to make solid-body, semi-solid-body and semi-acoustic electric guitars and bass guitars*. Homburg: Koch Verlag. ISBN 978-3901314148

KOLESÁR, Zdeno, 2009. *Nové kapitoly z dejín dizajnu. 2. doplnené a rozšírené vydanie*. Bratislava: Slovenské centrum dizajnu. ISBN 978-80-970173-1-6

KRÁLÍK, Aleš a Ondřej LIŠKA. Ta naše kytara česk(oslovensk)á. *Jolana.info* [online]. [cit. 2023-01-29]. Dostupné z: https://www.jolana.info/historie_kytar.html

KRÁTKÝ FILM PRAHA A.S., 1966. *Varhany Krnov - výroba čs. elfo. kytar JOLANA*. In: *YouTube* [online]. [cit. 2023-01-29]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=sWgYk7QzmMY&ab_channel=V1%C3%A1%C4%8Fa%C5%BD%C3%A1k

LOSPENNATO, Leonardo, 2010. *Electric Guitar & Bass Design: The guitar or bass of your dreams, from the first draft to the full plan*. 1. vydání. Leonardo Lospennato. ISBN 978-3-00-029642-0.

MANN, Justin, 2021. Hardtail Bridge Types For Electric Guitars. In: *The Guitar Gear Guru* [online]. 5 Feb 2021 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: <https://theguitargearguru.com/hardtail-bridge-types-for-electric-guitars/>

PRICE, Huw, 2019. How to restring a Bigsby guitar. In: *Guitar* [online]. NME Networks, 9 May 2019 [cit. 2023-05-15]. Dostupné z: <https://guitar.com/guides/diy-workshop/how-to-restring-a-bigsby-guitar/>

Sky guitar. In: *Sky Guitars UJR: Explore The Sky* [online]. UJR Sky-Guitars [cit. 2023-05-15]. Dostupné z: <https://www.sky-guitars.com/>

STRÍTESKÝ, Ondřej, 2019. Základy 3D tisku s Jozefem Průšou [online]. Praha: Prusa Research [cit. 2023-05-13]. Dostupné z: https://www.prusa3d.com/cs/stranka/zaklady-3d-tisku-s-josefem-prusou_490/

The birth of the electric guitar: The Origins of the Electric Guitar. In: *YAMAHA: Make Waves* [online]. Yamaha Corporation [cit. 2023-05-16]. Dostupné z: https://www.yamaha.com/en/musical_instrument_guide/electric_guitar/structure/

Tune-O-Matic Bridge, 2006. In: *Sweetwater* [online]. Fort Wayne: Sweetwater, 15. September 2006 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: <https://www.sweetwater.com/insync/tune-o-matic-bridge/>

VAN WYNGAARDT, Jed, 2019. Bolt-on vs. Set Neck vs. Neck-Through Electric Guitars. In: *Andertons: Music Co* [online]. Andertons Music Company, 21 Feb 2019 [cit. 2023-05-15]. Dostupné z: <https://blog.andertons.co.uk/labs/bolt-on-vs-set-neck-vs-neck-through>

What Is a Piezo Pickup? 2017. In: *ESP* [online]. North Hollywood: The ESP Guitar Company, 15 July 2017 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: <https://www.espguitars.com/articles/2007152-what-is-a-piezo-pickup>

What is the difference between a Single Coil and Humbucker style guitar pickup? 2020. In: *Sweetwater* [online]. Fort Wayne: Sweetwater, 13 Aug 2020 [cit. 2023-05-15]. Dostupné z: <https://www.sweetwater.com/sweetcare/articles/what-difference-between-single-coil-humbucker-style-guitar-pickup/>

ŽÁK, Vladimír. Jolana Grazioso. In: *Jolana info* [online]. Vladimír Žák [cit. 2023-05-15]. Dostupné z: https://www.jolana.info/kytary_zak/grazioso/grazioso.html

8 ZÁKLADNÝCH TYPOV KOBYLIEK PRE ELEKTRICKÚ GITARU - SPRIEVODCA PRE POKROČILÝCH GITARISTOV, 2023. In: *LOVEMUSICYOURWAY* [online]. lovemusicyourway [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: <https://lovemusicyourway.com/electric-guitar-bridge-types/>

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 Resonet Grazioso (Žák)	14
Obrázok 2 Neskoršia verzia Jolana Grazioso (Žák)	16
Obrázok 3 Gitara Big-beat (Žák)	16
Obrázok 4 Typy tela gitary – vľavo polo-akustická gitara s centrálnym blokom, vpravo gitara s dutým telom (Gretsch)	18
Obrázok 5 Typy spojení krku a tela - vľavo skrutkovaný krk, v strede lepený krk, vpravo krk prechádzajúci celým telom (VAN WYNGAARDT, 2019).....	19
Obrázok 6 Profily krku gitary (Lospennato, 2010).....	20
Obrázok 7 Sky guitar (Sky Guitar UJR).....	21
Obrázok 8 Synchronizované tremolo (Houghtaling).....	24
Obrázok 9 Floyd Rose (Wikipedia, 2022).....	25
Obrázok 10 Bigsby vibrato (Price, 2019)	26
Obrázok 11 Jedno-cievkový snímač (Sweetwater, 2020).....	28
Obrázok 12 Dvoj-cievkový snímač (Bowcott, 2022)	29
Obrázok 13 Aktívny snímač (Bowcott, 2022)	30
Obrázok 14 Piezo snímač (Reverb, 2016)	30
Obrázok 15 Jolana Big-Beat (vľavo), návrhy tvaru tela ňou inšpirované (vpravo) (Žák)...	36
Obrázok 16 Skica č. 1	37
Obrázok 17 Skica č. 2	38
Obrázok 18 Skica č.3	38
Obrázok 19 Skica č. 4	39
Obrázok 20 Skica č. 5	40
Obrázok 21 Skica č. 6	41
Obrázok 22 Skica č. 7	41
Obrázok 23 Skica číslo 8	42
Obrázok 24 Šablóna s vybratou menzúrou	43
Obrázok 25 Skica č. 9	44
Obrázok 26 Skúšobné varianty štruktúr na pokrytie povrchu plastu.....	45
Obrázok 27 Skúšobné variácie štruktúr	45
Obrázok 28 Skúšobné variácie štruktúr	46
Obrázok 29 Skúšobné variácie štruktúr	46
Obrázok 30 Prvotné variantné riešenie hláv	47
Obrázok 31 Variantné riešenie umiestnenia potenciometrov	48
Obrázok 32 „Pokerchip“ a „Thumb bleeder“	48

Obrázok 33 Ukážka podložky so značkami.....	49
Obrázok 34 Skica č. 10	50
Obrázok 35 Skica č. 11	50
Obrázok 36 Skica č. 12	51
Obrázok 37 Skica č. 13	51
Obrázok 38 Skica č. 14	52
Obrázok 39 Render plastu.....	52
Obrázok 40 Skica č. 15	53
Obrázok 41 Finálna skica plastu	53
Obrázok 42 Variantné riešenie hlavy č. 1	54
Obrázok 43 Variantné riešenie hlavy č. 2.....	54
Obrázok 44 Variantné riešenie hlavy č. 3.....	55
Obrázok 45 Variantné riešenie hlavy č. 4.....	55
Obrázok 46 Prvotný render upraveného tela	56
Obrázok 47 Variantné riešenie hlavy.....	56
Obrázok 48 Prvé variantné riešenie značiek na hmatníku s použitím kruhových značiek..	57
Obrázok 49 Druhé variantné riešenie, kde je na označení oktáv nahradená dvojica kruhových značiek za blokové.....	57
Obrázok 50 Variantné riešenie, kde značky majú tvar štvorcívej hviezdy, čo je odkaz na názov gitary.....	58
Obrázok 51 Variantné riešenie, kde značky majú tvar hviezdy (čierny plast) a do jej stredu je vpísaná kruhová značka (perlový plast).....	58
Obrázok 52 Finálna vizualizácia č. 1	62
Obrázok 53 Finálna vizualizácia č. 2.....	62
Obrázok 54 Finálna vizualizácia č. 3.....	63
Obrázok 55 Finálna vizualizácia č. 4 - pohľad na outputový jack, ktorý slúži aj ako uchytenie pásu.	63
Obrázok 56 Finálna vizualizácia č. 5.....	64
Obrázok 57 Finálna vizualizácia č. 6 - asymetrické telo s výrezom umožňujúce hru v sede, v stojí a v klasickej póze	64
Obrázok 58 Finálna vizualizácia č. 7 - hlava bez náklonu v konfigurácii „6-in-line“, uzamykateľný nultý pražec, uzamykateľné ladiace mechaniky	65
Obrázok 59 Finálna vizualizácia č. 8 - umiestnenie značiek na hmatníku aj na krku	65
Obrázok 60 Finálna vizualizácia č. 9 - pohľad na zadnú stranu gitary s výrezom pod hráčovo brucho	66
Obrázok 61 Finálna vizualizácia č. 10 - Plynulý prechod krku v telo použitím konštrukcie „neck-through“.....	66

Obrázok 62 Gitara pri hre v stoji (vľavo), hra v sede (stred), hra v klasickej polohe (vpravo)	68
Obrázok 63 Dosah na najvyššie pražce zaručený vďaka plynulému napojeniu tela a krku	68
Obrázok 64 Rozmerový náčrt	69
Obrázok 65 Zobrazenie skosení tela a hlavy v linkách	69
Obrázok 66 Hrubé frézovanie	70
Obrázok 67 Frézovanie zadnej strany	71
Obrázok 68 Jemné frézovanie	71
Obrázok 69 Stav po dokončení frézovania a nalepení hmatníku	72
Obrázok 70 Rozmiestňovanie ladiacich mechaník, snímačov, tremola a vyrobených rámkov z dreva, ktoré slúžia na uchytenie snímačov	72
Obrázok 71 Vyhĺbený priestor pre pružiny a tremolo (vľavo), frézovanie rádiusu na hmatníku gitary (vpravo)	73