Stavba akustické (Steel-String) kytary

http://gicl.cs.drexel.edu/people/sevy/luthierie/guitarmaking_guide/building_flattop.html

Následující dokument popisuje postup, který užívám k akustické (Steel-String) kytary. Toto je sestaveno jako jakýsi ilustrovaný průvodce stavbou kytary. Jsou zde popsány a zobrazeny různé fáze rozpracování.

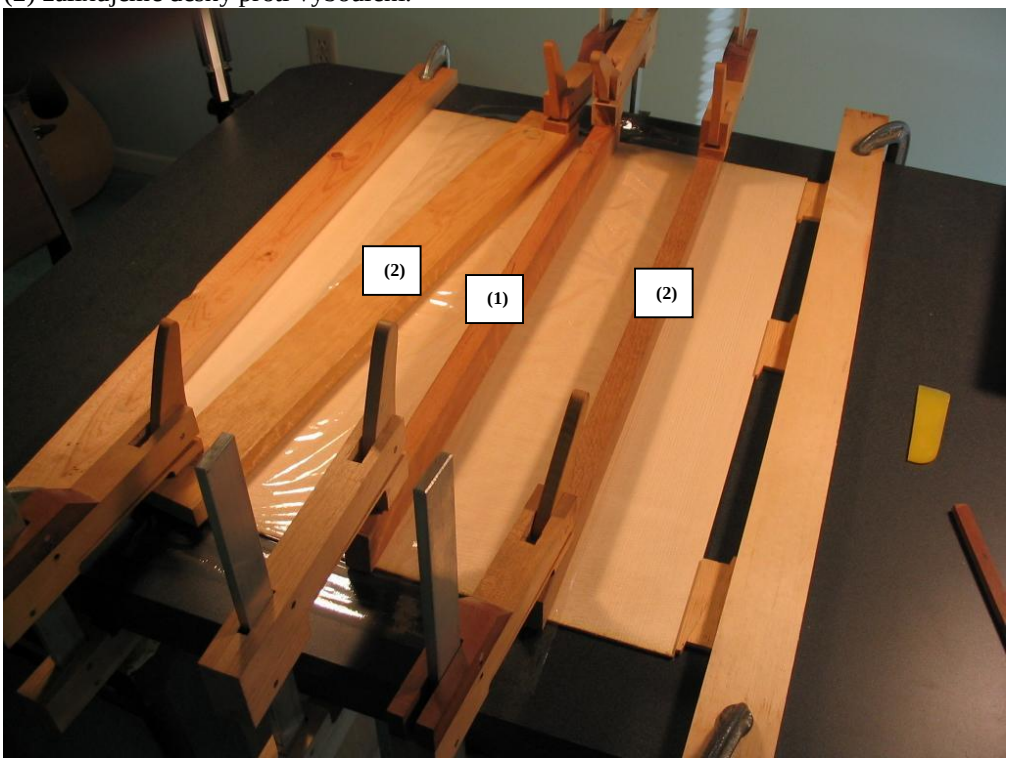
Obecně používám postup popisovaný Irvingem Sloanem v jeho knize "Steel-String Guitar Construction" (E.P. Dutton and Co., NY, 1975). Pozměnil jsem jeho metody v několika oblastech (klenutá horní deska, připojení krku, výztuha krku atd.)

Stavba akustické (Steel-String) kytary 1
- **Lepení horní a spodní desky 2**
  - Horní deska 2
  - Spodní deska 2
- **Výroba Rosety 3**
  - Úvod 3
  - Návrh rosety 3
  - Konstrukce základních sloupců 5
- **Instalace rosety 21**
- **Zaoblení žeber 31**
- **Žebrování horní desky 36**
- **Ohýbání a lepení lubů 45**
- **Spojení horní desky a lubů 63**
- **Žebrování spodní desky 80**
- **Připojení spodní desky k lubům 88**
- **Obvodová výložka (Binding, Purfling) 108**
- **Konstrukce polotovaru krku 118**
- **Rybinový spoj krku 124**
- **Vyřezávání krku 142**
- **Konstrukce hmatníku 153**
- **Připojení krku a hmatníku k tělu 163**
- **Povrchová úprava 177**
- **Postup 178**
- **Výroba a instalace kobylky 186**
- **Pražcování 195**
- **Klenutá pracovní deska pro konstrukci akustické kytary 209**

Lepení horní a spodní desky

Horní deska

Obě poloviny horní desky jsou nejprve obroušeny na patřičnou tloušťku. Používá se všeobecně tloušťka mezi 2,8mm a 3mm. Poté co mají obě poloviny správnou tloušťku srovnáme okraje na srovnávačce nebo ručním hoblíkem aby tvořily dokonalý spoj. Lepidlo naneseme na oba spojované okraje a sklížíme. Stáhneme k sobě pomocí dvou paralelních prken a několika páry klínů na rovné (umakartové) desce. Klíny umístíme rovnoměrně. Přes spoj natáhneme plastovou folii a prkno (1), které lehce přitáhneme nad spojem aby drželo obě poloviny správně uspořádané. Klíny pak zatlučeme čímž utáhneme spoj. Párem dalších prken (2) zafixujeme desky proti vyboulení.



Poté co spoj dostatečně zaschne můžeme horní desku nahrubo vyříznout do tvaru těla kytary.

Spodní deska

Spodní deska je lepená stejným způsobem jako horní s tím rozdílem, že mezi poloviny vlepíme ozdobný pružek. (Můžeme lepit i ze tří nebo čtyř dílů).
Když lepidlo zaschne můžeme zadní desku také vyříznout do tvaru těla kytary. Řežeme cca o 3cm po obrysu více, bereme v úvahu že zadní deska bude vypouklá.

Výroba Rosety

Úvod

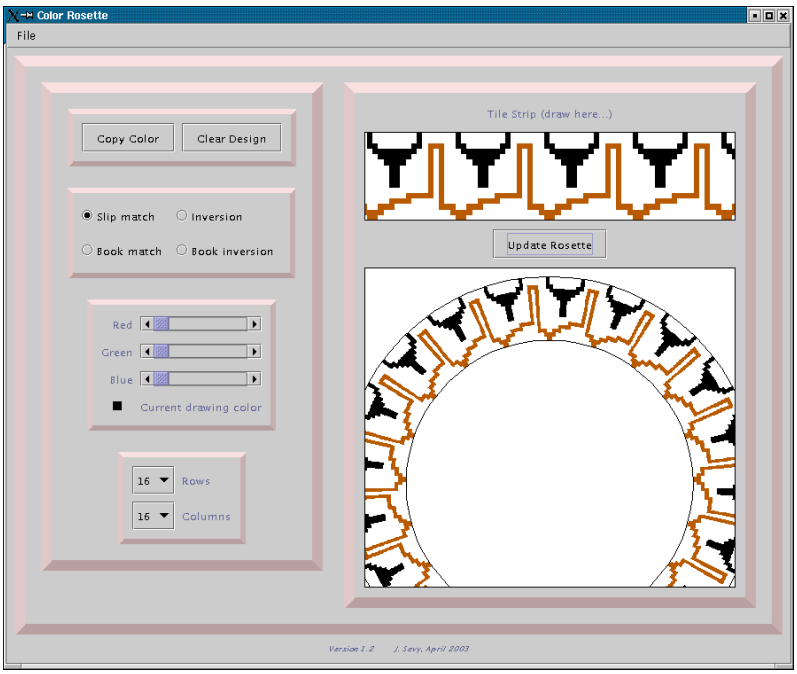
Vykládaná roseta se skládá z malinkých čtverců ze dřeva jenž tvoří kruhovou mozaiku kolem otvoru v ozvučnici kytary. Mozaika je obvykle souměrná a skládá se z jednotlivých "dlaždic" které se opakují buď stejně nebo zrcadlově za sebou.

Postup výroby je následující:

1. Návrh rosety, určující vzhled základní dlaždice
2. Sestavení sloupce, z něhož každý odříznutý proužek bude tvořit sloupec dlaždice
3. Nařezání sloupců dlaždice
4. Zúžení sloupců dlaždice tak aby se mohly skládat do kruhu
5. Slepení sloupců tvořících kmen dlaždice
6. Nařezání dlaždic z kmene
7. Lepení dlaždic do rosety
8. Lepení obruby (vnější a vnitřní) kolem rosety

Návrh rosety

Pro konstrukci rosety, je nezbytné navrhnout základní opakovací dlaždici která bude tvořit design. Toto můžeme nakreslit na čtverečkový papír nebo softwarem kde můžeme vidět i celkový vzhled navržené rosety.



Hotový návrh je možno vytisknout společně se zvětšenou mapou dlaždice umožňující snadnější orientaci při sestavování základní.dlaždice.

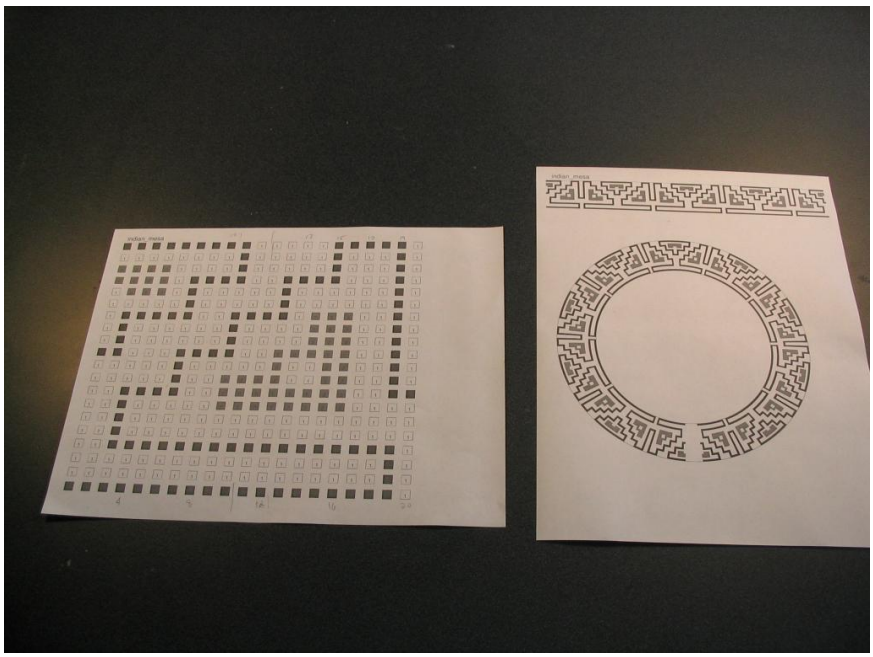
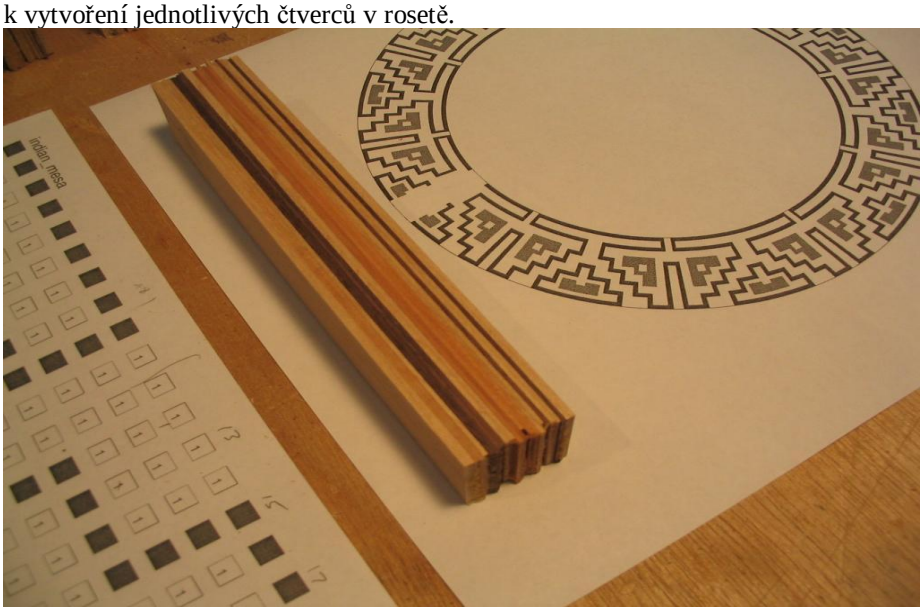


Schéma dlaždice ukazuje že návrh rosety může být viděn jako soubor sloupců z barevných čtverců. Když se sloupce zužují odshora dolů pak výsledná dlaždice bude lichoběžníková a při slepení budou tvořit kruh.

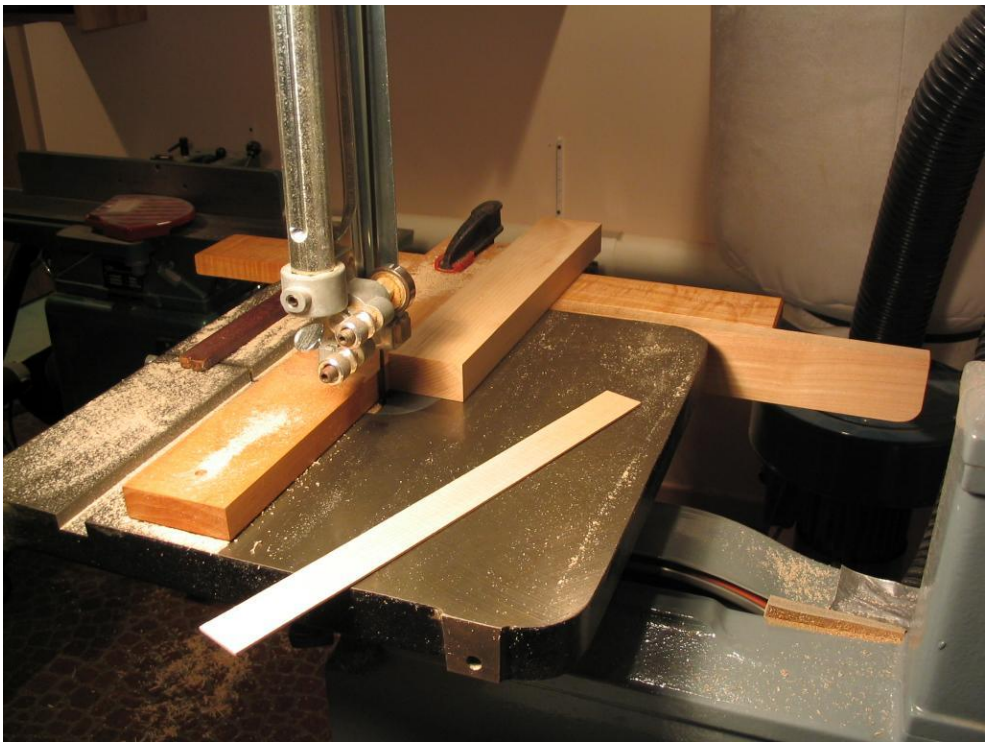
Konstrukce základních sloupců

Kmen základního sloupce je užíván pro vytvoření sloupce v dlaždici designu. Každý kmen základního sloupce je deska složená z tenkých prkének dřeva různých barev potřebných k vytvoření jednotlivých čtverců v rosetě.

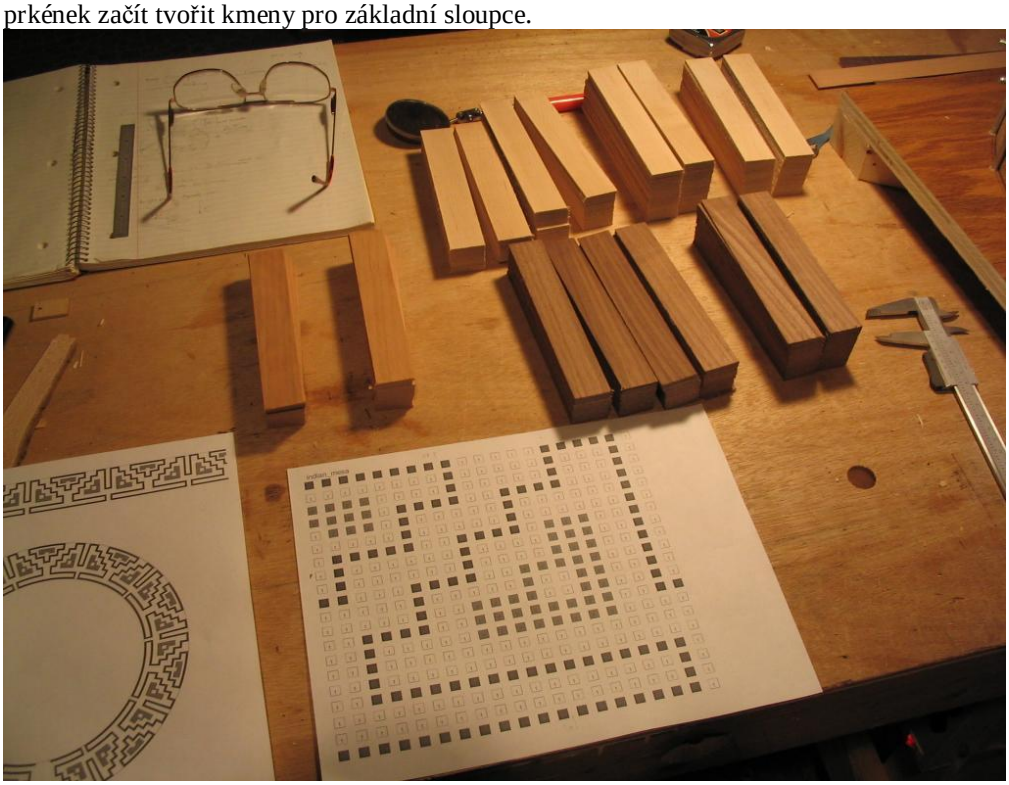


Prvním krokem výroby základního sloupce je laminování kmene z tenkých různobarevných prkének. Tloušťka vrstvených prkének je daná požadovanou výškou dlaždice, tzn., požadovanou šíří mozaiky rosety. Jestli návrh má 12 řad, tzn., každý sloupec má 12 čtverců, a požadovaná výška dlaždice je 15 mm, pak každé prkénko má být 1,25 mm tlusté. Přesnosti se dosáhne několikerým protažením prkének pod bruskou.

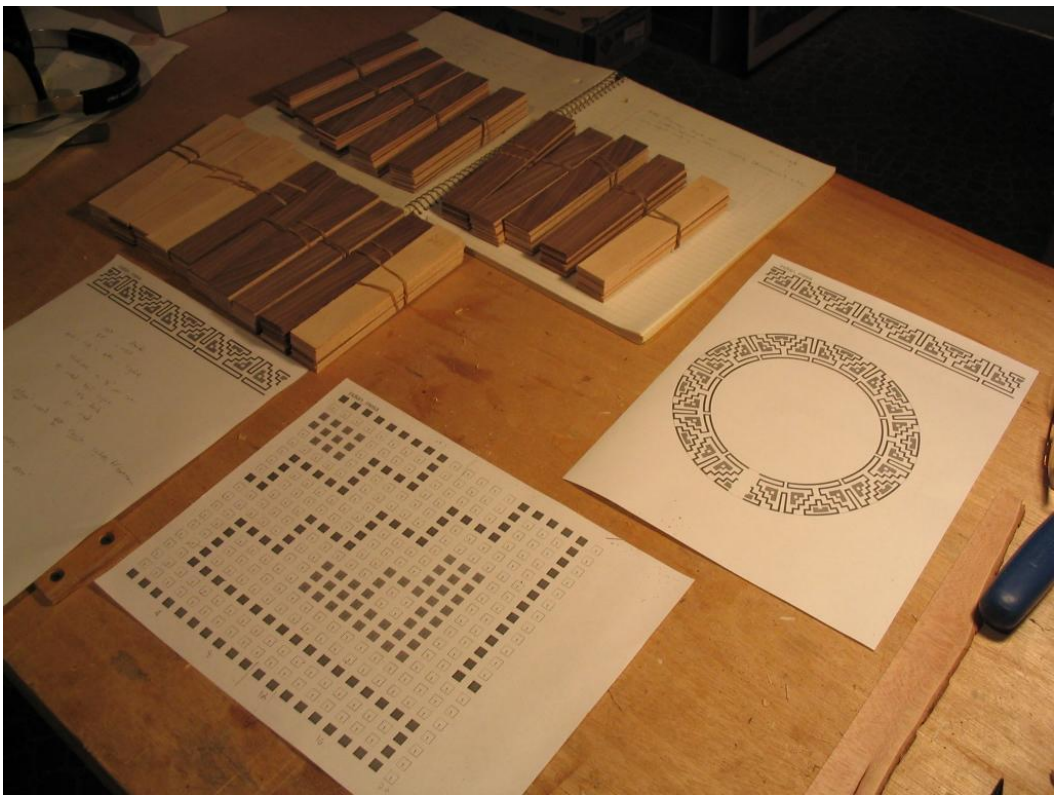
Prkénka jsou nařezaná z odřezků dřev (ne z okrajů) a pak protažena pod bruskou do požadované tloušťky. Jsou asi 150 mm dlouhá a 20 až 25 mm široká. Rozměry jsou ale závislé na požadované velikosti lepeného základního sloupce.



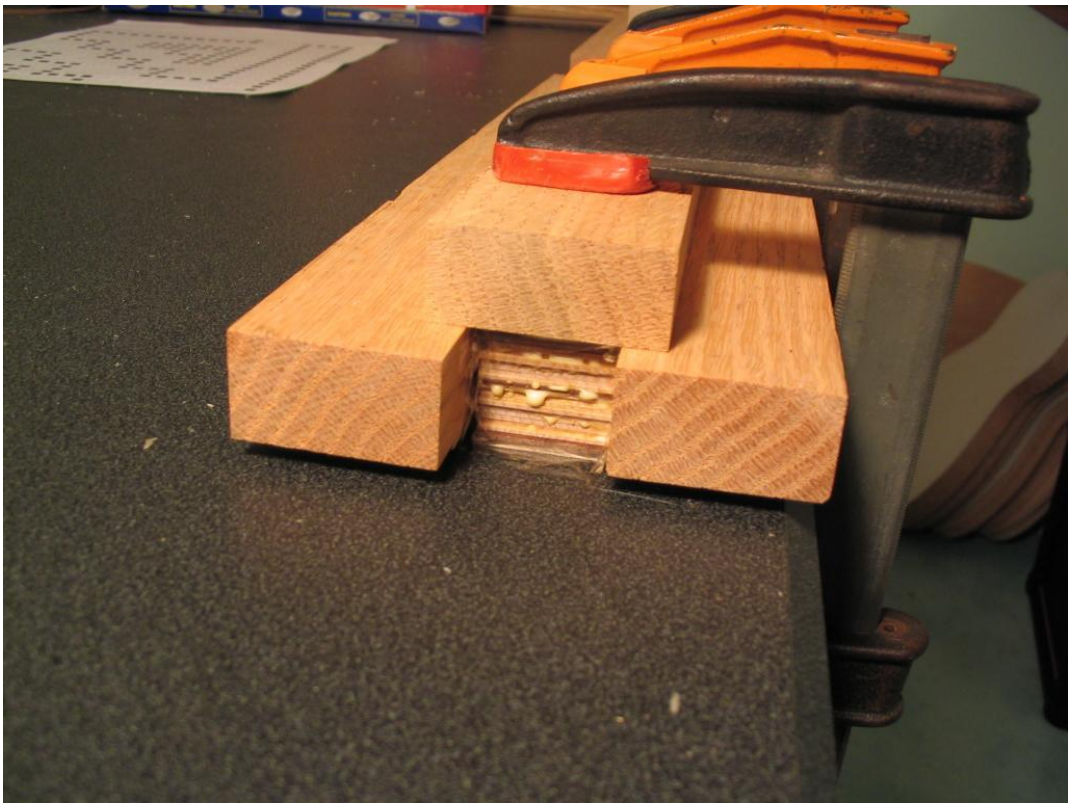
Budeme potřebovat jedno prkénko vhodné barvy pro každý čtverec designu. Tak jestli design má 12 řad a 20 sloupců budete potřebovat úhrnem 240 prkének. Zde jsou to: 24 ks třešeň, 80 ks vlašský ořechy, a 136 ks javor. Po nařezání a obroušení můžeme z této hromady prkének začít tvořit kmeny pro základní sloupce.



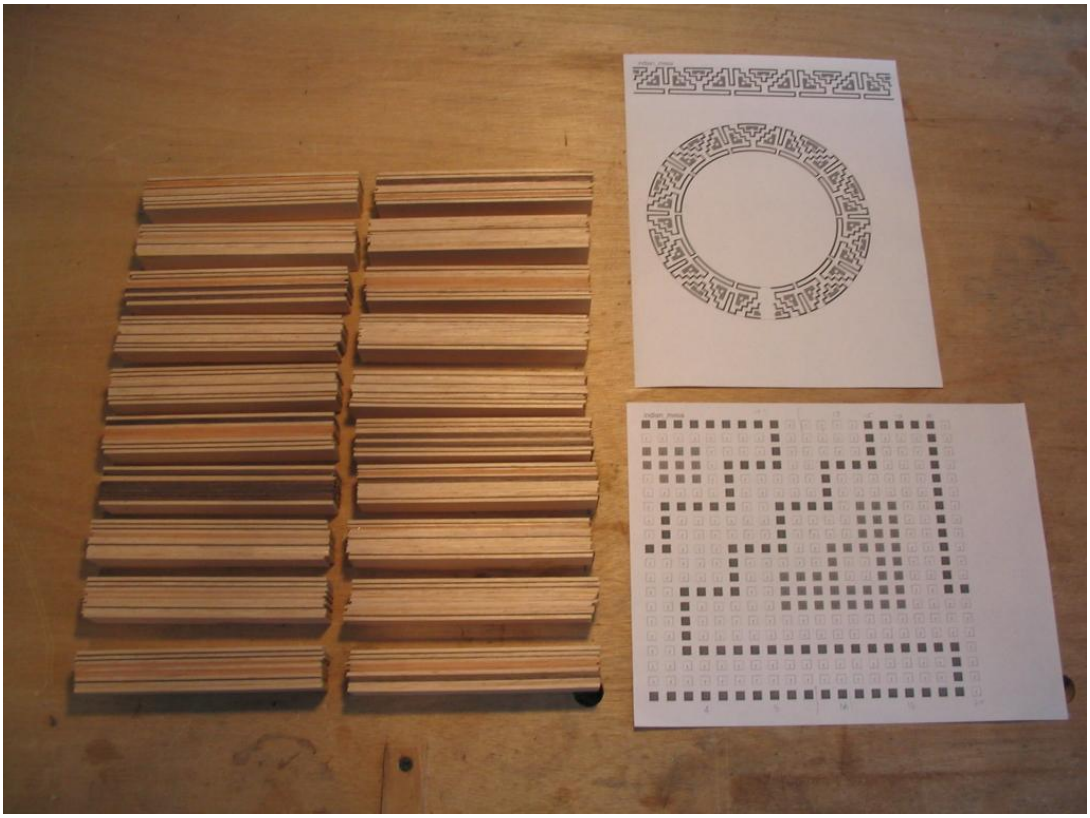
Nyní poskládáme prkénka tak aby každý kmen měl správný sled barev. Kmeny pro základní sloupce jsou zde zobrazeny ještě před slepením. Je dobré před lepením několikrát zkontrolovat sled barev podle předlohy, zjistíme-li chybu až po slepení musíme vyrobit celý kmen nový.



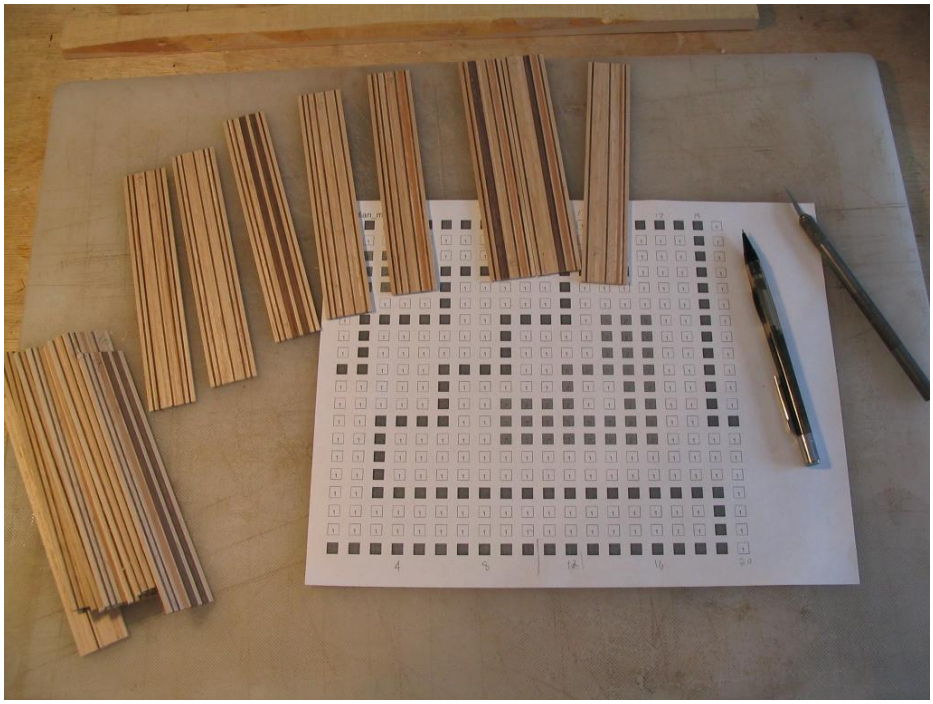
Kmeny můžeme nyní slepit. Nejdůležitější věcí při lepení kmenů je zajistit u všech kmenů stejnou tloušťku. Jestli bude tloušťka kmenů různá pak budou také sloupce různé výšky, a řady v přilehlých sloupcích nebudou navazovat a design bude nesouvislý. Pro zajištění stejné tloušťky kmene po slepení vyrobíme „formu“ (viz. Obr.) jejíž postranice při stažení drží tloušťku kmene. Tloušťka postranic „formy“ by měla být taková aby dovolila asi 0,002 " (0,1 mm) pro každou vrstvu lepidla. Takže jestli kmen má 12 prkének tloušťky 0,050 " (1,3 mm), pak tloušťka postranic by měla být 12 * 0,050 " + 11 * 0,002 " = 0,622 " (15,8 mm). Všimněte si, že lepený kmen je zabalen ve fólii kvůli snadnému vyjmutí z „formy“.



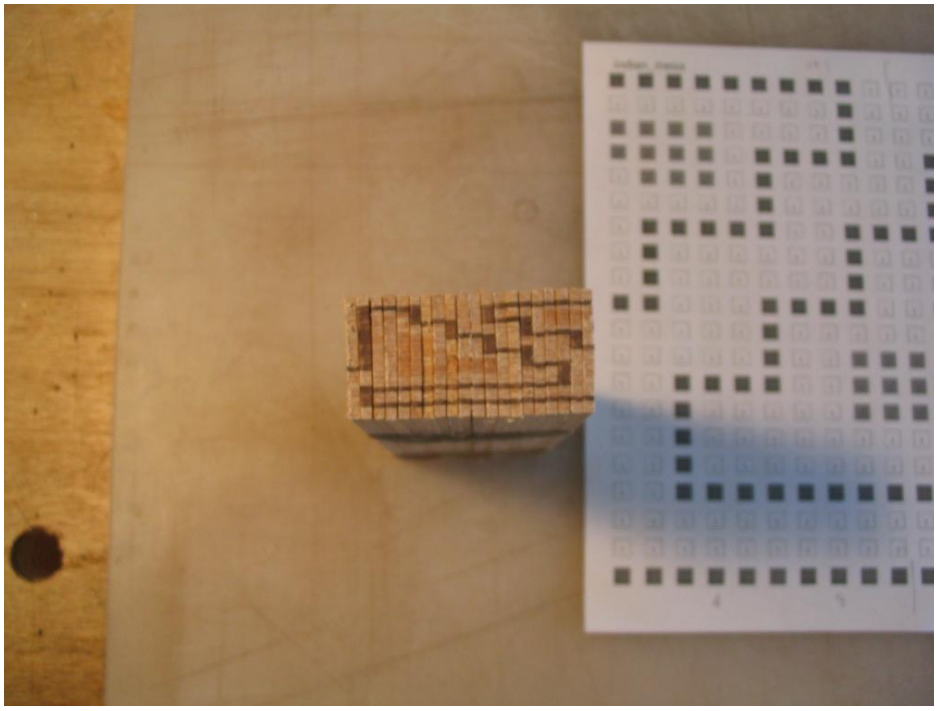
Když jsou kmeny slepeny a jejich okraje srovnány (sbroušeny), ukáže se pořadí barev jednotlivých sloupců.



Z okraje každého kmene odřízneme jednotlivé sloupce. Tloušťka sloupců je určena šířkou „čtverečku“ v dlaždici designu.

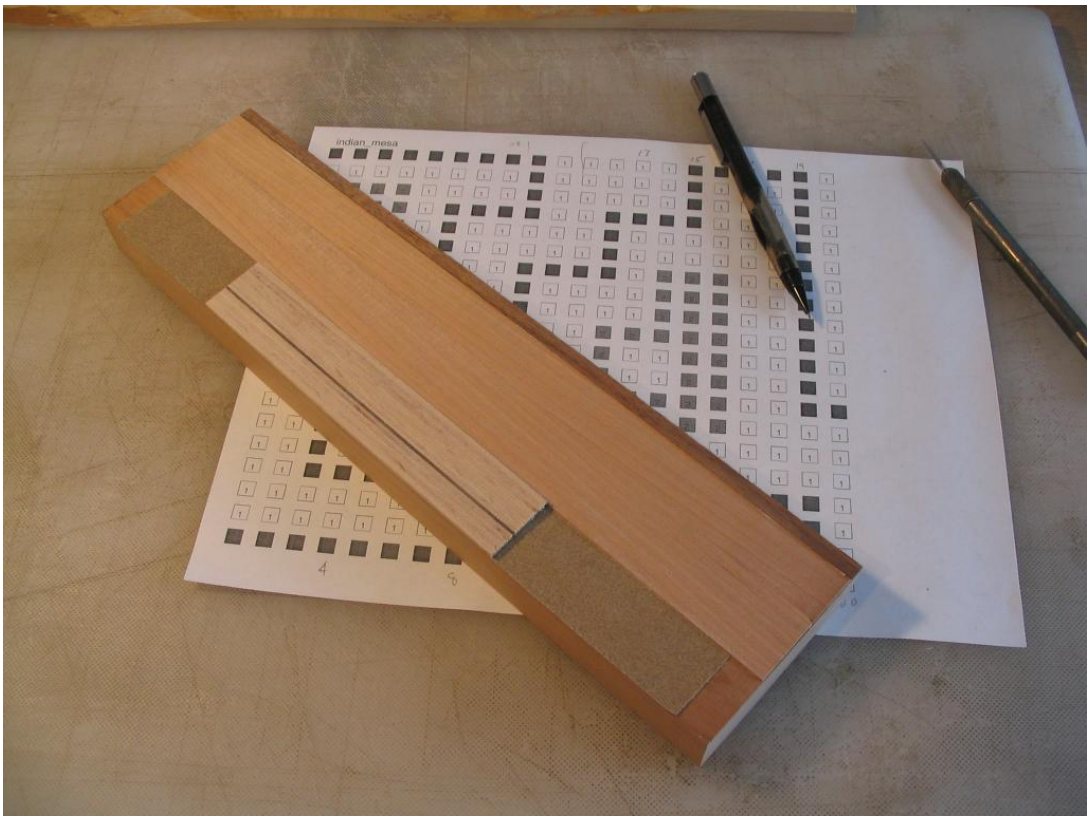


Po nařezání sloupce sestavíme do konečné podoby dlaždice designu.



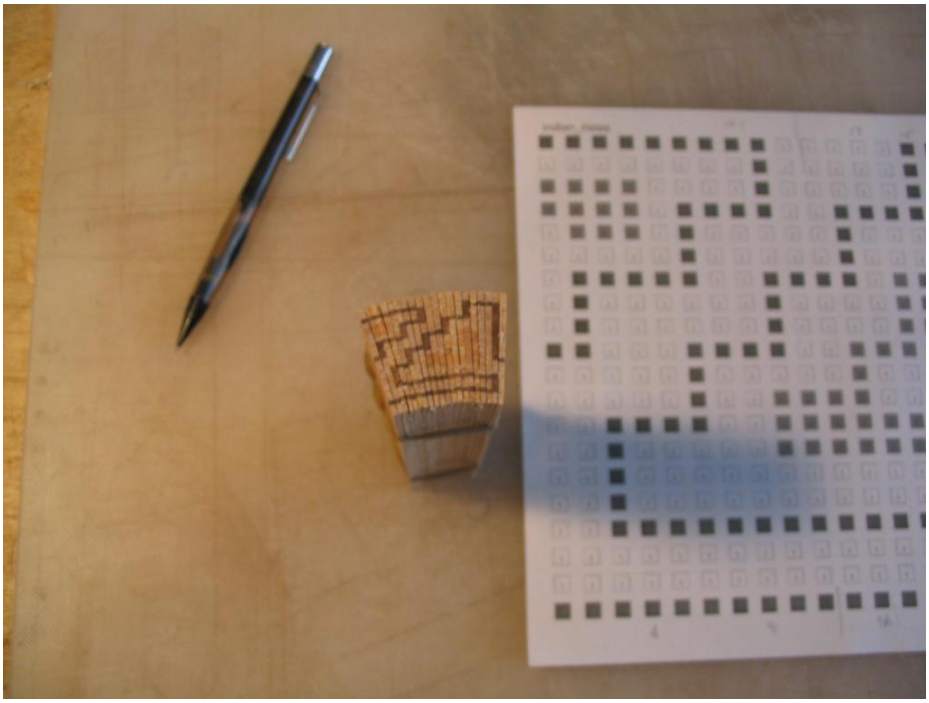
Před lepením musí být sloupce na jedné straně zúženy tak aby výsledné dlaždice byly lichoběžníkové a dala se z nich skládat kruhová roseta. Sloupce pokládáme ne přípravek zkosený k jedné straně a srovnáváme pod bruskou. Úhel zkosení závisí na konečné tloušťce sloupců. (Více později.)

Na fotografii je přípravek stranu-k-straně zkosen o 0,020 " (0,5 mm) na 1 palec (25,4 mm). Na fotografii to ale není rozpoznatelné.



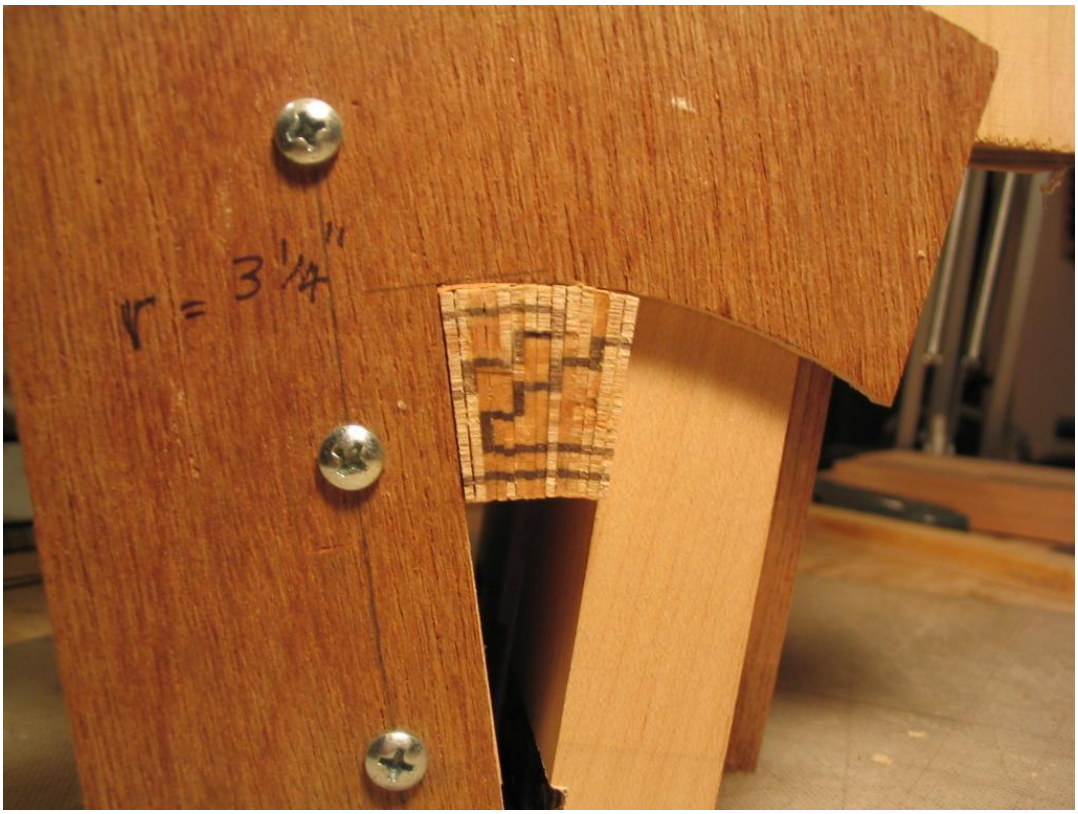
Přípravek s vloženým sloupcem protáhneme pod bruskou.

Po zkosení by sloupce měly tvořit lichoběžníkový průřez kmene.

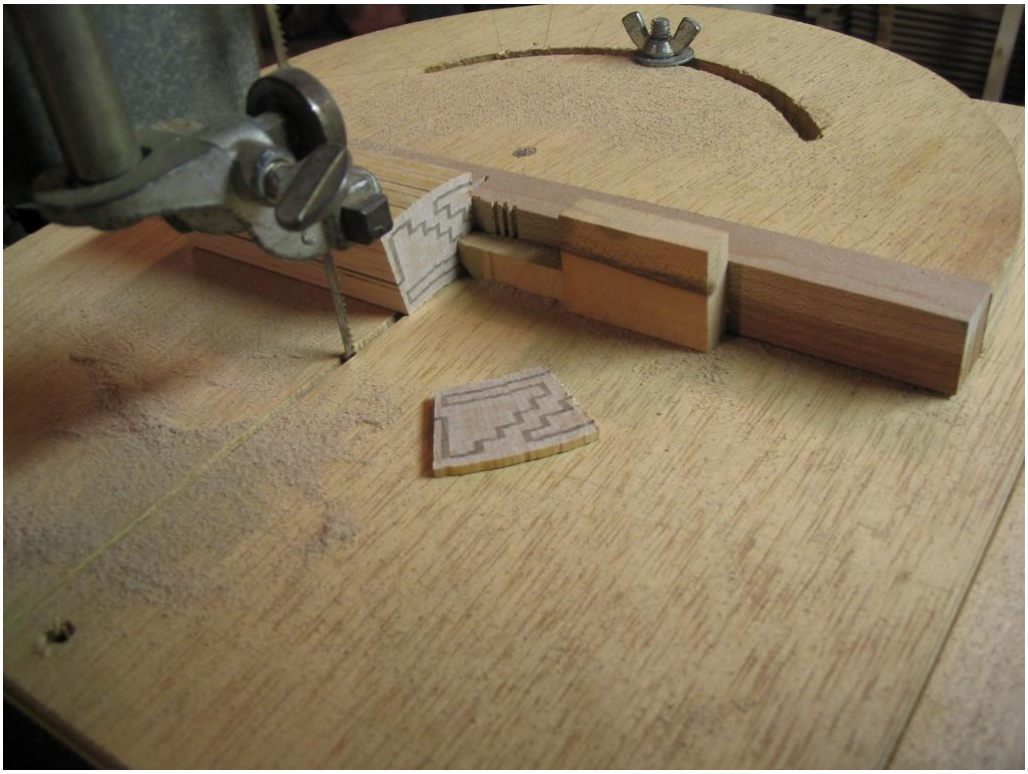


Sloupce nyní můžeme slepit do kmene pro dlaždici designu. Abychom zajistili správné uspořádání sloupců lepíme je najednou a stahujeme v přípravku. Přípravek sestává ze dvou ramen spojených dole pantem. Ramena vytváří rovnoměrný tlak při stahování a zachovávají správný úhel zkosení kmene. Poloměr a úhel je nastaven dorazy (viz foto).

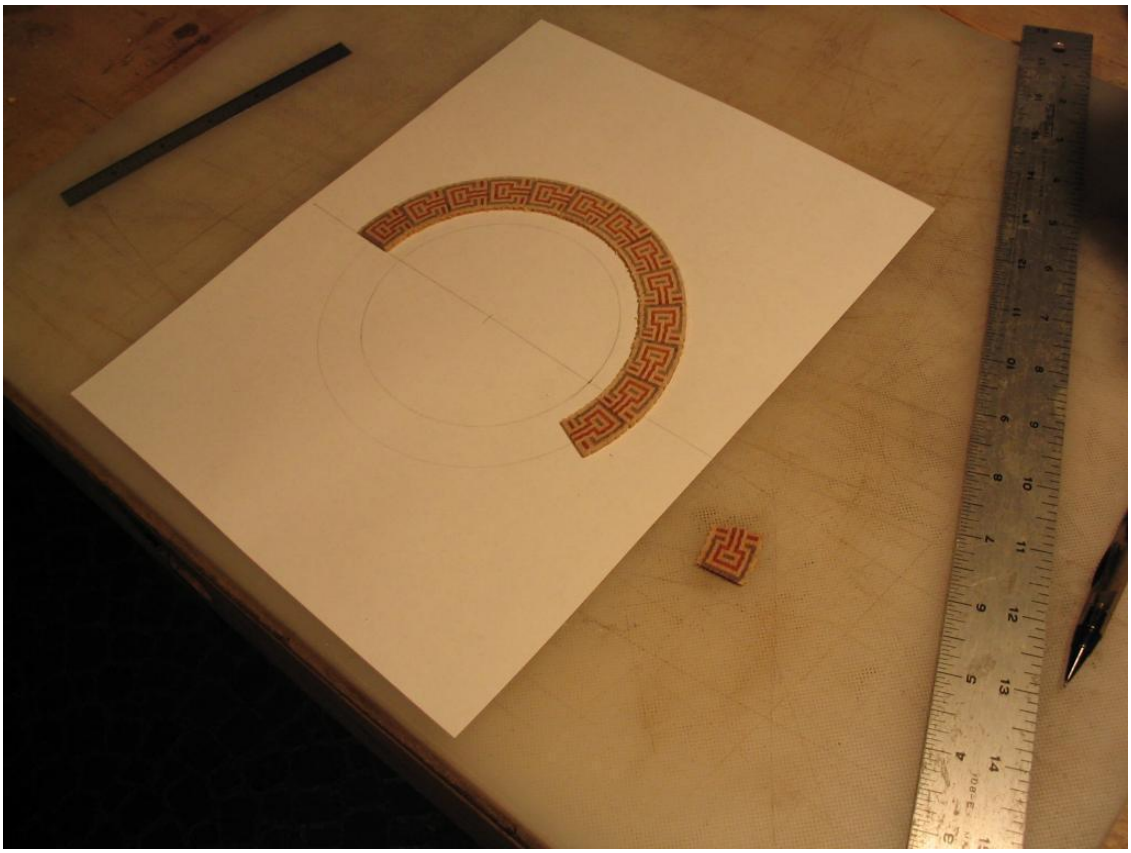
Můžete vidět na fotografii dole že jsem neodvedl dobrou práci při řazení sloupců. Tento kmen byl následkem toho nepoužitelný.



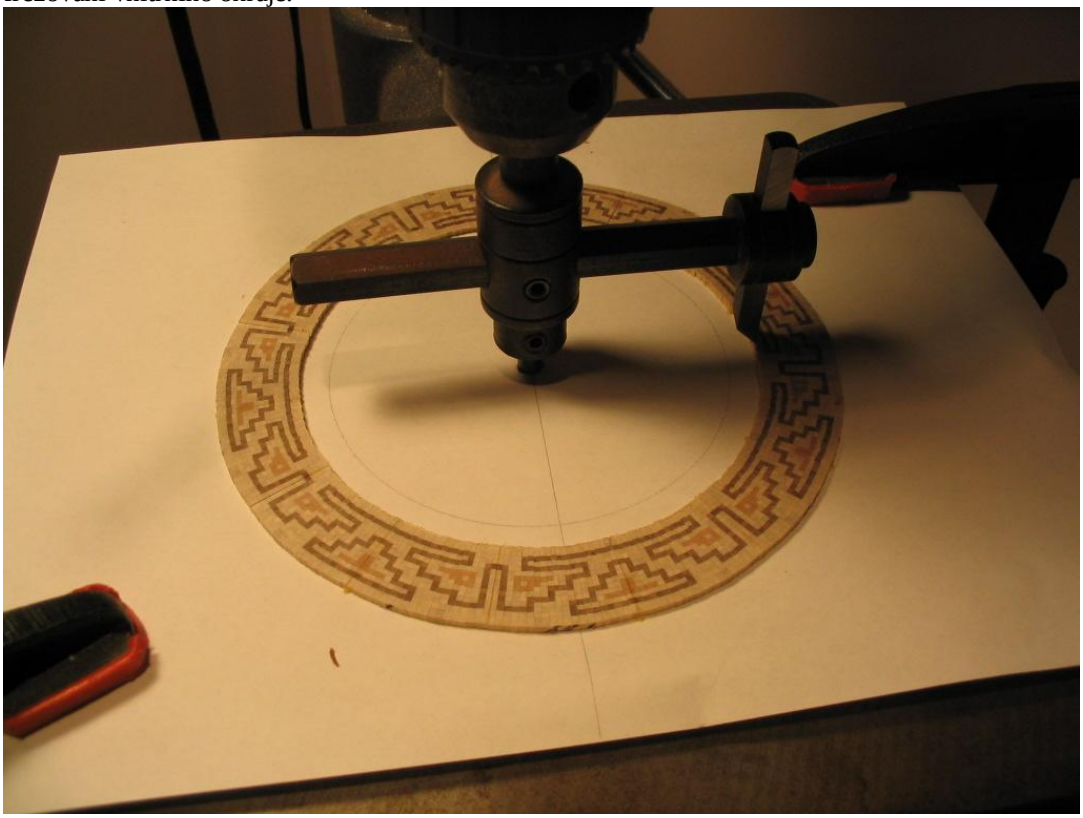
Když jsou všechny sloupec slepeny do kmene, můžeme nařezat dlaždice designu. Já používám velmi tenkou ostrou pásovou pilu (možno i strojní lupenkovou pilu).



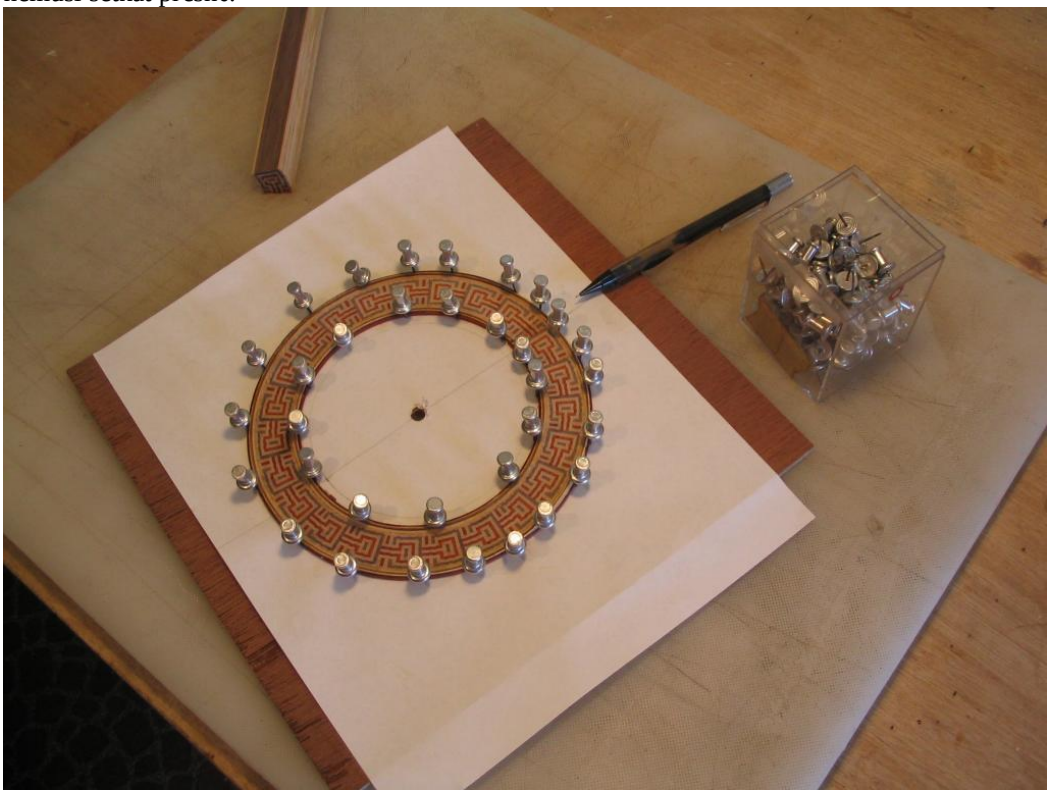
Nařezané dlaždice nyní lepíme do kruhové rosety. Na papír nakreslíme kruh jako šablonu pro lepení dlaždic. Já obecně používám vnitřní poloměr rosety o 1/8" (3,175 mm) až 1/4" (6,35 mm) větší než poloměr otvoru v ozvučnici. Dlaždice lepíme okraj na okraj (ne k papíru), po přitlačení na sebe se trocha lepidla vymáčkne a přilepí nám dlaždice k papíru tak aby nám dlaždice na papíru držely ale nebyly přilepené celou plochou. Rosetu uzavřeme kouskem dlaždice v místě kde nám rosetu bude překrývat hmatník.



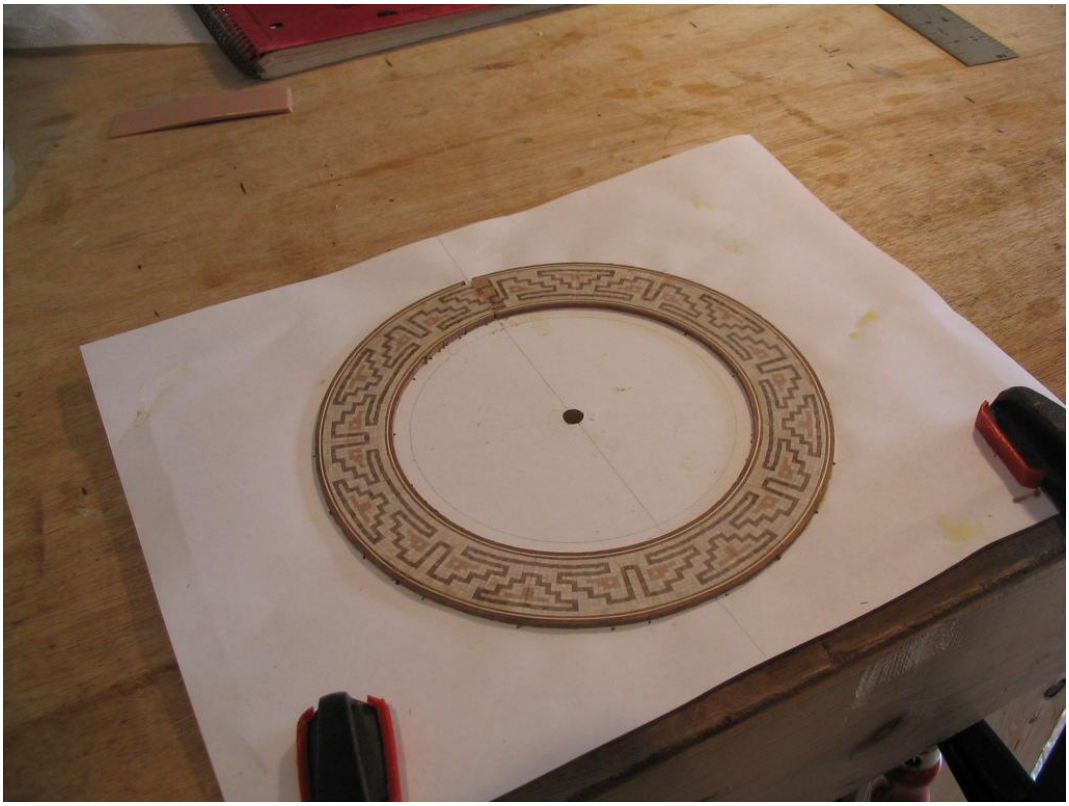
Po dokončení papír s rosetou přilepíme k přiměřeně velké desce (např. 1/4" (6,35 mm) překližka). Do středu rosety vyvrtáme díru pro vedení vykružovací frézy, kterou pak zarovnáme vnitřní a vnější okraj rosety. Fotografie dole ukazuje rosetu na pracovní desce při frézování vnitřního okraje.



Nyní nalepíme k vitřním a vnějším okrajům „obruč“ střídavě ze světlých a tmavých tenkých pásků dýhy.Obruče zakončíme silnějším páskem. Pásky při lepení zajišťujeme špendlíky. Konce pásků jsou u neúplné dlaždice, kterou jsme rosetu uzavřeli. Konce pásků se nemusí setkat přesně.



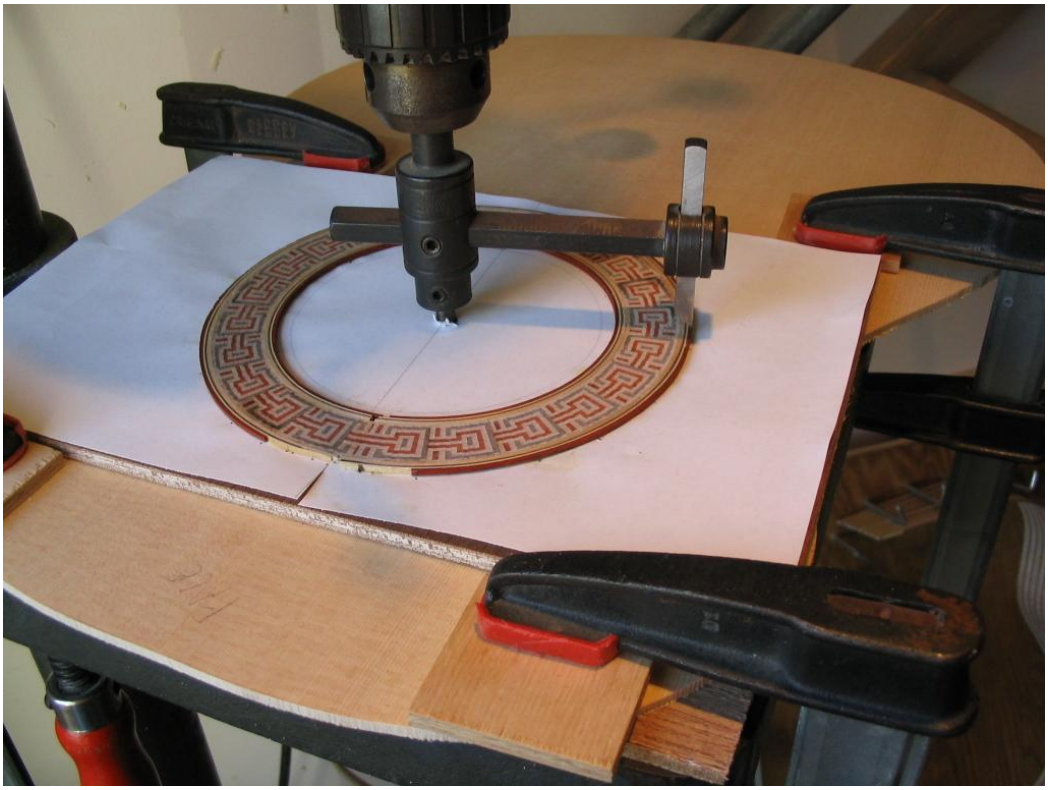
Když lepidlo důkladně proschlo obrousíme páskování zároveň s povrchem rosety.



Instalace rosety

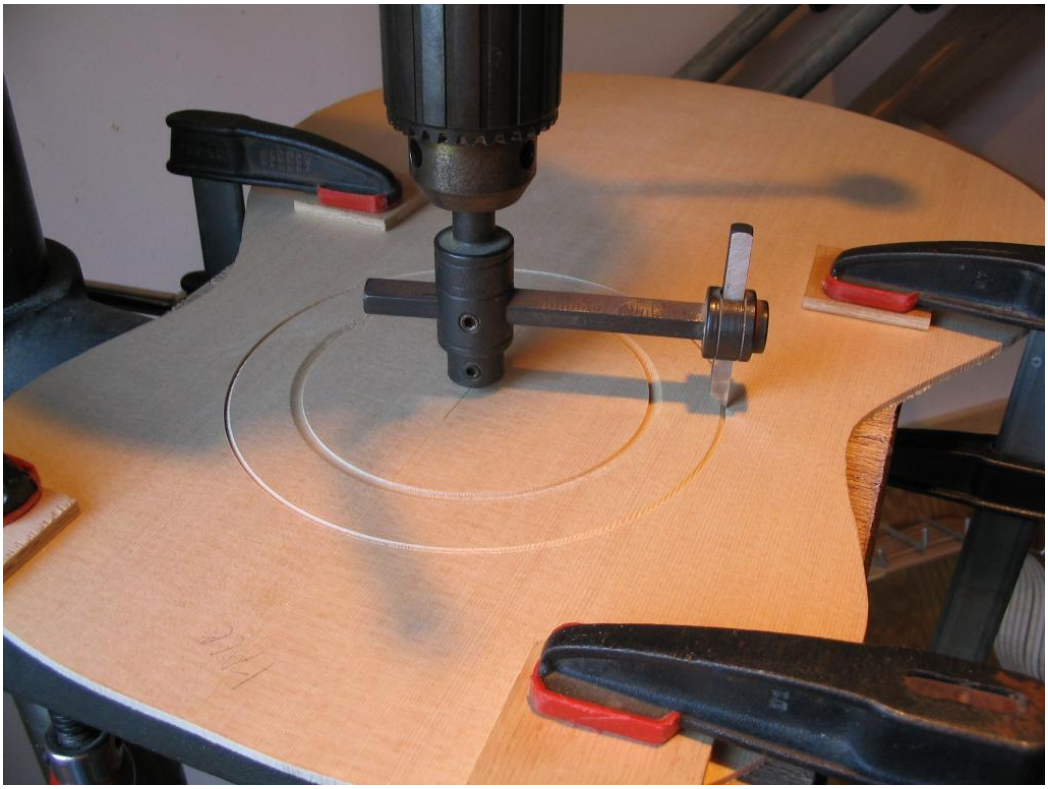
Roseta je vsazena do vyfrézované drážky v horní desce, která je frézovaná přesně pro rosetu a ta pak lepena epoxidovou pryskyřicí. Vnější a vnitřní okraje drážky vykružujeme frézou na stojanové vrtačce. Důležité je vyfrézovat drážku tak že roseta v ní bude těsně lícovat. To je dosaženo nastavením vykružovací frézy rovnou na rosetě. Roseta přilepená ještě na pracovní desce se umístí na vrtačku a frézu nastavíme přesně na okraje rosety. Frézu opět vystředíme pomocí vodící díry ve středu rosety na pracovní desce. Stejná díra bude pak i ve frézované horní desce kytary.

Pozor vykružovací fréza je dost nebezpečný nástroj. Používejte ochrané brýle nebo masku, volte minimální dosažitelné otáčky vrtačky. Zásadně nepoužívejte v ruční vrtačce. (někdo si dokonce dává jako chránič telefonní seznam do košile).



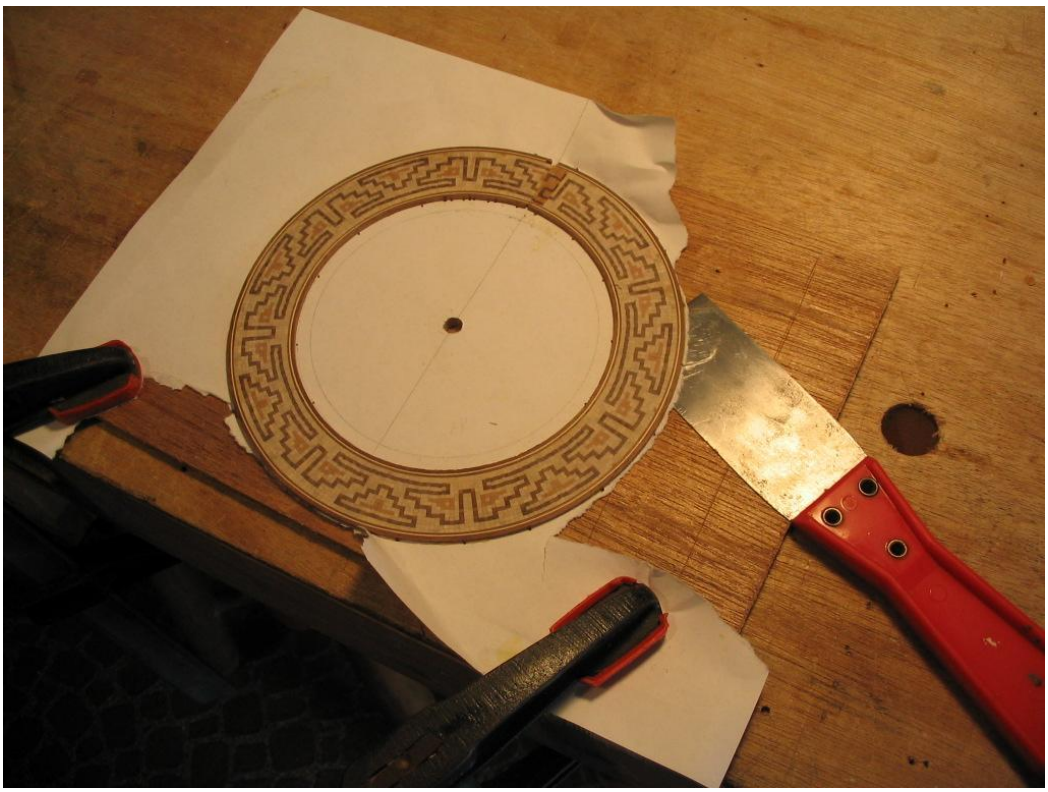
Všimněte si že, roseta na pracovní desce je umístěná přímo na horní desce do které budeme drážku frézovat. Vodící kolík frézy prochází skrz díru v pracovní desce i v horní desce zároveň. Frézu nastavíme na požadovaný průměr, odstraníme desku s rozetou a frézujeme. Hloubka řezu je nastavená trochu menší než tloušťka rosety tak, aby roseta při usazení a přilepení do drážky trochu přesahovala přes povrch horní desky. Přebytek rosety po zaschnutí pak od brousíme nebo odhoblujeme.

Další fotografie ukazuje vyfrézované drážky v horní desce kytary. Všimněte si že ozvučný otvor ještě vyříznut. To uděláme až po zaschnutí a zarovnání rosety.



Poté co vyfrézujeme vnitřní a vnější drážky odstraníme zbytek materiálu mezi nimi horní frézkou. Drážka pak začistíme dlátem.

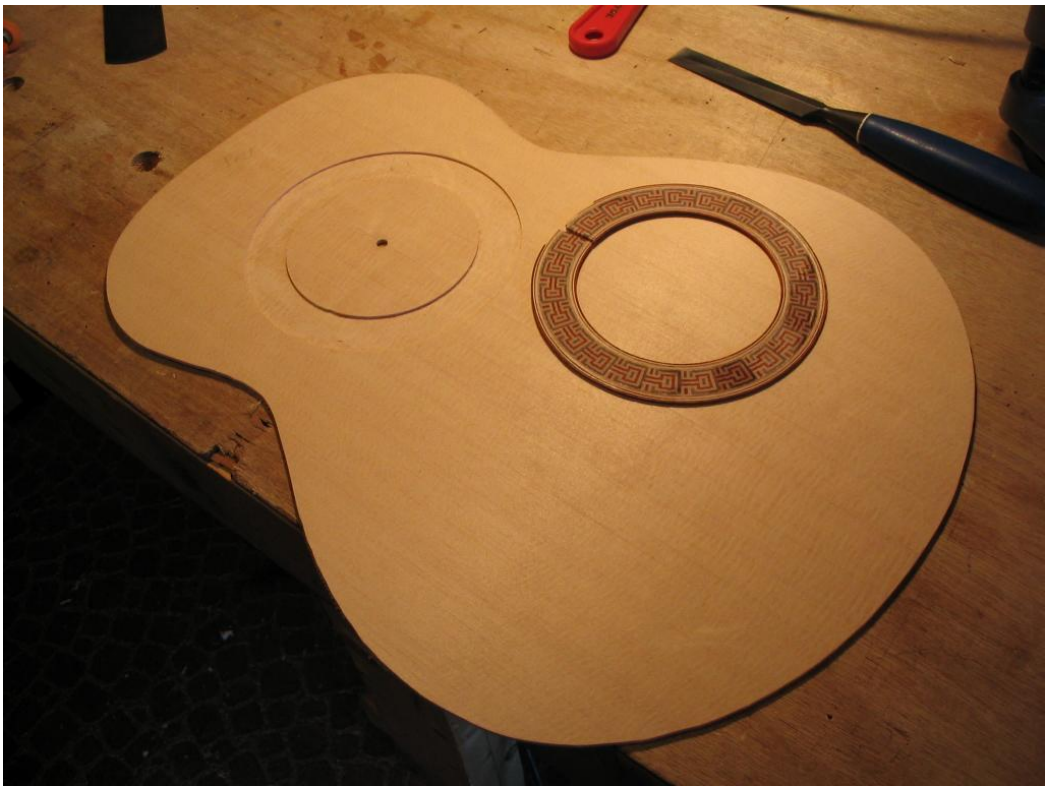
Rosetu nyní opatrně odstraníme z pracovní desky. Jelikož je na papír přilepená ne celou plochou odlepíme ji snadno zasunutím tenkého nože nebo špachtle mezi ní a pracovní desku.



Papír, který na rosetě zbude odstraníme škrabkou.

Vnitřní a vnější okraj rosety by měl mít mírně zkosenou hranu (dovnitř) tak abychom mohli rosetu do drážky vtlačit. Roseta rozřízneme v místě koncové dlaždice aby se nám snáze usazovala a lepila do drážky.

Na následující fotografii je drážka v horní desce kytary a hotová připravená roseta.



Před vlastním lepením drážku nastříkáme několika vrstvami šelaku. Tím uzavřeme konce vláken dřeva na okraji drážky u osy horní desky. To proto, že epoxidová pryskyřice použitá při lepení rosety se vsakuje do dřeva (funguje to jako knot) a vytváří barevné skvrny po okrajích ozvučného otvoru. Nemusíte být opatrní při šelakování, šelak zmizí během konečné povrchové úpravy. (skvrny po epoxidu však ne).

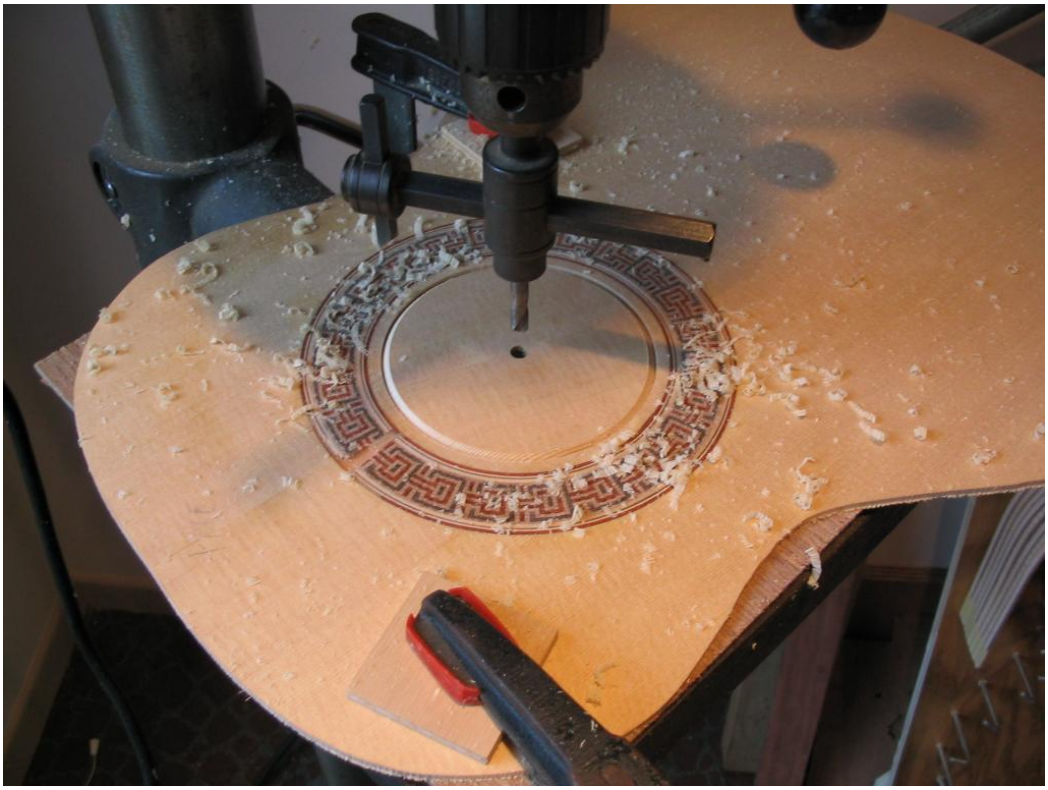
Proč nepoužít disperzní lepidlo namísto epoxidové pryskyřice? Eliminuje to problém lepidla vytvářejícího barevné skvrny na okrajích? Dobře, ale problém je to, že roseta je sama o sobě většinou koncové vlákno. Jestli lepidlo použité při lepení dlaždic rosety inklinuje k absorbování vlhkosti může dojít k zprohýbání rosety či dokonce horní desky.

Do drážky nyní může naneseme přiměřené množství epoxidové pryskyřice (5 minutové nebo s delší vytvrzovací dobou) a rosetu zamáčkneme do drážky. Horní deska leží na ploché pracovní desce, přes rosetu umístíme plastovou folii a 3/8 " (9,525 mm) nebo ½ " (12,7 mm) silné plexisklo jako přítlačnou desku. Stáhneme svěrkami a necháme lepidlo vytvrdnout. Plastová folie nám zajistí aby se přítlačná deska nepřilepila k rosetě.

Když je lepidlo vytvrzené, svěrky a přítlačnou desku odstraníme. Na fotografii dole je vidět šelakový postřik a epoxidová pryskyřice vymáčknutá na okrajích rosety.

Roseta nyní trochu přečnívá nad povrch desky, tento přesah oškrábeme nebo obrousíme společně s vytlačeným přebytkem lepidla (epoxid).

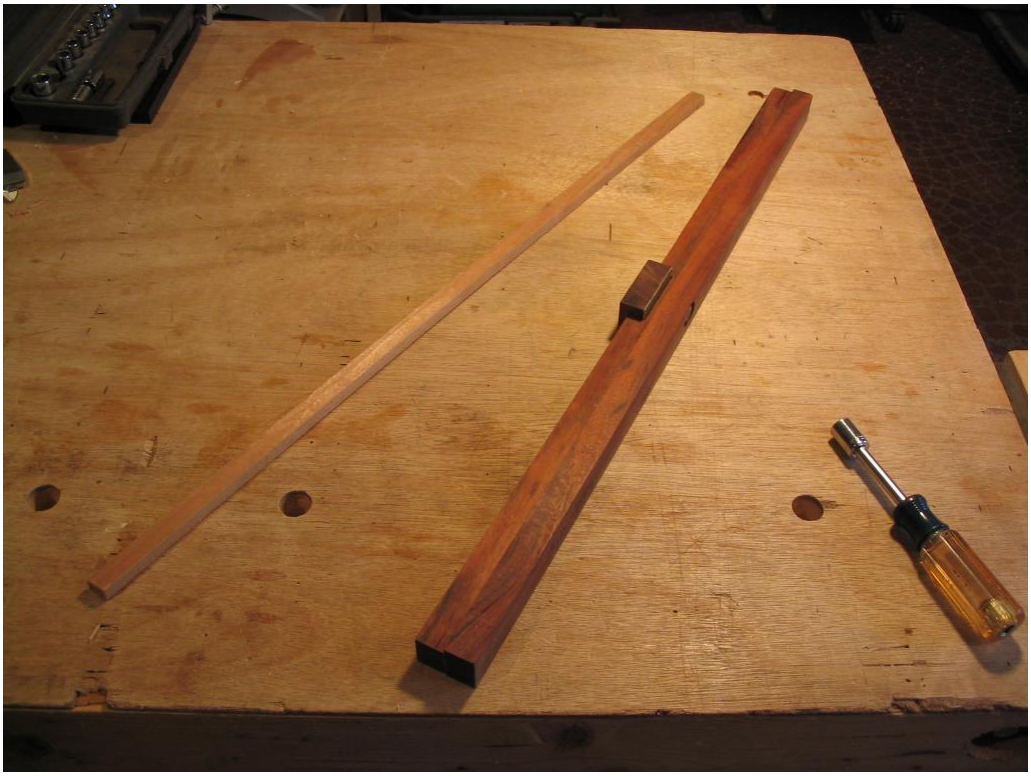
Poté co roseta je zarovnána s povrchem horní desky, můžeme vykružovací frézou od frézovat ozvučný otvor (zase jen na stojanové vrtačce).



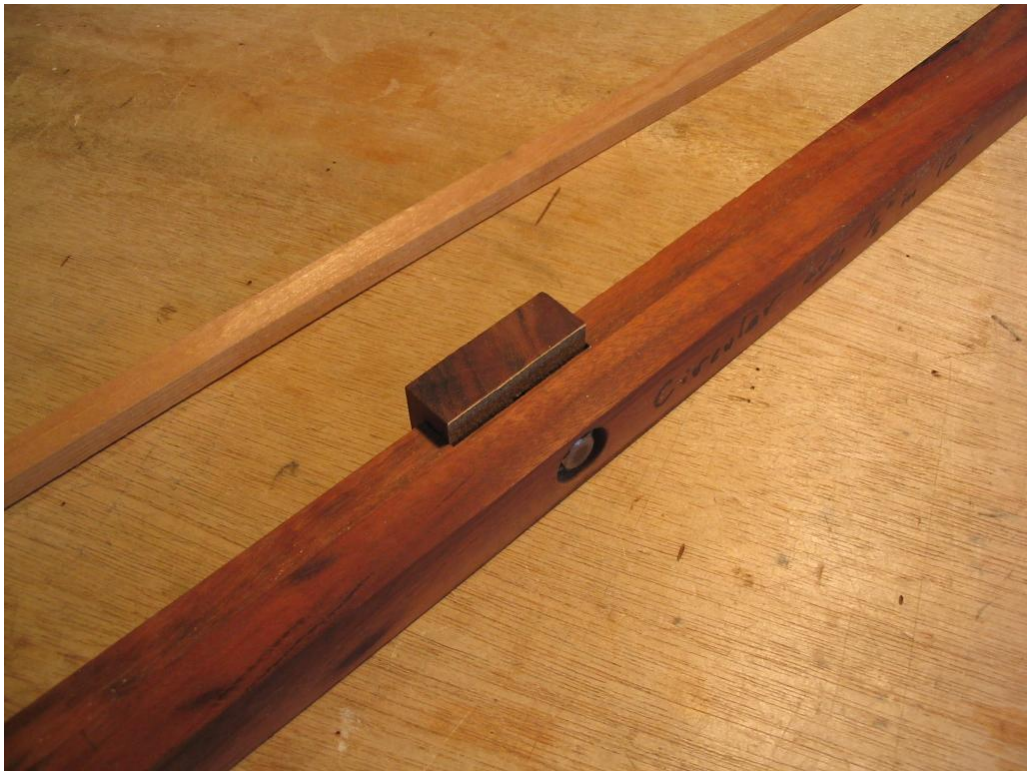
Zaoblení žeber

Horní desky nejvíce jakostních akustických kytar postavených dnes nejsou zcela ploché. Horní deska je mírně klenutá, vně vypouklá. Toto zaoblení má svůj smysl, článek o tom můžete najít **v kapitole Klenutá pracovní deska pro konstrukci akustické kytary**.

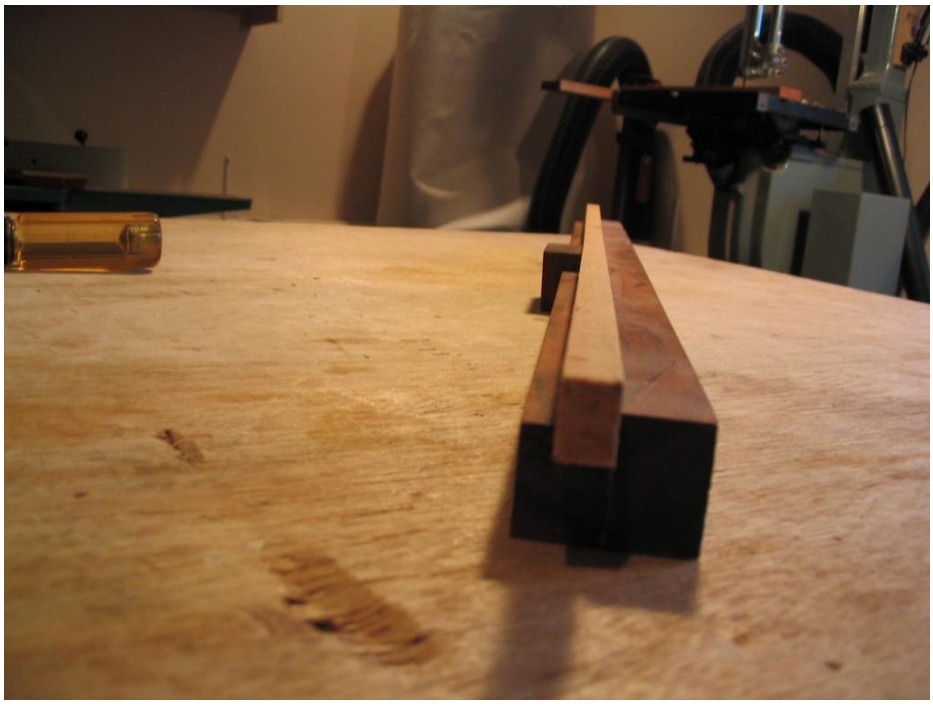
Pro stavbu kytary s mírně klenutou horní deskou, potřebujeme klenutá žebra lepená k rubové straně horní desky. Toto se snadno udělá se šikovným přípravkem zobrazeným níže. V přípravku sevřeme žebro do požadovaného oblouku s konci výše než střed. Prohnutá horní strana žebra se poté srovná. Když žebro uvolníme z přípravku prohnutá spodní plocha se narovná a vršek, který byl srovnaný se stává obloukem.



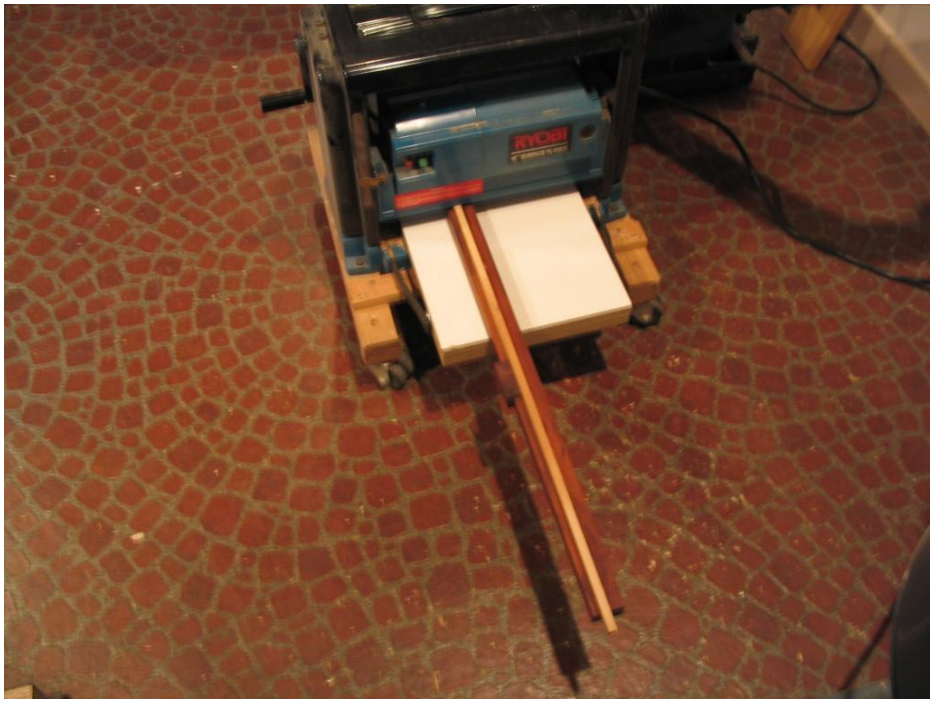
Přípravek sestává z pohyblivé čelisti, kterou upínáme prohnuté žebro do přípravku tak aby horní hrana žebra bylo volná pro srovnání. Čelist k čelu nalepený smirkový papír pro lepší udržení prohnutého žebra.



Na fotografii dole je žebro upnuté v přípravku, je prohnuté až k spodní straně přípravku a přitažené čelistí.



Horní hranu žebra nyní seřízneme do roviny a poté protáhneme, srovnáme (sbrousíme), žebro stále upnuté v přípravku.

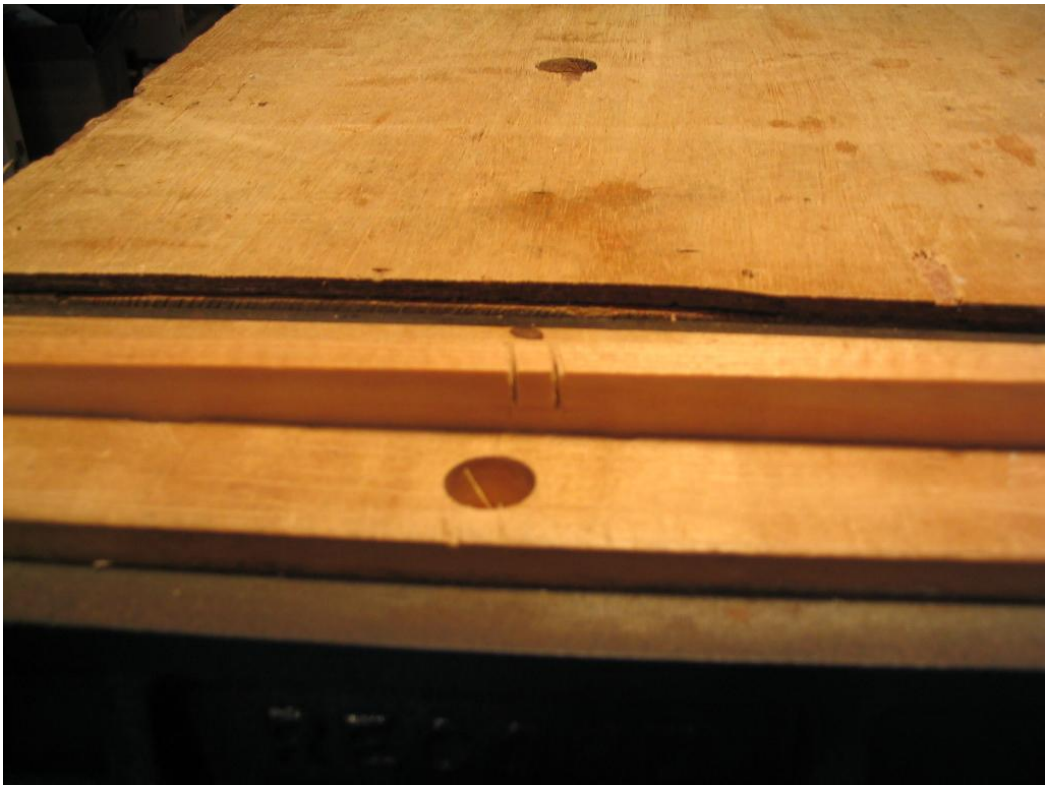


Když žebro uvolníme z přípravku, narovná se a má požadovaný oblouk.

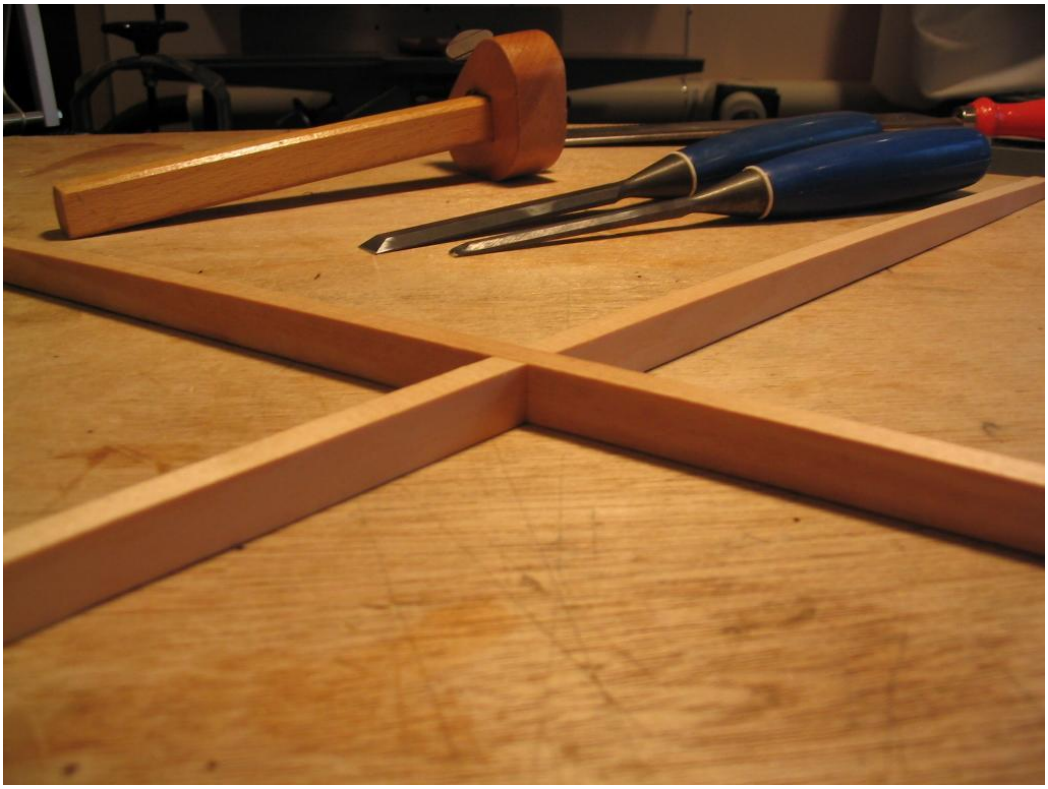
Žebrování horní desky

Horní deska má žebra lepená na rubové straně, zajišťují dostatečnou pevnost – X-žebra a příčná žebra zlepšují zvuk hotového nástroje. Fotografie dole ukazuje rubovou stranu horní desky s pozicí X a příčných žeber lehce narýsovaných tužkou.

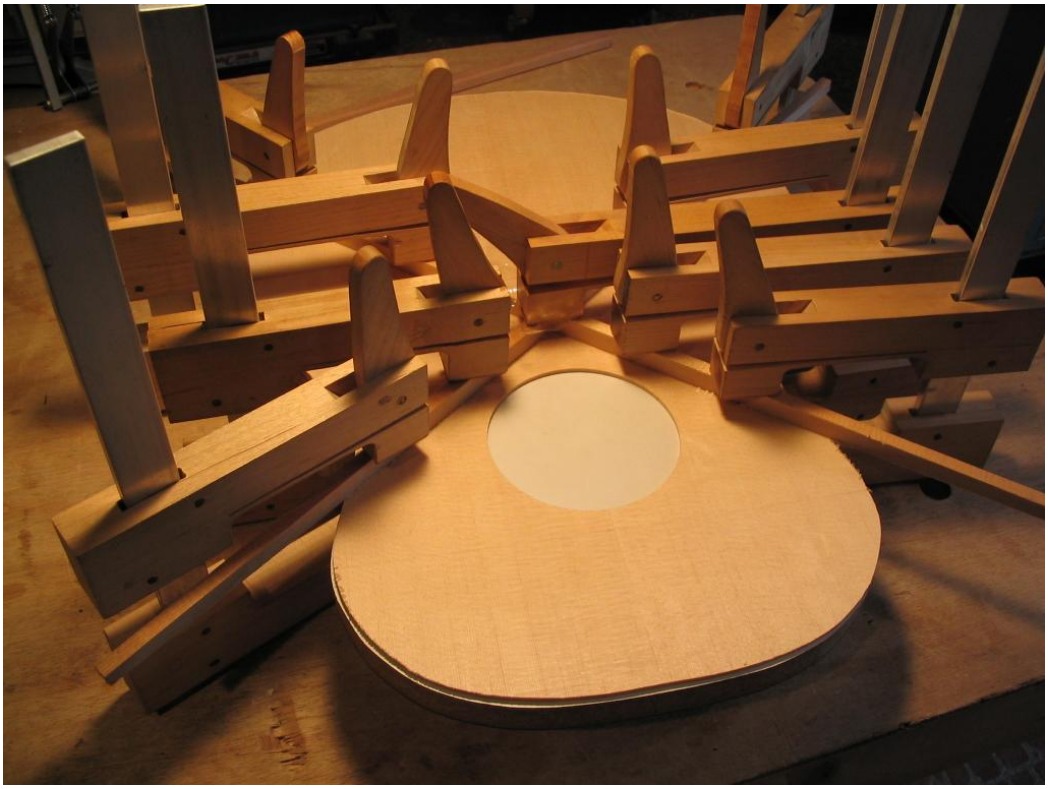
X-žebra mají v místě křížení zářezy přesně v úhlu jaký žebra svírají po nalepení, nemusí to být vždy pravý úhel. Zářezy je nutno vyřezat přesně aby spoj byl co nejtěsnější.



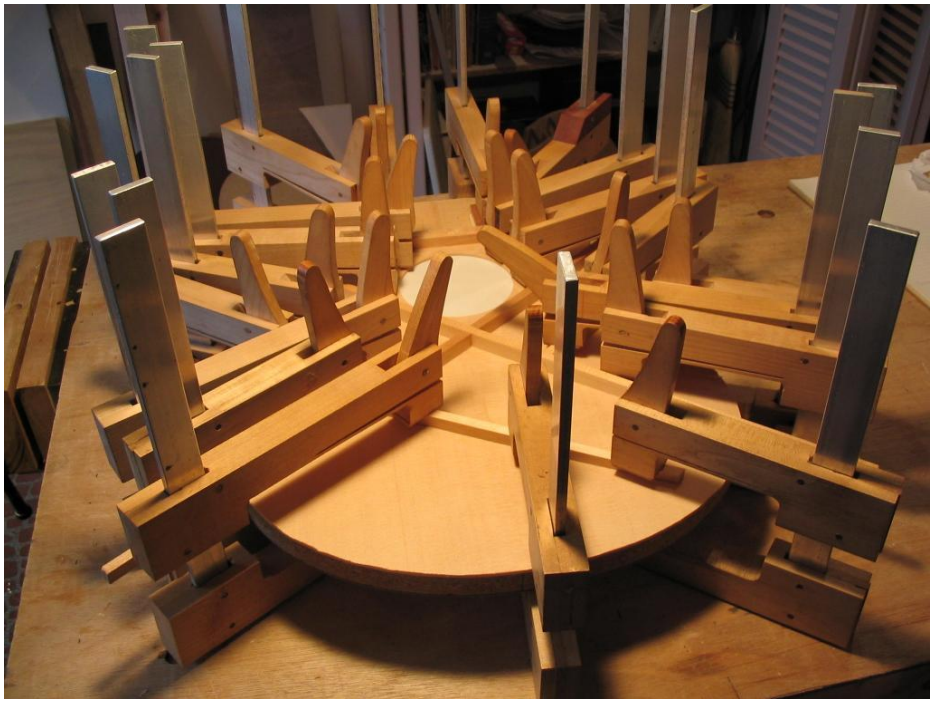
Fotografie dole ukazuje dokončená X-žebra sesazená pomocí výřezů. Spoj lepíme současně s lepením žeber k horní desce. Všimněte si jak je strana žeber, která bude lepená k desce klenutá.



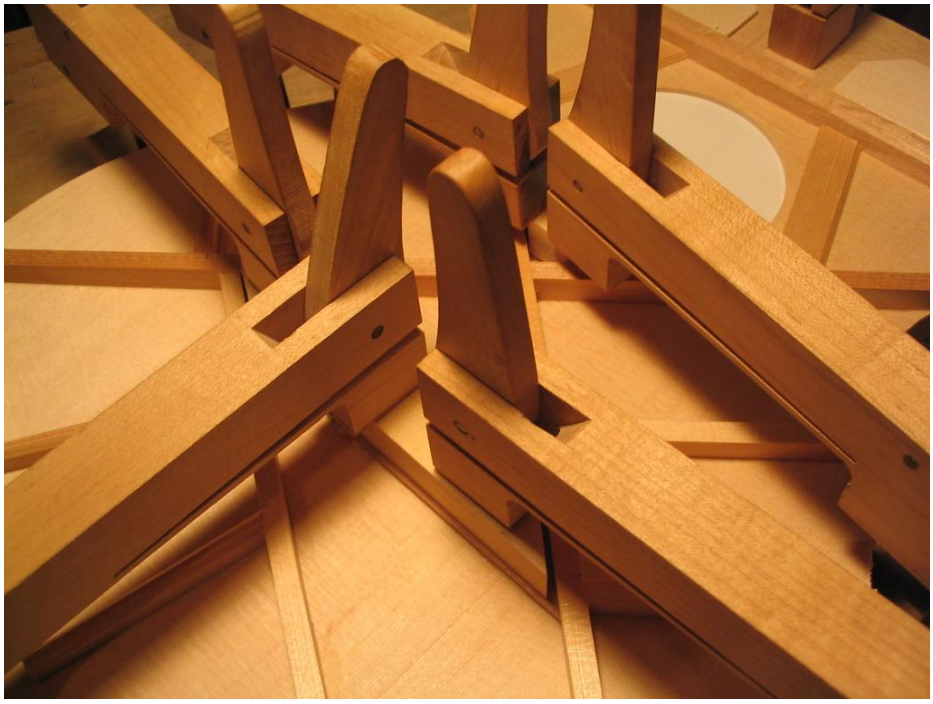
X-žebra nelepíme k rubové straně horní desky. Lepidlo nanášíme jak na žebra tak na desku. Horní deska je umístěná na klenutou pracovní desku kopírující oblouk žeber. **Viz. kapitola Klenutá pracovní deska pro konstrukci akustické kytary**.



Zde lepíme další žebra.

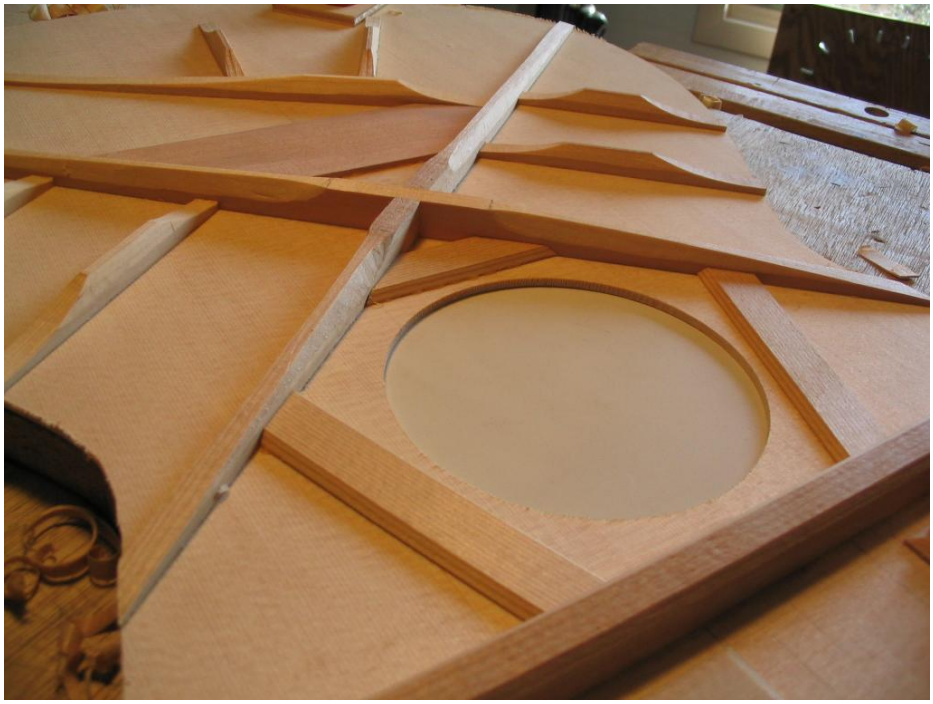


Zde desku pod kobylku (tlouštka 2,5 až 2.6 mm).

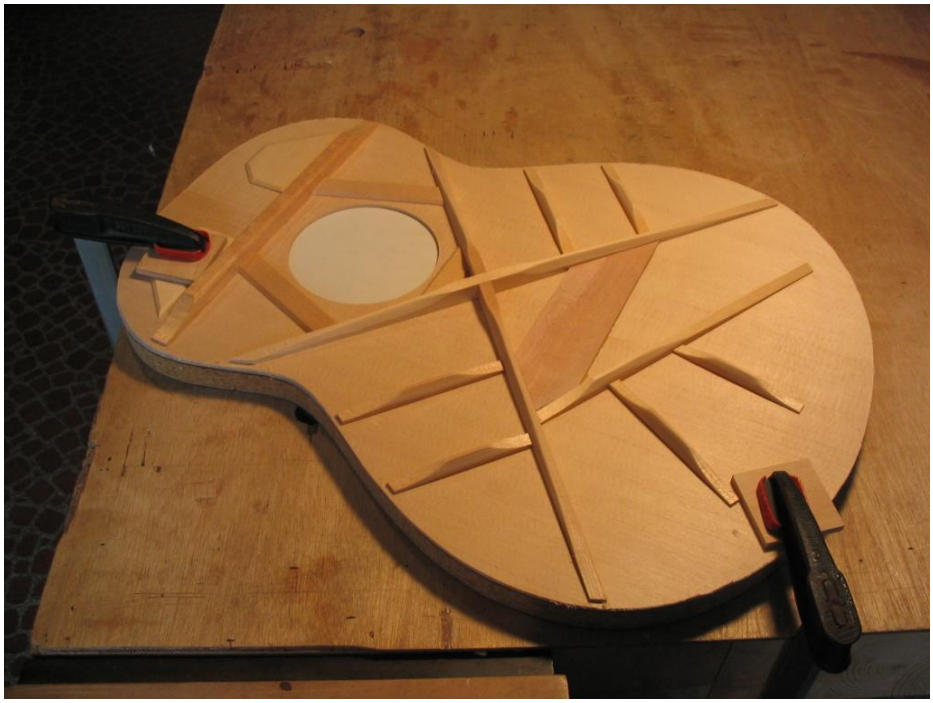


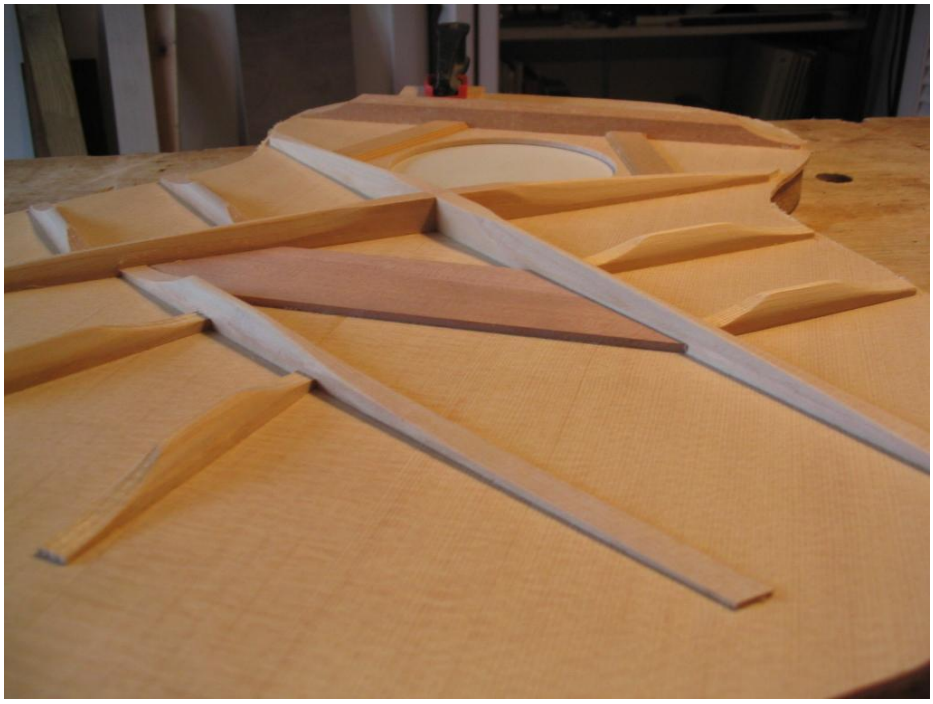
Horní deska se všemi žebry ještě neopracovanými do konečné podoby.

Další pár snímků ukazuje žebra po hrubém opracování ostrým dlátem. Všimněte si zužování žeber, jsou zúžená na tloušťku asi 2,5 mm na konci, zužují se odspoda nahoru.



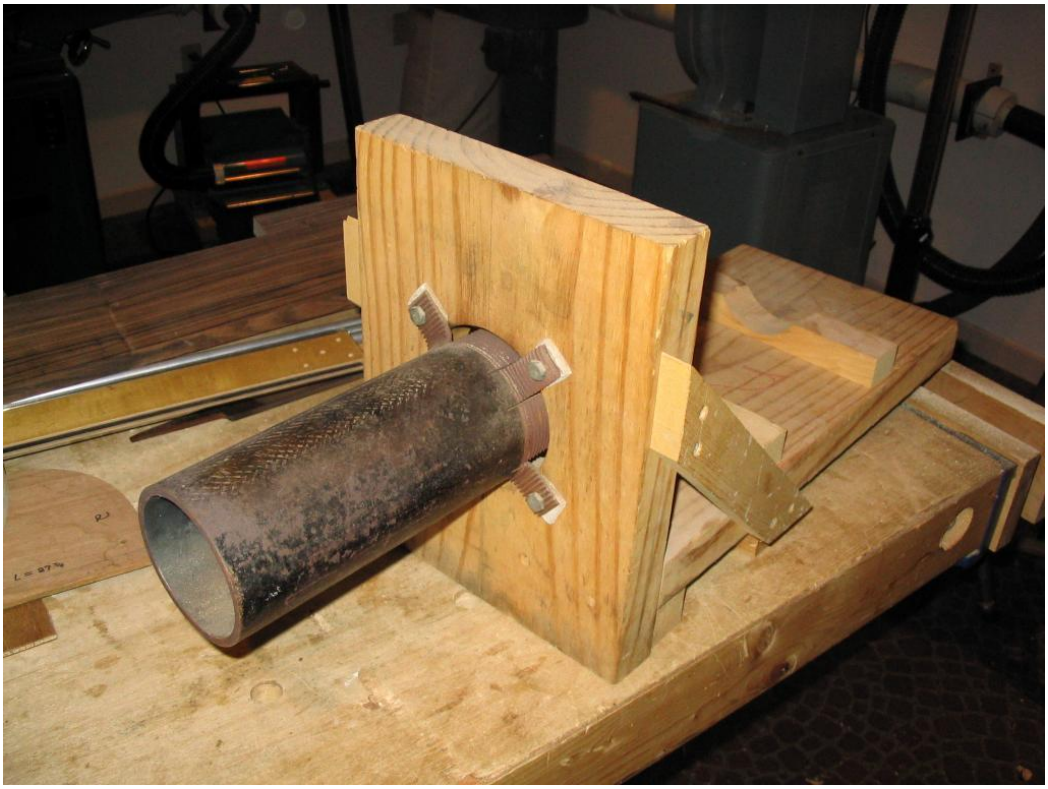
Po hrubém opracování obrousíme žebra do hladka. Výsledek je snímcích níže. Všimněte si, že konce žeber byly zařízнuté v místě kde se budou dotýkat vnitřní strany lubů.





Ohýbání a lepení lubů

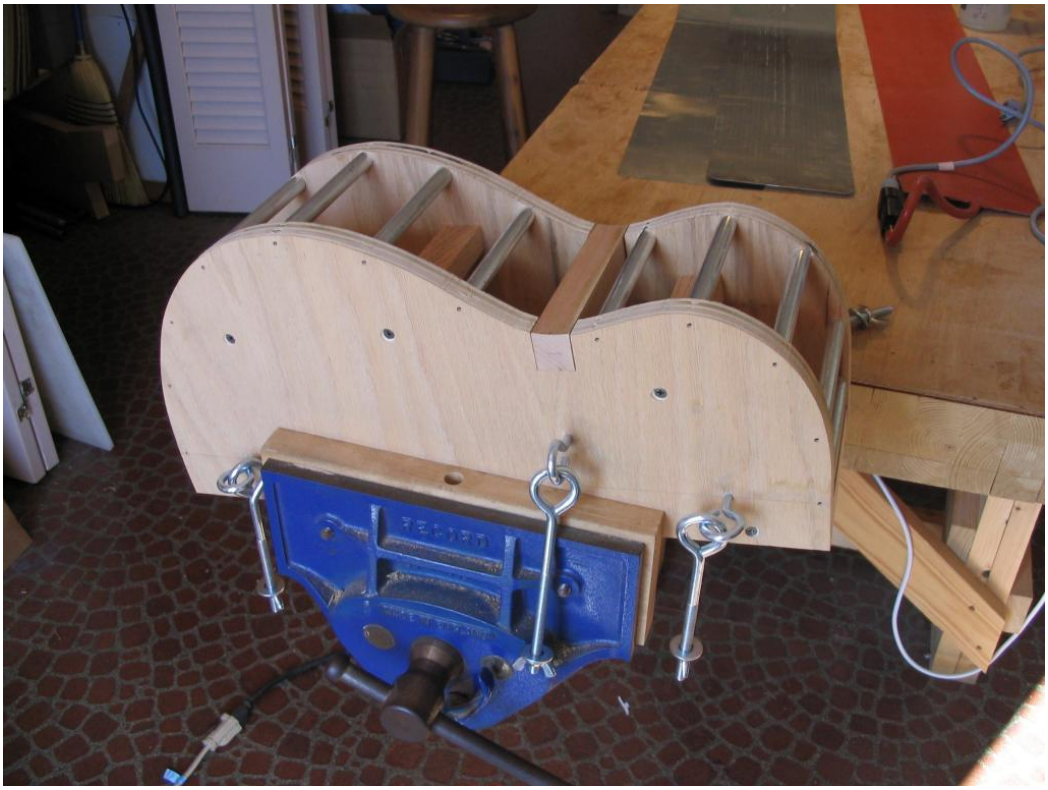
Jsou dva základní způsoby ohýbání lubů kytary. Tradiční postup je tzv. "horká roura". Luby ohýbáme přes ocelovou rouru ohřívanou propanovým hořákem nebo elektricky. Obrázky níže ukazují „horkou rouru“ zepředu a zezadu. Je to 4 " (101,6 mm) železná roura v dřevěném držáku ve tvaru L. Propanový hořák je upevněn za přepážkou a vytápí vnitřek roury. Není zde hliníkový kryt upevněný na rouru zepředu, který zabraňuje popálení při práci před rourou. Roura je přychycena k dřevěné přepážce kovovými patkami a azbestovými podložkami.



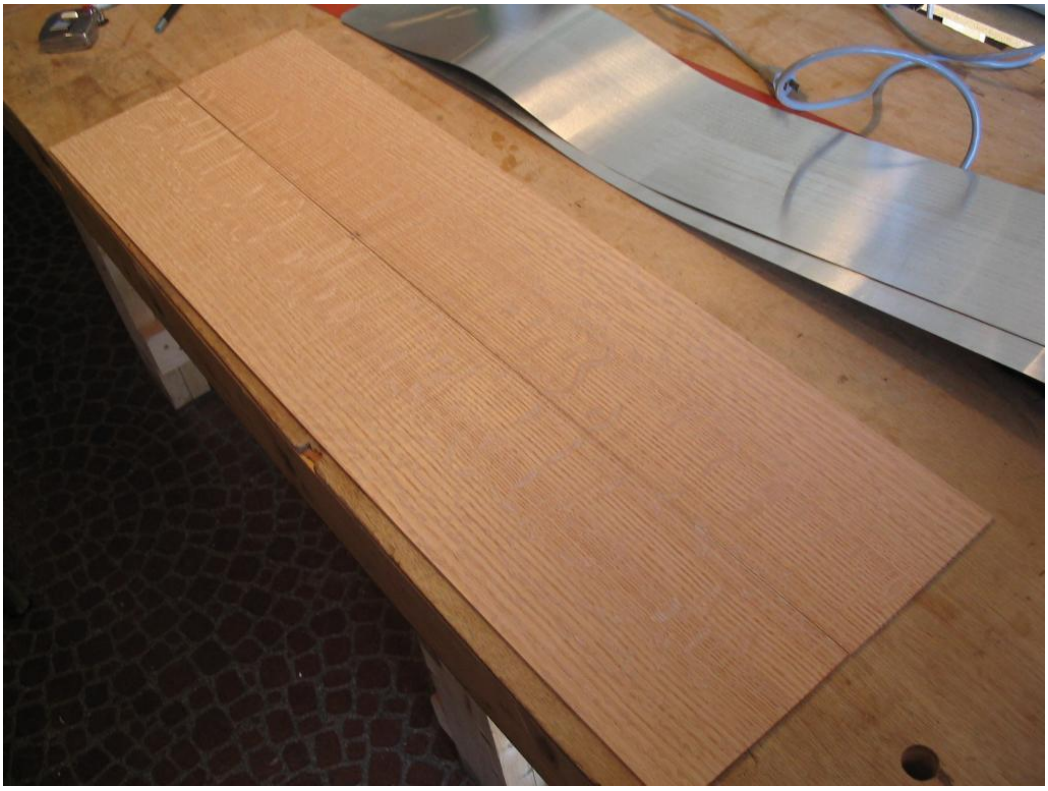
Luby jsou navlhčeny (cca ¼ hod ponořit do vody) a pak ohýbány přes horkou rouru. Když vlhké dřevo dosáhne správné teploty stává se plastičtějším lépe se ohýbá po ochlazení a vyschnutí drží svůj nový tvar. Luby začneme ohýbat asi 6" od začátku pásu a kontrolujeme neustále správný tvar v proti šabloně. Pro toto ohýbání je dobré mít dost zkušeností abychom dokázali ohnout luby do přesného tvaru bez jakýchkoli nevzhledných deformací.

Druhý postup , který používám je přesnější a jednodušší. Používám formu ve tvaru kytary a silikonovou topnou pokrývku. Forma poskytne tvar a topná pokrývka dá teplo.

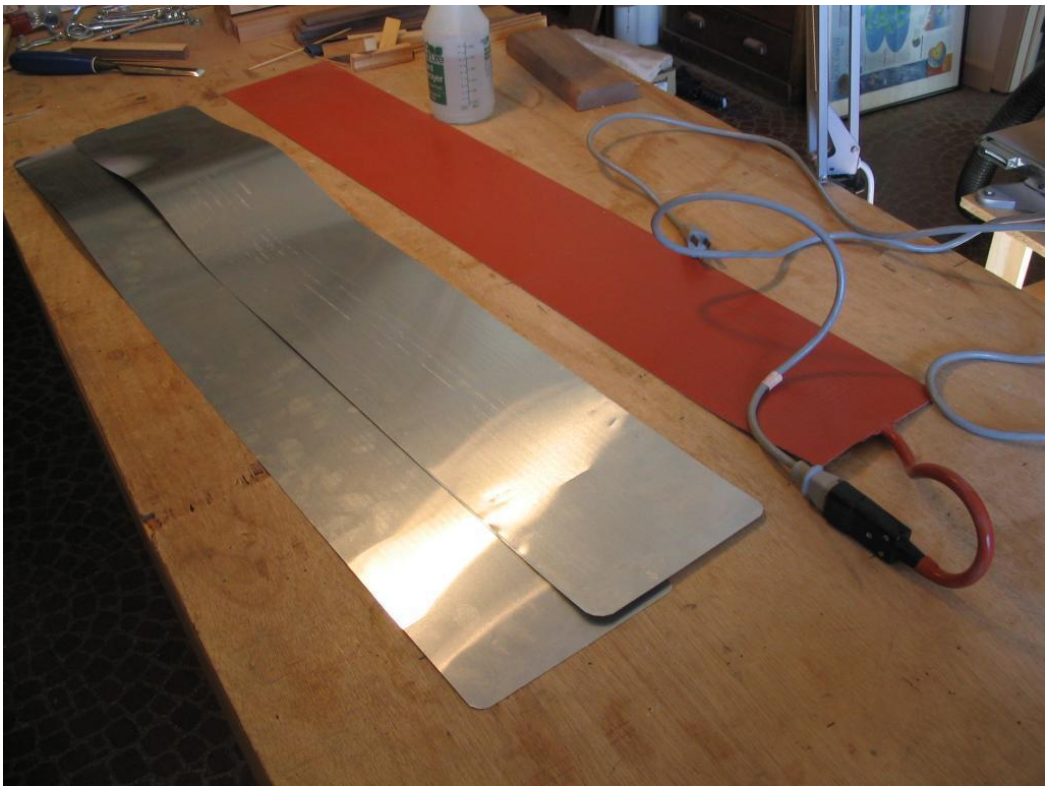
Fotografie dole ukazuje ohýbací formu. Je sestavena ze dvou překližkových postranic oříznutých do tvaru vnitřní strany lubů t.j. finální tvar těla kytary bez tloušťky lubů. Postranice jsou spojené s 0,5 " (12,7 mm) hliníkovými tyčkami rozložených každé 2 " (50,8 mm) nebo tak nějak pravidelně podél obvodu. Účel háků s okem se stane zřejmý během ohýbací operace. Jsou určeny k zajištění přítlačných špalíků, které svírají luby k formě během chladnutí.



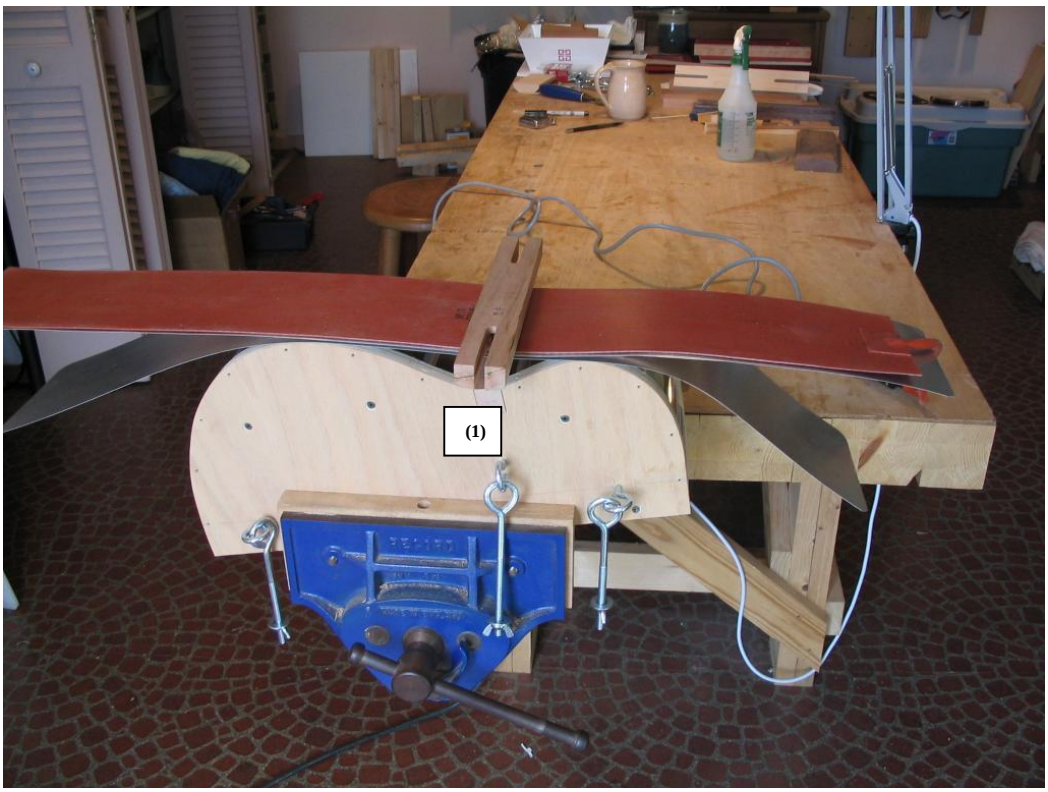
Luby před ohýbáním jsou vidět dole vedle dvou hliníkových pásů mezi které se jednotlivé luby vloží před ohýbáním. Všimněte si lubů, jso položeny tak jak budou umístěny na formu.



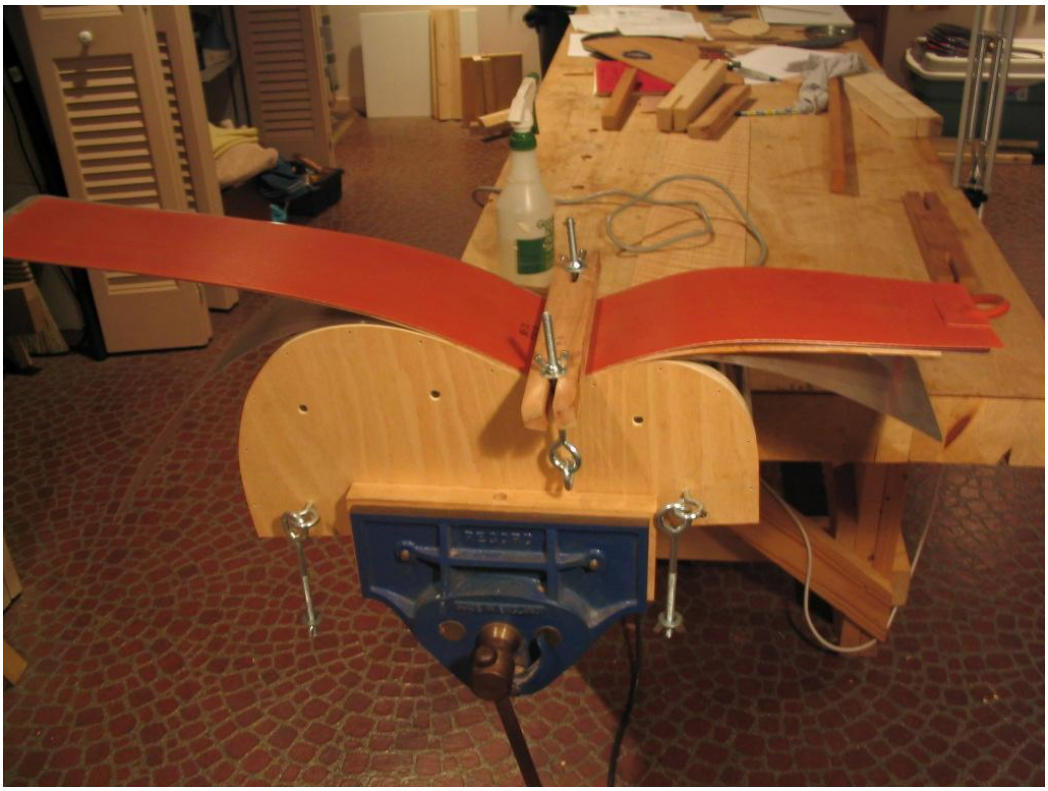
Zde jsou hliníkové pásy na proložení a silikonová topná „pokrývka“.



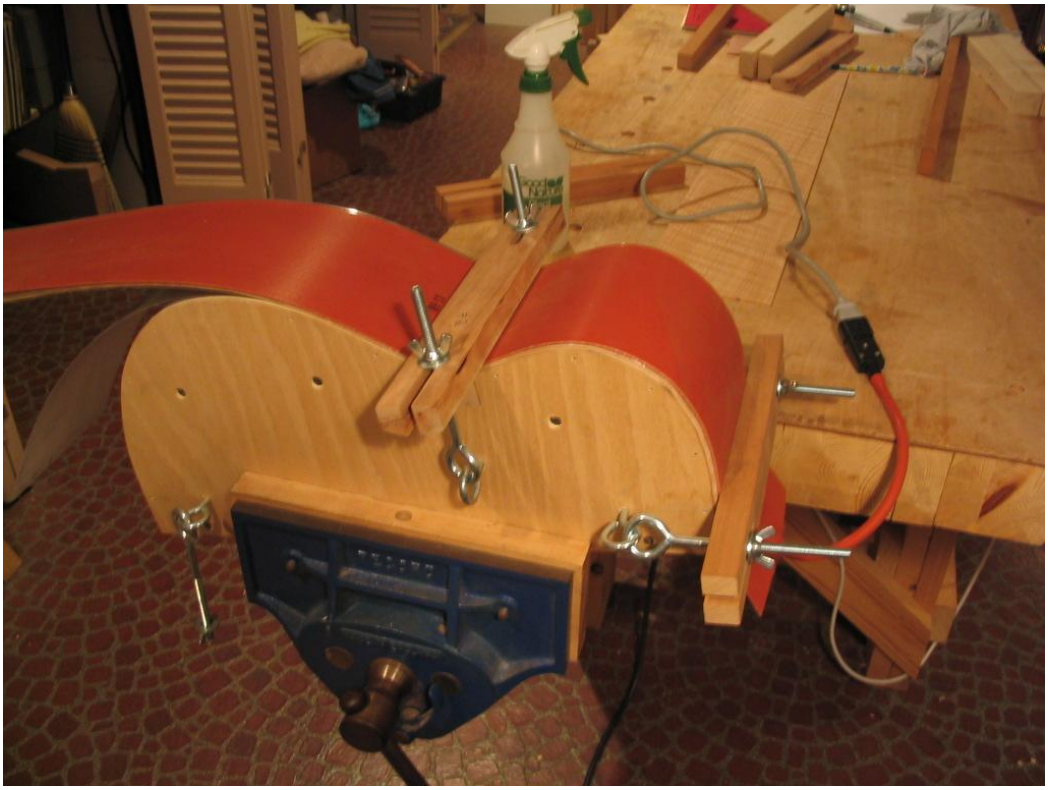
Pás lubu je nejprve důkladně namočený (stačí několik minut ve sprše nebo vaně) a potom vložený mezi hliníkové pásy. Topnou pokrývku položíme na vrch a celou tuto sestavu umístíme va formu značku na značku (zúžená část formy) (1). Nad zúženou část umístíme přítlačný špalík a zapneme ohřev.



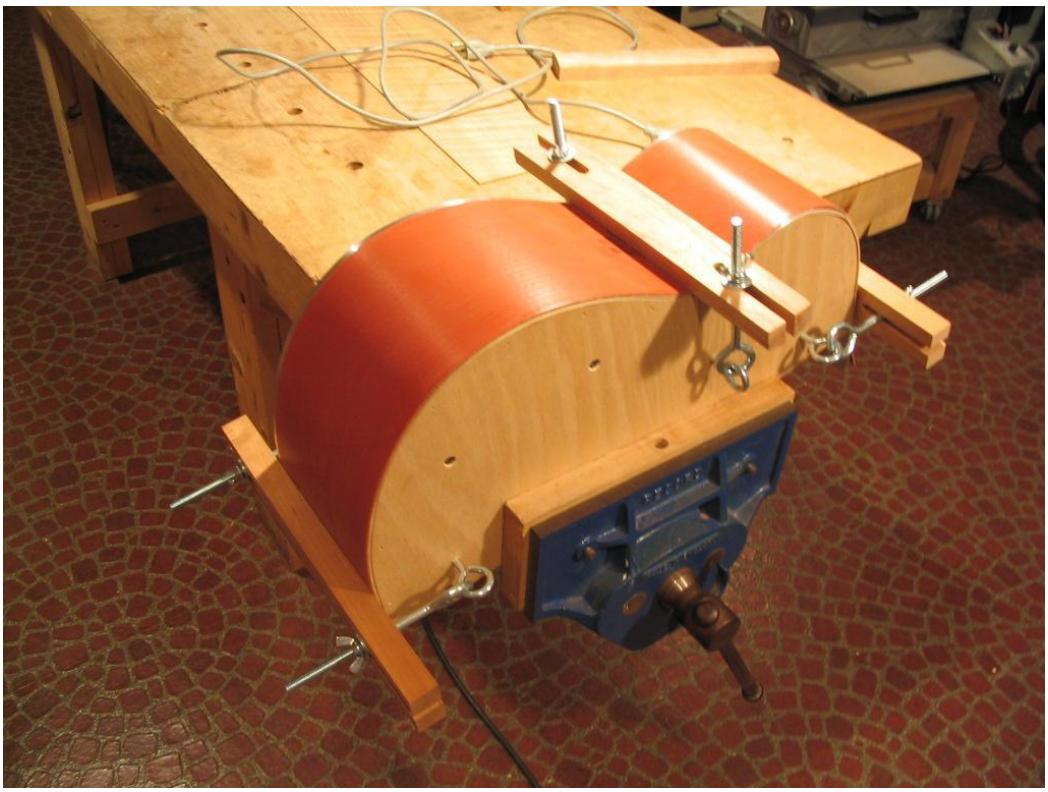
Tlačíme na přítlačný špalík. Když má dřevo správnou teplotu jde to dobře. V určitém okamžiku navlečeme šrouby s oky do drážek přítlačného špalíku a křídlovými maticemi dotáhneme až k formě.



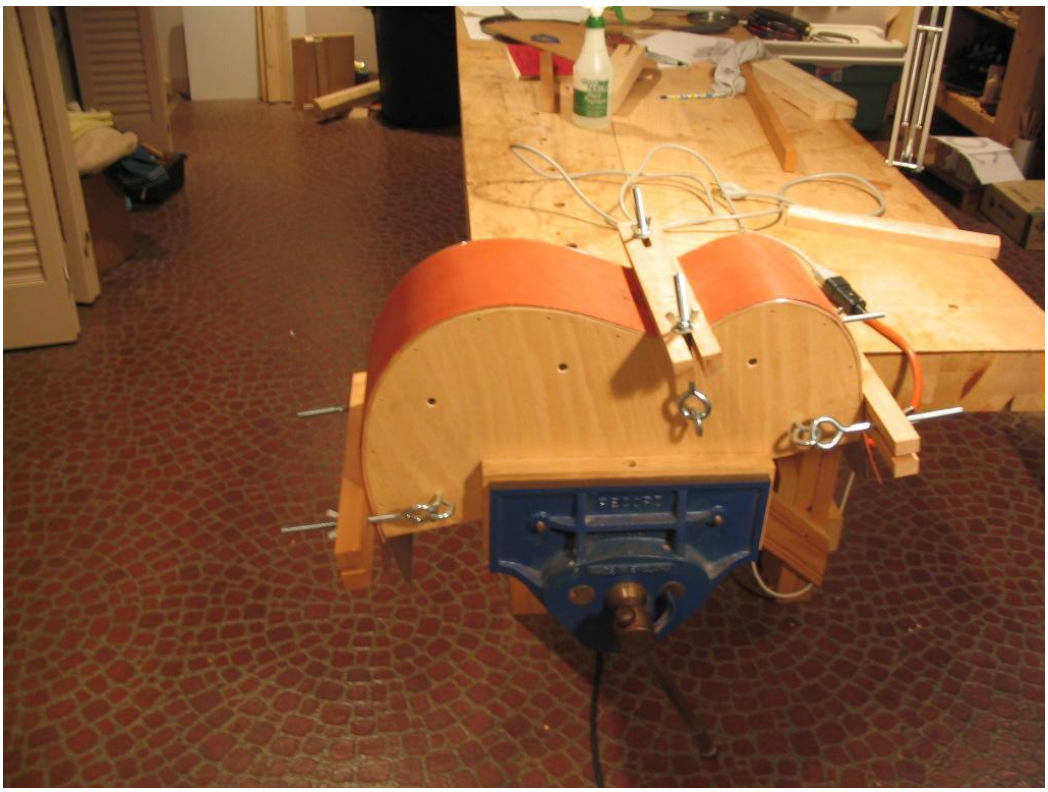
Přední (horní) část lubu nyní pomocí dalšího přítlačného špalíku pomalu ohýbáme k formě. Šrouby s oky opět zasuneme do výřezů a křídlovými matkami dotáhneme k formě.



Nakonec, to samé provedeme na zadní (spodní) straně. Necháme vše asi 30 minut. Prvních 5 minut střídavě zapínáme a vypínáme ohřev abychom udrželi lub horký potom vše necháme vychladnout.

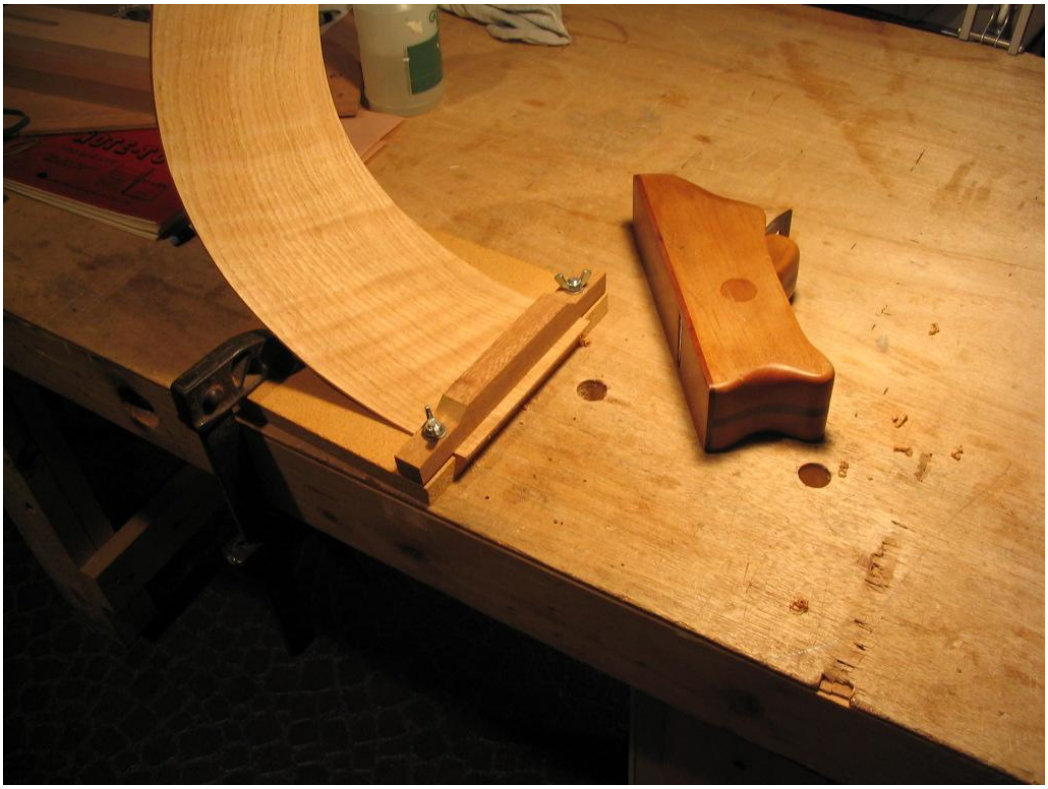


Během ohýbání je nezbytné mít vypnutý ohřev neboť se může stát, že zatímco ohýbáme střední a horní oblouk spodní část lubu nám vysychá. Proto je dobré mít po ruce rozprašovač s vodou a příliš vyschlá místa znovu zvlhčovat.

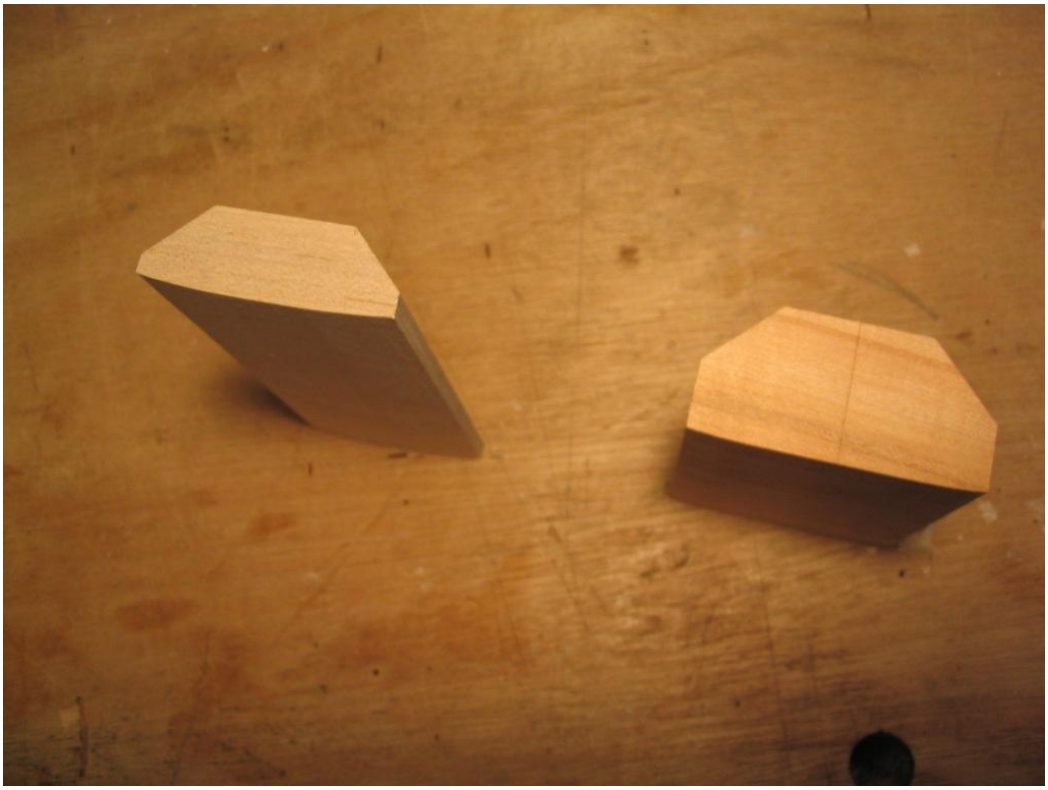


Když jsou obě strany lubů ohnuté mohou být spojeny koncovými bloky. Strany nejprve musíme zařízнout přesně na správnou velikost. Umístíme je do lepící formy a zde je označíme k zařízнutí.

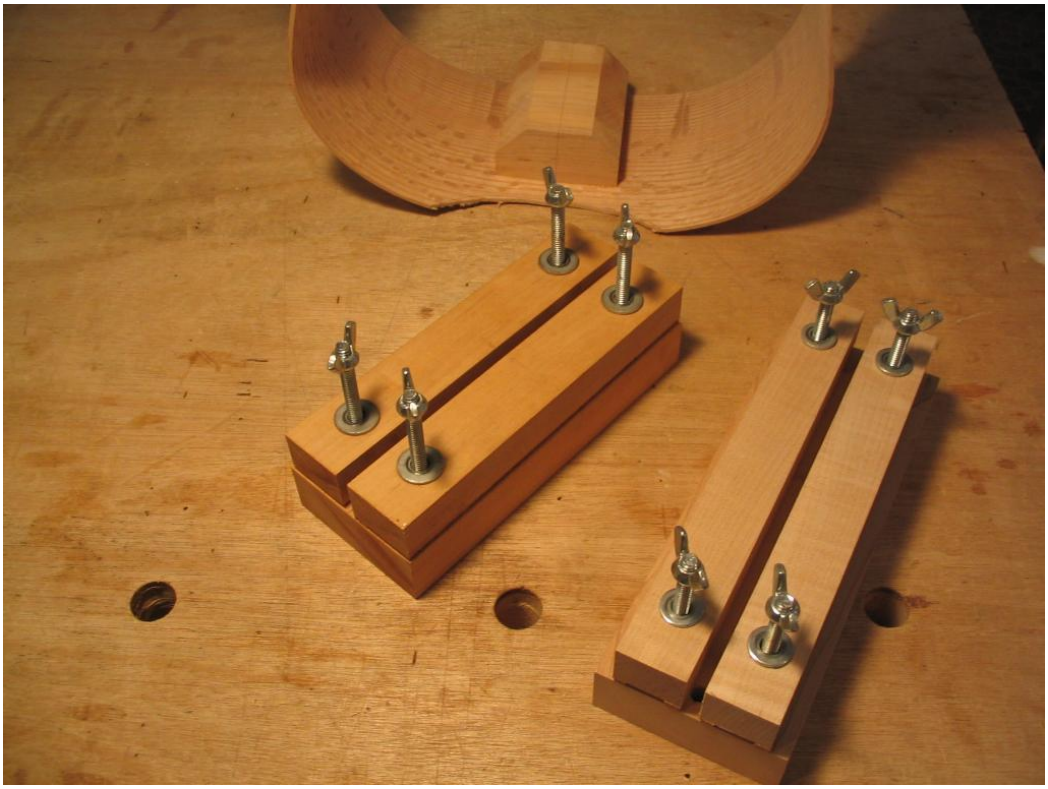
Nahrubo ořízneme na pásové pile, zbytek pak hoblíkem v ořezávacím přípravku, který vidíme dole.



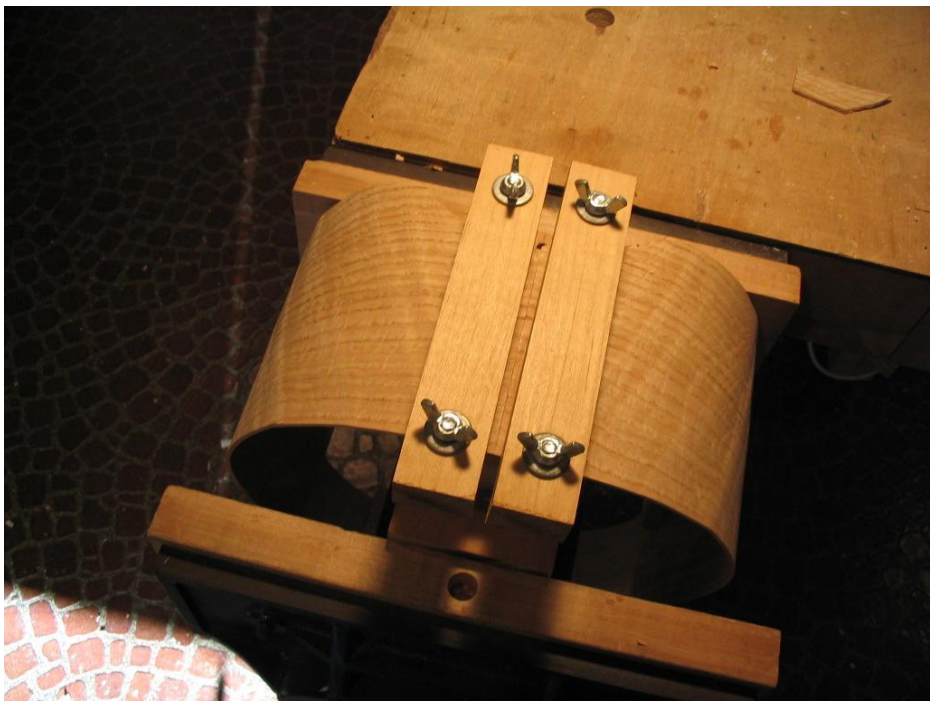
Koncové bloky jsou zaoblené na čelech, kterými budou lepeny k spojům lubů. Zaoblení musí být takové jaké je zakřivení lubů v místě jejich spojení. Bloky jsou orýsovány v ose na všech čtyřech stranách (viz. foto) což nám pomůže při jejich usazení a přilepení k lubům.



Luby pak spojíme pomocí koncových bloků. Použijeme stahovací přípravek, který se skládá ze základny a dvou přítlačných špalíků přitahovaných k základně šrouby s křídlovými matkami.



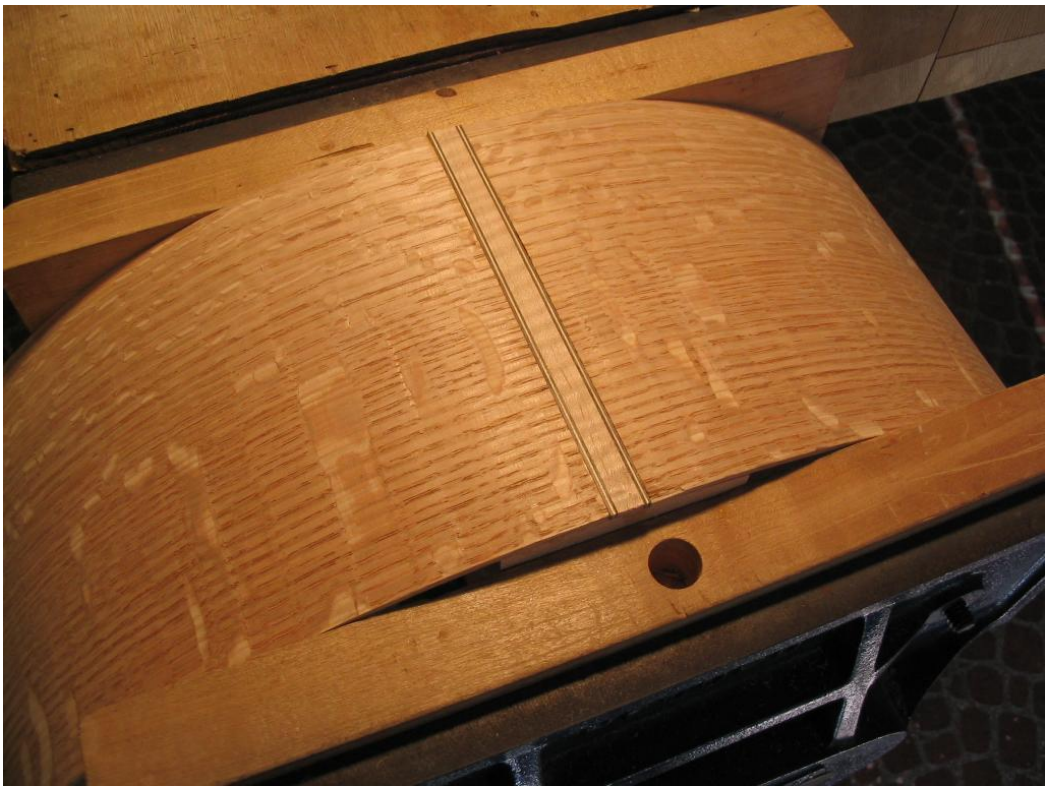
Koncový blok umístíme na základnu přípravku (ta je pevně ve svěráku) natřeme lepidlem a ustavíme každou stranu lubů zvlášť a stáhneme přítlačným špalíkem a dotáhneme matky.



Když jsou luby byly spojené spodní spoj opatříme výložkou. Orýsujeme výložku na spoj a vyřízneme drážku.

Výložku pak nalepíme do drážky…..

... a po zaschnutí lepidla zarovnáme s povrchem lubů.



Spojení horní desky a lubů

Dalším krokem je spojení žebrované horní desky a lubů s koncovými bloky. Toto vyžaduje aby hrana lubů - kde se spojují s horní deskou – byla vhodně tvarovaná. Když je horní deska plochá, tato hrana bude rovná a lze ji srovnat hoblíkem nebo srovnávačkou do roviny. Ovšem horní desku máme mírně klenutou a proto musíme hranu opracovat do tvaru mírně zvlněné křivky.

Horní hranu lubů orýsujeme čarou ukazující správný tvar za použití klenuté pracovní desky, na které jsme lepili žebra k horní desce. Klenutou pracovní deska vložíme do formy pro stavbu kytary a slepené luby položíme dovnitř horní hranou dolů. Protože hrana lubů je téměř rovná, luby se budou dotýkat pracovní desky jen v oblasti koncových bloků.

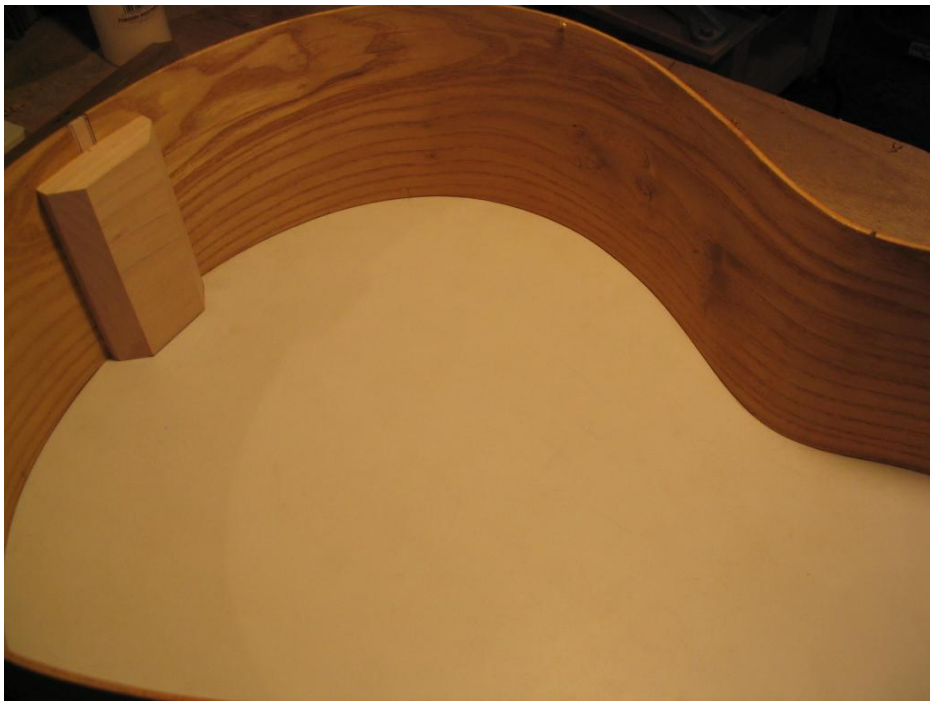
Měrka je vyrobená z malého kusu tenkého dřeva, s dírou 1/16 " (1,4 mm) vyvrtanou od okraje měrky ve vzdálenosti, které je trochu větší než je maximální mezera mezi luby a pracovní deskou (mělo by to být „v pase“ lubů). Tužka či tenký značkovač vsuneme do díry a posunujeme měrku po povrchu klenuté pracovní desky podél vnitřního obvodu lubů. Tím narýsujeme linku. Když okraj lubů ořízneme (ohoblujeme) k této lince luby budou sedět po celém obvodu na pracovní desce a tudíž i na horní desce.

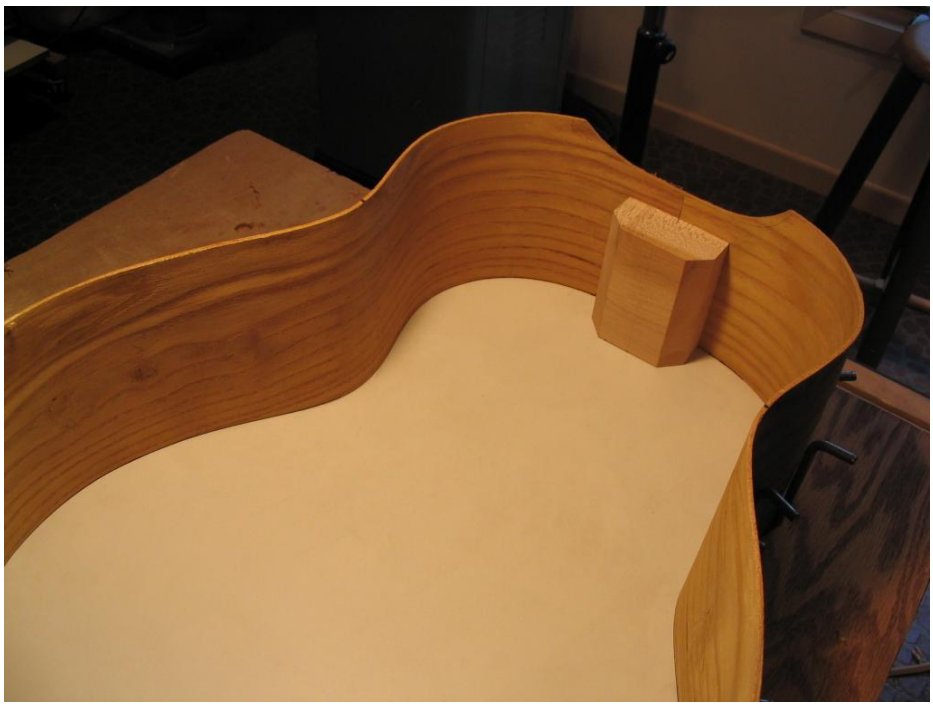
Sestavu lubů pak otočíme orýsovanou stranou nahoru a opracujeme okraje přesně podle linky hoblíkem.

Koncové bloky musíme také opracovat ale nesmí být ploché ale mírně šikmé tak aby i oni pěkně dosedali na klenutou pracovní desku.

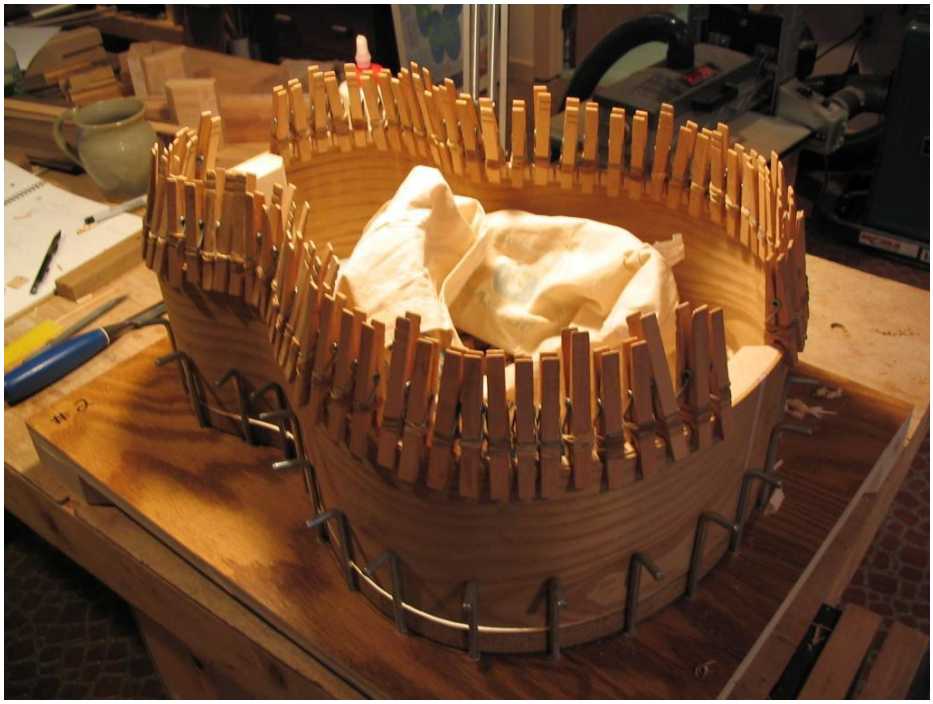
Úhel sešikmení koncových bloků kontrolujeme šablonou která má stejný oblouk jako klenutá pracovní deska.

Když dokončíme opracování otočíme sestavu lubů zpět a zkontrolujeme profil okraje. Luby by měly sedět po celém obvodu bez mezer na pracovní desce. Jsou - li mezery, luby musíme dále opracovávat a opět kontrolovat.





Nyní můžeme nalepit „olubení“ na okraje lubů pro zvětšení plochy pro připojení horní desky. Lepíme ho v krátkých pásech (asi 4 " – 6 " (10 – 15 cm) a fixujeme kolíčky na prádlo, které ještě posílíme gumičkou aby tlak při zasychání lepidla byl větší. Všimněte si že olubení je nalepené tak aby vyčnívalo mírně nad okrajem lubů. To proto, že okraj musíme zešikmit tak aby přesně přiléhal k horní desce stejně jako koncové bloky.

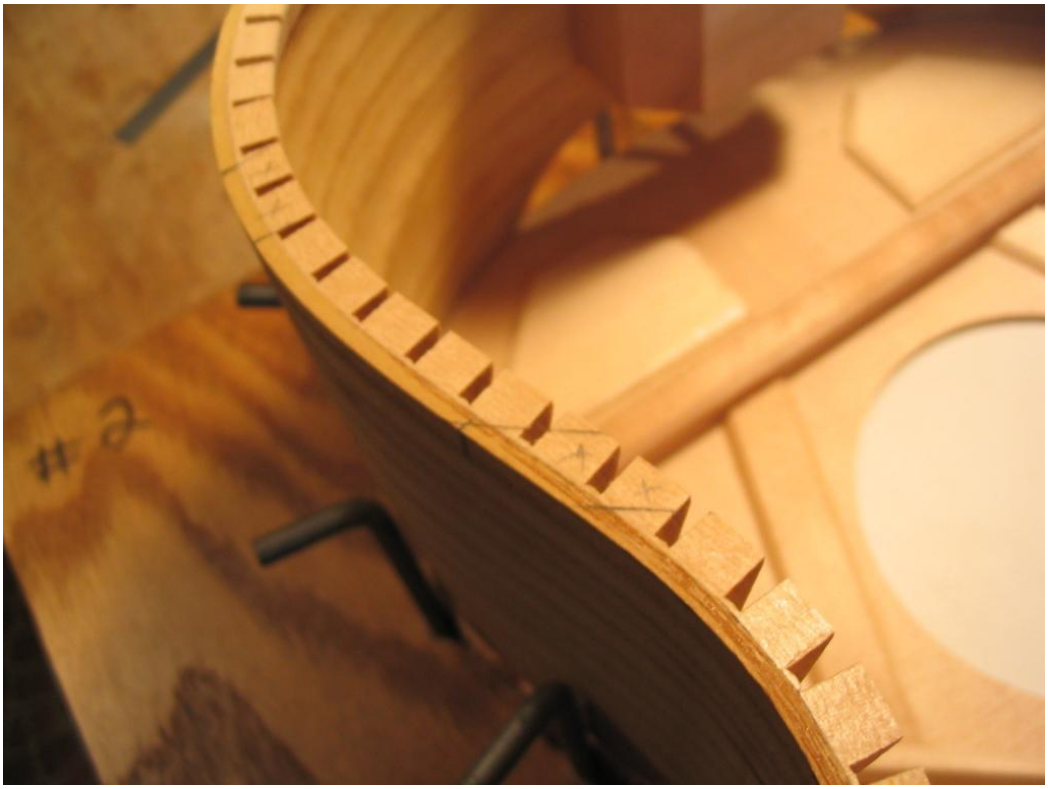


Horní strana lubů s nalepeným olubením ale ještě neopracovaným do konečného tvaru.

Olubení je dále opracované zároveň s okraje lubů, ale šikmo aby kopírovalo oblouk horní desky. Zkosení olubení kontrolujeme stejnou klenutou šablonou užívanou kontrolu zkosení koncových bloků.

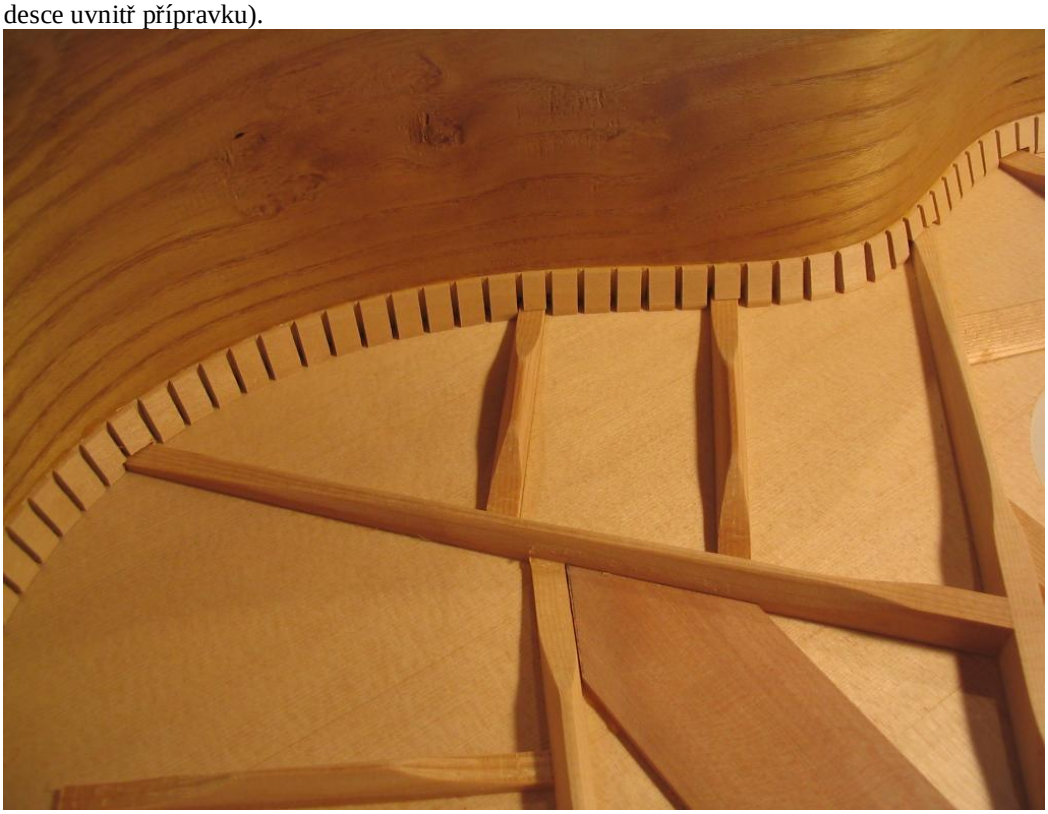
V olubení musíme nyní vyřezat zářezy pro žebra horní desky v místech kde vybíhají do lubů. Horní desku položíme na klenutou pracovní desku, sestavu lubů horní stranou na horní desku a z vnější strany lubů označíme pozice žeber.

Luby pak otočíme a na olubení narýsujeme podobu budoucích zářezů ve směru jednotlivých žeber.



Okraje označených oblastí nařízneme nožem a potom zbytek odsekáme ostrým dlátem. Hloubka každého zářezu se rovná se tloušťce žebra v místě dotyku s luby.

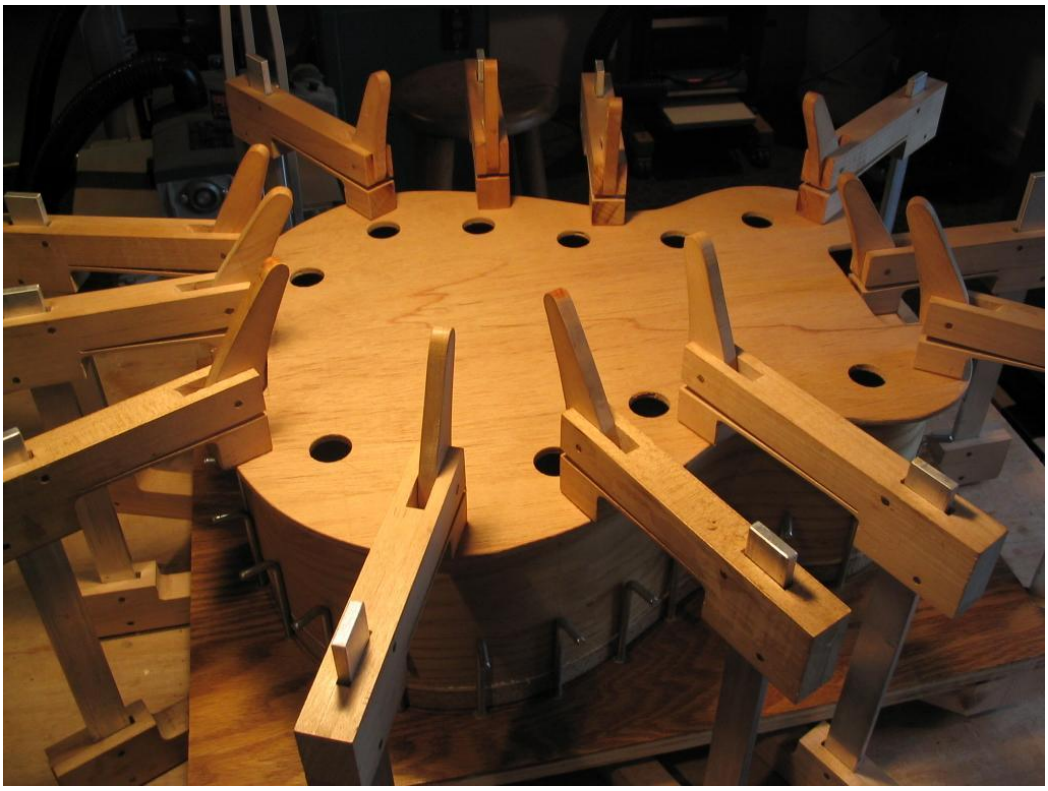
Když luby obrátíme konce žeber by měly přesně zapadnout do zářezů, a zvlněný profil okraje lubů by měl přesně sedět na klenuté horní desce (které je položená na klenuté pracovní desce uvnitř přípravku).



V tomto bodě můžeme přilepit luby k horní desce. Luby jsou obrácené a tenkou vrstvu lepidla naneseme na povrch olubení a koncových bloků. Luby pak obrátíme zpět a položíme na horní desku. Koncové bloky přitáhneme svěrkami. Měl by být vidět rovnoměrný lem lepidla vytlačeného podél obvodu koncových bloků.

Překližkovou desku ve tvaru těla kytary s mírným (asi 2 cm) přesahem kolem položíme pak na luby a přitáhneme svěrkami po celém obvodu k horní desce. Díry vyvrtané v desce slouží ke kontrole spoje zevnitř. V desce musí být také výřezy v oblasti koncových bloků neboť zde již máme umístěné svěrky. t se svorky již na místo tam.

Jako alternativa k svěrkám mohou být použity gumové pásy, které zajistí též potřebný tlak při stahování. K tomu slouží L háky umístěné po obvodu našeho lepicího přípravku. Příklad jejich použití je vidět při klížení zadní desky kytary.

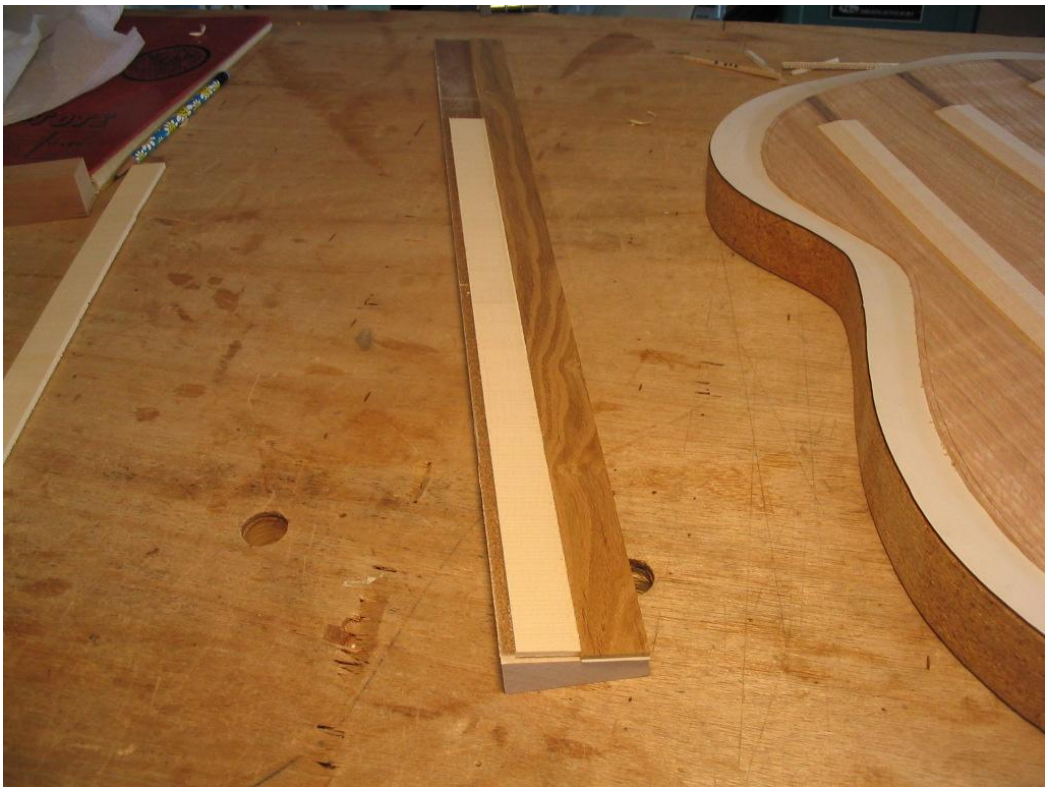


Luby slepené s horní deskou po vyjmutí z lepicího přípravku.

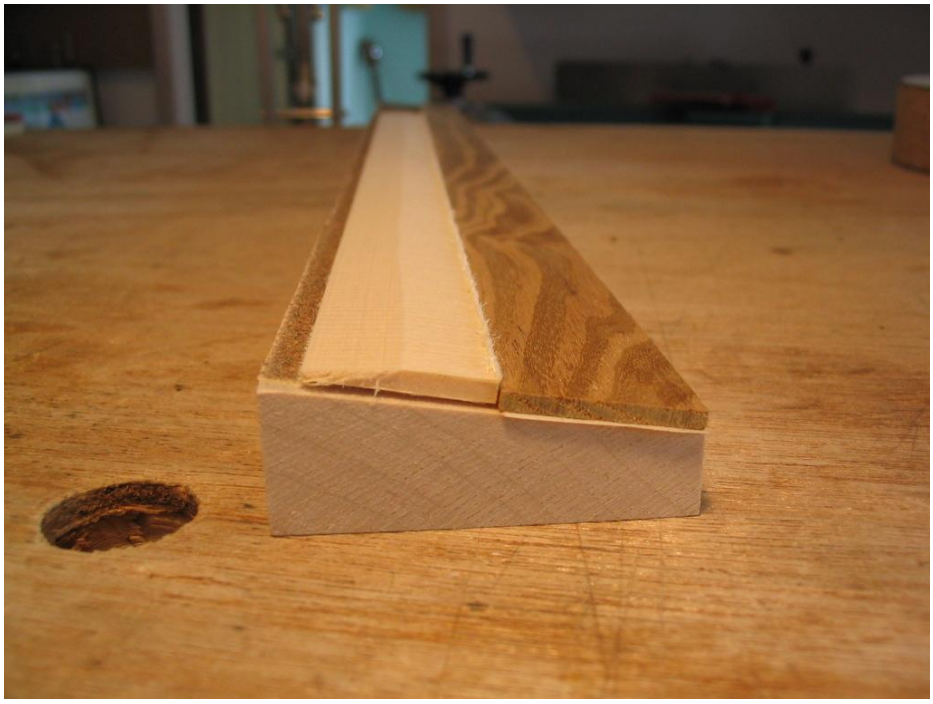
Není třeba dělat si starost s kostrbatým okrajem horní desky, tem zmizí při frézování drážek pro lemování a výložky kolem obvodu kytary.

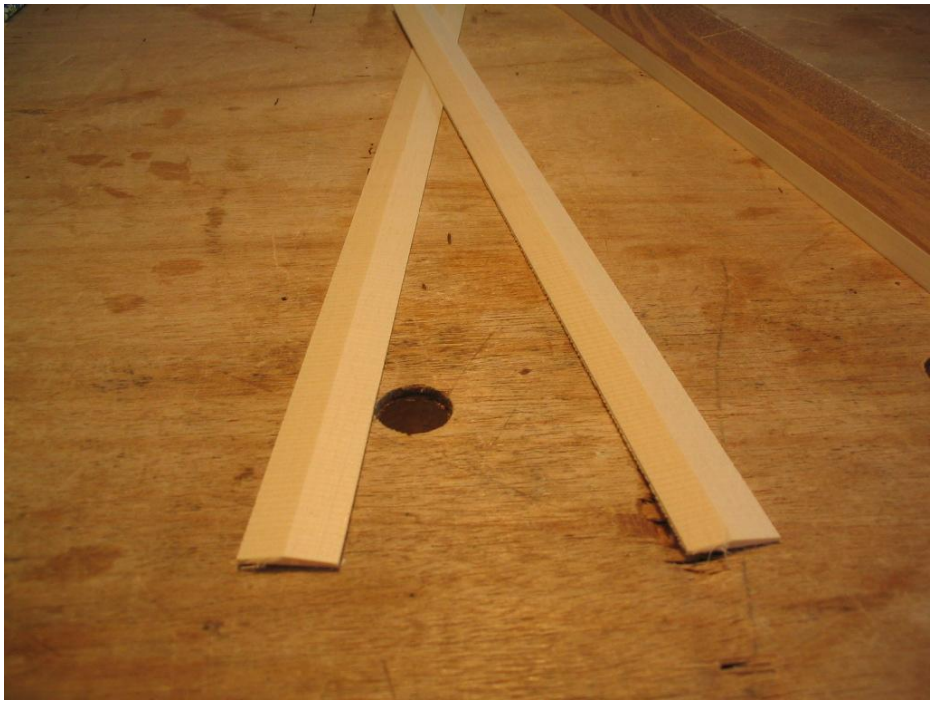
Žebrování spodní desky

Spodní deska je vyztužena pásky smrku naklíženými přes podélné spoj(e) desky. Tyto pásky mají příčná léta a jsou asi 0,75 "(19 mm) až 1 " (25,4 mm) široké. Jsou zkosené mírně až téměř k podélné ose pásku. Toto uděláme ručně nebo protažením pod bruskou v sešikmeném přípravku.



Po protažení pod bruskou z každé strany dostaneme požadovaný tvar.





Pásky můžeme nalepit přes „švy“ spodní desky. Je-li spodní deska klenutá, pásky lepíme zatímco spodní deska spočívá na svojí klenuté pracovní desce. Na této desce provedeme celou operaci lepení a stažení pásků. Přítlačné špalíky musí mít takový tvar aby tlačily na vrchol pásku celou plochou a opatřeny korkovými podložkami

V nelepených páscích nyní uděláme zářezy pro žebra spodní desky. Tyto jsou stejně jako žebra horní desky klenutá. Rozměry pro žebra spodní desky jsou obvykle: asi 5/16 " šířka, do ½ " výška pro úzká žebrá v užší části (blíže ke krku) a 5/8 " šířka, do 7/16 " výška pro žebra v širší části. Kytara zde má tři žebra na spodní desce. Dělají se též běžně spodní desky se čtyřmi žebry. Materiál použitý zde pro žebra je javor. Dá se též požít vlašský ořech, mahagon, smrk. Materiál použitý na spodní žebra se nezdá být nějak kritickým pro zvuk nástroje.

Pozice žeber je označená pomocí pravítka a úhelníku. Pásky orýsujeme ostrým nožem na obou stranách umístění žebra.

Materiál mezi zářezy odstraníme dlátem.

Žebra nyní lepíme k spodní desce, která je umístěná na klenuté pracovní desce.

Po zaschnutí lepidla zařízneme přečnívající konce žeber zároveň s okrajem obrysu spodní desky. Konce žeber pak zúžíme asi na 0,100 " na koncích. Zúžení začínáme asi 3 " nebo tak nějak od konců. Všimněte si že tato spodní deska má 4 žebra z vlašského ořechu, který je tvrdší než javor.

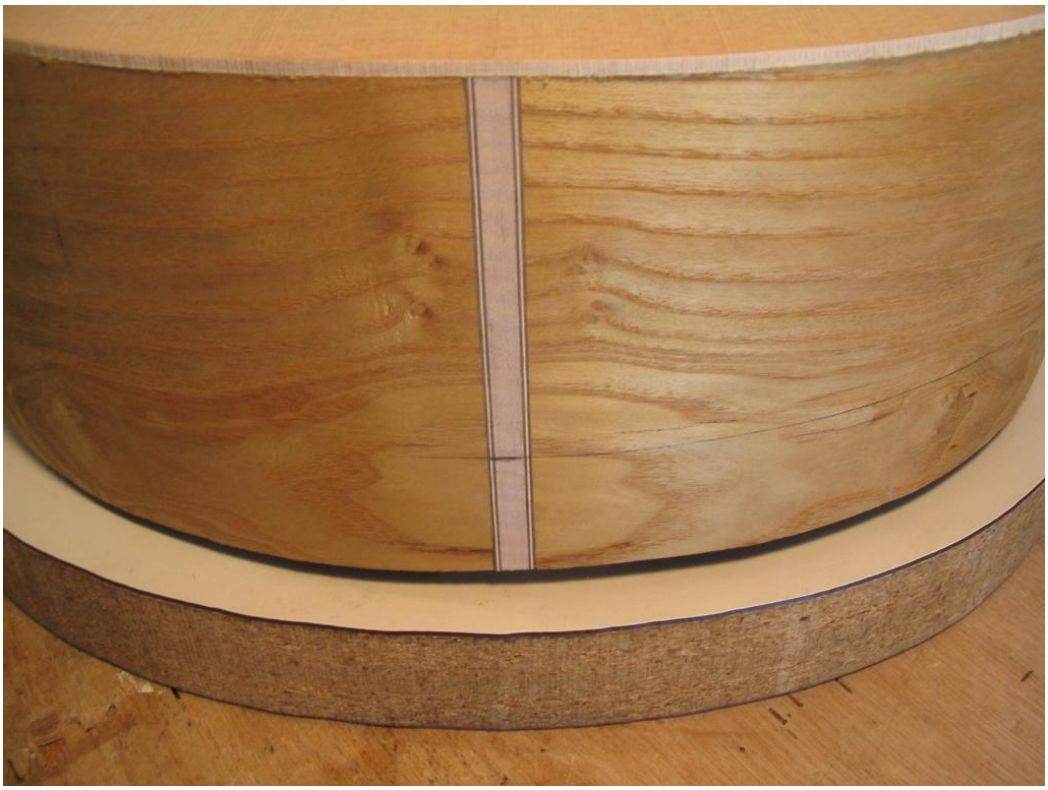
Nakonec žebra zařízneme tak aby končila ne vnitřní straně lubů (Nikoli olubení)

Připojení spodní desky k lubům

Žebrovanou spodní desku nyní připojíme k sestavě lubů a horní desky. Okraje lubů musíme nejprve zformovat tak aby správně lícovaly s klenutou spodní deskou. Proces označení a tvarování lubů je převážně stejný jako u horní hrany až na to, že použijeme pracovní desku pro spodní desku (protože klenutí horní a spodní desky jsou různá) a výšku lubů upravíme na požadovanou velikost.

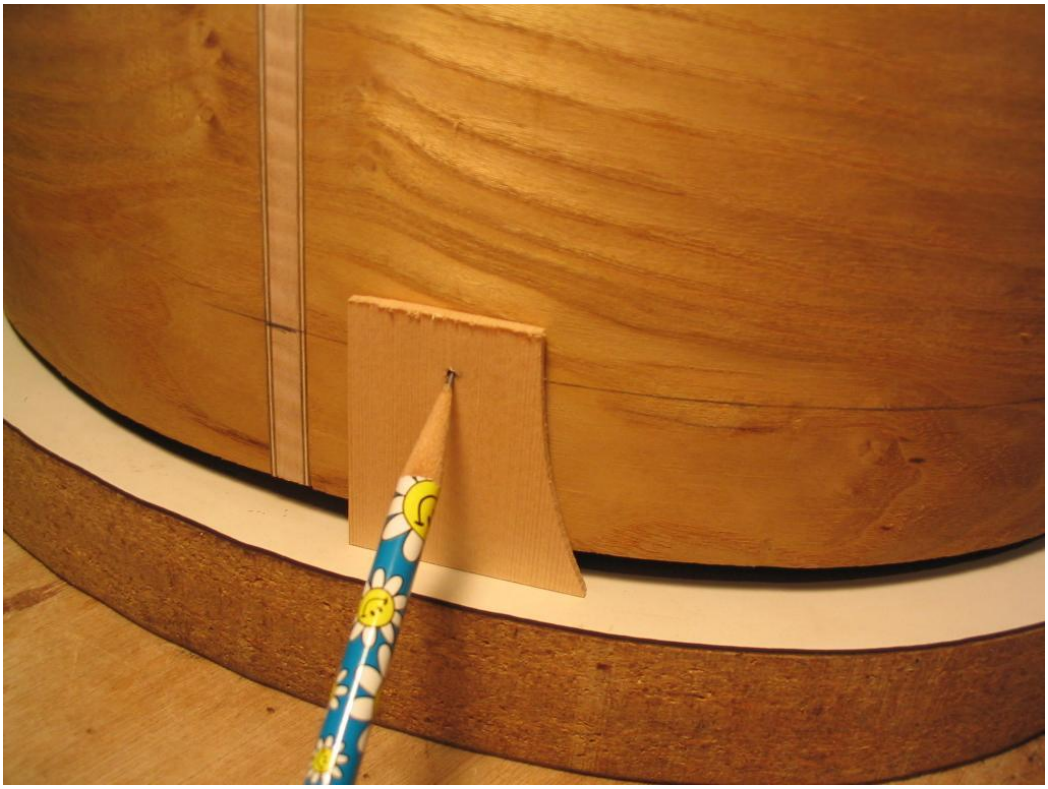
První krok zahrnuje označení výšky lubů v oblasti koncových bloků aby dokončené tělo kytary mělo v těchto bodech požadovanou tloušťku. Na dalších dvou snímcích jsou vidět linky označující požadované tloušťky lubů v „hlavě“ a „konci“ těla kytary. Tloušťka značená v „hlavě“ těla (v místě připojení krku) je v tomto případě 3,5 " (88,9 mm).

Zde je značená tloušťka v „konci“ těla a to 4 "(101,6 mm).

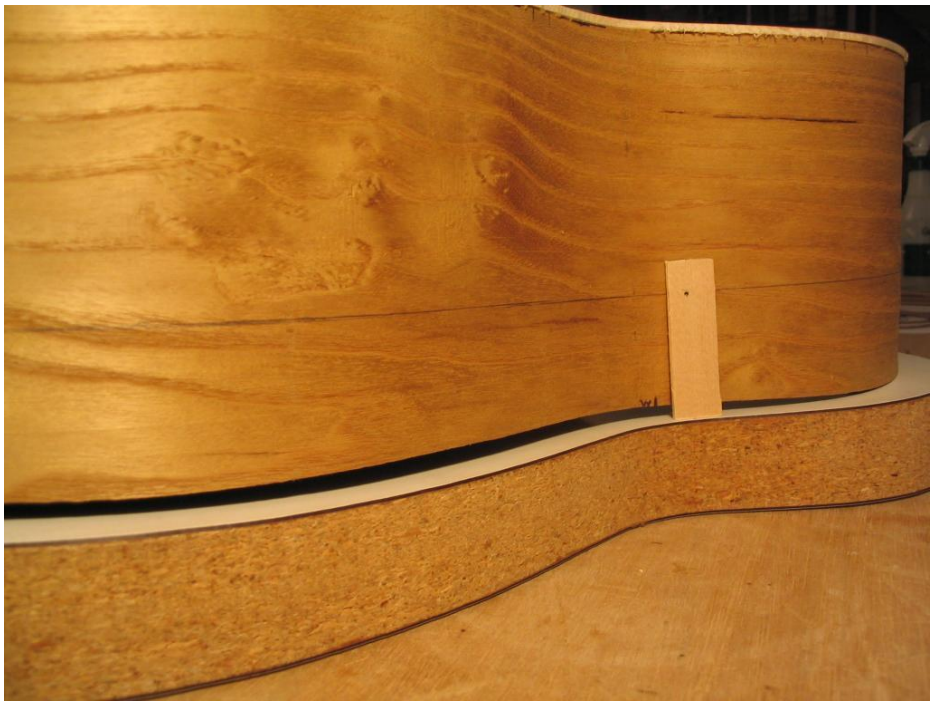


Dále tělo umístíme na klenutou pracovní desku a vypodložíme tak, že obě značky v „hlavě“ a „konci“ těla jsou stejně vzdáleny od pracovní desky. „Konec“ kytary obvykle potřebuje vypodložit více, protože tělo je obvykle silnější v „konci“ než v „hlavě“.

Když je celá sestava vyrovnaná a obě značky ve stejné výšce nad pracovní deskou vyrobíme rýsovací měrku z tenké kousku dřeva s dírou pro tužku přesně ve výšce značek jak je ukázáno dole. Tu použijeme k označení požadovaného tvaru hrany lubů potřebného k sjednocení s klenutou spodní deskou. Na fotografii dole je tato měrka s tužkou. Měrkou pohybujeme po pracovní desce kolem obvodu kytary. Výsledná linka bude mírně zvlněná.



Níže je vidět linku nakreslenou pomocí měrky s měrkou v pozici (ale bez tužky). Všimněte si, že je důležité zajistit sestavu lubů s horní deskou proti posunutí v průběhu kreslení linky.

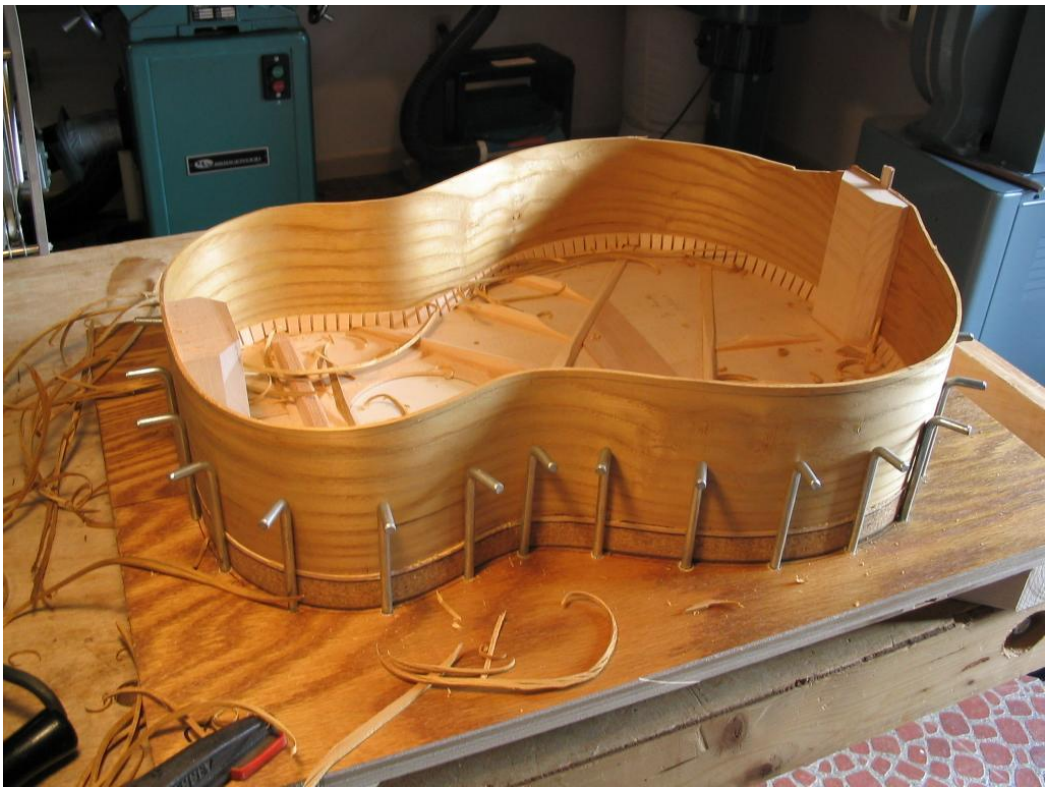


Linka nakreslená po celém obvodu těla.

S profilem zakresleným můžeme nyní hranu lubů seříznout až k požadovanému tvaru. Protože je zde hodně materiálu k odstranění já osobně začínám pořízem. Celá sestava je uložena v lepicí formě a dostatečně zajištěna.

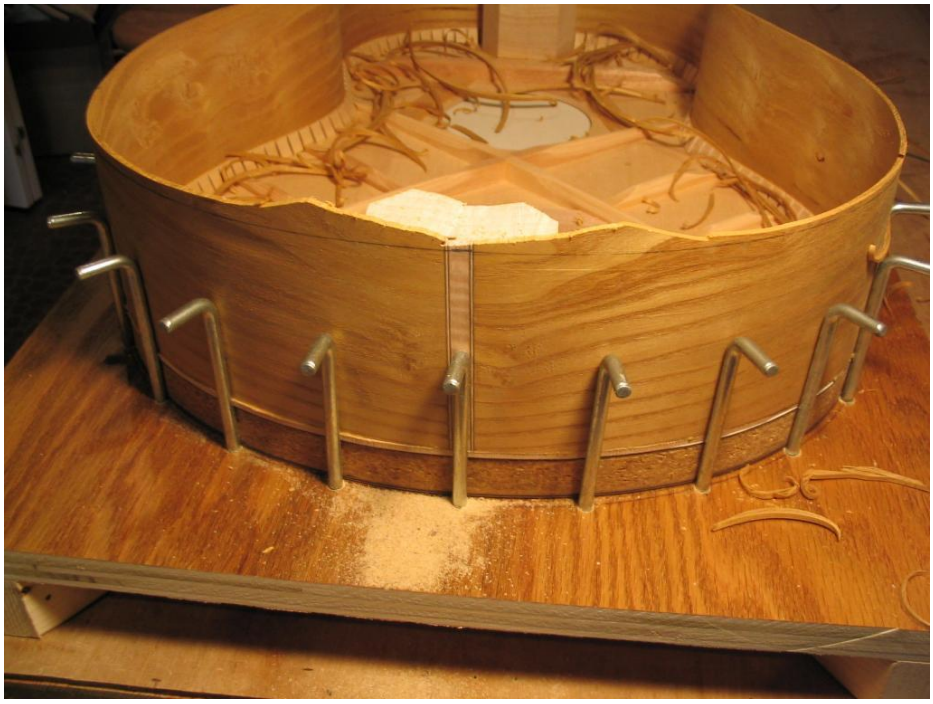
Musíte sledovat směr let, při použití pořízu snadno odštípnete větší třísku nežli by jste chtěli...

Na fotografii dole jsou luby oříznuté asi na 0,25 "(6,4 mm) od rysky, kromě oblasti koncových bloků. Tyto vzhledem k síle odstraňovaného materiálu ořízneme pilou a dokončíme hoblíkem.

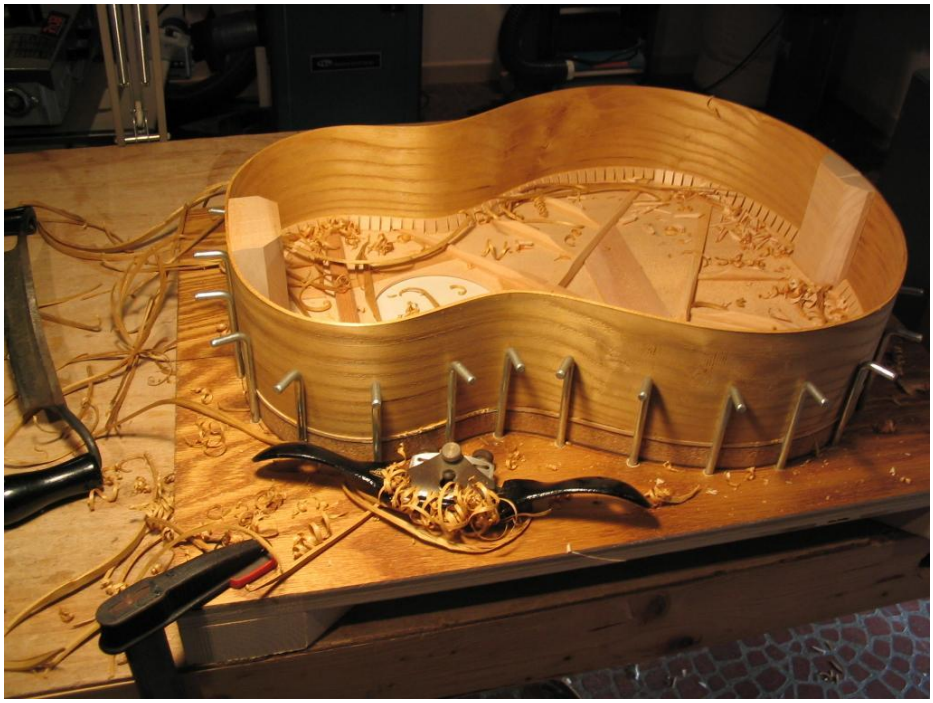


Koncový blok je nahrubo ořezaný rámovou pilou.

Ořezaný koncový blok nyní snáze opracujeme hoblíkem do správného tvaru

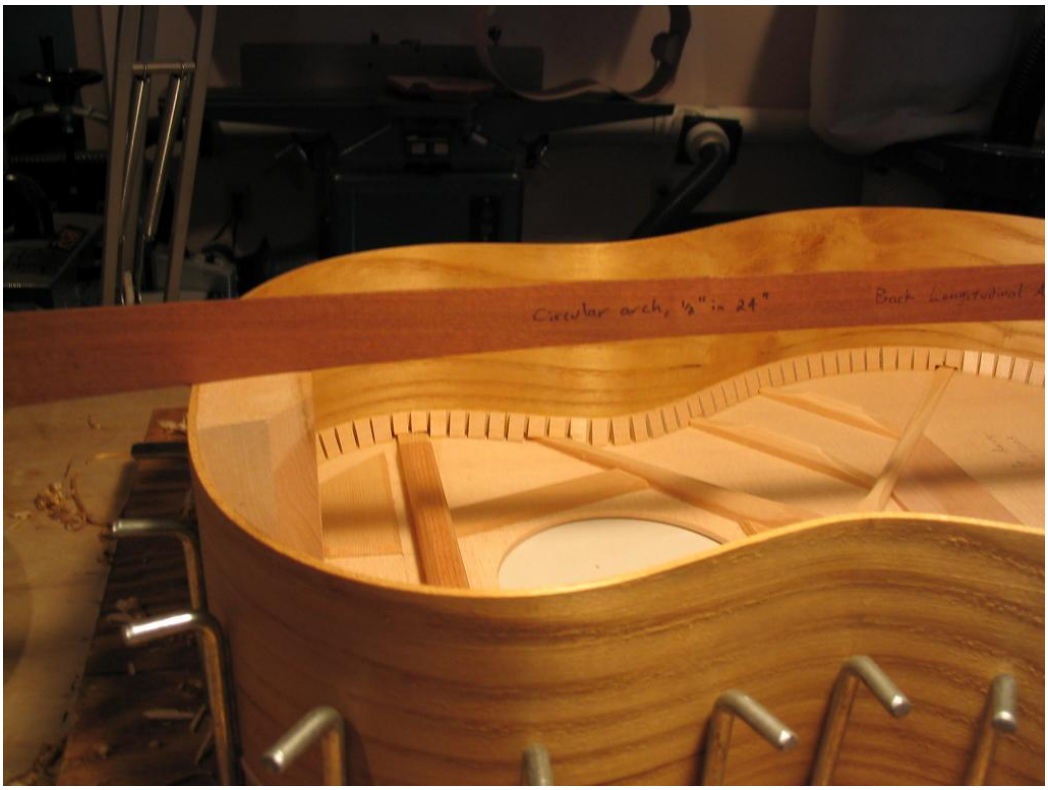


V opracování nyní pokračujeme hoblíkem. Tím dokončíme přesný tvar daný nakreslenou linkou.



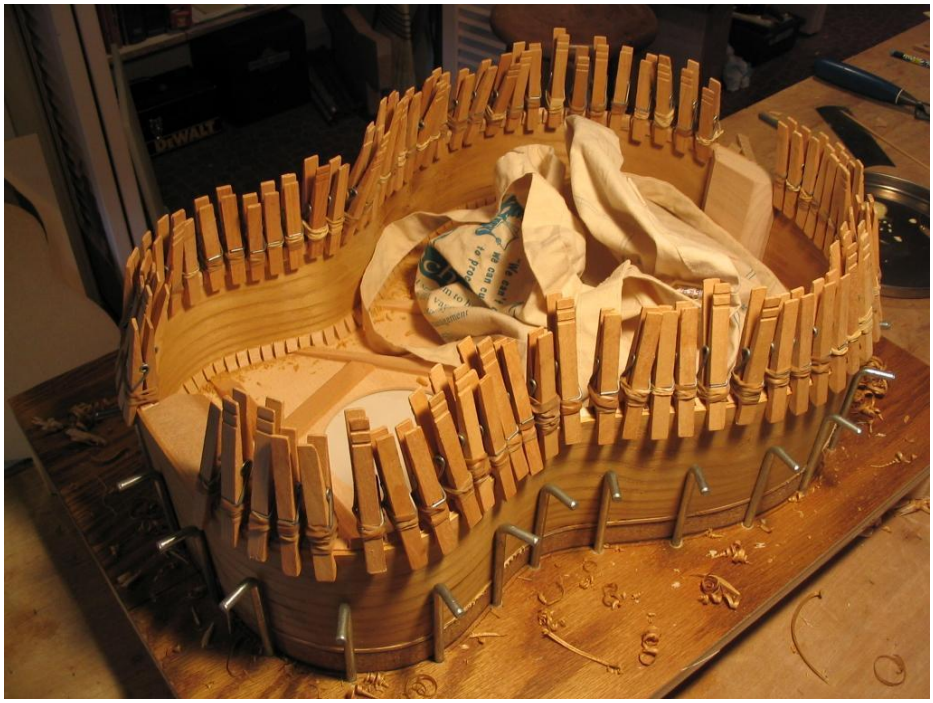
Koncové bloky musí být sešikmené tak aby odpovídaly oblouku spodní desky. Tvar kontrolujeme měrkou, která odpovídá podélnému oblouku spodní desky.

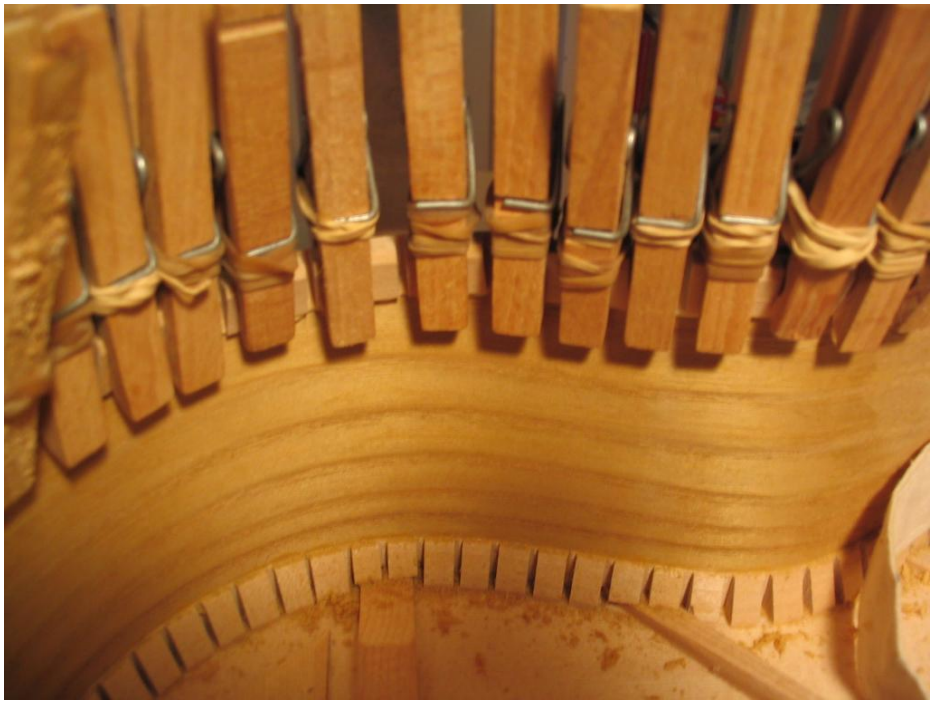
Zde je detail sešikmeného bloku s přiloženou měrkou.



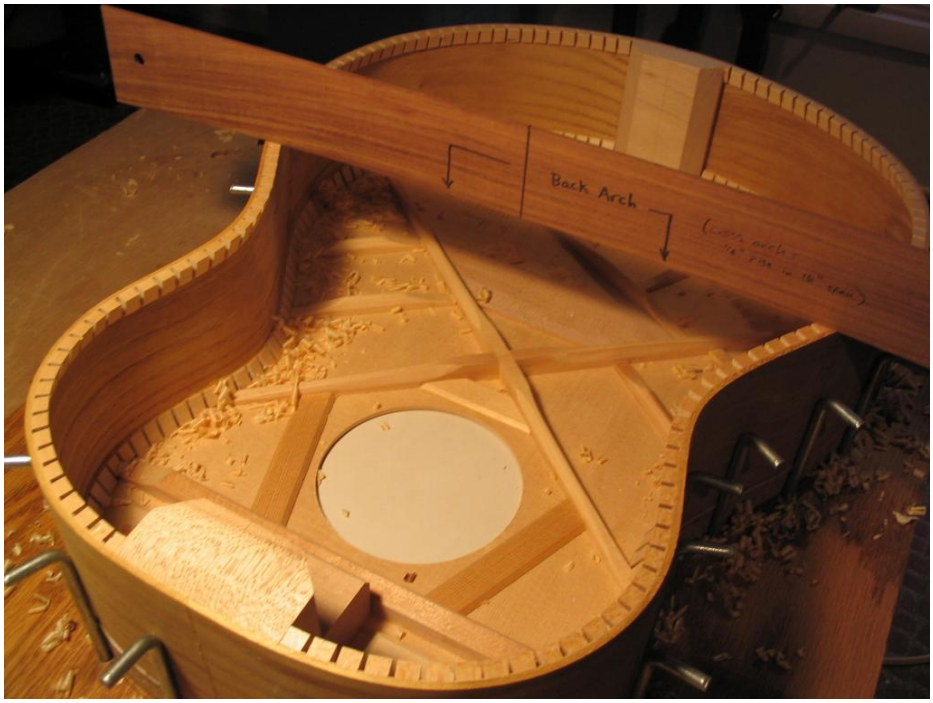
Když okraj lubů je opracován přesně podle linky zkontrolujeme jej položením na pracovní desku. Po celém obvodu by neměla být nějaká významnější mezera. Je-li tomu tak musíme okraj ještě opracovat tak aby vše dobře sedělo. Lícování spodní desky je méně náročné na přesnost než lícování horní desky, protože spodní deska je pružnější a nepatrným nerovnostem se přizpůsobí při konečném lepení a přitažení k lubům.

Nyní nalepíme olubení. Opět stejným způsobem jako u horního olubení. Nezapomeneme na přesah pro sešikmení okrajů při závěrečném opracování.

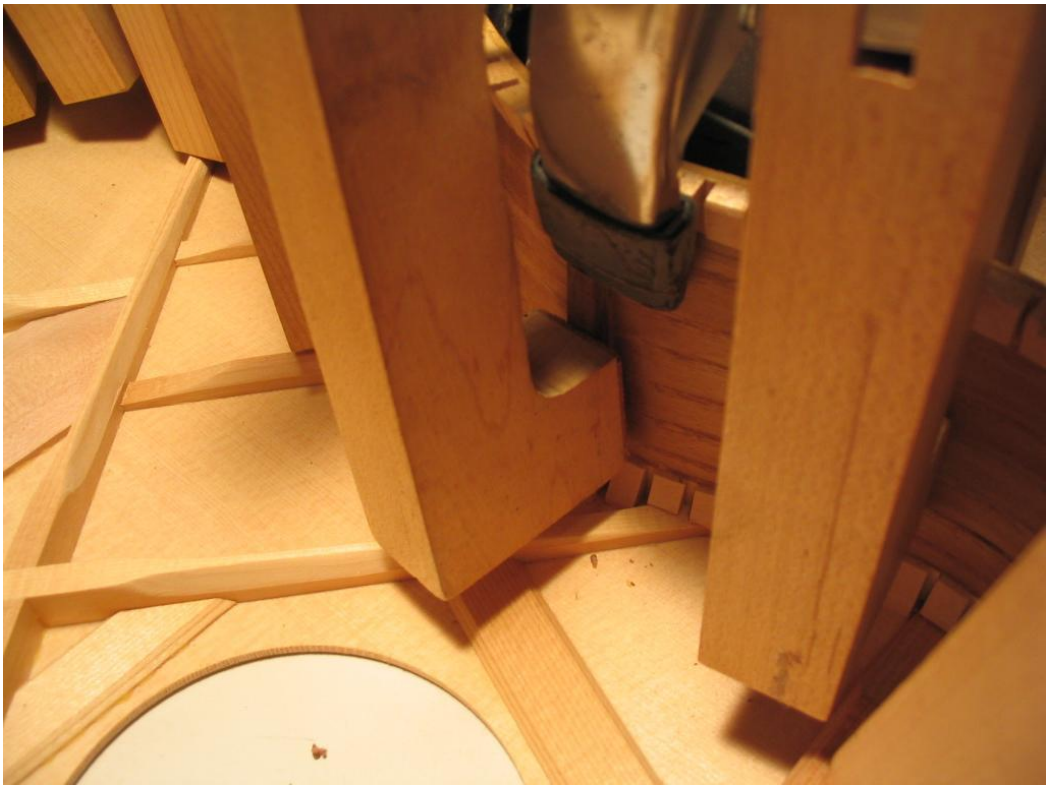




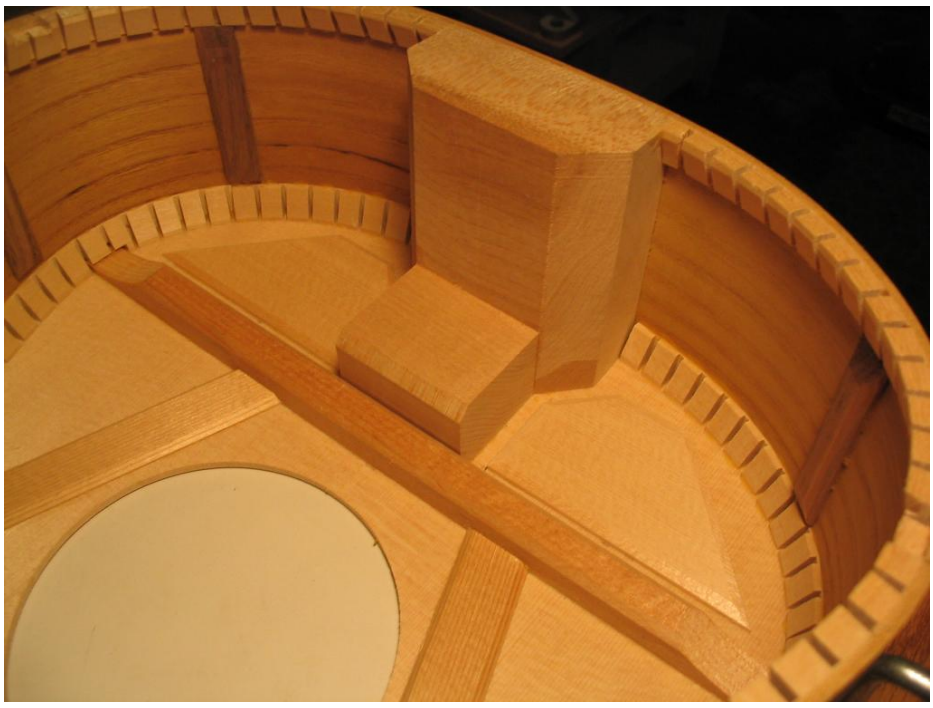
Olubení je nyní opracované šikmo k okraji lubů aby odpovídalo oblouku spodní desky. Zkosení kontrolujeme šablonou ve tvaru „křížového“ oblouku spodní desky.



Na vnitřní stranu lubů nyní nalepíme výztužné pásky. Lepíme v pravidelných intervalech. Tyto pásky vyztužují dále luby a tím předcházíme jejich prasknutí při nárazu. Pásek lepený v nejužším místě lubů je oškrábaný tak aby dobře sedl do vydutého profilu.



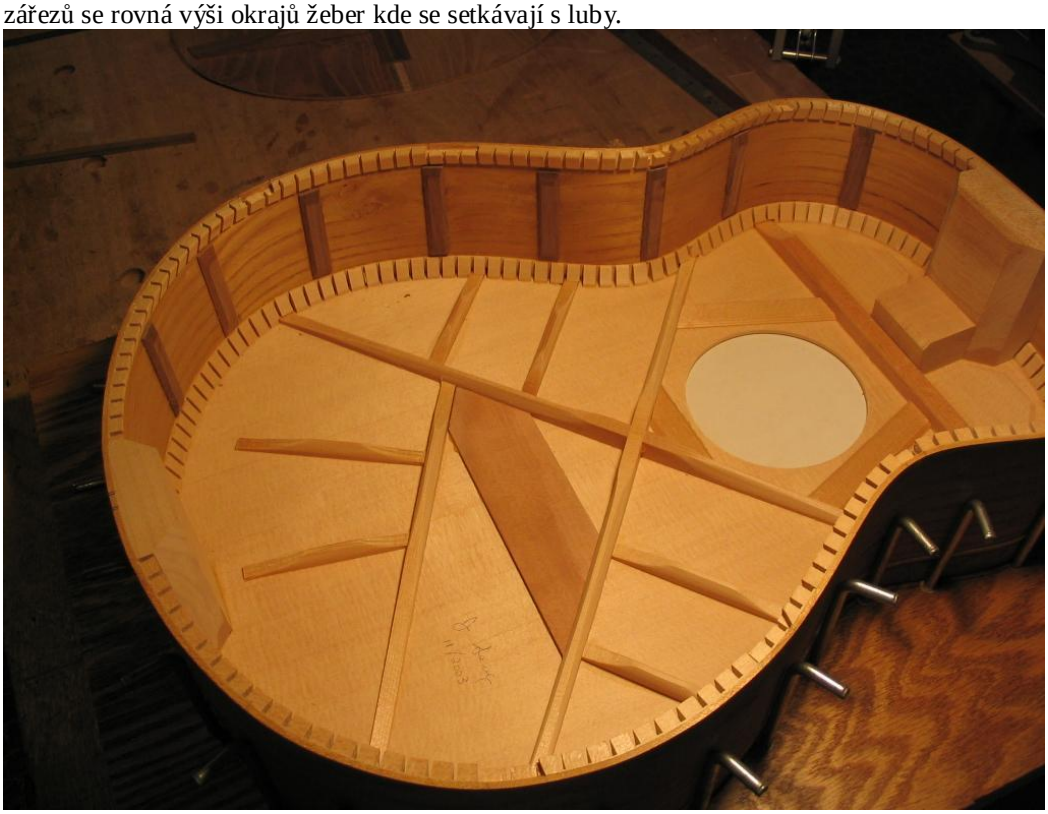
Dále nalepíme výztuhu mezi koncový blok krku a horní desku. Tento blok zesiluje přechod mezi koncovým blokem krku a horní deskou v místě hmatníku. Protože horní deska je klenutá, úhel utvořený horní deskou a koncovým blokem krku není pravý úhel, musí být výztužný blok opracovaný do správného úhlu. Zde je tento blok vyroben z javoru.



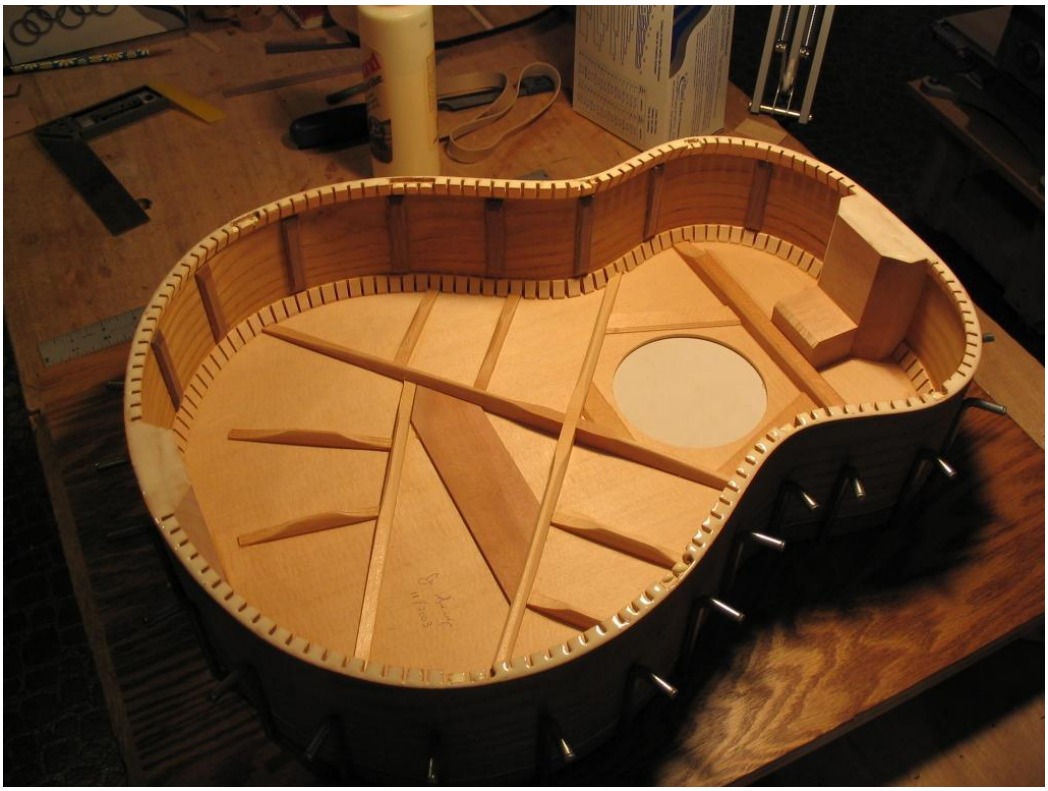
V olubení musíme nyní vyříznout zářezy pro konce žeber spodní desky. Spodní desku umístíme ne spodní okraj lubů a pozice žeber orýsujeme na vnější stranu lubů.

Pozice žeber pak ve směru žeber přeneseme na povrch olubení.

Okraje označených zářezů nařízneme nožem, zbytek pak odsekneme dlátem. Hloubka zářezů se rovná výši okrajů žeber kde se setkávají s luby.



V tomto okamžiku můžeme spodní desku přilepit k sestavě lubů. Lepidlo naneseme rovnoměrně na olubení a koncové bloky. Lepidlo musíme aplikovat opatrně se aby nám nekapalo skrz mezery v olubení. Lepidlo musí být naneseno též v zářezech pro konce žeber.

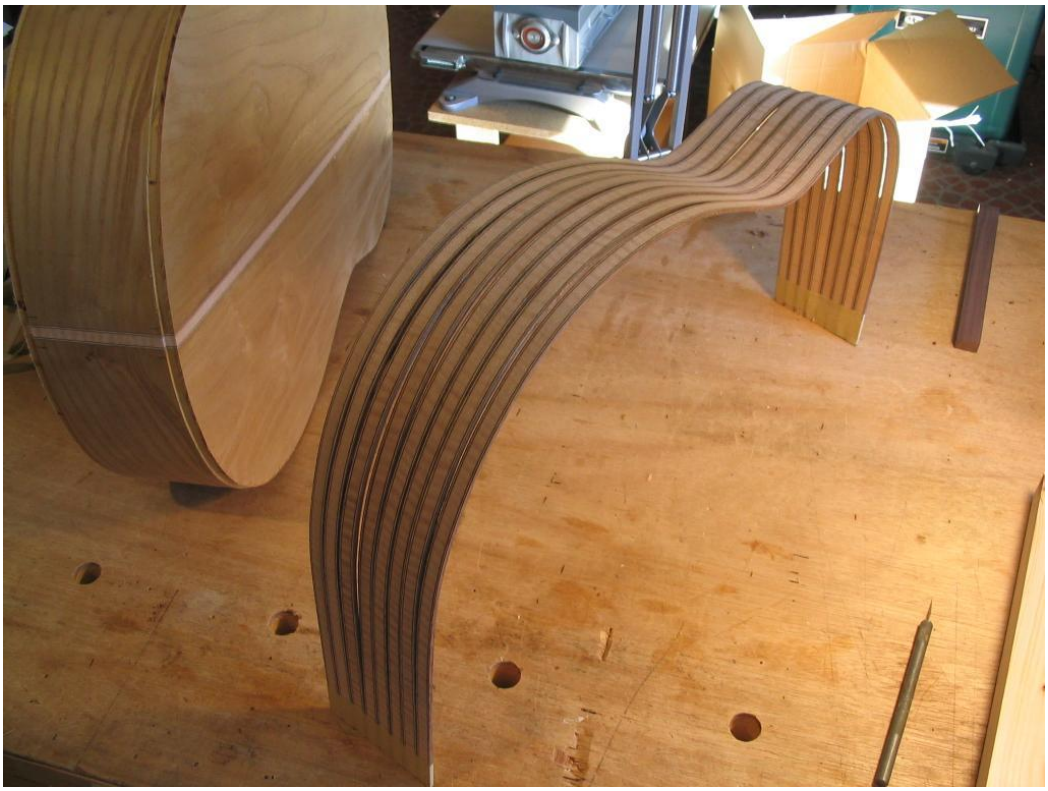


Spodní deska je pak umístěná sestavu tak aby výložka ve spodní desce navazovala ne výložku v koncovém spoji lubů. Celek pak přetáhneme gumovými pásy nataženými mezi páry „L“ háků a tím vytvoříme dostatečný tlak pro zaschnutí spoje.

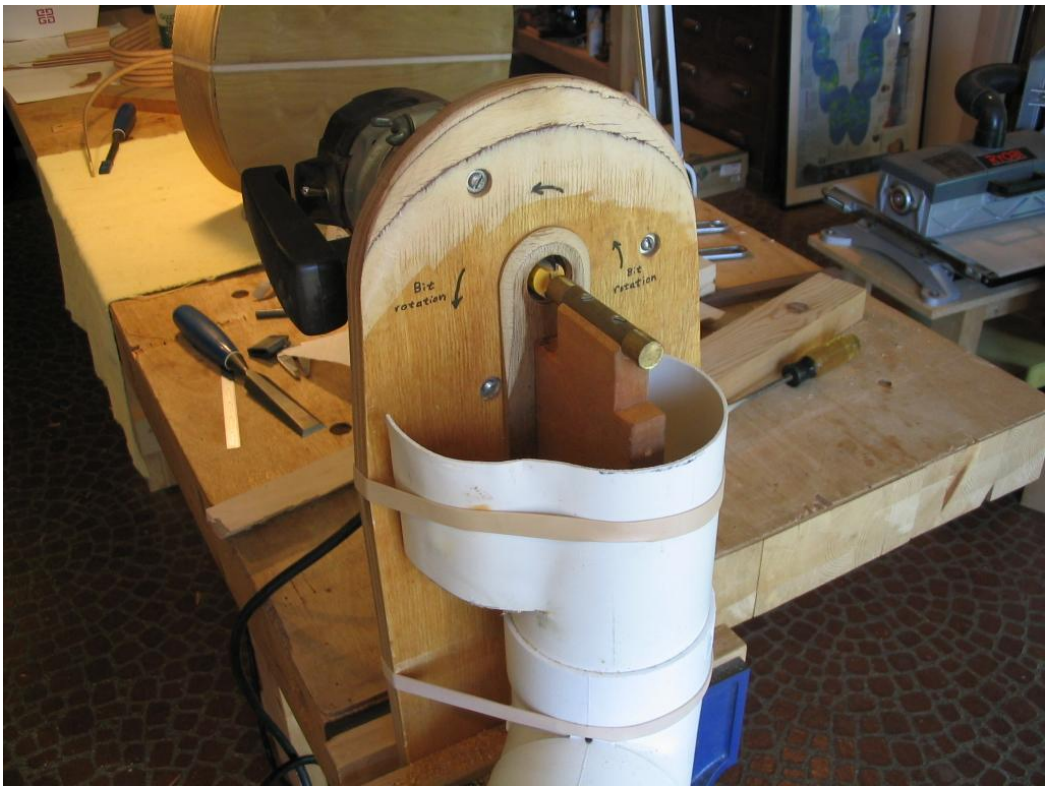
Obvodová výložka (Binding, Purfling)

Když je tělo nástroje kompletní, s horní a spodní deskou přilepenou k lubům, můžeme přistoupit k lemování okrajů těla. Lemování sestává z pásků dřeva přilepených do drážky ve spoji lubů a desek. Jedná se o ozdobný a zároveň zpevňující prvek. Výložka je slepena z tenkých pásků různých dřev a přiléhá k lemování. Užívá se v první řadě jen pro ozdobu (ačkoli někteří tvrdí, že snižuje pevnost spoje mezi deskou a luby).

Lemovací pásy jsou vyrobeny s výložkou klíženou k okrajům vytvořením "sendviče" z lemovacího materiálu a výložek (dýhy) a potom seříznuty do lemovacích pásků. Tyto pásky jsou pak ohnuty v přípravku na ohýbání lubů tak aby byly již předem přizpůsobené tvaru těla kytary. Níže jsou vidět lemovací pásky pro dvě kytary. Výložku lepím k oběma okrajům lemování abych nemusel dělat zvlášť levé a pravé. Přečnívající výložka se v konečné fázi lepení odřízne.



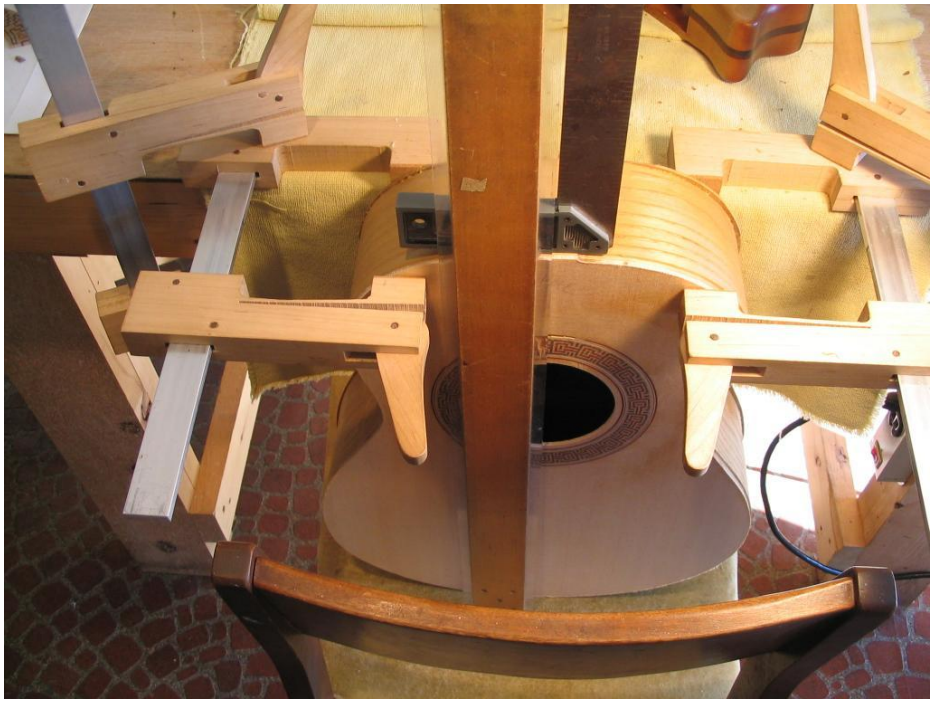
Začneme frézováním drážek pro lemování a výložky kolem okrajů těla. Protože všechny plochy jsou víceméně zakřivené (luby, a klenutá horní a spodní deska), je obtížné frézovat pravoúhlé drážky. Já užívám přípravek zobrazený dole, na kterém je připevněna horní frézka a kytarové luby slouží jako vodicí plochy.



Kytara jezdí po mosazném prutu. Mosazný prut má vymezovací kroužky na každém konci pro vymezení šířky řezu (který se rovná poloměru nástroje horní frézky mínus poloměr vymezovacích kroužků).

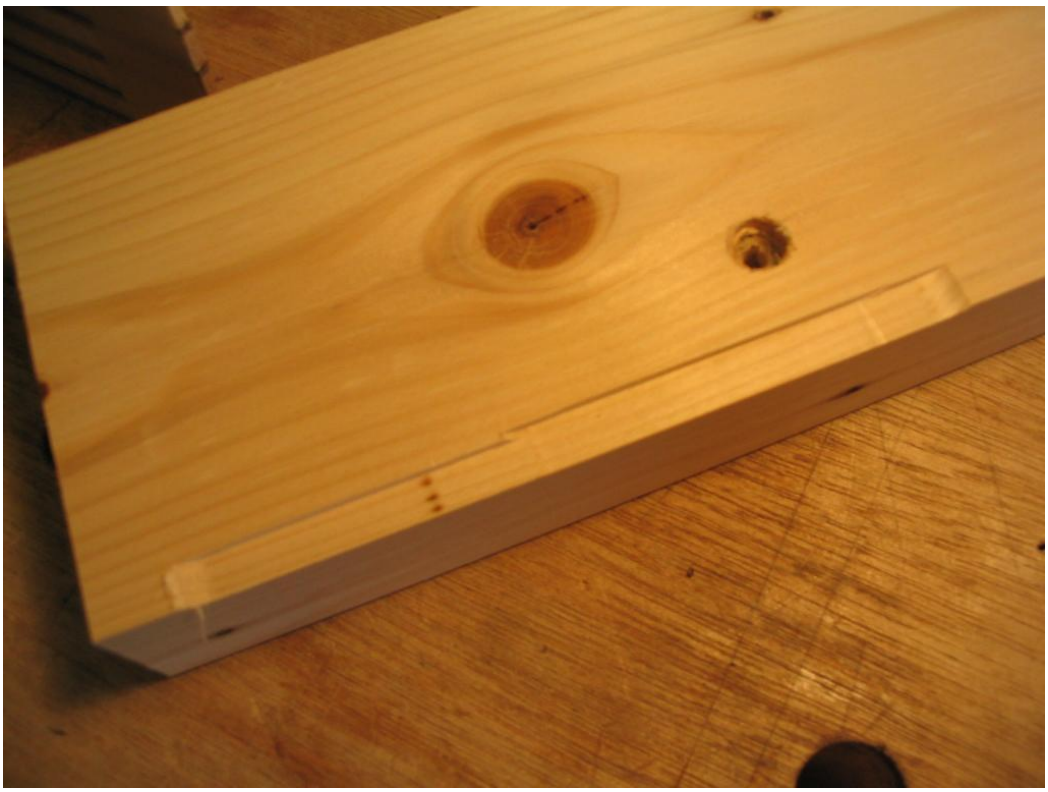
Před frézováním drážky nejdříve musíme srovnat plochu na konci těla v místě připojení krku. Tělo je upnuté k pracovnímu stolu. (já ho ještě podpírám zdola židlí). (Všimněte si že na fotografii dole jsem začal frézovat drážku než jsem si uvědomil, že musím srovnat ploch pro krk…)

Plocha je srovnaná do pravého úhlu s podélnou osou těla kytary. Měříme pomocí úhelníku a rovné latě umístěné podél osy těla.

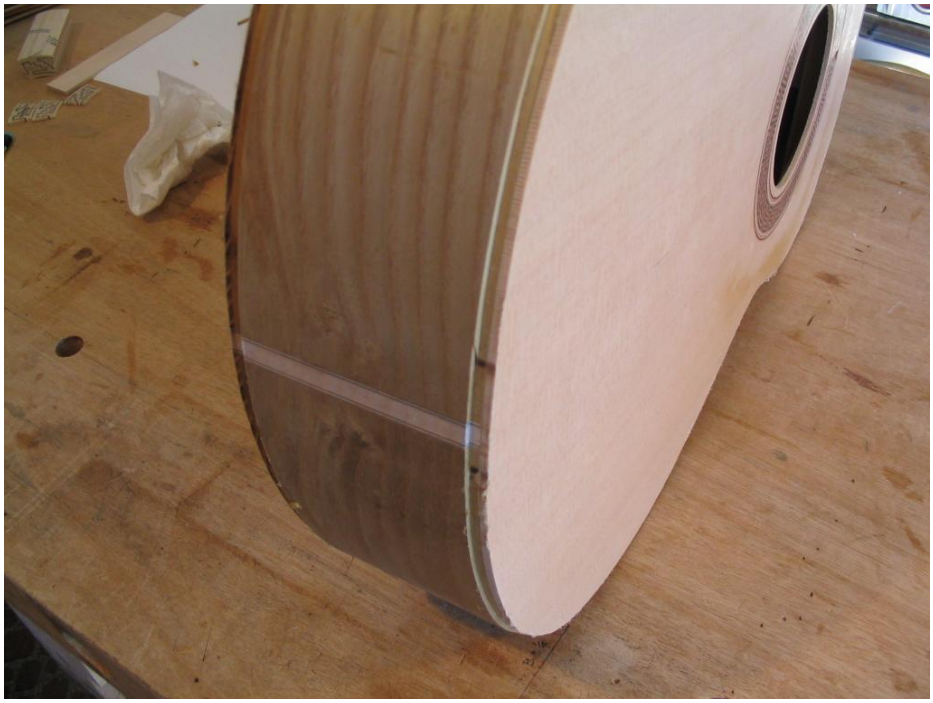


Plochu pak srovnáváme hoblíkem dokud není kolmo na hranu latě.

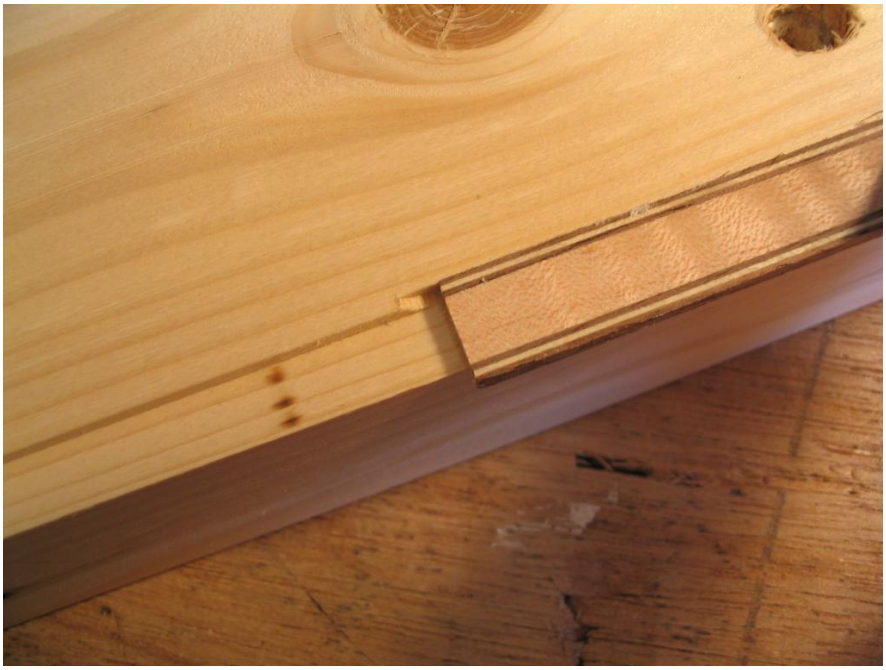
Frézovací přípravek je nyní nastavený k frézování drážky pro lemování. Nejprve vše vyzkoušíme na odřezku dřeva abychom přesně nastavili šířku a hloubku drážky, nastavíme tyto parametry trochu méně než jsou rozměry lemování **(!!BEZ VÝLOŽKY!!)**. (Lemování by mělo trochu přesahovat z drážky. Po lepení ho zarovnáme zároveň s povrchem)



Tělo kytary pak posunujeme po mosazném prutu a frézujeme drážku. Frézujeme po celém obvodu horní i spodní desky.



Hloubka řezu je nyní zvětšená do hloubky lemování plus šířka výložky. Opět vše vyzkoušíme na odřezku dřeva.



Obvod horní a spodní desky pak znovu frézujeme ale ve spodní části zastavíme kousek před výložkou na spoji lubů.

Nyní vyfrézujeme drážky pro výložku. Opět zastavíme kousek před výložkou na spoji lubů.

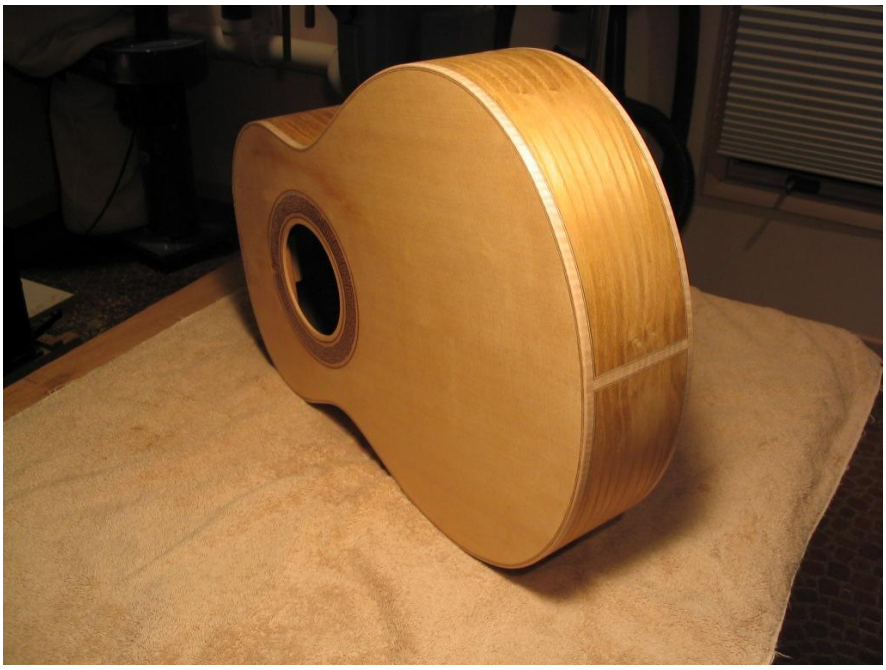
Drážku ručně dokončíme až k okrajům výložky spodní desky a spoje lubů.

Výložku seřízneme pod úhlem 45 stupňů. (Podle fotografie)

Přilepíme lemování a výložku spodní desky. Lepidlo nanášíme na lemování a výložku. Tyto jsou pak vloženy do drážky, přimáčknuty a zajištěny lepicí páskou. Lepidlo nanášíme jen asi tak na 6 " (15,24 cm) dopředu. Začínáme od spodní strany těla. Dbáme na to aby nikde nebyly mezery mezi lemováním výložkou a tělem kytary.

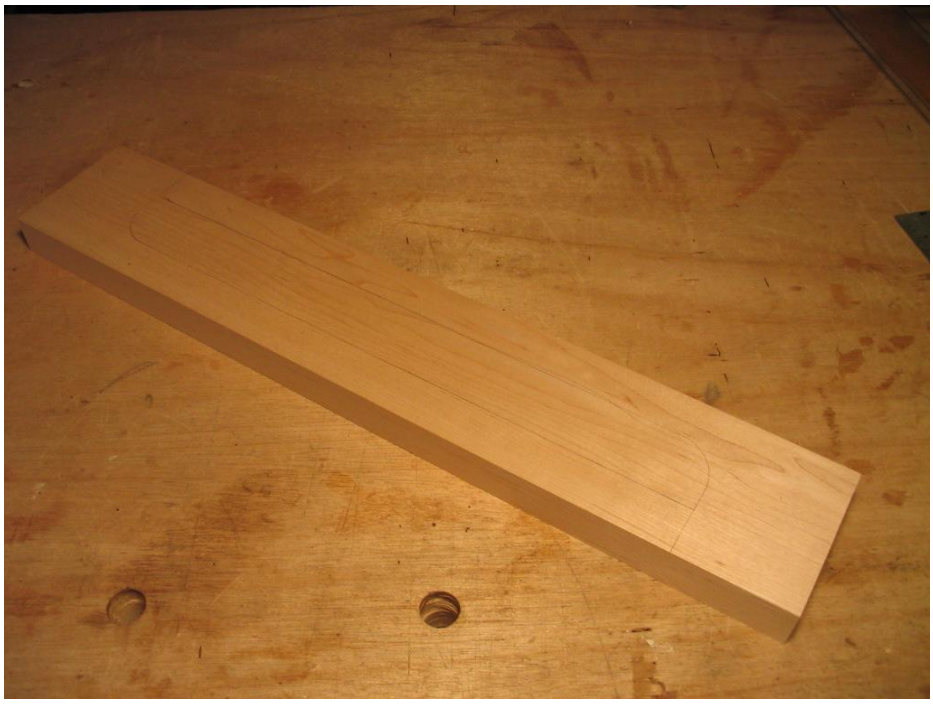
Ostatní lemování a výložky nalepíme obdobně. Po zaschnutí lepidla odstraníme pásku (opatrně abychom nevytrhali léta). Lemování pak zabrousíme zároveň s luby horní a spodní deskou.

Okraj lemování pak zaoblíme jemným smirkovým papírem.

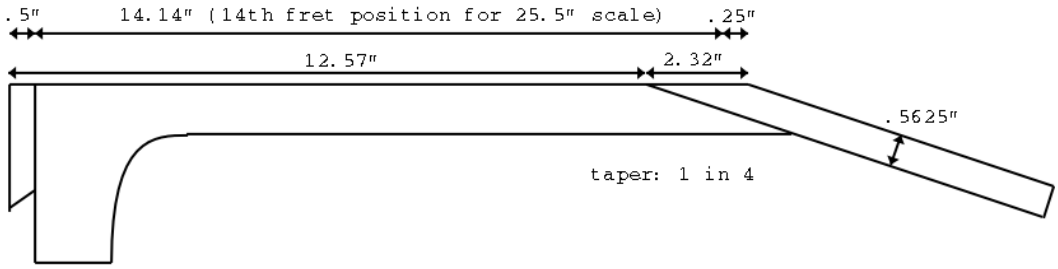


Konstrukce polotovaru krku

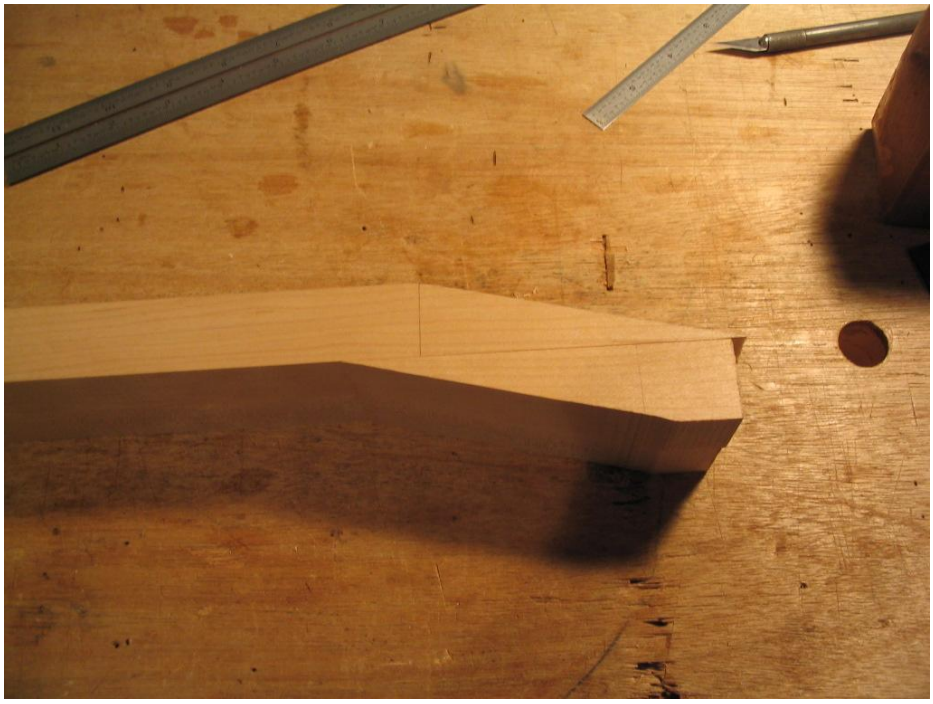
Krk je vyrobený z dvou polovin slepených podél osy krku s hlavou klíženou pomocí úkosového spoje. Fotografie dole ukazuje obě poloviny krku nakreslené na kusu 1,25 palce (3,17 cm) tlustém přířezu javoru. Jako další materiály pro výrobu krku se užívá mahagon, vlašský ořech.

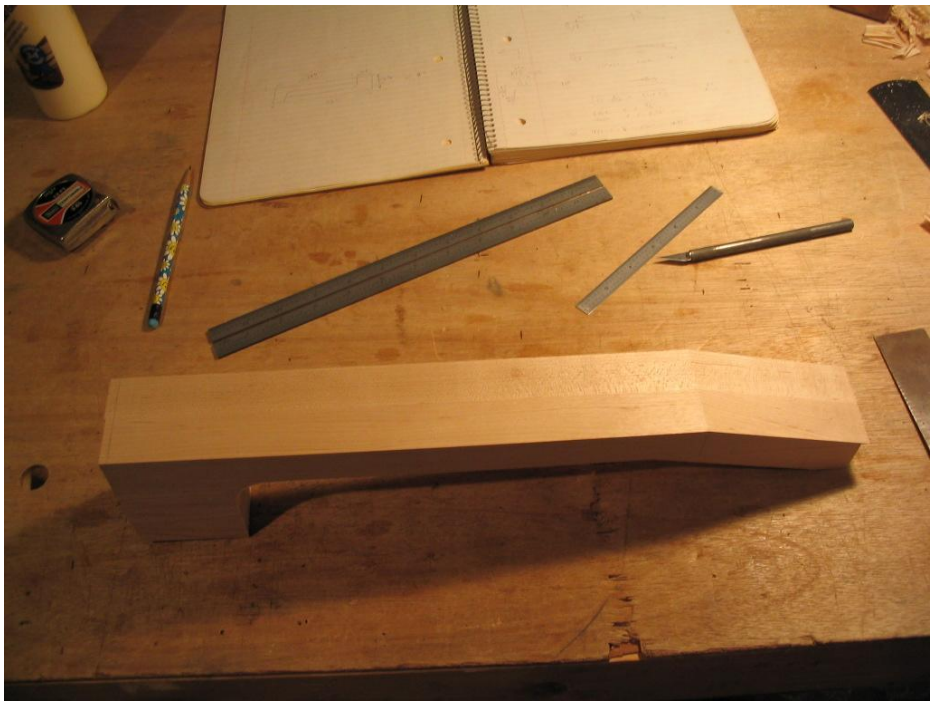


Poloviny vyřízneme slepíme a vrchní stranu (kde bude hmatník) srovnáme. Úkos pro přilepení špalíku pro hlavu seřízneme a vyhladíme. Úkos pro hlavu je 1 "(2,54 cm) na 4 "(10.16 cm). Pro správné umístění tohoto spoje musíme znát polohu konce hmatníku. Používám tloušťku 0.5625 " (1.43 cm) pro hlavu, délka povrchu krku který zabírá hlava je pak 2.32 palce (5,89 cm). Předpokládaná menzura pro kytaru je 25.5 "(64,77 cm), 14. pražec, kde je krk připevněn k tělu je 14.14 palce (35,92 cm) od ořechu. Použitím 0,5 " (1,27 cm) hloubky pro rybinový spoj a 0,25 " (0,64 cm) tlustý ořech je celková vzdálenost od konce rybiny ke konci ořechu je 14.89 palce (37,82 cm). Odečteme-li 2,32 palce (5,89 cm) dostaneme 12.57 palce (31,93 cm). V této vzdálenosti od konce rybiny musí začínat úkos.



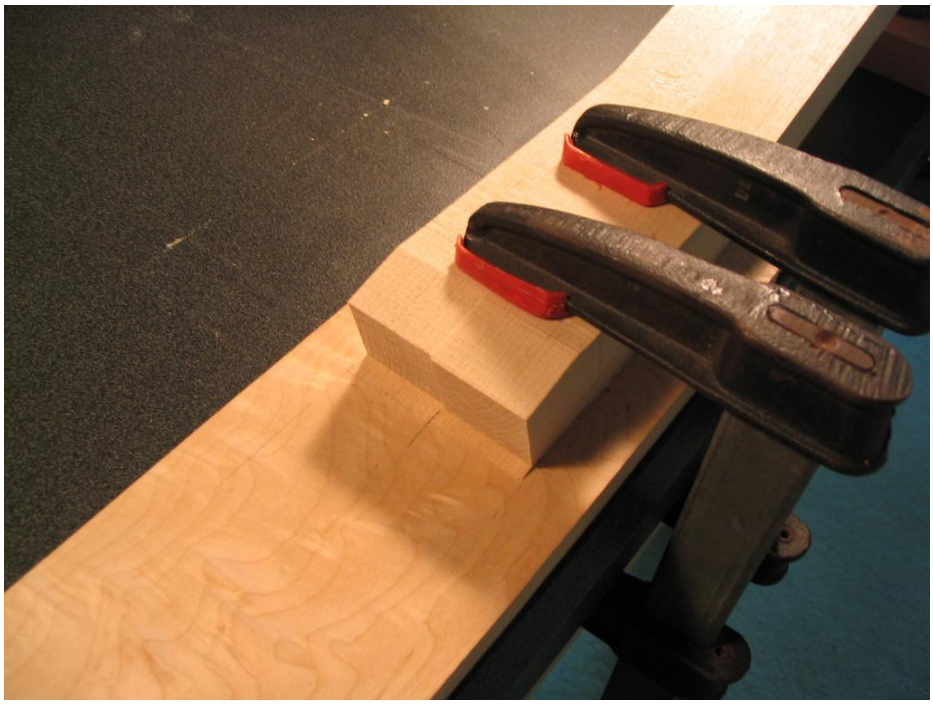
Úkos uřízneme pásovou pilou a poté vyhladíme hoblíkem. Na fotografii je odříznutý kus napojený na spodní plochu krku oboustrannou lepící páskou. To napomáhá při srovnávání šikmého spoje a užívá se jako přítlačná deska při lepení hlavy ke krku.

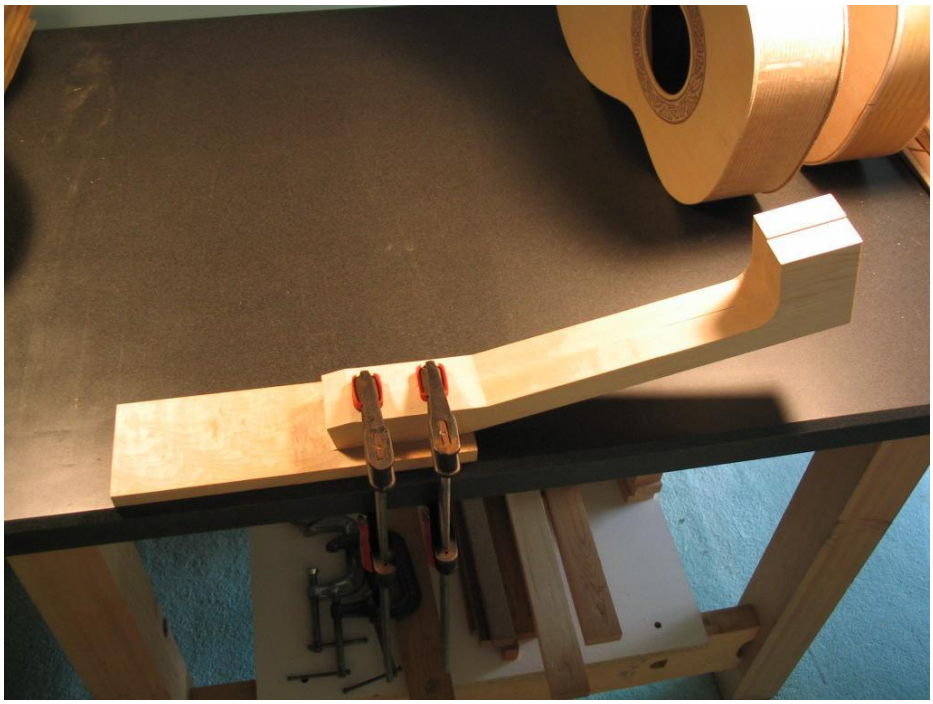




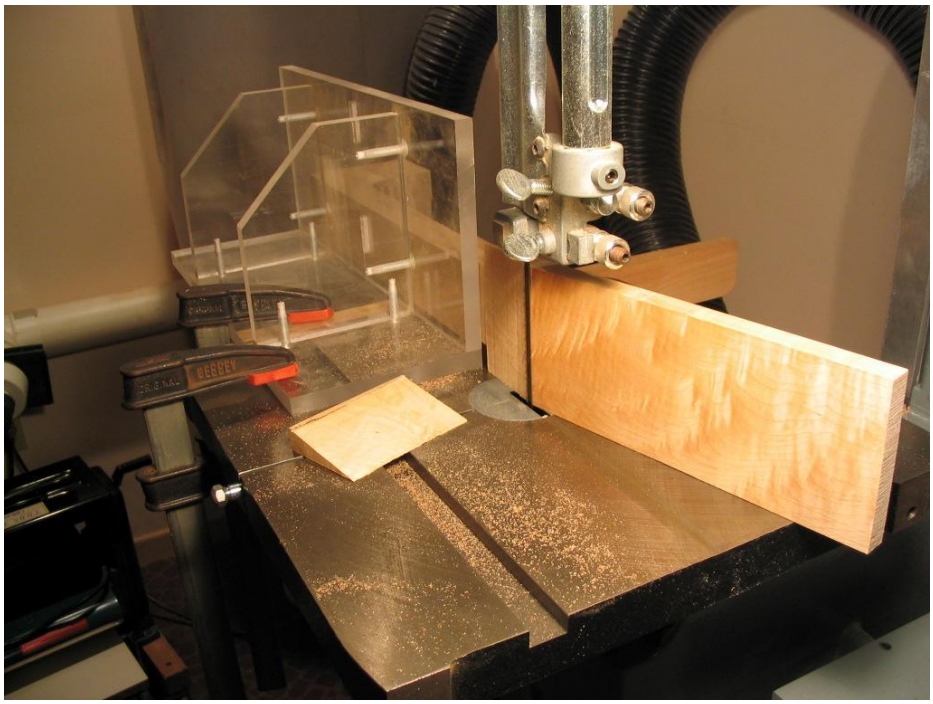
K úkosu lepíme hlavu. Polotovar hlavy je 9/16 "(14,3 mm) silný. Narýsované linky slouží k přesnému ustavení lepeného polotovaru krku.

K hlavě přilepíme polotovar krku (úkosem). Odříznutý kus napojený na spodní plochu krku je rovnoběžná s povrchem hlavy a dobře slouží jako přítlačná deska.



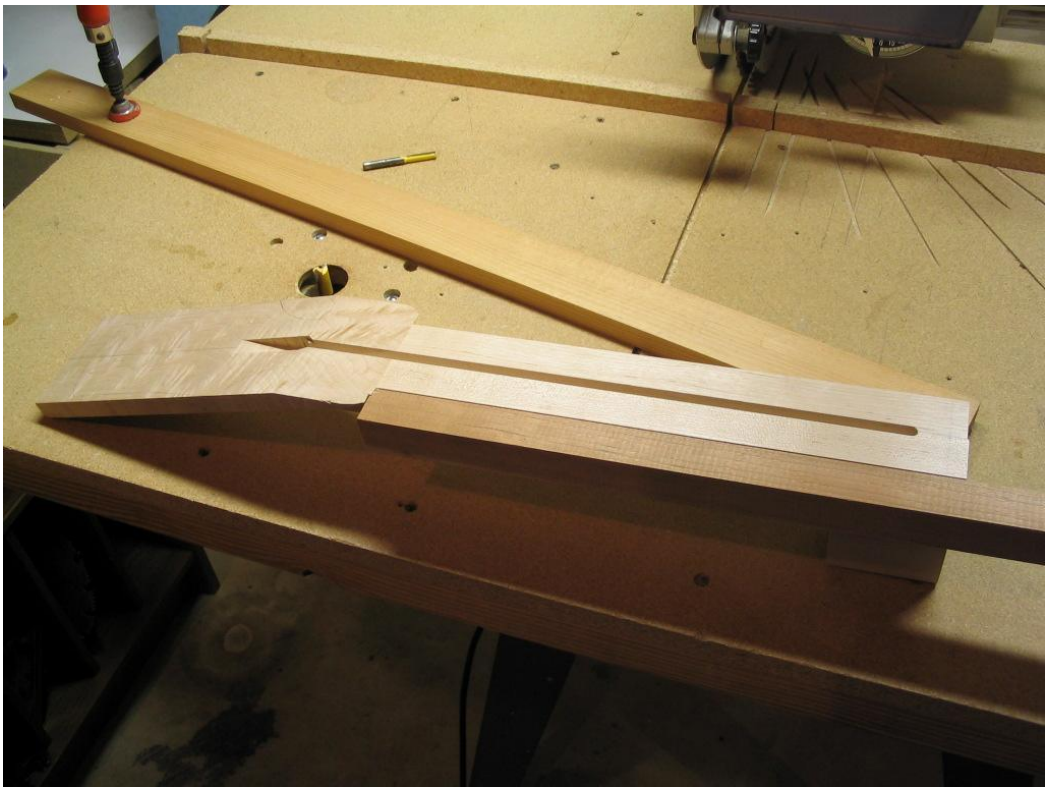


Jakmile je hlava nalepená, část přečnívající nad povrch horní strany krku ořízneme na pásovce podle pravítka.



Odříznutou část pak srovnáme načisto s povrchem krku.

Středem krku vyfrézujeme drážku pro výztuhu krku. Použijeme horní frézku upnutou ve stole a vodicí pravítko. Protože hlava vyčnívá mimo okraje krku přilepíme na jednu stranu oboustrannou páskou mezikus (viz. Foto). Nejprve vyfrézujeme 1/4 " (6,35 mm) širokou drážku do hloubky 7/16 " (11,1 mm) (v několika průchodech). Pak 1/2 " (12,7 mm) širokou a 1/2 " (12,7 mm) hlubokou drážku pro pozici ořechu výztuhy. Konec této drážky doděláme dlátem tak aby byla obdélníková.



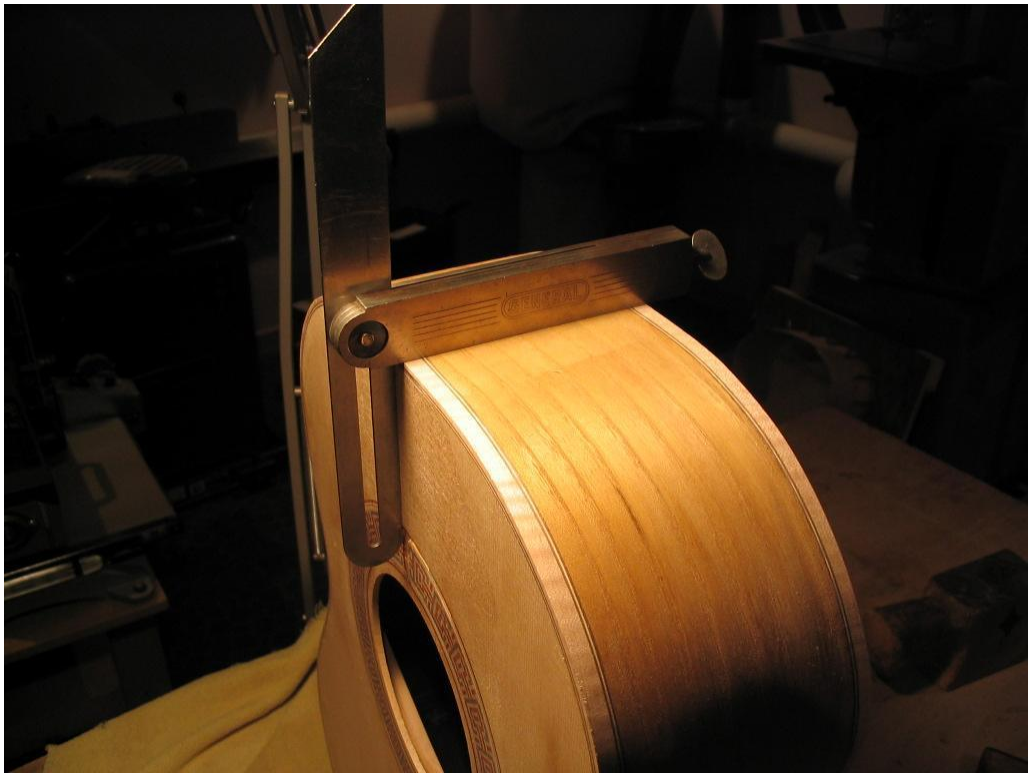
Rybinový spoj krku

Krk je spojen s tělem samosvorným rybinovým spojem. Toto je tradiční spoj pro připojení. Existuje několik dalších různých druhů spojů: šroubované nebo kolíkované rovných čepy, dokonce ploché spoje natupo lepené epoxidovou pryskyřicí. Zatímco tyto jsou snadnější pro vyřezání než rybina, a šroubované krky se snadněji opravují a přesazují(epoxidem klížené krky je prakticky nemožné odstranit), rybina je pevný, samosvorný spoj, který není až tak obtížné vyřezat nebo přizpůsobit.

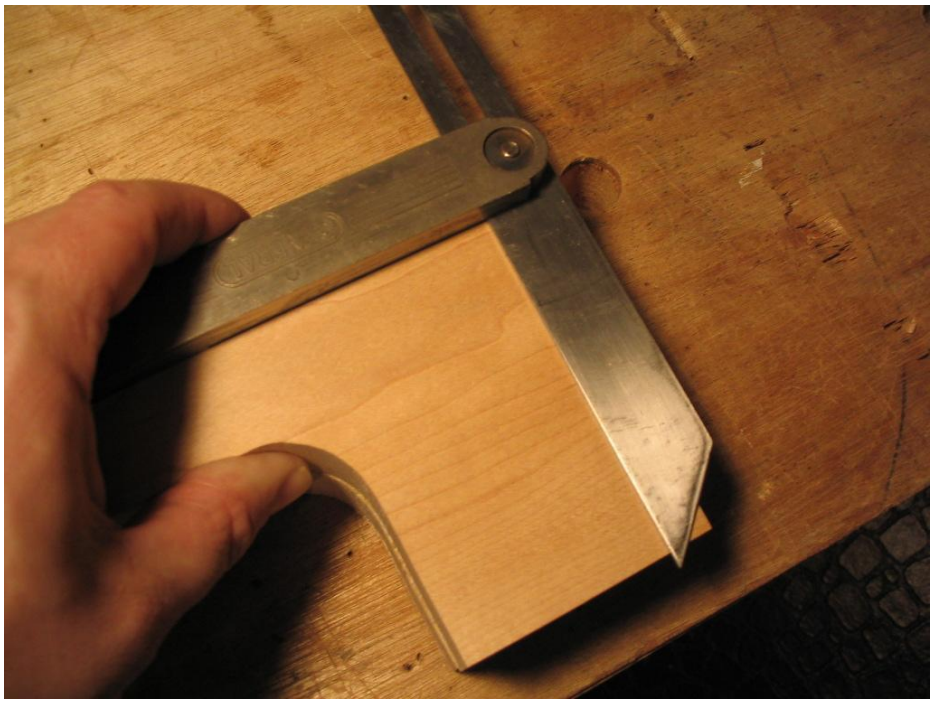
Odstraněno:

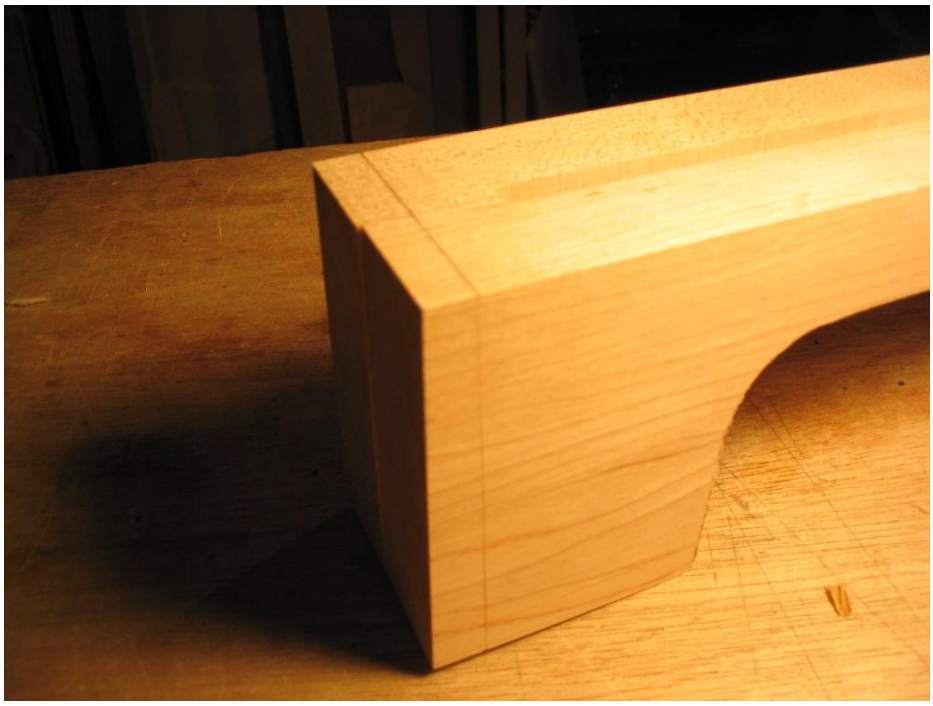
Čep část spoje je vyříznutá na konci polotovaru krku, který byl za tímto účelem vyrobený o 1/2" (12,7 mm) delší. Drážka pro čep je vyříznuta do kytarového těla. Co dělá zhotovení spoje náročným je skutečnost, že povrchy mezi sebou nesvírají pravý úhel. Protože horní deska kytary je klenutá. Horní deska kytary a luby svírají úhel větší než 90 stupňů. Ve skutečnosti, horní deska není v jedné rovině a luby samy jsou zakřivené. Pro to aby hmatník doléhal k horní desce srovnáme malou plochu na povrchu horní desky kde bude doléhat hmatník. (podobná plocha byla srovnána na konci těla před frézováním drážek pro lemování). Tyto plochy ulehčí výrobu krčního spoje.

Pro to aby povrch krku být v jedné rovině s touto plochou, je nezbytné zaříznout konec krku v doplňkovému úhlu k úhlu který svírají horní deska a luby. Úhel neměříme ale přeneseme pomocí nastavitelného úhelníku. Ačkoli úhel na fotografii vypadá jako pravý úhel, není to pravý úhel. Rameno úhelníku, které je mimo tělo kytary svírá doplňkový úhel, a bude užito pro označení úhlu na konci krku.



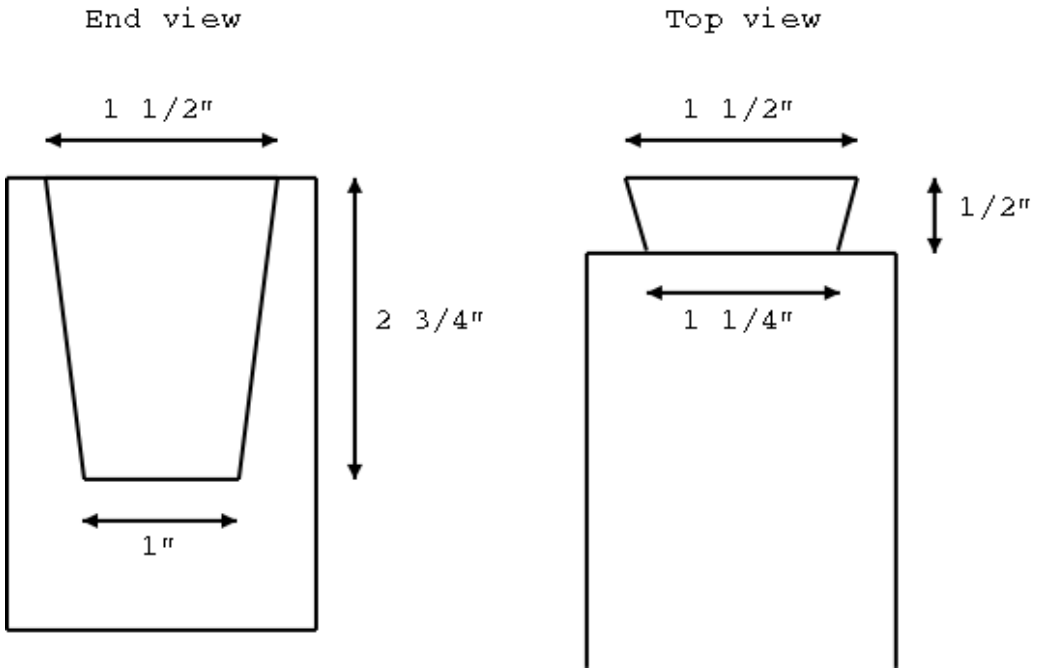
Konec krku pak označíme ryskami na obou stranách nastaveným úhlem.



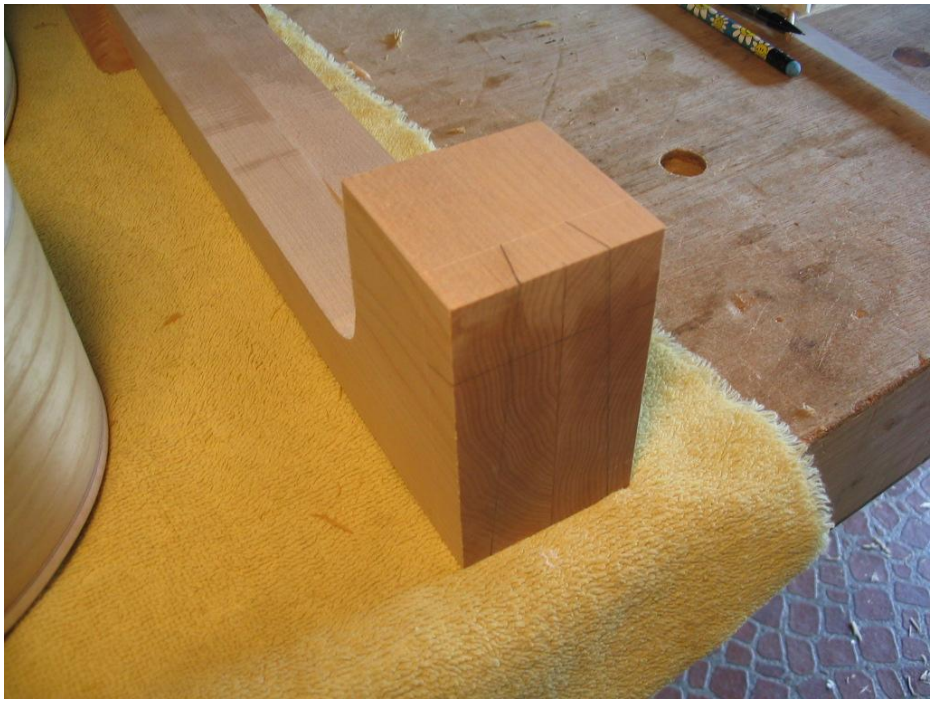


Konec krku můžeme nyní seříznout podle rysek. Já používám pásovou pilu a potom dohobluji odříznutý konec zároveň s ryskami. Velmi ostrý hoblík je nutný pro srovnávání dřeva přes léta.

Rozměry použitého čepu.



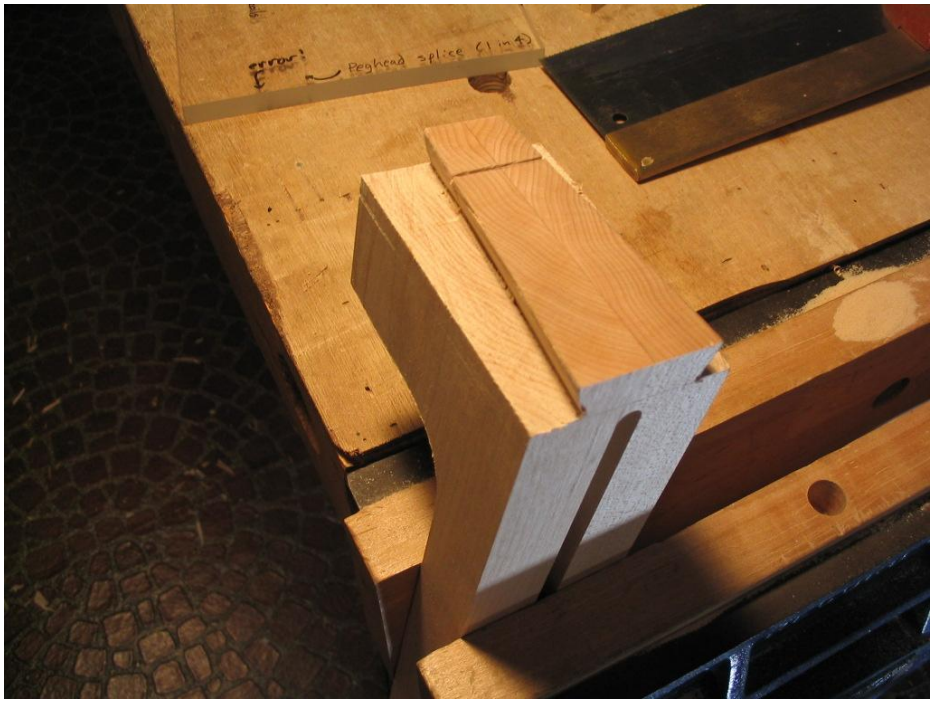
Čep nakreslíme na konec krku. Hloubka čepu je měřena 1/2" (12,7 mm) od zaříznutého konce krku.



Rybinový spoj je vyřízneme buď pilkou čepovkou nebo ocaskou s hřbetem. Já neřežu přesně u rysky. Řez pak dokončím ostrým dlátem. Dva dlouhé šikmé řezy, které tvoří "líce" čepu provedeme nejdříve. Všimněte si, že krk je upnut ve svěráku šikmo tak aby řez pilou mohl být vedený svisle.

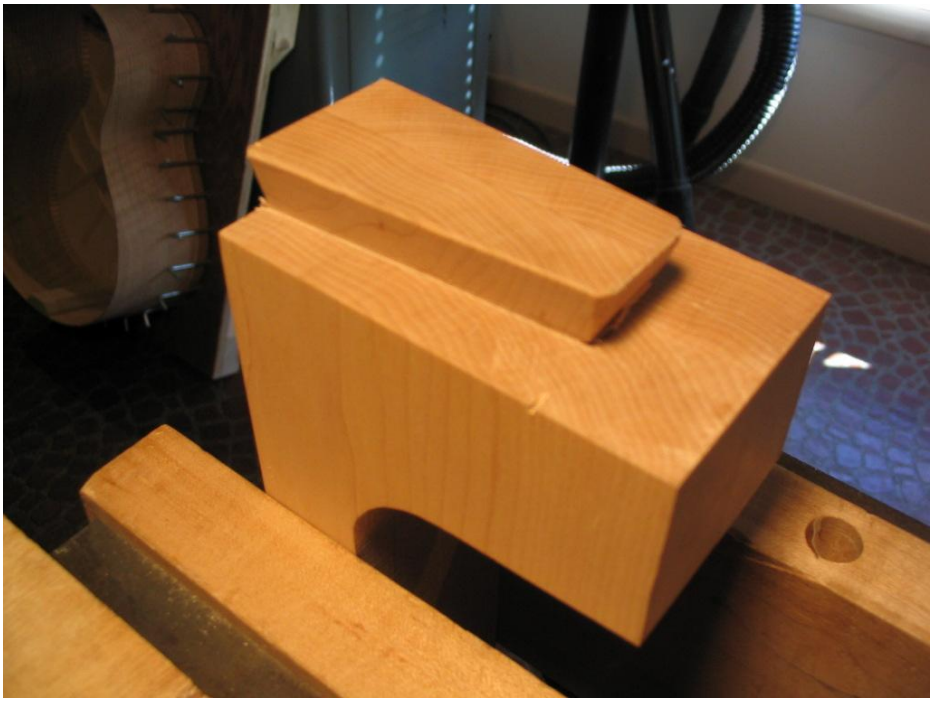
Spodní řez čepu provedeme následně. (Všechny tyto řezy jsou vedeny po letech)

Dále odřízneme okraje čepu.

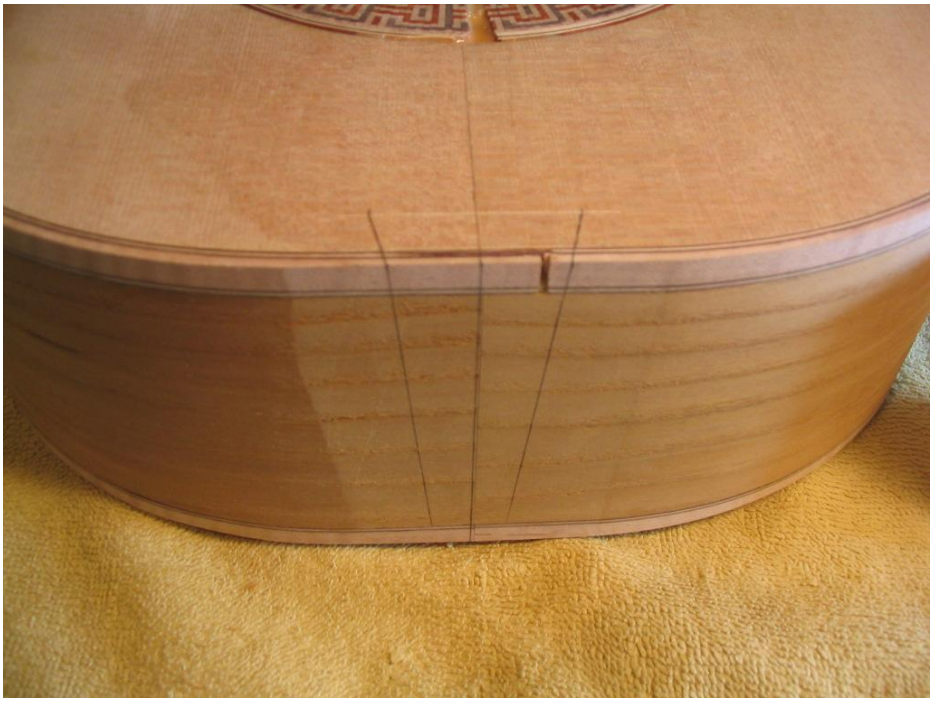


Nakonec uřízneme malý kousek na spodku čepu.

Čep pak začistíme ostrým dlátem. Celý povrch čepu je vyhlazen, zvláštní pozornost věnujeme boky čepu byly dokonale ploché. Toho můžeme dosáhnout použitím rovnací latě pro nalezení přečnívajících bodů povrchu. Úhly stran čepu kontrolujeme měrkou.

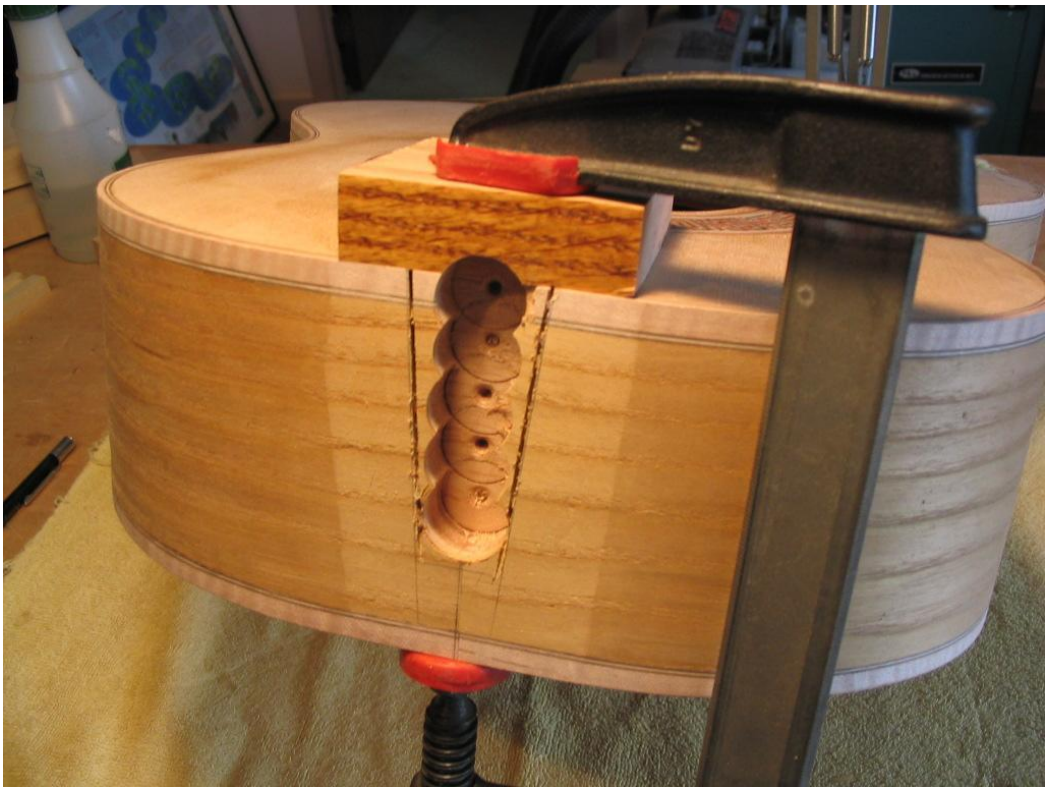


Drážku pro čep můžeme nyní vyříznout v tělu. Spoj nejprve narýsujeme(linka spodní části spoje na fotografii chybí).



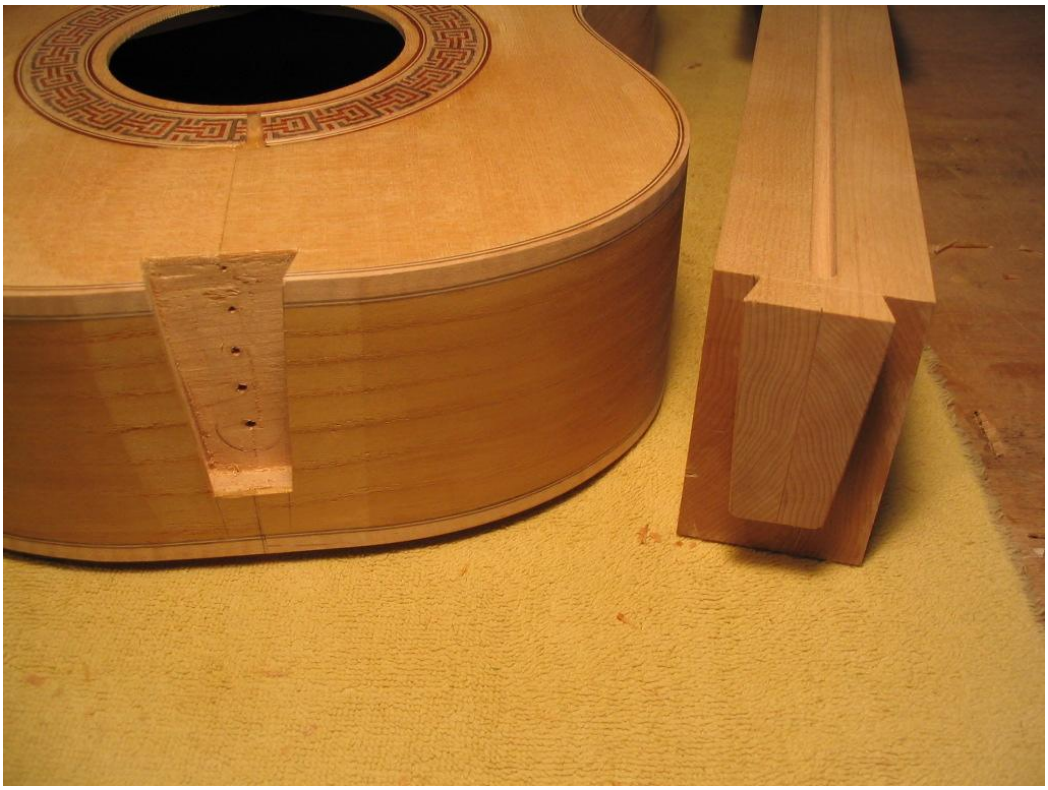
"Boční plochy" spoje řežeme ocaskou nebo čepovkou . Všimněte si, že můžeme řezat jen asi polovinu plochy.

Převážnou část drážky můžeme odvrtat plochým vrtákem nebo sukovníkem. Abychom mohli vrtat až do kraje spoje přitáhneme svěrkou k okraji dostatečně silný špalík. Vrtáme do hloubky asi 1/2" (12,7 mm) plus 1/16" (1,6 mm). Drážka bude hlubší než délka čepu. Dno drážky nemá pro pevnost spoje větší význam naopak je-li drážka mělká působí to potíže při lícování. Prostor pod čepem pomáhá při rozebírání spoje neboť odtud proniká teplo a pára používané při rozebírání lépe do lepidla v celém spoji.



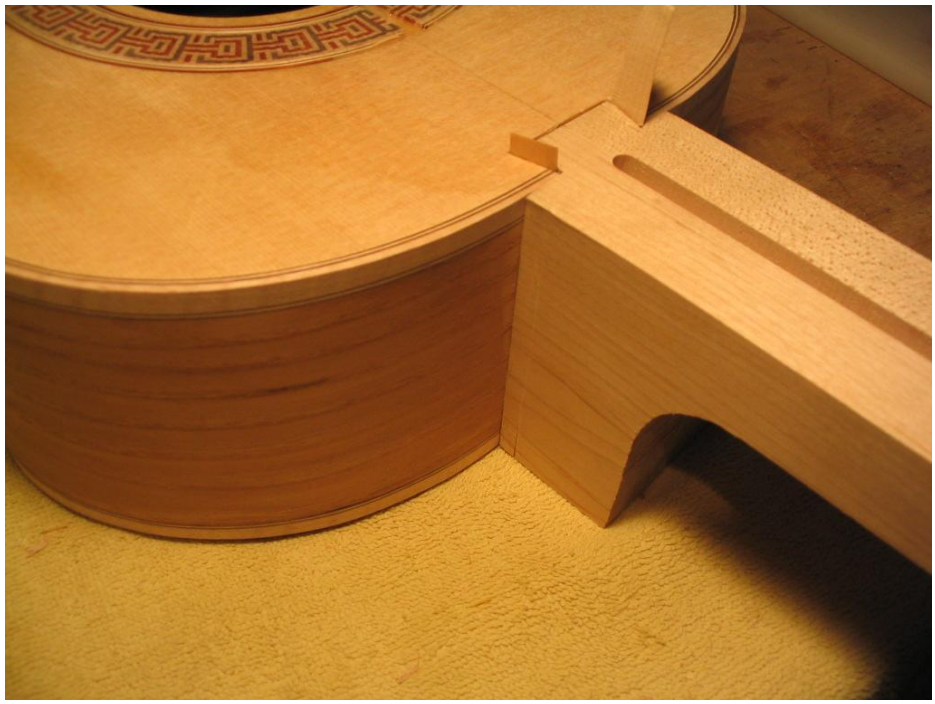
Zbytek drážky nyní vydlabeme dlátem.S tělem upnutým jako na fotografii pak koncový krční blok pohlcuje údery na dláto při odsekávání přebytečného materiálu. (to ale neznamená, že do toho budeme mlátit jak hluchý do vrat..). Šikmé stěny drážky pečlivě a přesně opracujeme, jsou důležité pro usazení čepu. Spodní plocha není tak důležitá ale přesto ji opracujeme do roviny a patřičné hloubky.

Po opracování by se drážka měla přesně shodovat s čepem.



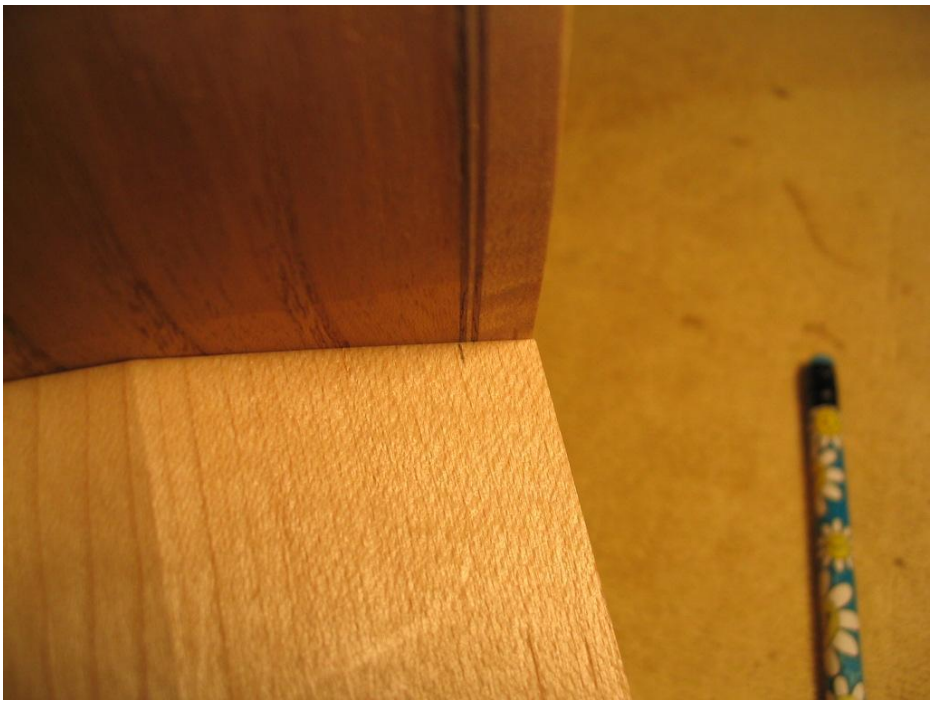
Čep je nyní zapadá do drážku. Jestli čep je trochu větší (nebo drážka menší), čep (nebo drážku) doladíme tak aby hořejšek krky byl zároveň s plochou na horní desce. Zároveň s tímto pomocí rovné latě nastavíme souosost krku a těla. Je-li čep nahoře moc široký (nebo drážka moc úzká) musíme kousek po kousku toto rašplí ,dlátem nebo broušením opracovat tak aby čep zapadl do drážky opravdu přesně a těsně.

Když se povede čep opracovat příliš tak, že povrch krku nám zapadá pod povrch horní desky. To napravíme vložením malých kousků dýhy do mezer mezi čepem a drážkou. Jemného nastavení můžeme dosáhnout použitím rovných kousků hoblovaček.

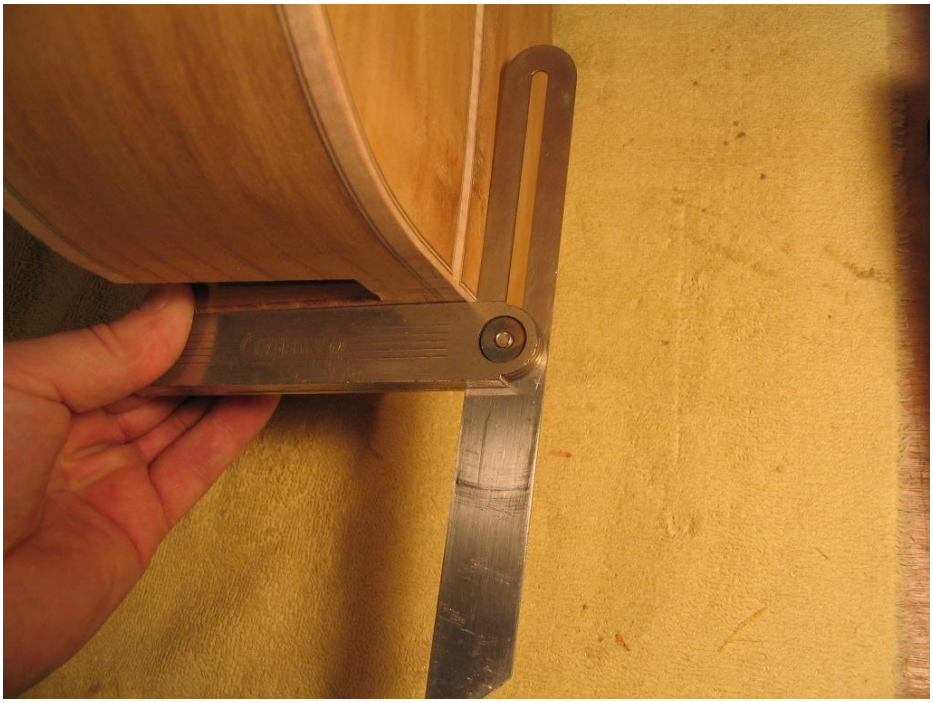


Po dokončení by měly okraje spoje dokonale přiléhat k lubům přes celou jejich šířku.

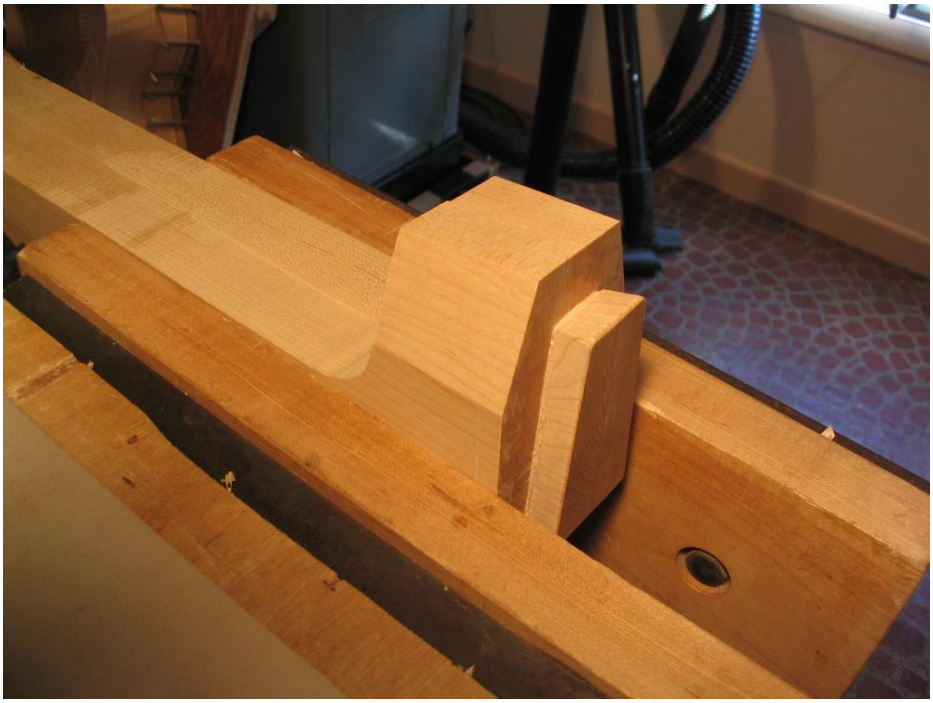
Označíme místo pro řez kde bude nalepena ozdobná patka.



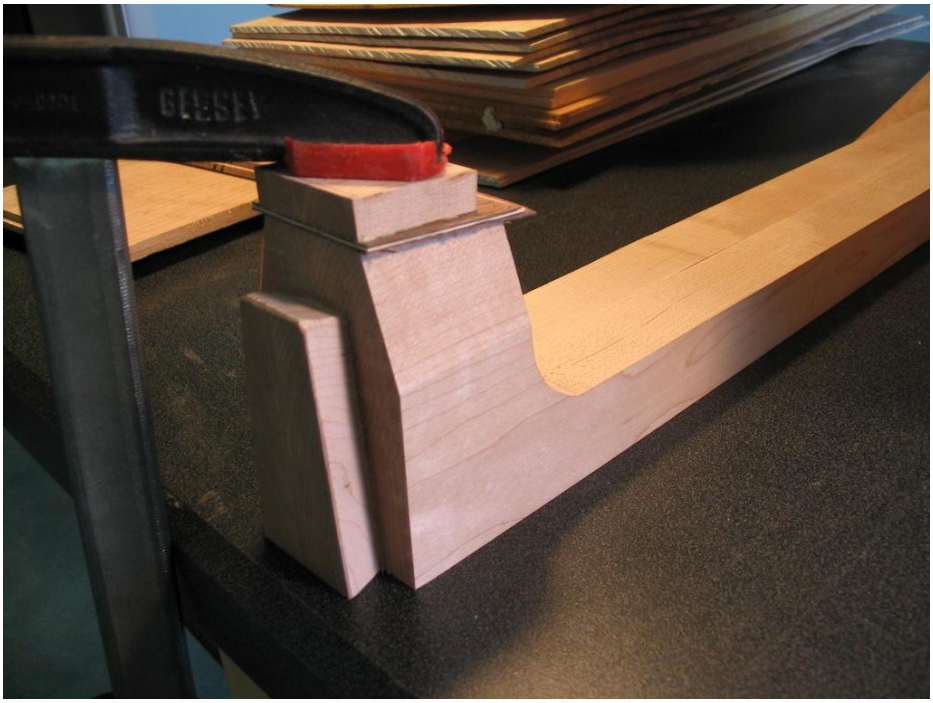
Patku můžeme nalepit v pravém úhlu k lubům. Já dávám přednost úhlu odpovídajícímu úhlu mezi luby a okrajem spodní desky. Tento úhel opět přeneseme pomocí nastavitelného úhelníku.



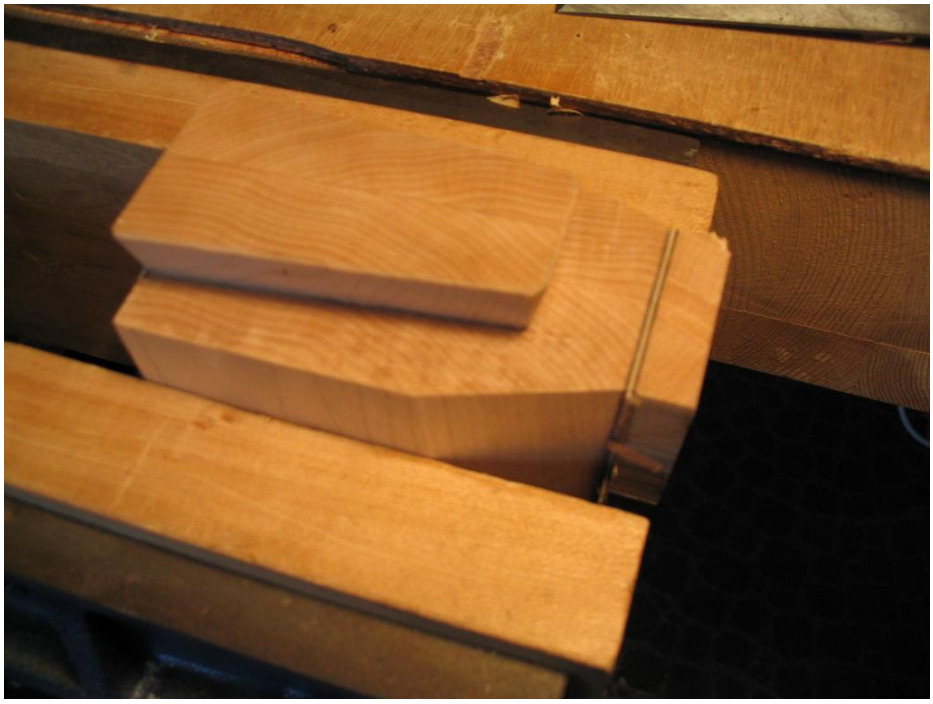
Doplňkový úhel je přenesen na patu krku. A pata je oříznuta a srovnána podle rysky do plocha.



Patku přilepíme na srovnanou plošku. Lepíme vrstvy tak aby navazovaly na výložku a lemování.



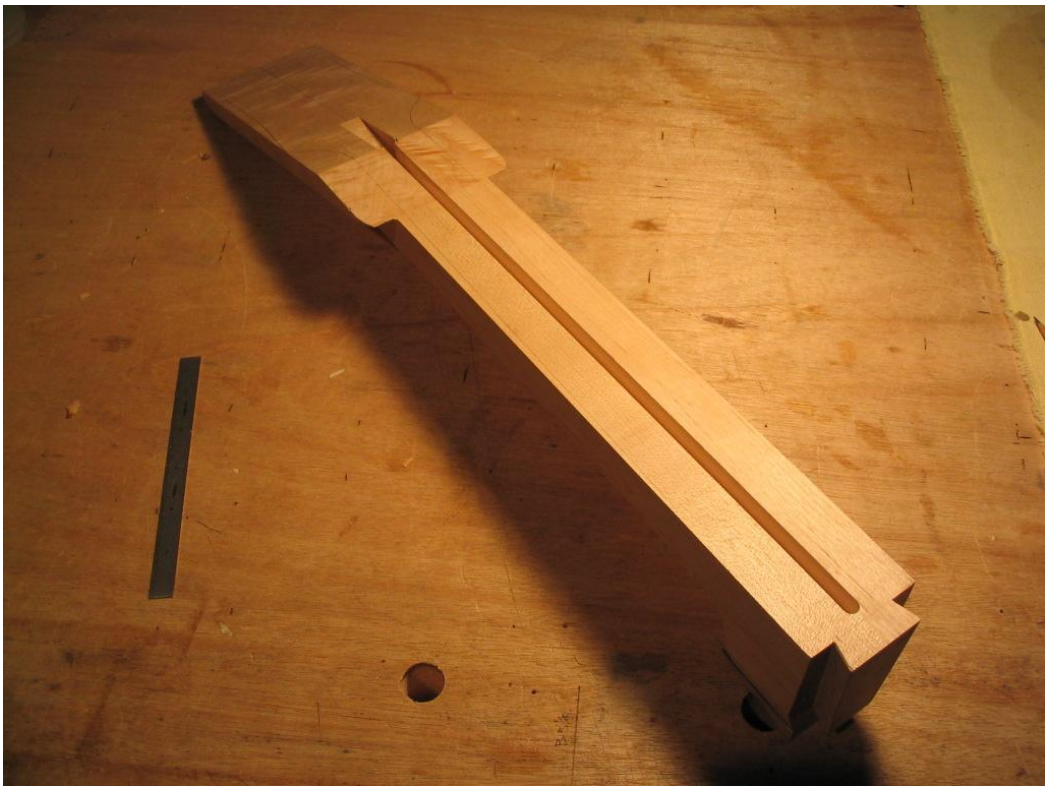
Po zaschnutí lepidla ořízneme patku zároveň s čelní stranou čepu.



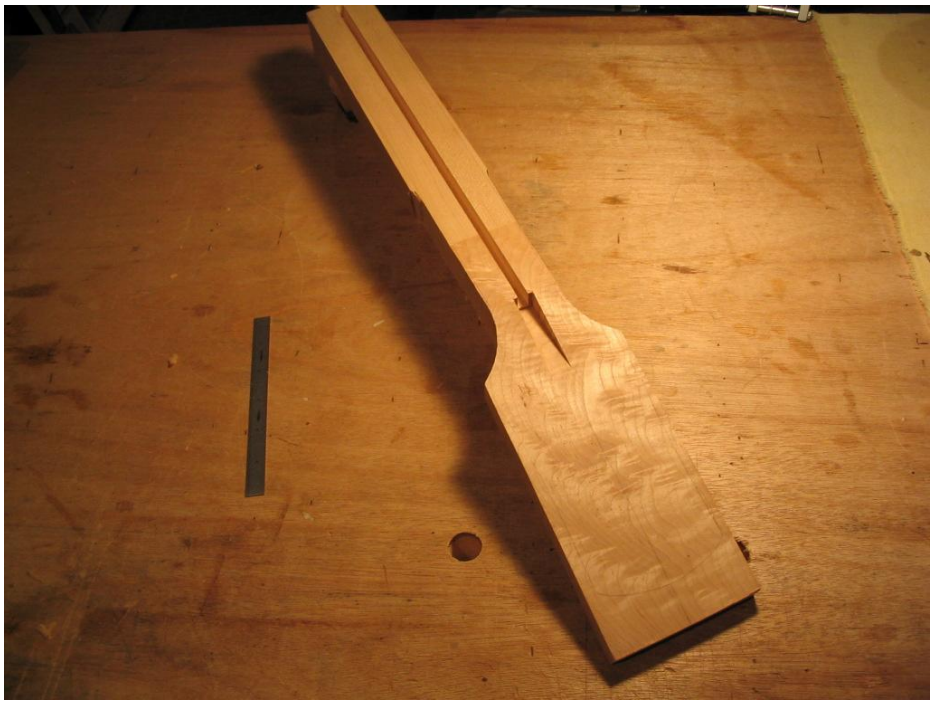
Vyřezávání krku

Vyřezání krku je jedna z nejvíce příjemných prací při stavbě kytary. Hranatý polotovar se mění v štíhlý hladký krk.

Krk nejprve zúžíme. Já používám šířku krku v ořechu 1,7" (43,1 mm) v ořechu, a 2,1" (53,3 mm) na 14. pražci kde je krk připojen k tělu. Obrys krku a hlavy nakreslíme přímo na polotovar.



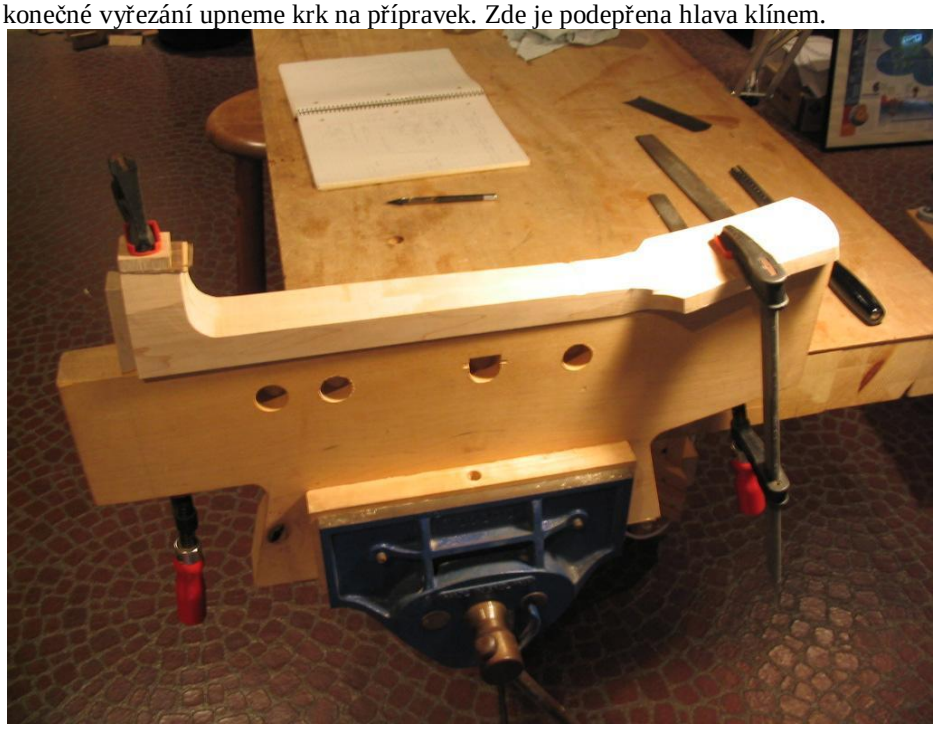
Zúžení krku začínáme řezat od hlavy.



Potom ořízneme a vybrousíme obrys hlavy.

Zúžení krku nyní dokončíme hoblíkem a pilníkem (rašplí). Pilník potřebujeme, protože křivka hlavy neumožní hoblovat až ke konci hmatníku. Zúžené strany musí být naprosto rovné.

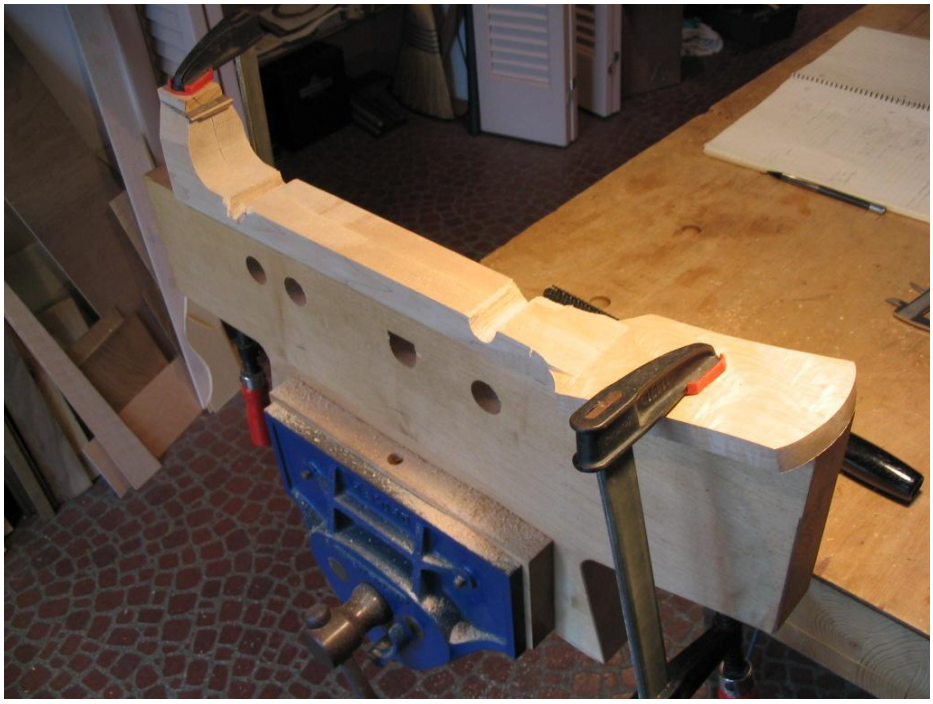
Pro konečné vyřezání upneme krk na přípravek. Zde je podepřena hlava klínem.



Tloušťku krku nejprve stanovíme vyříznutím zářezů v pozicích 2. a 10. pražce do správné hloubky. Pro tento krk jsem použil tloušťku 0,550 " (14 mm) v pozici 2. pražce a 0,600 " (15,2 mm) v pozici 10. pražce.

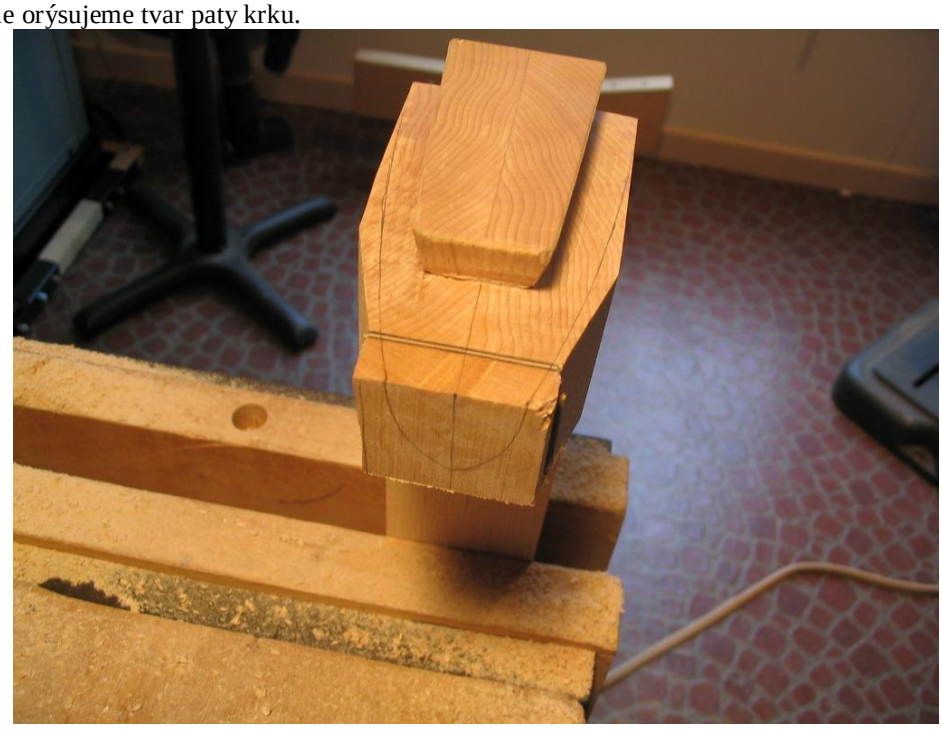
Tloušťku krku pravidelně měříme při prohlubování zářezů. Díry pod zářezy jsou přesně 1 " (25,4 mm) od povrchu přípravku pro usnadnění měření.

Krk s vyříznutými zářezy. Jsou důležité pro ztenčení krku do správné tloušťky.

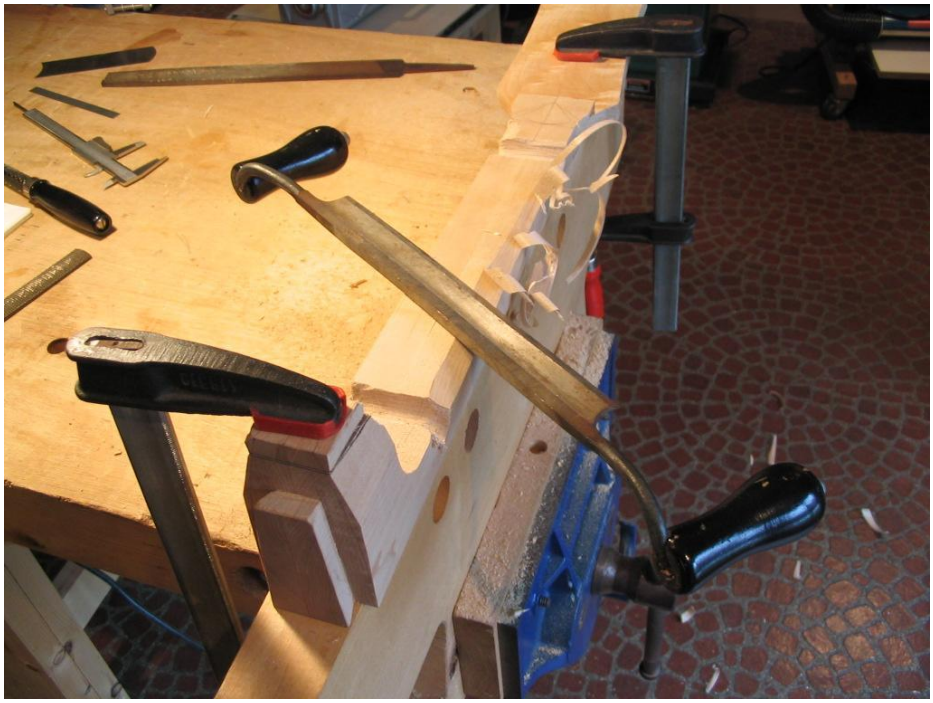


Na spodní straně spoje hlavy a krku je nakreslen ozdobný „diamant“ v místech kde na opačné straně končí drážka pro výztuhu krku. Je to ozdoba a zároveň zesílení krku v tomto místě.

Dále orýsujeme tvar paty krku.

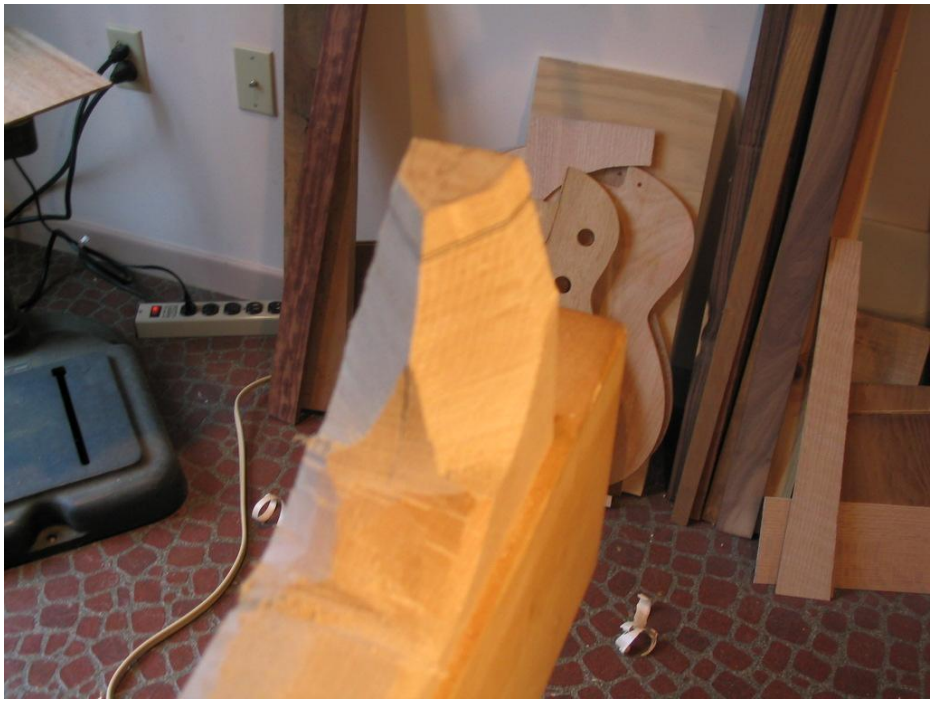


Krk pak opracováváme pořízem a hoblíkem. Kontrolujeme rovinu mezi drážkami.



Kontrola opracování krku mezi drážkami.

Patu krku nahrubo ořízneme pilou a potom dotvarujeme pořízem, dlátem, rašplí a škrabkou.



Následně opracujeme ozdobný „diamant“.

Krk je dále tvarovaný seříznutím ploch po obou stranách. Plochy zde jsou 11/16 " (17,46 mm) široké, a táhnou se až do vzdálenosti 3/16 " (4,76 mm) od povrchu krku (zde je 3/16 " (4,76 mm) široká plocha zanechaná na boku krku).

Krk nakonec opracujeme mezi plochami hoblíkem.

„Diamant“ mezi hlavou a krkem dokončíme a vyhladíme přechod mezi ozdobou a krkem.

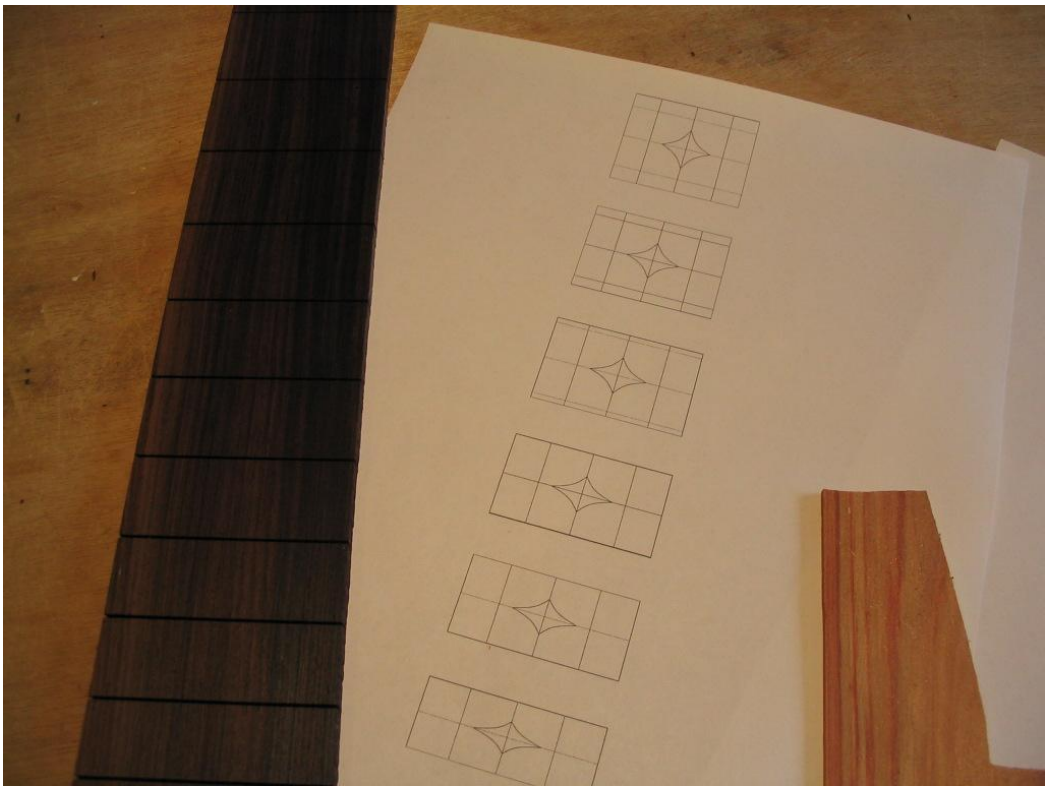
Konstrukce hmatníku

Hmatník je zpravidla zhotovený z palisandru nebo ebenu a má tloušťku z přibližně 0,230 " (5,8 mm). Potom co je opracován do správné tloušťky, jednu stranu hmatníku orovnáme aby mohla být použita jako vodicí hrana při řezání zářezů pro pražce. Pozice zářezů označíme na prázdném hmatníku použitím pravítka děleného v milimetrech. Tato úroveň přesnosti je dostačující k zabezpečení správné intonace tónů na pražcích.

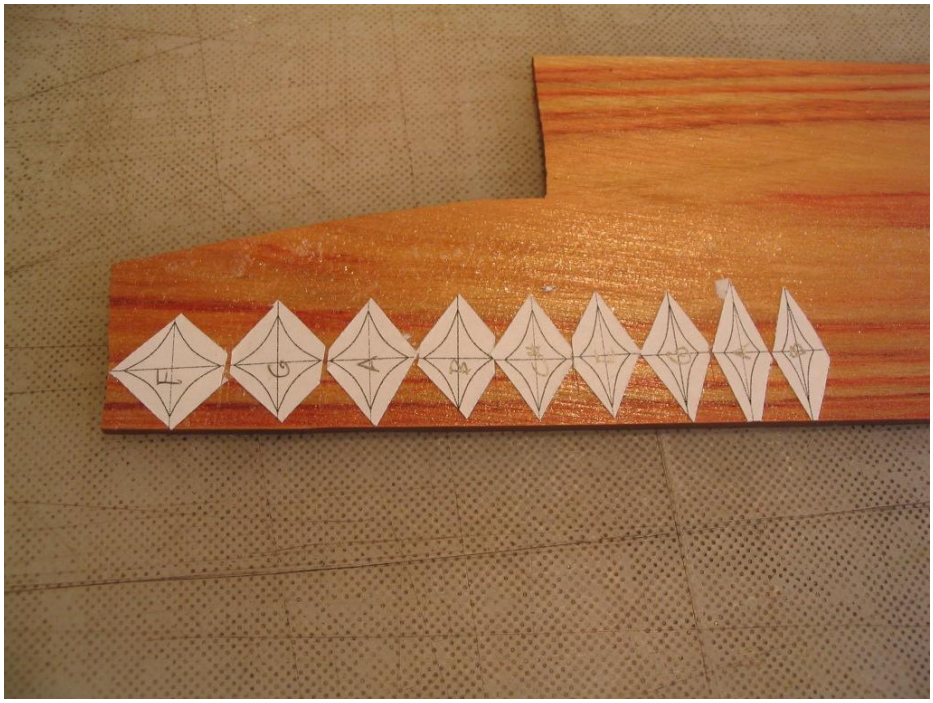
Výpočet pozic pražců závisí na zvolené menzuře kytary.

Zářezy pro pražce řežeme pomocí speciální pokosnice. Řežeme čepovkou , která má správnou tloušťku řezu pro použité pražce. Jelikož užívám při pražcování epoxidovou pryskyřici, tloušťka řezu se rovná tloušťce stopky pražce plus šířka zubů na stranách stopky, pražec se vkládá do zářezu s menším odporem. Epoxidová pryskyřice vyplní zbytek zářezu kolem stopky a zubů. Tradičně se pražce zatloukají do zářezů „přes zuby“, které pak drží pražec v hmatníku. Zářez se řeže přesně na tloušťku stopky pražce (bez zubů). Ale zatloukané pražce mají sklon k uvolňování se. Proto dávám přednost epoxidové pryskyřici.

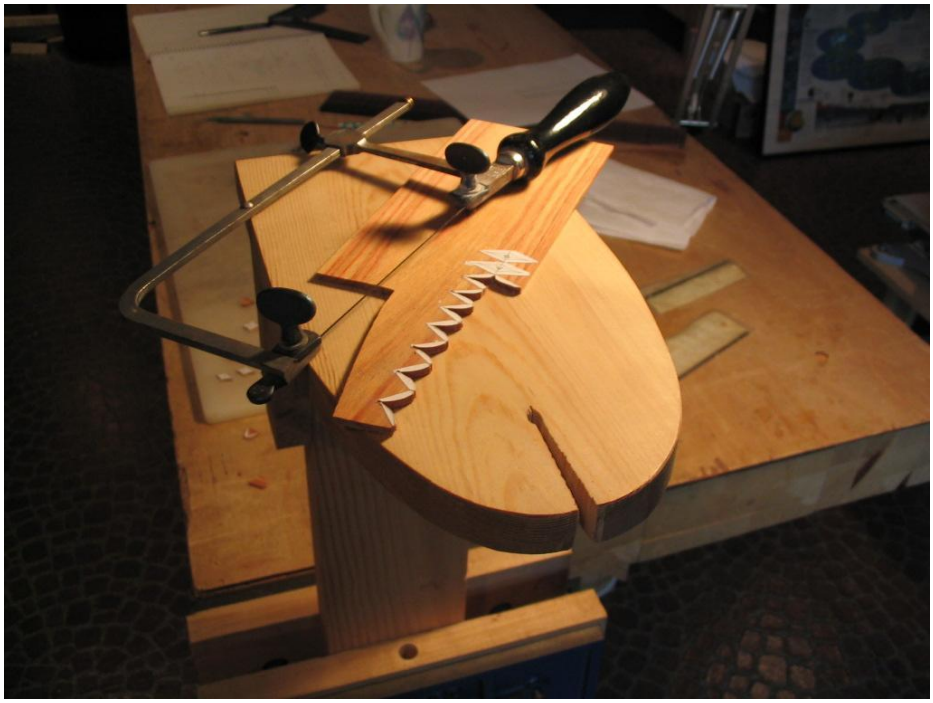
Jakmile jsou zářezy pro pražce prořízнuty můžeme začít s vykládáním značek. Značky jsou obvykle umístěny v pozicích F, G, A, B, $C^{\#}$, E, G, A a H (struna e,E). Spíše než používání teček nebo podobných jednoduchých tvarů pro každou značku užívám software nazvaný Fretmarker Design pro návrh vykládání. Tento program umožní navrhnout tvar a následně při tisku upraví velikost jednotlivých značek podle toho v které pozici bude značka umístěna (šířku a výšku podle „obdélníku“ mezi pražci). U značek na fotografii se snižuje výška a zvětšuje mírně šířka.



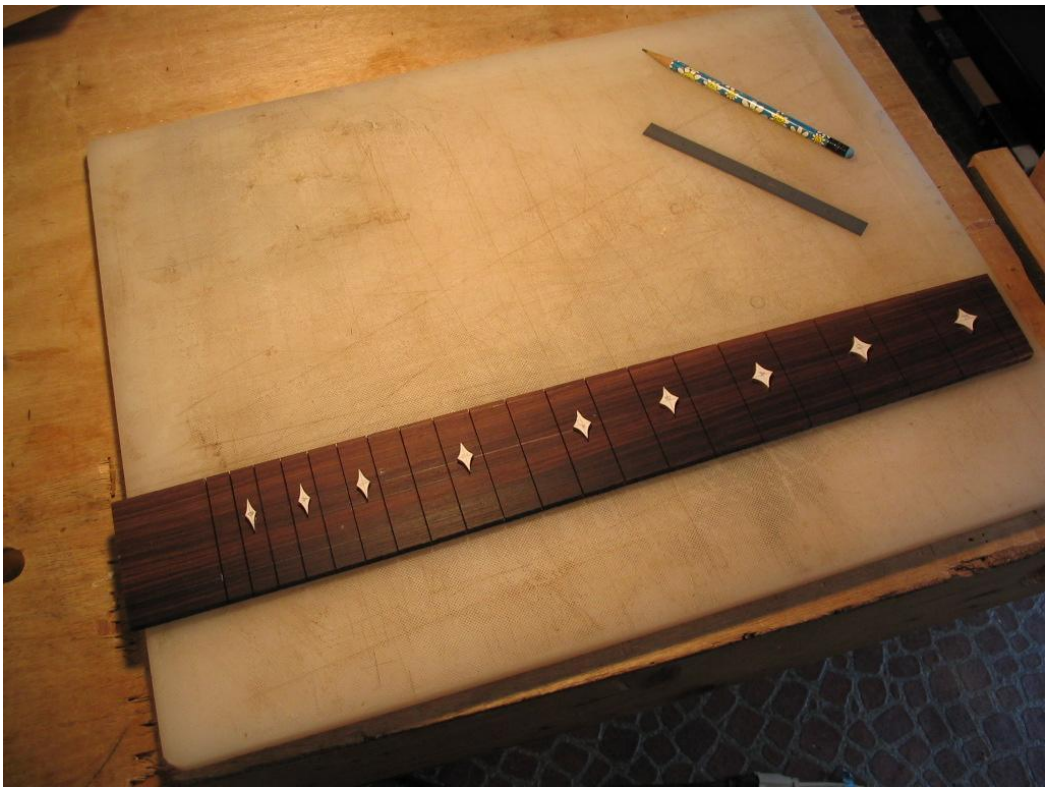
Vytisknuté značky nalepíme kancelářským lepidlem na destičku ze které značky budeme vyřezávat. Tloušťka materiálu je zde 1/8 " (3,2 mm).



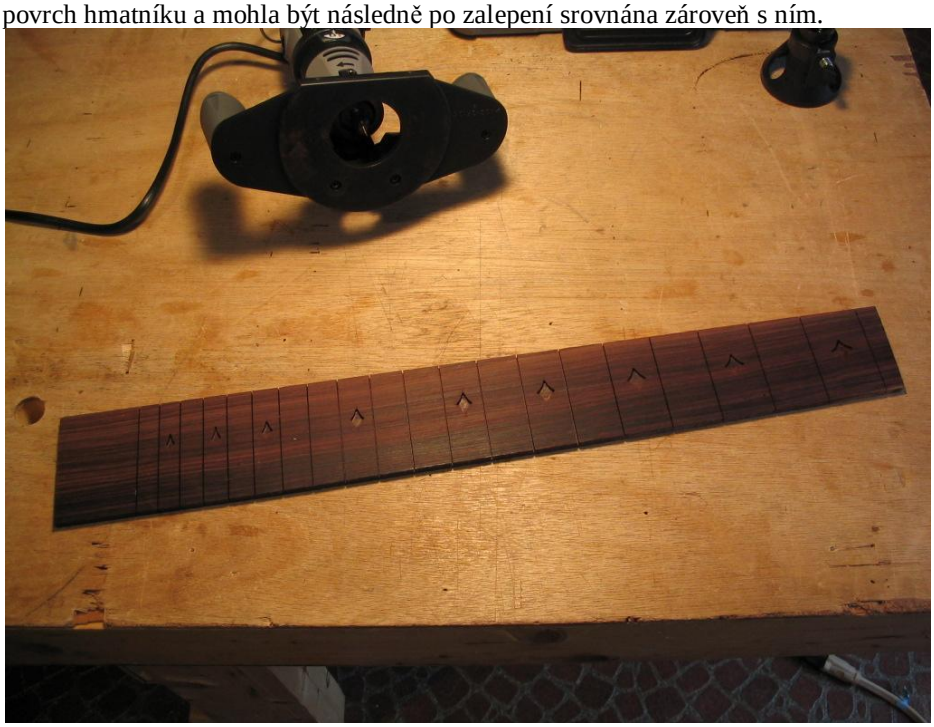
Značky pro vykládání vyřízneme lupénkovou pilkou.



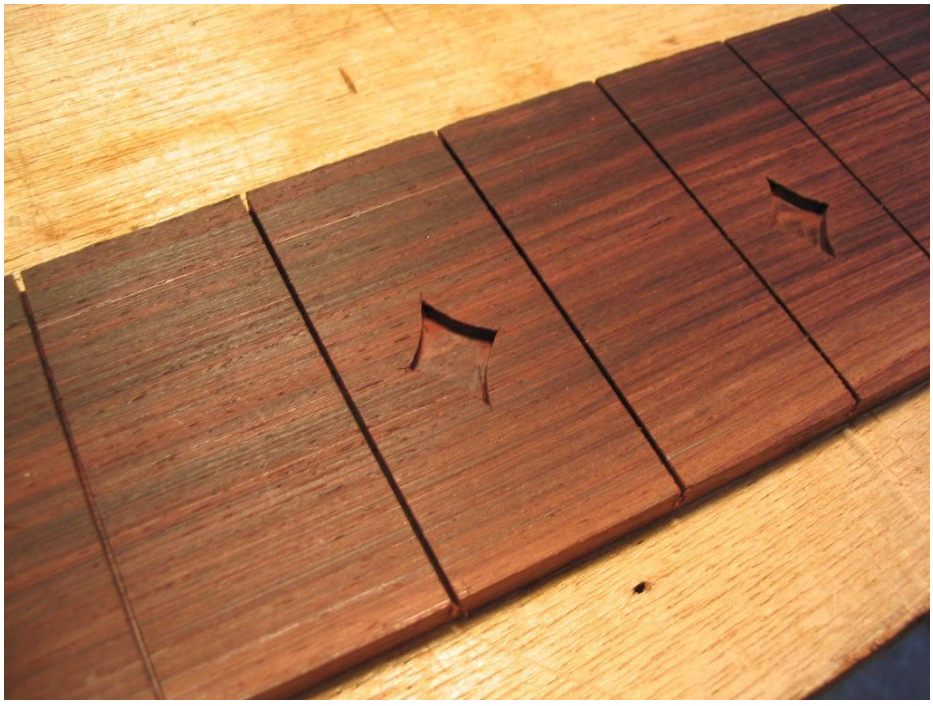
Značky pak umístíme na osu hmatníku do patřičných pozic a orýsujeme ostrým nožem nebo jehlou. Je dobré značky při orýsování mít přilepené např. oboustrannou lepicí páskou a podobně.



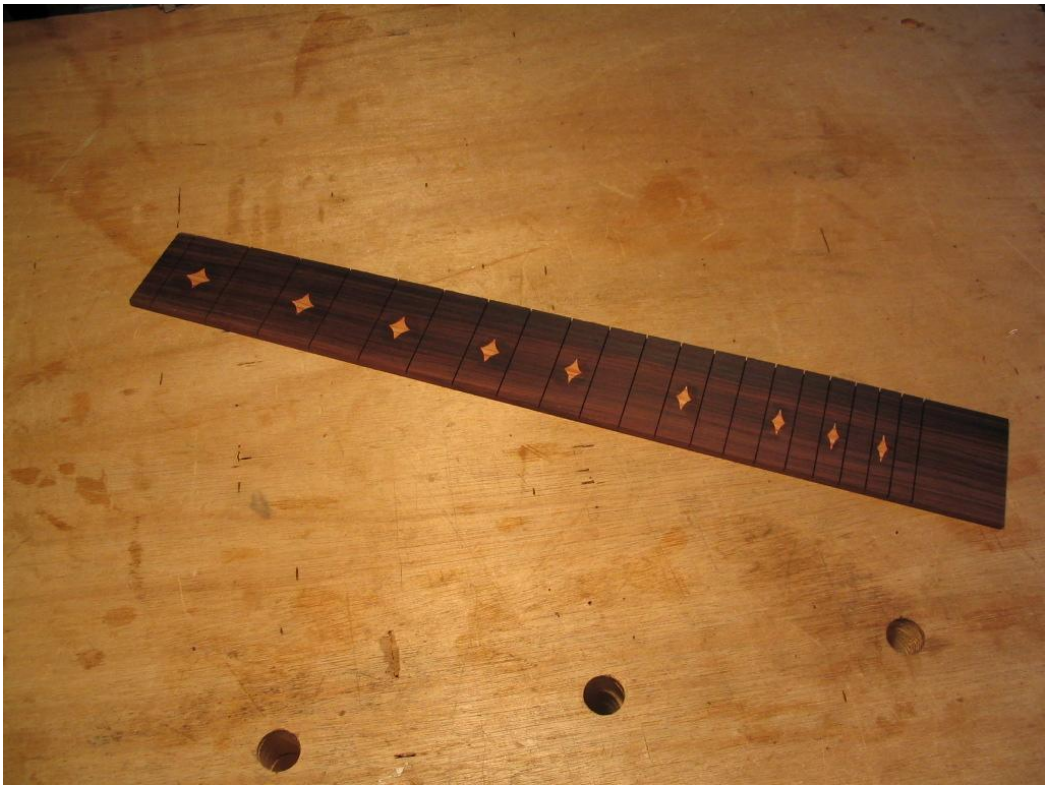
Zahloubení pro značky frézujeme frézkou Dremel (nebo podobnou) upevněnou v základně s malým nástrojem. Hloubku natavíme tak aby vložená značka mírně přečnívala nad povrch hmatníku a mohla být následně po zalepení srovnána zároveň s ním.



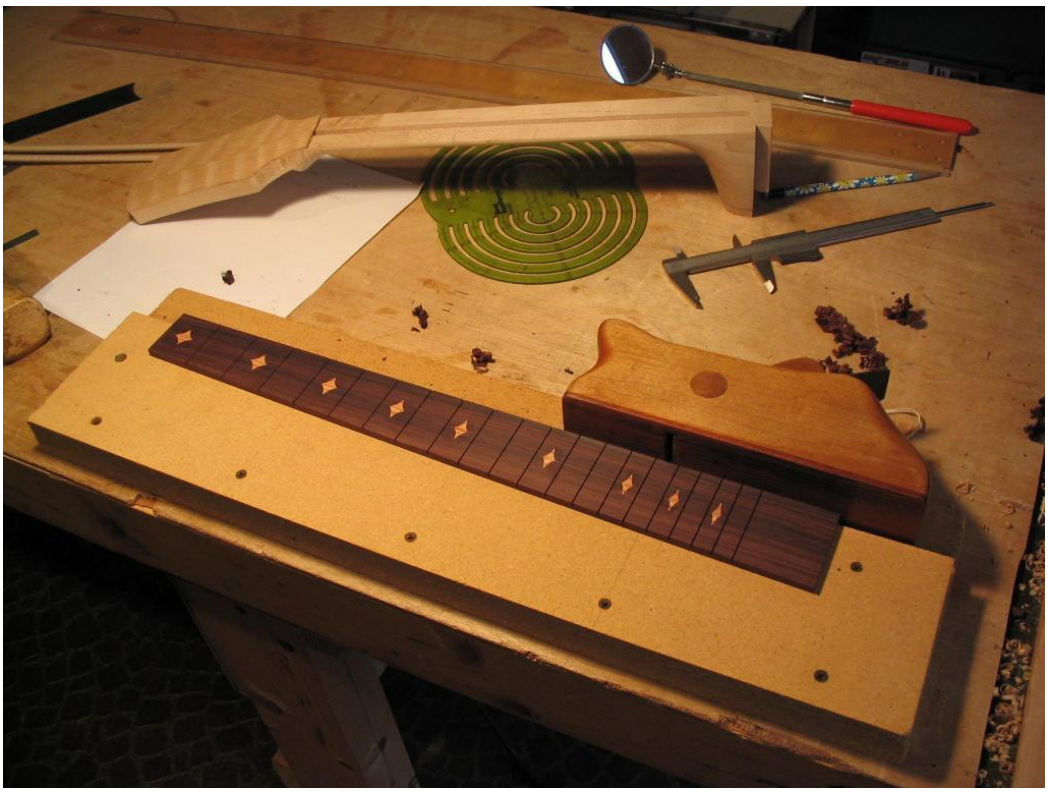
Ostré rohy musíme dokončit nožem nebo dlátem.



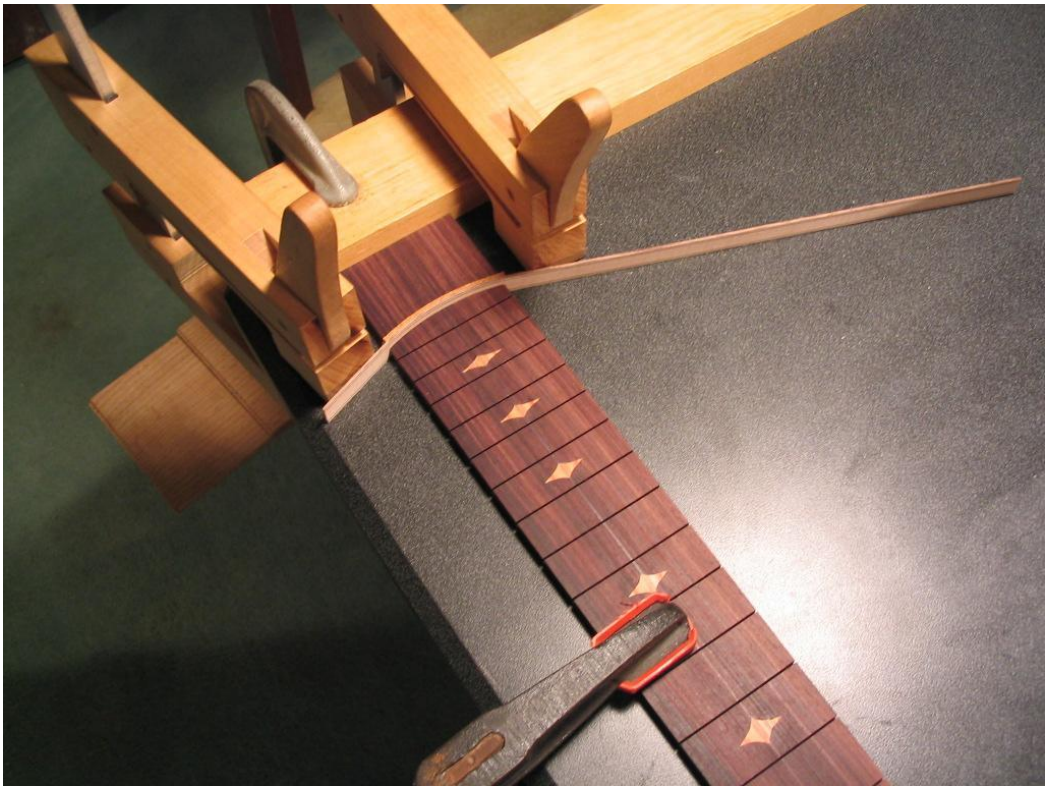
Značky pak vlepíme do zahloubených míst. Spodní hrana značek je kvůli snadnějšímu vložení sražená. Značky zatlačíme pomocí svěrky nebo ve svěráku. Po zaschnutí zarovnáme značky zároveň s povrchem hmatníku a přebrousíme.



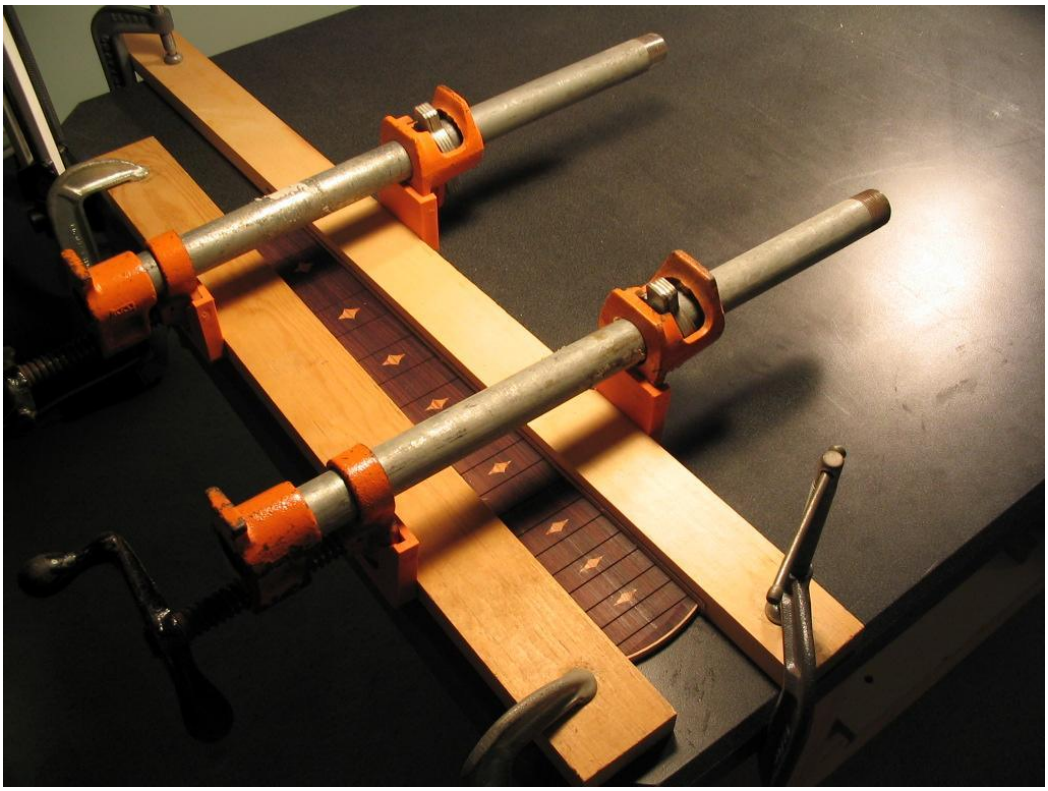
Hmatník následně ořízneme a srovnáme. Šířku v ořechu a na 14. pražci změříme na krku a pomocí odpichovátka přeneseme na hmatník. Tuto šířku ještě musíme zmenšit o tloušťku lemování hmatníku. Snažíme se zužující se hmatník opracovat s co největší přesností.



Konec hmatníku nyní ořízneme. Délku stanovíme tak aby hmatník nezasahoval do ozvučného otvoru a zároveň zakryl mezeru ve spoji rozety. Lemování hmatníku pak nalepíme na oříznutou hranu. Lemování je vyšší než tloušťka hmatníku a bude oříznuto po zaschnutí lepidla. Odříznutý kus ze spodní části hmatníku je použitý jako přítlačná deska (s tenkým kusem korku na ploše dotyku).



Lemování hmatníku dále lepíme ke stranám. Nějaké lepidlo vytlačené do zářezů pro pražce musíme ihned odstranit aby v zářezech nezatuhlo. Po zaschnutí lemování ořízneme a zabrousíme zároveň s povrchem hmatníku.



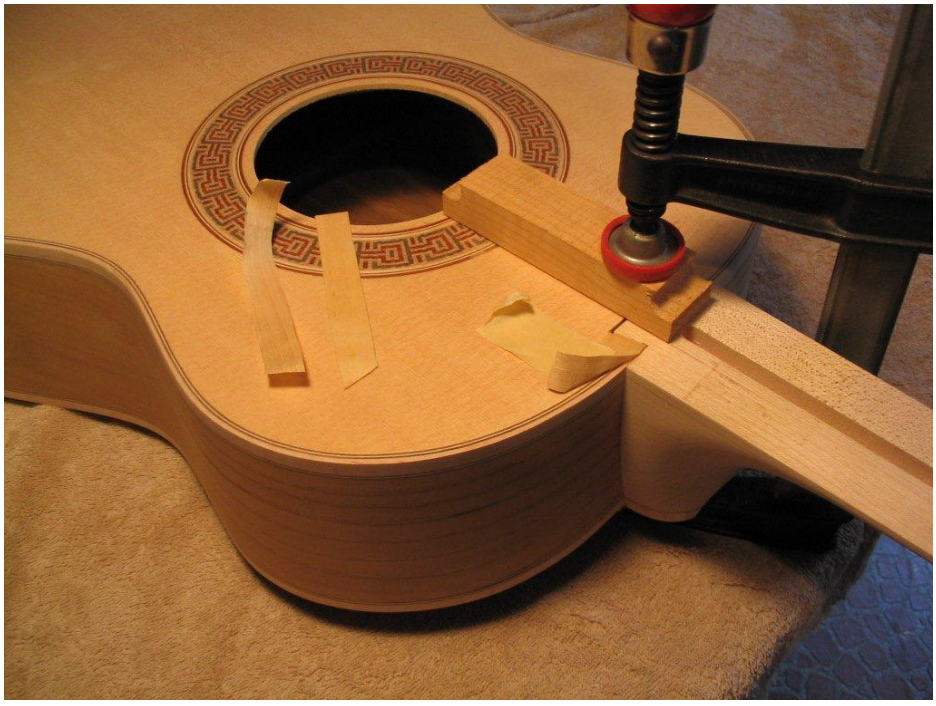
Připojení krku a hmatníku k tělu

Máme dokončeno tělo, krk a hmatník. Tyto tři části nyní můžeme zkompletovat dohromady. Nejprve připojíme krk k tělu kónickým stahovacím rybinovým čepem a pak na krk a tělo přilepíme hmatník.

Lícování rybinového spoje může být přizpůsobené tenkými podložkami umístěnými podél "boční ploch" čepu. Lícování by mělo být takové, že povrch krku je zároveň s horní deskou když spoj je těsný. Podložky mohou být plátky z dýhy jestli čep zvláště odstává nebo rovné hobliny jestli spoj je blíže k dobrému lícování.

Připojení krku k tělu je docela jednoduché. Lepidlo se nanese na patřičné povrchy čepu a ten se zasune do výřezu. Krk pak přitáhneme svěrkou. Důležité je to, že lepidlo se nanáší **!! JEN !!** na boční plochy čepu tzn. jen na místa kde jsou eventuelně umístěny vymezovací podložky (a na podložky samé). Na ostatní plochy se nedává lepidlo z několika důvodů. Za prvé - lepidlo pouze drží čep proti vysunutí ven z výřezu. Lepidlo nepřidává na mechanické pevnosti spoje, ten je až dost pevný z důvodu použití rybinového čepu. Za druhé - spoj by pak byl obtížně rozebíratelný kvůli opravám které vyžadují demontáž krku. Taková oprava není neobvyklá, naopak běžné je třeba přesazování krku kdy se mění úhel krku, když horní deska je tahem strun již příliš vyboulená. Někteří výrobci z těchto důvodů používají rozebíratelné krční spoje (šroubovaný, kolíkový, atd.), které výrazně usnadňují tento druh oprav. V každém případě nanesete-li lepidlo na všechny plochy čepu bude se vám spoj v budoucnu jen obtížně rozebírat. Tudíž lepidlo jen na "boční plochy" čepu.

Když lepidlo je nanesené, podložky vložené do výřezu a čep je zasazen na místo stáhne vše svěrkou. Tím usadíme dokonale čep do výřezu. Přítlačná deska na vrchní straně zajistí zalícování spoje tak aby povrch krku byl zároveň s povrchem horní desky.



Přítlačná destička se použije i na spodní části těla pro zvýšení přítlačné plochy tak aby nám při stahování nevadila přečnívající patka krku.

Když je spoj usazen a stažen obvodová výložka by měla navazovat ozdobnou hlavičku paty krku.

Když lepidlo je zaschlé, podložky vyčnívající ze spoje zařízneme a povrch krku a povrch horní desky lehce srovnáme ostrým hoblíkem.

Hlavičku paty krku jsme schválně vyrobili tlustší aby mohla být po připojení krku zarovnána zároveň s povrchem spodní desky kytary. Všimněte si do „U“ zformované přítlačné destičky na krku použité pro dokonalejší upnutí kytary k pracovní desce zatím co zařezáváme hlavičku paty krku.

V tomto bodě můžeme zakulatit a vyhladit okraj ozvučného otvoru smirkovým papírem.

Nyní můžeme přikročit k instalaci hmatníku.

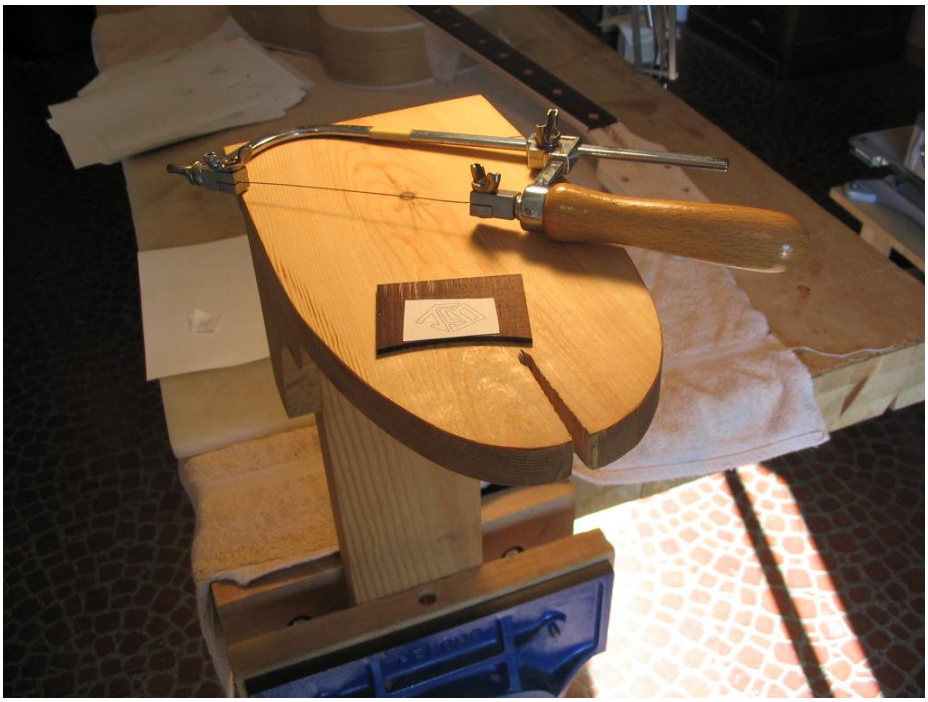
Hmatník přitáhneme ke krku pomocí rovné tvrdé latě nahoře. Dole krk podepřeme špalíky vyříznutými do „V“ a polepenými kůží, filcem, atd. proti otlačení krku. Špalíky do „V" tlačí spíše k vnějšímu okraji krku a působí tak proti směru přirozeného vydutí krku přes jeho šířku při lepení. Toto je způsobeno vodou obsaženou v lepidle, jejímž vlivem dřevo mírně nabobtnává.

Lepidlo naneseme na povrch krku. Dbáme na to aby se nedostalo do drážky pro výztuhu. Stejně tak naneseme lepidlo na hmatník v místě kde bude přiléhat na tělo kytary. Hmatník pak umístíme na krk a tělo a přitáhneme. Na bocích hmatníku v pozici 14-tého pražce uděláme malou značku podle které kontrolujeme správnou pozici. Musí být přesně na hranici spoje krku a těla. Dávejte pozor na to, že hmatník bude mít sklon klouzat při přitahování sem a tam. Zvláště jestli je naneseno příliš mnoho lepidla. Správnou pozici dosáhneme postupným dotahování a neustálou kontrolou příčné i podélné polohy hmatníku.

Část hmatníku která zasahuje do těla je přitažena pomocí uvnitř umístěné přítlačné desky přizpůsobené velikosti prostoru mezi žebry. Vymáčknuté lepidlo otřeme hned jak jsou všechny svěrky dotažené.

Po vytvrzení lepidla odstraníme svěrky a přebytky lepidla obrousíme.

Následuje vykládání hlavy. Návrh přeneseme na prkénko (v tomto případě palisandr) a kousky kterými budeme vykládat vyřežeme lupénkovou pilkou.Pro lepší viditelnost lepím návrh nakreslený na papíře kancelářským lepidlem na materiál.



Návrh je také přenesen na šablonu ve tvaru hlavy, která slouží jako pomůcka pro umístění výložky na hlavě. Tmavé oblasti jsou vyříznuty a slouží pro zakreslení značek pro přesné umístění.

Značky nakreslíme skrz vystřižené díry. Výložku umístíme na hlavu podle značek a obkreslíme ostrým nožem. Obkreslený tvar vyfrézujeme Dremelem s malým bitem. Ostré rohy pak doladíme nožem.

Zde je vidět jednu část výložky již zalepenou ve výřezu a výřez připravený pro druhou část.

… hotová výložka hlavy.

Kompletní kytara připravená k povrchové úpravě.

Povrchová úprava

Práce na dřevěných částech kytary je nyní dokončená (s vyjímkou kobylky). Následuje povrchová úprava dřeva, která je jednak ochranná a zároveň „povznáší“ vzhled nástroje.

Je mnoho různých druhů laků používaných na kytarách. Tradičně je ještě užívaná na klasických kytarách šelaková politura. Tato povrchová úprava vzniká z vrstev šelaku nanášených postupně hadříkem nebo houbou. Práce je zdlouhavá. Finální vrstva se vybrousí velmi jemným skelným papírem a pak se leští do vysokého lesku. Dobře provedená šelaková politura má sklovitý vzhled s krásnou odrazností a leskem. Bohužel nanášení do finální tloušťky trvá dlouho a nějaká zkušenost s technikou nanášení je nutná. Navíc povrch je poněkud křehký sice dobře odolný proti vodě, ale snadno poškoditelný kontaktem s lihem což je rozpouštědlo pro šelak.

Na tzv. steel-string akustických kytarách byl tradičně používaným lakem po nějakou dobu nitrolak. Je to rychleschnoucí nátěr dávající krásný lesk. Vrstvy se obvykle stříkají, protože rychle vysychají a nezůstávají zde stopy po tazích štětcem. Stříkání vyžaduje vhodné vybavení, ale provedeme ho rychle a rovnoměrně. Nicméně, jeden problém se stříkáním nitrolaku je že ho musíme provádět venku v otevřeném prostoru nebo ve stříkací kabině.

Další možností jsou vodou ředitelné laky. Lépe se s nimi pracuje než s nitrolakem ale méně zvýrazňují kresbu dřeva.

Já používám vodou ředitelný lak přes základní vrstvu šelaku.

Postup

Před vlastním lakováním obrousíme celý povrch kytary smirkovým papírem o zrnitosti 150 – 220. Tím odstraníme drobné stopy po nástrojích a nerovnosti na povrchu.

Protože kobylka musí být lepená k holému dřevu aby spoj byl dostatečně pevný, musíme plochu pro umístění kobylky před lakováním maskovat lepicí páskou. Umístění kobylkové vložky (saddle) je označené na kusu maskovací lepicí pásky nalepené na správné místo na horní desce a okraje hmatníku jsou prodloužené a zakreslené na pásku pro snazší nalezení osy kobylky.

Kobylka je nakreslená a vyříznutá z papíru, umístěná na maskovací pásku. Obrys ořízneme ostrým nožem a přebytek maskovací pásky odstraníme. Tím nám na povrchu zůstane páska přesně va tvaru kobylky.

Taktéž polepíme povrch hmatníku.

Ozvučný otvor zamaskujeme hlavně před stříkáním. Používám seříznutý balonek podložený molitanem nebo nafukovacím balonkem atd.

Před lakováním je třeba u dřev s hrubou strukturou aplikovat plnidlo. To vyplní póry v dřevu a nanášený lak se nám nebude tolik vsakovat. Povrch má pak lepší vzhled. Jedná se o dřeva jako např. palisandr, mahagon, dub, jasan a vlašský ořech. Na druhou stranu dřeva jako smrk, jedle, javor nemusíme před lakováním plnit neboť jejich póry jsou malé a vlastní lak bohatě stačí na jejich vyplnění. Kytara na obrázku má zádní desku a luby z moruše, která má velké póry a potřebuje výplnit. Nejpřirozenějšího vzhledu dosáhneme průhledným plnivem. Použít se dají běžně užívaná plniva včetně kyanoakrylátového lepidla, epoxidové pryskyřice a neředěného nitrolaku či akrylového laku. Aplikujeme plastovou stěrkou postupně na menší plochy a po vyplnění pórů ihned odstraníme přebytek z povrchu.

Po zaschnutí plnidla odstraníme přebytečný materiál smirkovým papírem. Poté naneseme vrstvu šelaku na povrch kytary jako základní nátěr pro vodou-ředitelný lak.

Použitím šelaku se vzhled dřeva značně zlepší. Zde nevyhnutelně vzniknou nerovnosti (vrásky) na šelakovém povrchu. Nicméně můžeme pokračovat ve stříkání a nerovnosti dodatečně broušením a leštěním odstranit (popsáno níže).

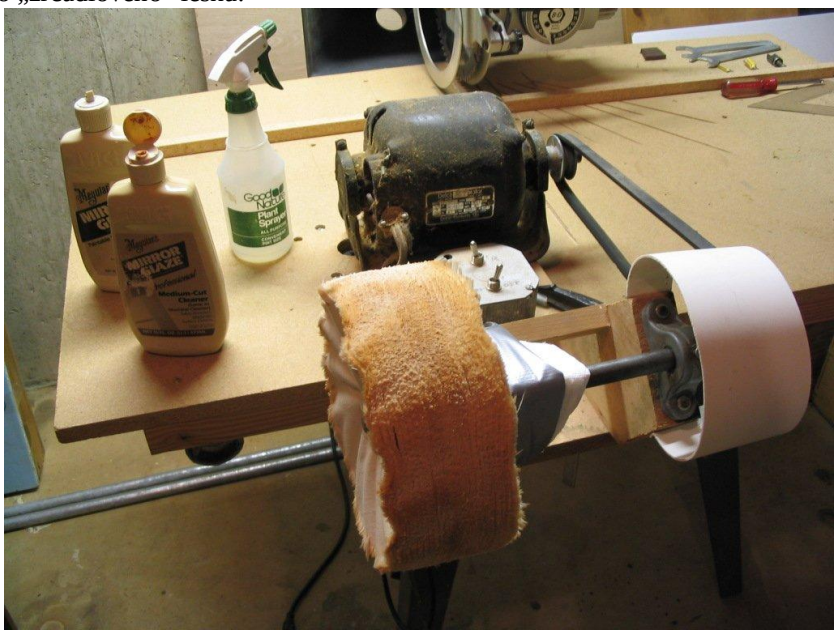
Nyní můžeme nastříkat první dvě vrstvy laku. Lépe je použít nízkotlaký kompresor pro rovnoměrnější nástřik jednotlivých vrstev.

Po nástřiku je lak sice lesklý ale s hrubým povrchem (tzv. „pomerančová kůra“). Proto povrch je třeba před dalšími nástřiky vybrousit do hladka jemnozrnným s brusným papírem o zrnitosti 320 až 400. Brousíme za sucha nebo za mokra (vodou). Broušením za mokra se nám lak méně zanáší prachem. Brousíme dokud povrch nemá jednotný matový vzhled. Je důležité opatrně brousit na okrajích nástroje kde se můžeme snadno probrousit až na základní vrstvu šelaku. Stane-li se to musíme na toto místo nanést nové vrstvy laku a vše opět přebrousit a srovnat s okolní plochou.

Zde je pohled na hrubý nástřik před vybroušením.

Po přebroušení je možno nanášet další vrstvy laku. Cyklus stříkání a broušení opakujeme několikrát. Je lepší mít vrstvu laku spíše tenčí než tlustší, neboť silná vrstva tlumí následně zvuk nástroje. U vodou ředitelných laků je obvykle naneseno 4 až 6 vrstev. Vždy nastříkat dvě vrstvy za sebou a pak vybrousit. Poslední vrstva se brousí papírem o zrnitosti 600. Tím je lak hotov a vybroušen do matného vzhledu zbývá ho vyleštit.

Lak leštíme do vysokého „zrcadlového“ lesku. Používáme lešticí kotouč spolu s různými lešticími pastami. Můžeme použít automobilové lešticí pasty. Nejdříve leštíme hrubějšími pastami pro odstranění drobných škrábanců a rýh, dále pak jemnými pro dosažení vysokého „zrcadlového“ lesku.

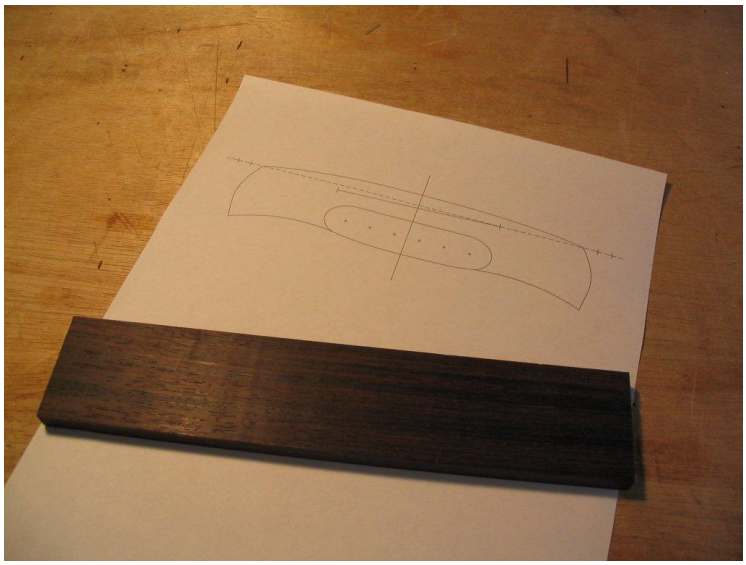


Zde je výsledek.

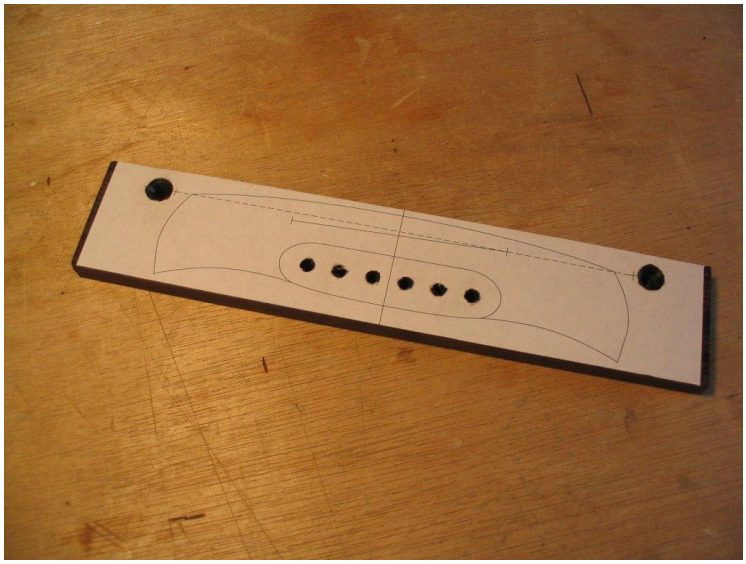
Na konečný vhled má veliký vliv i dokonalé vybroušení jednotlivých vrstev laku!!!!!

Výroba a instalace kobylky

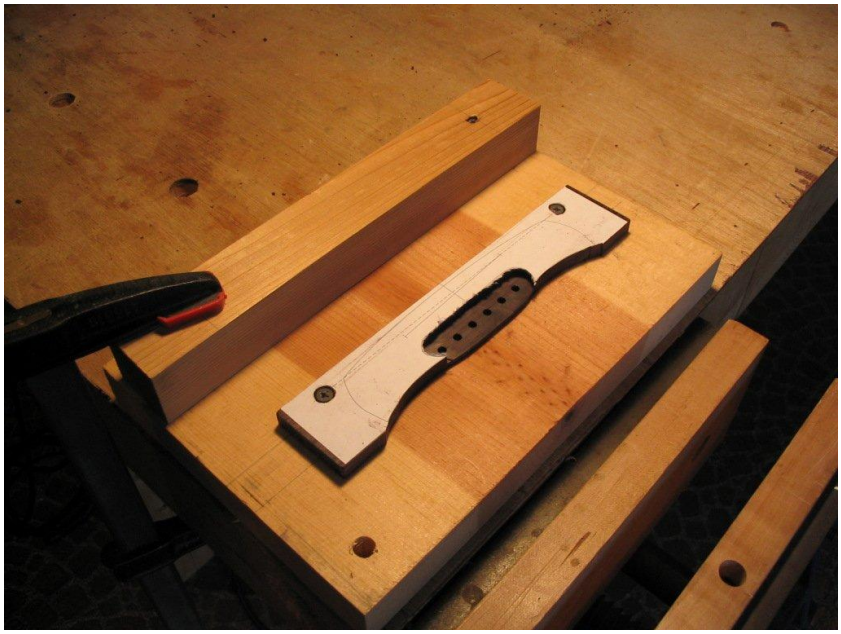
Kobylka je zhotovená z tvrdého dřeva, zpravidla stejného z jakého je zhotoven hmatník. Já používám polotovar cca 1 cm silný, a CAD výkres kobylky. Na výkresu jsou přesně pozice pro díry pro kolíčky určující rozestup strun. Výkres také označuje pozici otvorů pro šrouby užívaný pro připevnění kobylky k přípravku pro následující obrábění. Výkrese je vytisknutý a přilepený k polotovaru. (Nejlépe nějakým snadno odstranitelným lepidlem třeba kancelářským)



Díry pro kolíčky vyvrtáme 5 mm vrtákem. Taktéž díry pro upevňovací šrouby, které navíc ještě zahloubíme.



Polotovar kobylky je připevněn k přípravku užívaném jako vodítko pro horní frézku. Vyfrézujeme plošku pro kolíčky a pak zadní obrys kobylky. Frézujeme tak abychom odfrézovali obrysovou čáru.



Kobylku pak posuneme k druhému páru montážních otvorů abychom mohli vyfrézovat drážku pro vložku kobylky. Frézujeme1/8" (3,2 mm) nástrojem. Drážka je šikmá kvůli kompenzaci. Vložka je odsazena o 1/8" (3,2 mm) na basové straně.

Obrys kobylky pak dokončíme pomocí rašple a brusky.

Kobylku poté pomocí oboustranné lepící pásky připevníme na pracovní desku k dalšímu opracování.

Tvar dokončíme dláty, škrabkami a brusným papírem.

Hotovou kobylku vyleštíme.

Spodní plocha kobylky musí být konkávní aby přesně dosedala na klenutou horní desku. Toto zakřivení vybrousíme pomocí brusného papíru nalepeného na konvexní desce jejíž zaoblení odpovídá horní desce kytary.

Čáry na spodku nám říkají zda už je broušení u konce. Zde je vidět, že je třeba ještě chvíli brousit.

Následuje přilepení kobylky. Místo pro kobylku bylo před povrchovou úpravou maskováno páskou.

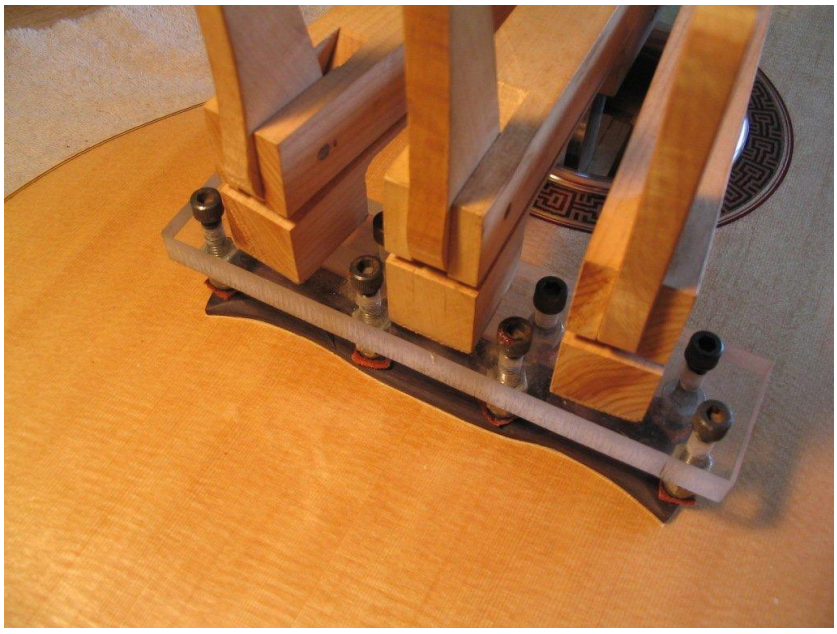
Obrys ořízneme ostrým nožem a pásku odstraníme tak aby pro lepení kobylky zbylo jen čisté dřevo.

Kobylku pak na sucho umístíme do správné pozice a přitáhneme svěrkou. Dvě vnější díry pro kolíčky provrtáme skrz horní desku. Do těchto děr při klížení umístíme krátké kolíky aby nám kobylka držela ve správné pozici a nesklouzávala při stahování svěrkami. Není to absolutně nezbytné ale zjednoduší nám to vlastní klížení kobylky. Kolíky se po zaschnutí odvrtají při vrtání ostatních děr.

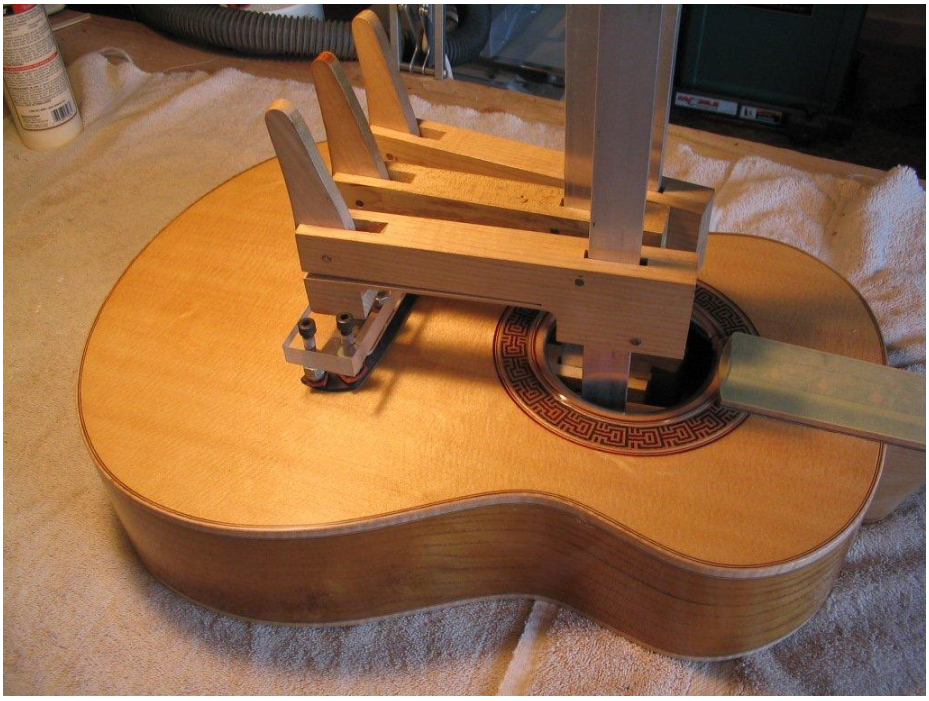
Přítlačnou destičku přilepíme pomocí kousků oboustranné lepící pásky zevnitř na výztužnou desku pod kobylkou. Je to stejná destička jakou jsme použili pro přilepení výztužné desky pod kobylku při žebrování horní desky. Zakřivení přítlačné destičky musí odpovídat zakřivení horní desky v místě umístění kobylky.

Lepidlo naneseme na spodní plochu kobylky a tu umístíme do pozice. Vymezovací kolíky zatlačíme do krajních děr. Poté kobylku pomocí tří excentrických svěrek a speciálního plexisklového přípravku přitáhneme k horní desce.

Detail plexisklového přípravku. Přípravek má osm iambus šroubů, na konci každého je „ořech“ s nalepeným kouskem kůže. Šrouby dotahujeme tak aby kobylka byla rovnoměrně přitlačena k horní desce celou svou plochou.



Zde si všiměte ochranného pásku na okraji ozvučného otvoru. Ten chrání okraje proti poškození při instalování svěrek. Je vyroben z kousku rozříznuté plastové trubky.



Po zaschnutí lepidla odstraníme svěrky. Střední svěrku pak znovu přitáhneme a odvrtáme díry pro kolíčky. Poté již odstraníme přítlačnou destičku. Díry před prvním natažením strun vystružíme do kónusu podle použitých kolíčků.

Pražcování

Pražce jsou pásy ze speciálního drátu o průřezu tvaru "T" , jehož "stopka" zapadá do drážek v hmatníku. Stopka má po stranách malé ozuby, které brání vytržení pražce z hmatníku. Tradiční způsob připevnění pražců je zatlučení do drážky vyřezané v šíři stopky (bez ozubů). Bohužel někdy se takto zatlučené pražce uvolňují což způsobuje jejich drnčení při hraní. Zalepení epoxidovou pryskyřicí poskytuje alternativní metodu instalace pražců: drážky se řežou v šíři stopky plus ozubů a pražce se zalepují pryskyřicí dovnitř. Následuje popis této metody pražcování.

Kupodivu lepení pražců epoxidovou pryskyřicí způsobuje snazší vyjmutí pražců při opětovném přepražcovávání . Nahřáním pražce pájkou pryskyřice změkne a pražec snadno vytáhneme aniž bychom poškodili okraje drážky jako při vyndávání zatlučených pražců. Zbytky pryskyřice pak odstraníme jemnou frézou (Dremel).

Hmatník pak připravíme tak aby byl rovný po jeho délce a klenutý přes šířku. Použijeme brusný špalík, který je slepený z vrstev překližky do patřičného klenutí. Poslední vrstva nejlépe z umakartu.

Plastová ochranná deska je umístěna přes povrch kytary abychom zabránili poškození při broušení a pražcování.

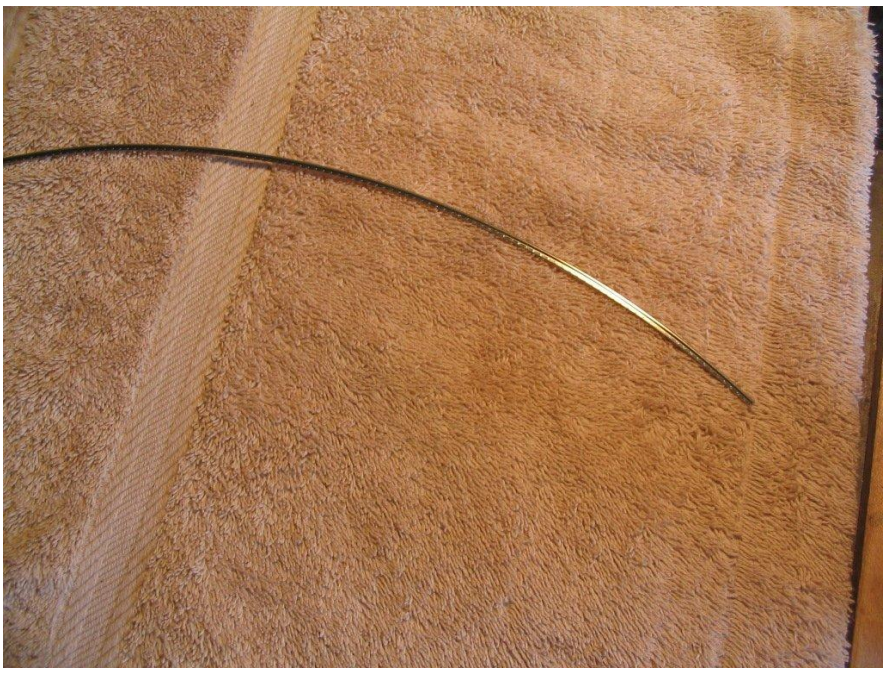
Broušení hmatníku začínáme hrubým brusným papírem o zrnitosti asi 40 až 60. Přes hmatník nakreslíme tužkou mezi drážkami pro pražce příčné linky, které s postupem broušení budou od vnějších okrajů mizet. Linky uprostřed hmatníku ještě viditelné svědčí o tom, že prostředek ještě není zaoblený ale plochý a opracování není kompletní.

Podélnou rovnost z hmatníku v průběhu broušení kontrolujeme pravítkem. Ideální je dosáhnout dokonale rovného hmatníku. Někteří stavitelé poněkud podbrušují hmatník tak že pod středem pravítka je trochu vůle a konce hmatníku jsou mírně ohnuté nahoru.

Když je hmatník obroušen nahrubo pokračujeme jemnějším papírem (zrnitost 220 a více). Opět narýsujeme pomocné linky a brousíme až opět zmizí. Tím odstraníme rýhy po předchozím hrubém broušení.

Finální přebroušení provedeme už jen rukou papírem zrnitosti 320 a následně vyleštíme. (drátěnkou-ocelovou vlnou). Potom lehce naneseme směs lněného oleje a fermeže, která zajistí snadnější odstranění epoxidové pryskyřice eventuelně rozmazané po hmatníku při lepení pražců. Je důležité zajistit aby se tato směs nedostala do drážek pro pražce a nesnižovala tak přilnavost epoxidové pryskyřice.

Pražcový drát je dodáván obvykle v rovných cca dvě stopy dlouhých kusech. Ohýbám kus vcelku do požadovaného oblouku profilu hmatníku. (delší kus pražcového drátu se ohýbá snáze než nařezané pražce) Zakřivení kontrolujeme podle špalíku s drážkou (viz. o dva obrázky níže).



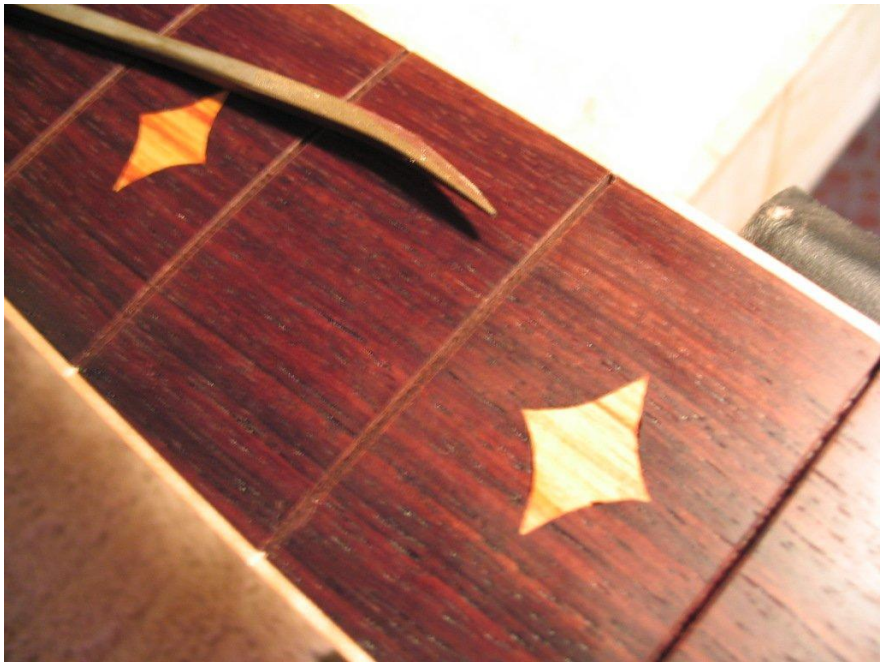
Ohnutý drát pak nařežeme do patřičných délek pražců o něco delších než je šířka hmatníku v pozici pražce.

Protože hmatník má neprořízknuté lemování okrajů musí každý pražec mít zařízknutou stopku a upraveny oba konce dle fotografie. Zde je blok drážkou pro ohyb a kontrolu ohnutí pražcového drátu a pražců.

Zde je pražec před zasazením do drážky mezi lemování hmatníku.

Pražce zasunuté v drážkách hmatníku (ještě nelepené).

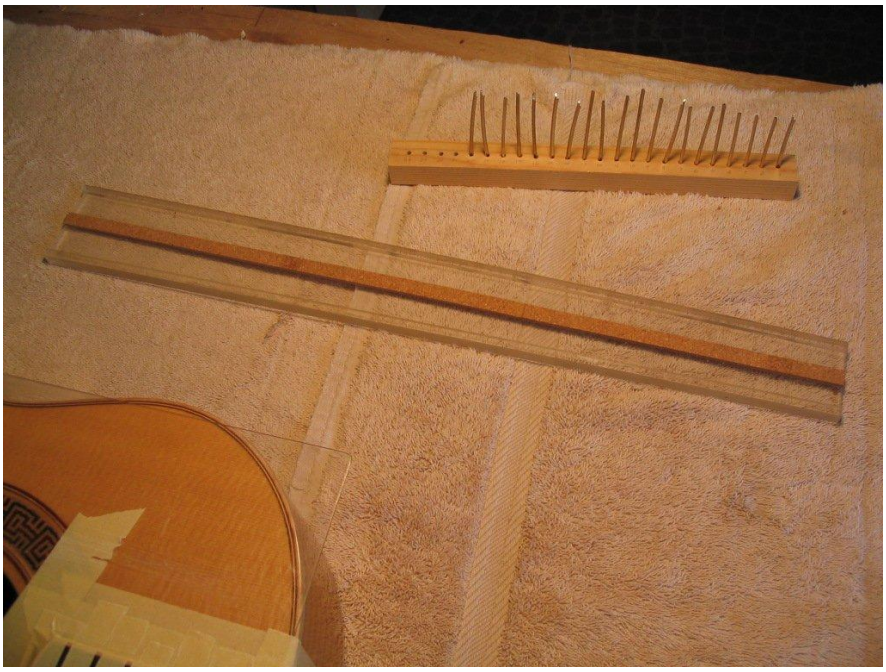
Trojhraným ohnutým pilníkem zkosíme vnitřní hrany drážek pro pražce. Zabráníme tím vyštípávání povrchu hmatníku při výměně pražců.



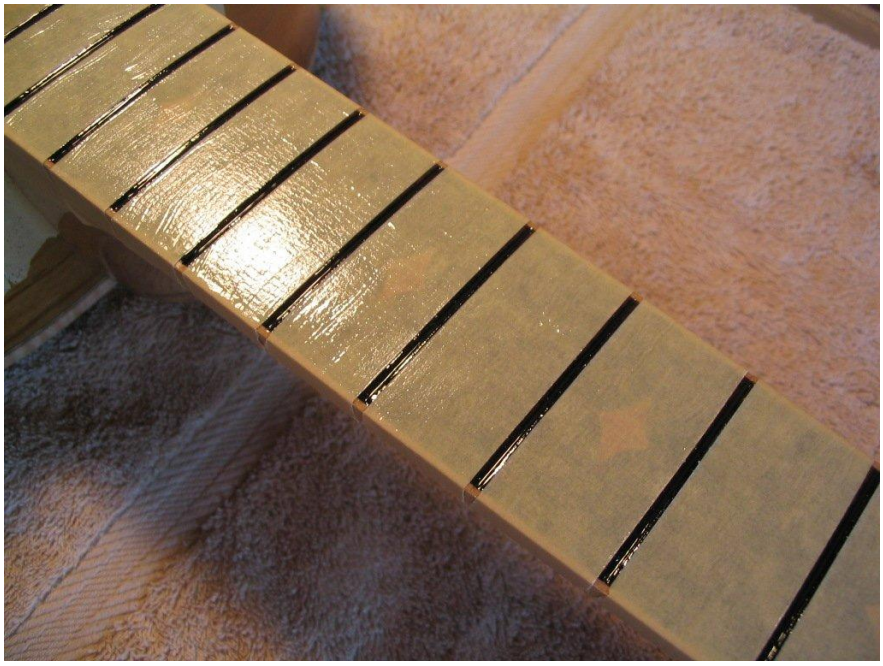
Okraje hmatníku olepíme krycí páskou aby nedošlo k jejich znečištění pryskyřicí vymáčknutou z konců drážek.

Pražce poté vložíme do drážek a mezi ně opět ze stejného důvodu jako na okrajích nalepíme krycí pásku. Je lepší tímto předejít „opatlání“ hmatníku než ho pak pracně čistit od epoxidové pryskyřice.

Při lepení pražců použijeme přítlačnou desku z 6 mm plexiskla odpovídající tvaru hmatníku. Po okrajích jsou nalepeny pásky z téhož plexiskla a uprostřed pásek z korku. Deska přitlačí pražce pevně po stranách, menším tlakem pak prostřednictvím korku uprostřed.

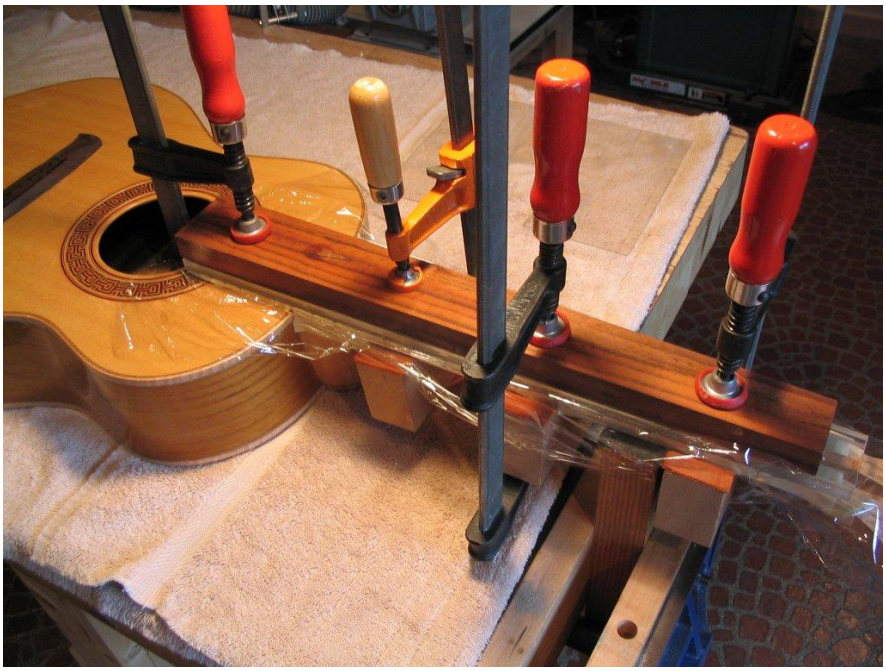


Epoxidovou pryskyřici pak naneseme do drážek a vtlačíme pražce. Přebytky otřeme papírovým ubrouskem a lihem.



Pražce zakryjeme pruhem igelitu a přes položíme přítlačnou desku.

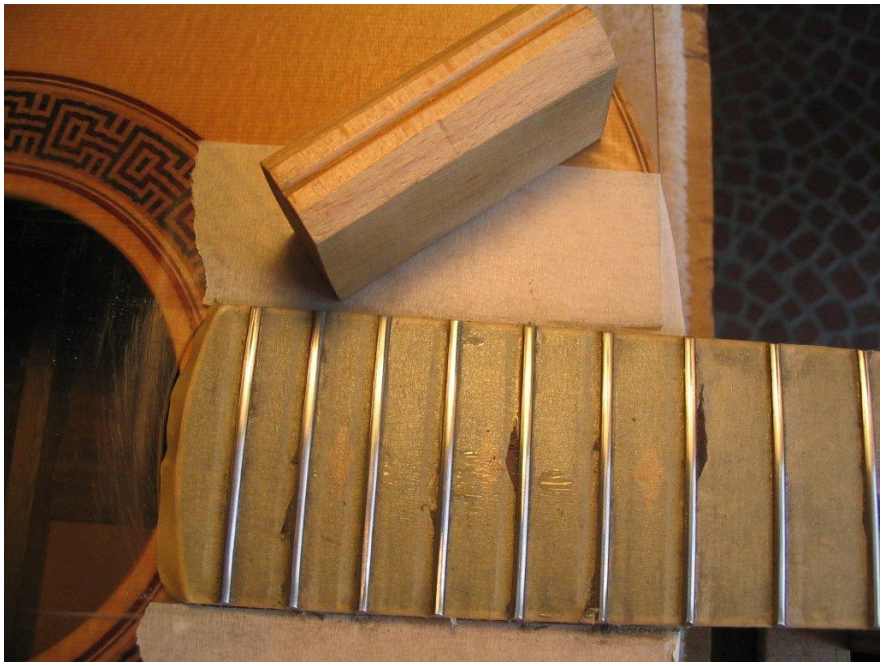
Vše stáhneme pomocí svěrek a pevného špalku položeného na plexisklovou desku. Tak zatlačíme pražce rovnoměrně do hmatníku.



Po vytvrzení pryskyřice,zařízneme pražce zároveň s okrajem hmatníku a jejich konce pak zešikmíme pilníkem.

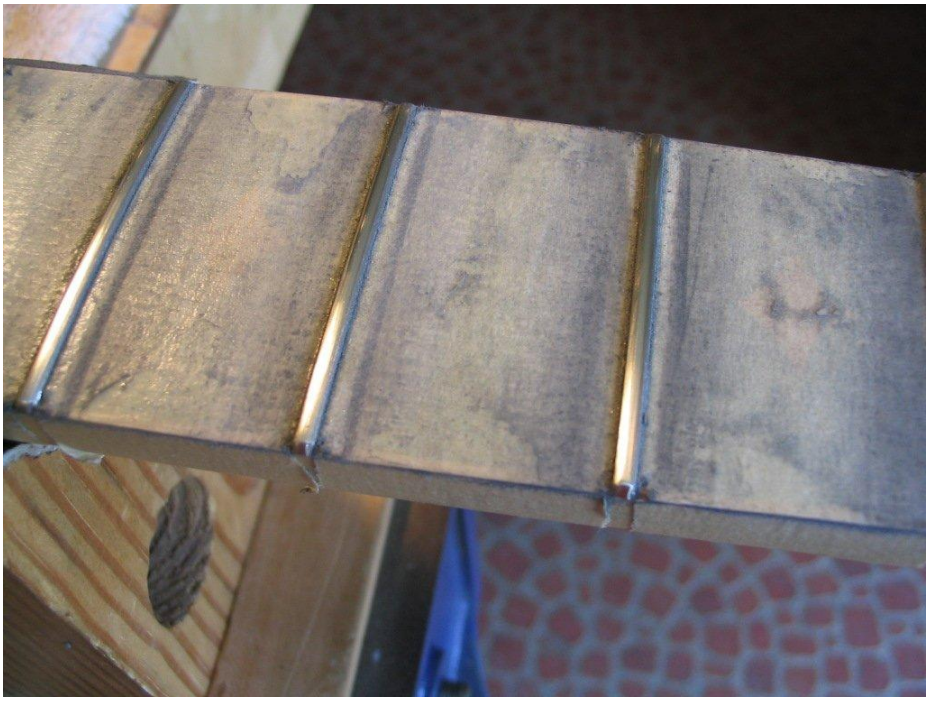
Vrcholky pražců srovnáme brusným papírem o zrnitosti 320 nalepeném na brusném špalíku. Začínáme od těla kytary směrem k ořechu.

Okraje pražců zaoblíme pomocí špalíku s drážkou ve tvaru „V“, do které vložíme brusný papír. Dbáme nato abychom neobrousili vrchol pražce ale jen okraj. Na fotografii dole jsou ještě vidět úzké plošky na pražcích po obroušení.

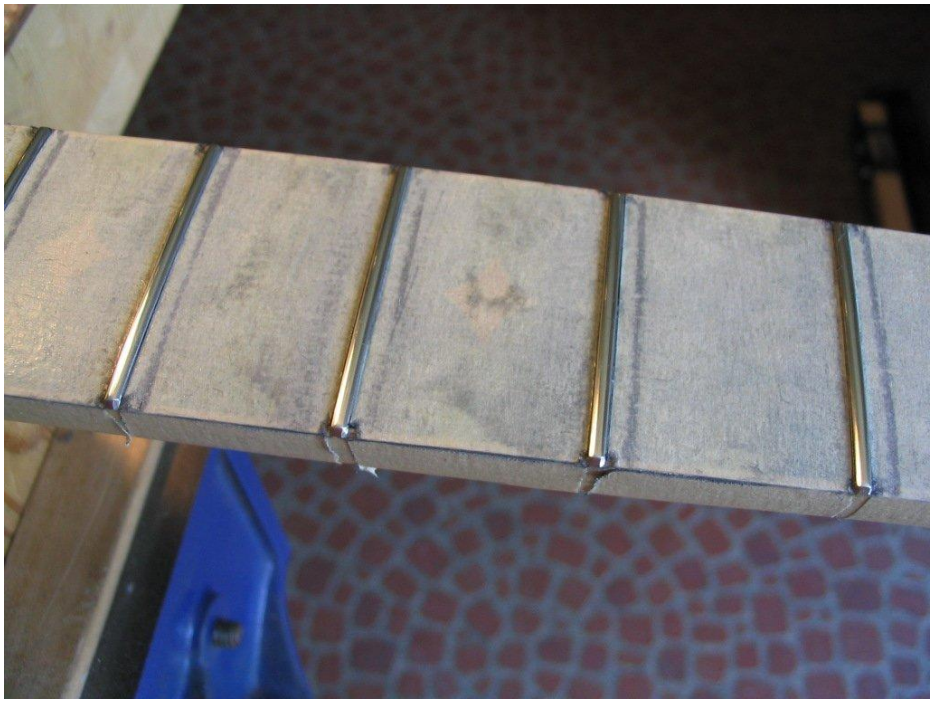


Konce pražců opilujeme a odstraníme ostré hrany.

Pražce pak leštíme s postupně jemnějším a jemějším brusným papírem, počínaje zrnitostí 320 až do 600. Na každém pražci vykonáme stejné množství tahů brusným papírem aby byla zachována stejná výška u všech pražců.



Pražce nakonec vyleštíme jemnou ocelovou vlnou nebo leštěnkou.



Maskovací lepicí pásku poté odstraníme a ostrým dlátem odškrábeme přebytky epoxidové pryskyřice podél pražců. Hmatník a pražce pak vyleštíme a do hmatníku jemně vetřeme směs oleje a fermeže. (je možno použít modrý dětský olejíček).

Klenutá pracovní deska pro konstrukci akustické kytary

(Steel-String Guitar)

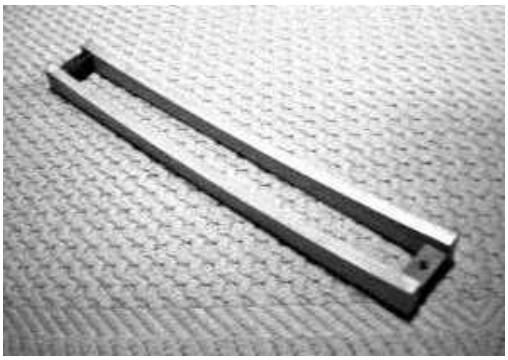
Můj původní zdroj poznatků a inspirace pro stavbu akustické kytary byla kniha (Irving Sloane) [1]. Jeho podnětný dobře promyšlený přístup k stavbě nástroje bylo vše co jsem potřeboval. Modifikoval jsem některé jeho postupy během stavby (jako připojení krku) a převzal další techniky, které se mi zdály být lepšími.

Nicméně popisovaná pracovní deska nevyhovuje v jednom. Povrch desky na který pokládáme během práce horní desku kytary je plochý, tzn. že po nalepení žeber horní deska zůstává také plochá. Všeobecně se doporučuje aby horní deska (i spodní) byla vydutá (asi 762,00 cm poloměr). Důvod za použití zaoblení je stejný jako ve stavitelství a strojírenství: vyztužení konstrukce. S vydutou konstrukcí deska snáší větší síly jak svisle tak vodorovně než deska plochá. Výsledkem je že tuhost horní desky je zvýšená vydutím. Kromě tuhosti jsou lepší i zvukové vlastnosti desky. Vydutí dále umožňuje vyrobit desku tenčí, čímž snížíme hmotnost a zlepžíme hlasitost. Zvýšená tuhost také redukuje účinky vlhkosti na horní desku, která inklinovat k borcení a vydouvání se během změn vlhkosti.

Horní deska kytary se stane se přirozeně klenutou také působením tahu strun na kobylku. Prohnutí se časem ustálí ale je poněkud nepředvídatelné a u každé kytary je to jinak. Často je pak třeba upravit výšku kobylky nebo sedla, v nejhorším případě pak přesazení krku. Tento úkaz se vytvořením již klenuté horní desky minimalizuje. To poskytuje větší vůli k úpravám výšky sedla, které může být zpočátku vyšší a poté až se horní deska přestane vlivem působení tahu strun a hry vyrovnávat jeho výšku snížíme podle potřeby. Téměř odpadá potřeba snižovat kobylku nebo přesazovat krk. Prodloužená horní strana krku je pak víceméně tečnou k okraji klenuté horní desky kytary, tím se efektivně zvyšuje odolnost konstrukce proti tahu strun.

Argumenty pro používání klenuté horní desky jsou přesvědčivé. Ale nechtěl jsem se vzdát přípravku (formy) pro montáž kytary. Odpověď spočívala ve výrobě klenuté pracovní desky která by se dala vložit do přípravku (formy), kterou jsem vyrobil z dřevotřískové desky jejíž povrch jsem polepil hladkou fólií (umakartem, Formica). Pracovní deska pro horní desku byla klenutá ve dvou rovinách a pro spodní desku v jedné rovině.

Pro výrobu pracovní desky potřebujeme horní frézku a přípravek po kterém bude frézka běhat aby frézovala zaoblenou drážku. Zaoblení přípravku je závislé na tom jak zakřivená má být horní respektive spodní deska. Přípravek musí být dostatečně dlouhý, abychom mohli frézovat drážku nejméně tak dlouho jaká je délka těla kytary, a měl by mít nějaké zajištění pro upevnění k pracovní desce. Já jsem udělal dva přípravky, jeden pro horní desku a jeden pro spodní desku (Obr.1). Horní frézka musí běhat prostředkem přípravku.



Obr.1

Obrys kytary nakreslíme na rub a líc obdélníkové dřevotřískové desky, která je asi o 10-15 cm větší než délka a šířka obrysu kytary (prostor pro upínání přípravku). Na lícové straně zakreslíme bod který bude středem pracovní desky. Obvykle je to v místě nebo poblíž osy budoucího umístění kobylky. Nakreslíme kružnici o poloměru cca 30-32 cm a v něm linky paprskovitě od středu kružnice k okraji obrysu kytary. Linky znázorňují jednostivá umístění přípravku. Přípravek umístíme na desku vycentrujeme na střed, zarovnáme s paprskovitými linkami a připevníme. Frézku nastavíme tak aby frézovala kousek za obrys kytary nakreslený na desce, musí běhat volně středem přípravku (po podélné ose). Poté postupně otáčíme přípravek okolo středu podle paprskovitých linek a frézujeme drážky až přípravek otočíme o 180 stupňů. Zbylý materiál mezi drážkami odstraníme dlátem a máme desku vydutou přesně podle přípravku. Desku potom ořízneme po obvodu s dostatečným přesahem na L-háky nebo jiné upínací přípravky.

Původně jsem dělal kytary se spodní deskou klenutou v jedné rovině (přes šířku desky), povrch je vlastně část válce. Pak ale jsem toto změnil na používání sférického (kulového) klenutí, protože povrch ač s menším poloměrem (vyšší zaoblení), lépe odolává změnám vlhkosti. Pro výrobu jednoduše (v jedné rovině) klenuté pracovní plochy pro spodní desku, přípravek připevníme kolmo k podélné ose desky (střed přípravku na osu) a posunujeme ho po ose a zároveň stále kolmo na tuto osu. Tím nám vzniká požadovaný „žlab“. Pracovní deska nemusí být ořízntutá k obrysu kytary, protože se nepoužívá uvnitř „formy“ na kytaru. Já ji nechal obdélníkovou.

Povrch desky nyní můžeme vyhladit smirkovým papírem. Já jsem nalepil na klenutý povrch desky tenký pružný umakart (Formica) kontaktním lepidlem ve spreji(???) tak aby dobře přilnul k povrchu. To proto aby povrch desky co nejméně reagoval na změny vlhkosti.

Míra zaoblení, měřená výškou oblouku ve středu horní nebo zadní desky je individuální. Young doporučuje 25 stop (7625 mm) poloměr pro horní desku.

Cumpiano a Natelson doporučují oblouk pro horní desku jehož výška ve středu je 1/8" (3,175 mm) na 18" (457 mm) rozpětí. Typ oblouku též závisí na tom jak jsou jednotlivá žebra sama od sebe klenutá.

Zde jsou dva poněkud "přirozené" typy zaoblení pro přípravek které zaslouží pozornost:

První, a zdánlivě nejvíce přirozený, je oblouk kruhový; tento vede ke kulovitému povrchu pro horní desku, a válcovému pro spodní desku. Poloměr kruhu je velmi velký pro nepatrné zaoblení užívaný pro obě desky. Například, jestli výška oblouku je 1/4"(6,35 mm) na 20"(508 mm) délky horní desky, odpovídající poloměr pro oblouk kružnice pro přípravek by byl 200"(5080 mm), nebo přibližně 17 stop (5185 mm). Toto bude rozhodně zkouška vaší trpělivosti jestliže se pokusíte nakreslit takový oblouk pomocí hřebíku, provázeku a tužky. Naštěstí, existuje jednoduchý přípravek zhotovený ve velmi krátkém čase, pomocí kterého vyrobíme oblouk použitím menšího prostoru než je sedmnáct stop.

Při výrobě bočnic přípravku (Obr.1) nejprve zhotovíme šablonu s požadovaným poloměrem oblouku tuto pak obkreslíme na polotovary bočnic, podle čar nahrubo vyřízneme na pásovce a hoblíkem a smirkovým papírem opracujeme do konečného tvaru. Nejlépe je obě bočnice vyrobit tak, že opracujeme oblouk v jednom kuse, který pak rozřízneme v půlce. Tak zabezpečíme že obě bočnice budou mít stejná tvar oblouku. Pro výrobu žeber přilepených k horni desce použijeme taktéž šablonu podle které obkreslíme oblouk na žebro a pak stranu určenou k nalepení ořízneme a na konečný tvat upravíme hoblíkem nebo bruskou. Jestliže použijeme hoblík, je důležité (ale nesnadné) držet obloukovitou plochu žebra kolmou ke stranám žebra.

Zatímco kruhový oblouk zdá se být nejvíce přirozený, je zde ještě další typ oblouku u kterého jsou tenké nosníky a desky (jako jsou žebra a desky u kytary) prirozeně prohnuty, tzv. kubická křivka. (directly reflects the way) Toto je křivka vytvořená ohnutou slabou latí (perem) tak že prochází skrz určený soubor bodů. Výhod použití této křivky je mnoho. Za prvé nakreslit a opracovat takovou křivku je mnohem jednodušší než jakoukoli jinou. Za druhé a to je nejdůležitější, tato křivka je pro materiály žeber a desek v ohybu přirozená, takže tlaky působící na žebra nalepená k desce jsou přirozenější než například u kruhového oblouku.

Přípravek pro zaoblení žeber do přirozené křivky je na Obr.2. Pomocí svorky ja rovné žebro upnuto do přípravku v prohnuté pozici. Horní prohnutá plocha žebra je pak hoblovaná nebo broušená do roviny. Po uvolnění z přípravku se prohnuté žebro narovná do tvaru s požadovaným zaoblením. S tímto přípravkem, získáme přesné zaoblení žebra, s čelní plochou bezvadně kolmou k stranám. Pomocí takové metody ovšem nikdy nezískáme oblouk kruhový. Nicméně, jestli oblouk bude nepatrný, jakoje u žebrování horní desky, rozdíl mezi kruhovou a kubickou křivkou oblouku bude minimální a přípravek bude fungovat s velmi uspokojivými výsledky.

Obr.2

Kubická křivka oblouku bude více "do špičky" než oblouku kruhového se stejnou výškou ve středu, kruhový oblouk bude poněkud širší (tlustší). Tady můžeme z hlediska estetického zvažovat, který typ zaoblení použít. Zde musíte zvolit typ zaoblení. Já užívám oblouk kruhový pro horní desku, s 1/8"(3,175 mm) výšky ve středu. Pro zadní desku klenutou v jedné rovině, kubickou křivku s 1/4"(6,35 mm) výšky ve středu. ; pro desku klenutou v obou směrech (zaoblení má paprskovitou souměrnost) oblouk kruhový.

Je nutno poznamenat, že okraje horní a spodní desky žebrované do těchto zaoblení nemůžeme již pokládat na rovnou plochu; položíme-li desku zaoblenou plochou na rovný povrch bude se výška okraje nad povrchem měnit. (Jako když z vrcholu míče vyřízneme malý obrys kytary) Okraj bude zvlněný. Toto má význam při spojování horní a spodní desky k lubům, okraje lubů nebudou rovné ale mírně zvlněné. Pro získání správného tvaru okrajů lubů použijeme klenutou pracovní desku. Položíme klenutou pracovní desku do formy. Umístíme luby (již s vlepeným blokem pro přípojení krku a koncovým blokem ale bez lemování lubů „kerfing“) do formy tak aby okraj pro budoucí spojení s horní deskou se dotýkal pracovní desky. Jelikož okraj pracovní desky není v rovině, nebudou se luby všude dotýkat pracovní desky. Luby zevnitř z formy orýsujeme přesně podle reliéfu pracovní desky a přebytečný materiál ohoblujeme nebo obrousíme. Toto opakujeme až do té doby než luby sedí na pracovní desce všude dokola. Všimněte si, že čela bloků nejsou plochá ale mírně šikmá směrem ke středu kytary tak aby měla těsný kontakt s pracovní deskou. Nyní lepíme lemování lubů tak aby mírně přečnívalo přes okraj lubů aby mohlo být následně sešikmené přesně podle zaoblení horní desky stejně jako koncové bloky. Po dokonalém zaschnutí lepidla ořízneme lemování lubů zároveň s okrajem lubů. Musíme ale kontrolovat úhel pomocí šablony, která má stejný oblouk jako horní deska (šablonu pokládáme tak aby vždy procházele středem kytary, t.j. paprskovitě).

Když luby, lemování a koncové bloky po celém obvodu těsně přiléhají k pracovní desce je profil okraje lubů správný. Horní desku s přilepenými žebry nyní položíme do formy, označíme pozice konců žeber na lemování lubů. Tyto pak vyřízneme ale jen do lemování nikoli do lubů. Hranu lubů pro přilepení zadní desky necháme rovnou, neořezáváme. To provedeme až po přilepení horní desky. Pomocí desky oříznuté mírně více než je obrys kytary ooložené na spodní hranu lubů přitahujeme luby při lepení horní desky. Poté co lepidlo zaschlo, opracujeme podobně i hranu lubů pro přilepení zadní desky s tím

rozdílem že používáme pracovní desku pro zadní desku a označení provádíme ne vnějších stranách lubů.

Dalším postup je dosažení správného úhlu krku. Když je tělo kytary dokončené ohoblujeme nebo obrousíme plochu na horní desce pro konec hmatníku do roviny. Tato plocha musí být jen tak široká jako je konec hmatníku a vede až k ozvučnému otvoru. Plocha na spoji lubů je zase velká jako je pata krku. Obě plochy jsou základnou pro rybinovou drážku (dovetail) pro připojení krku, jejich úhel určuje úhel krku. Já obvykle hobluji tyto plochu předtím než frézuji drážky pro lemování hran těla (binding). Plocha na spoji lubů nebude však svírat pravý úhel s plochou pro hmatník. To kvůli klenuté horní desce. Úhel mezi těmito plochami bude mírně větší. Tento úhel můžeme odměřit nebo vypočítat, ale snadnější a přesnější je přenesení úhlu pomocí měrky. To provedeme takto: položíme rovnou lať na srovnanou plochu pro konec hmatníku na horní desce souběžně s osou těla kytary (tak aby přečnívala přes okraj těla). Lať se v bodě umístění kobylky nebude dotýkat povrchu horní desky, tato vůle je dostatečná pro kobylku. Tím bereme zároveň v úvahu budoucí prohnutí desky způsobené tahem strun. Pak jednoduše přeneseme úhel mezi latí a plochou pro patu krku na měrku. Tím zajistíme, že úhel krku bude přesný doplněk k úhlu těla, tak aby povrch krku byl v rovině s plochou pro konec hmatníku.

S těmito technikami jsem zjistil , že stavba klenuté horní desky je stejně snadná jako stavba ploché horní desky. A vzhledem k výhodám v pevnosti, odolnosti vůči vlhkosti a tahu strun se to určitě vyplatí.

Jon Sevy
Allentown PA
e-mail: jsevy@mcs.drexel.edu

References:

1. **Steel-String Guitar Construction, Irving Sloane, E.P. Dutton and Co., NY, 1975.**
2. **The Steel String Guitar: Construction and Repair, David Russell Young, The Bold Strummer, Ltd., Westport, CT, 1987.**
3. **Guitarmaking Tradition and Technology, William Cumpiano and Jonathan Natelson, The Rosewood Press, Amherst, MA, 1987.**