

Model ložnice v Blenderu

Petr Král, MI-MINF, AR 2022/23

Následující dokument se věnuje modelování místonosti v Blenderu 3.4. Na internetu existuje množství tutoriálů, které problematiku řeší, například [tento](#). Díky tomu je z pohledu začátečníka odkud čerpat, ale na rozdíl od modelování koblihy mi zůstává relativně větší autonomie a prostor pro kreativitu.

[Tutoriál na koblihu](#) jsem ale osobně shledal nesmírně užitečným a ne náhodou je to (zdá se mi) industry standard v online výuce blenderu.

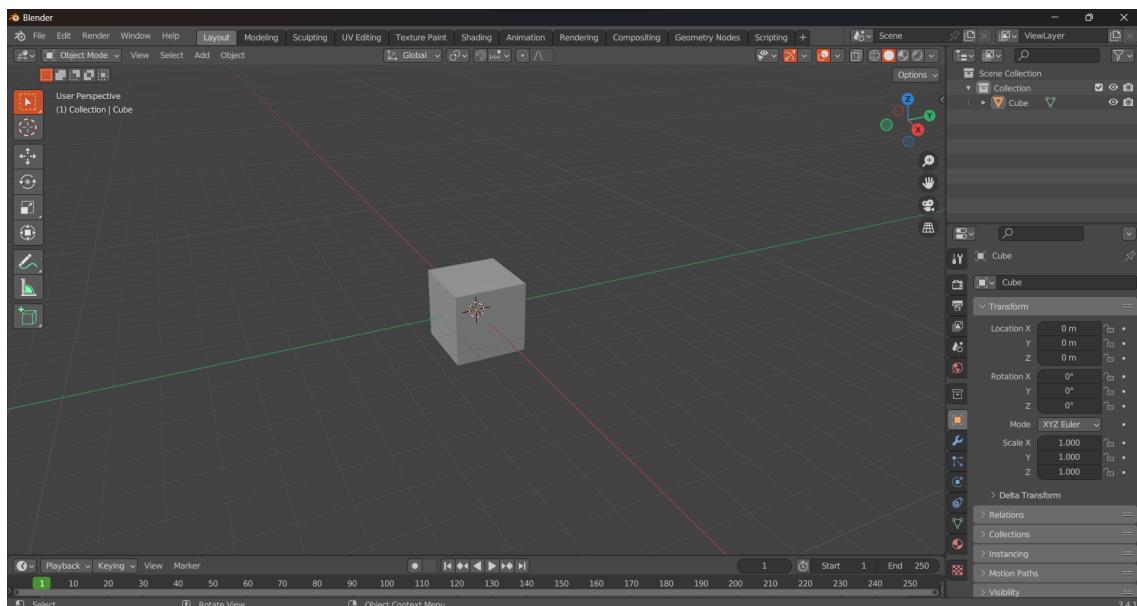
Mimo tyto dva zdroje jsem na následujícím [odkazu](#) zjistil, jak se dělají zrcadla.

Jako dobrý zdroj pro tvorbu materiálů se ukázala ChatGPT, která umí obстоjně navrhnut, které textury by člověk měl použít pro modelování požadovaného materiálu, případně vysvětlit, co který uzel z nepřeberné nabídky softwaru zhruba dělá. Z logiky věci ale chatbot nemůže dělat práci v grafickém editoru za mě, a na každém je, aby navrhované textury ozkoušel (občas třeba zjistil, že moc nefungují) a nastavil jim vhodné parametry. Myslím si, že jde o férové použití umělé inteligence.

Modelování

Hrubá stavba

Začneme modelovat tvary jednotlivých objektů v obrázku. Prozatím mažu světlo a kameru, které blender ze základu vkládá, protože je ještě dlouho nebudu potřebovat. Výchozí bod tedy vypadá takto:



Obrázek 1: Úvodní kostka

Celou scénu pootočme tak, aby kladné směry os x a y mířily intuitivně doprava. Není to nutné, ale nic to nestojí a potenciálně v budoucnu trochu pomůže.

Místnost bude mít podlahu a dvě stěny, proto v edit módu kostky zbylé tři stěny odstraním. Aplikují *modifier solidify* se zatrhnutou možností *even thickness* pro dodání tloušťky a *bevel* pro zjemnění hran. Výsledek bude vypadat jako na obrázku 2.

Podlaha bude pokryta prkny. Vložíme vhodný objekt, v tomto případě *plane*, na kterou aplikujeme *solidify*, *bevel* a *array*.

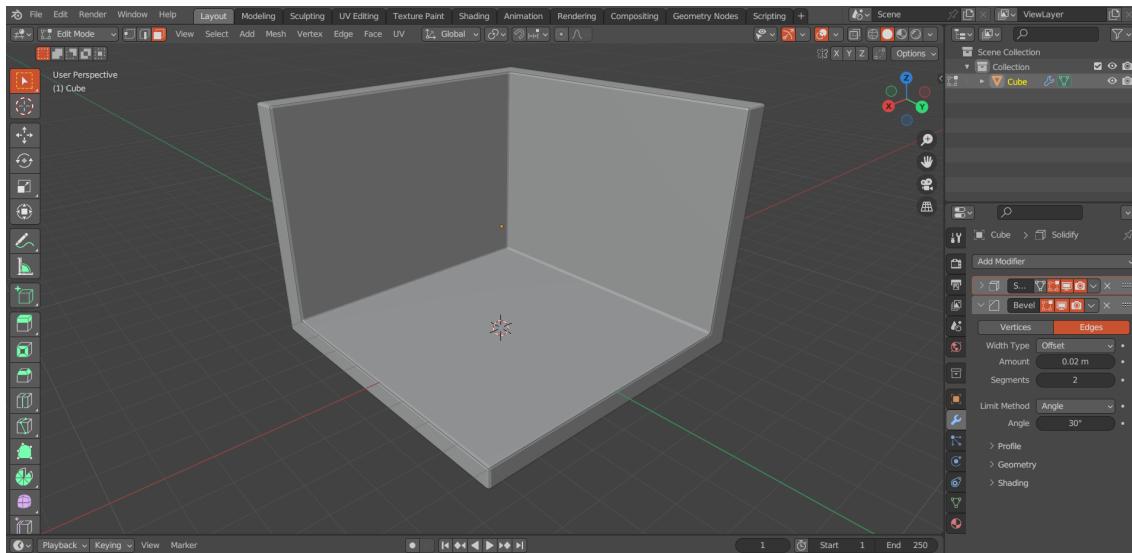
Modifier *array* vytváří daný počet kopií nějakého objektu symetrických podle některé z (nebo i více) souřadných os. V tomto případě chceme kopírovat v záporném směru osy y a do obrázku se vejde 8 prken.

Po nastavení parametrů, které vypadají vizuálně dobře, dostaneme výsledek jako na obrázku 3. Výhodou použití modifierů je, že tyto parametry se dají kdykoliv přenastavit, je-li třeba (dokud se modifier naplikuje pomocí **Ctrl + A**).

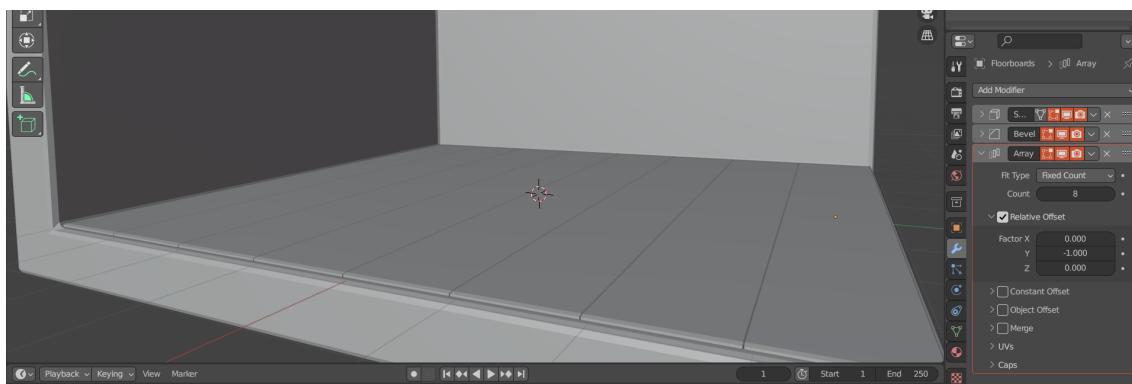
Postel

Postel vymodelujeme z desky, které nastavíme realisticky působící rozměry, v tomto případě 200×120 jednotek. V *edit* módu tuto desku stiskem **E** "vytáhneme" nahoru podle osy z jako na obrázku 4.

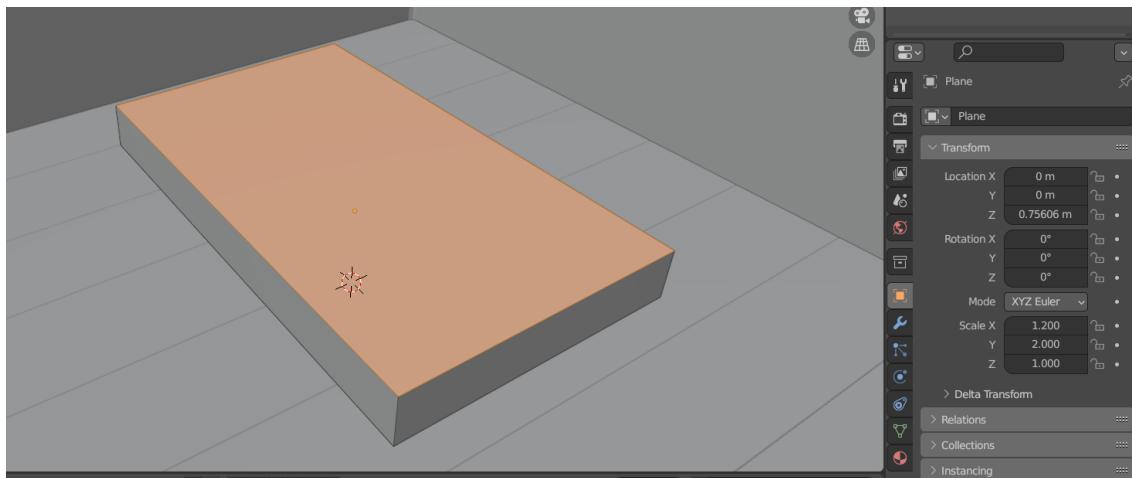
Klávesa **I** zase dělá tzv. *Inset*, což není jasné, jak přeložit, každopádně jde o vytvořené nových uzlů uprostřed stěny. Nově vzniklou prostřední stěnu tak můžeme klávesou **E** tentokrát vsunout dovnitř



Obrázek 2: Obvodové zdi



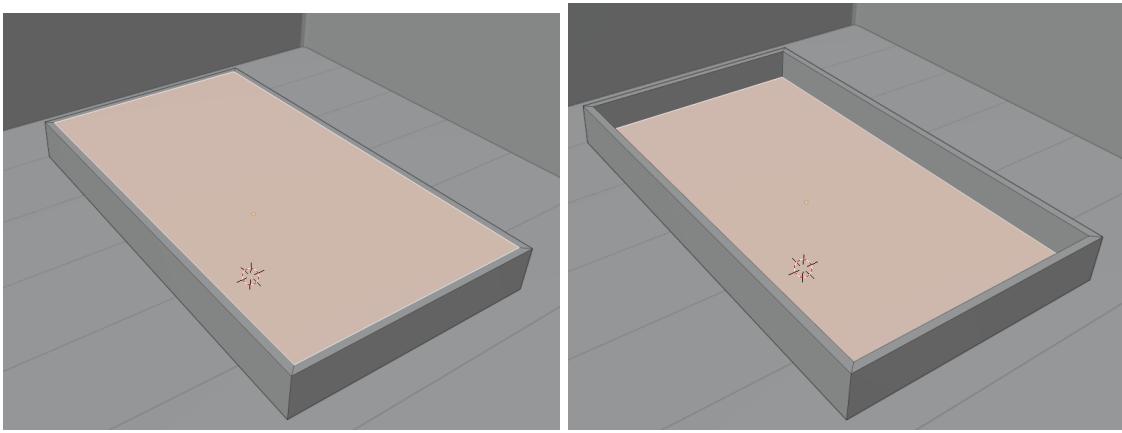
Obrázek 3: Podlahová prkna



Obrázek 4: Základ postele

a vytvořit de facto vanu. Postup ilustruje obrázek 5.

Pelest vymodelujeme duplikováním kratší vrchní stěny postele, a vytažením nahoru. Pomocí **Ctrl + R** přidáme několik *loop cuts*, stisknutím **O** aktivujeme proporcionalní úpravu a nově přidané body posuneme tak, aby tvořily oblouk. Vzniklý otvor mezi obloukem a postelí vyplníme opět duplikací stěny postele a následným vytažením nahoru. Postup je zachycen na následujících obrázku 6. Nakonec aplikujeme na horní část *solidify* a *bevel*. Obě části spojíme pomocí **Ctrl + J**. Před sloučením je potřeba modificku aplikovat pomocí **Ctrl + A**, jinak se přenesou i na spodní část,



Obrázek 5: Modelování postele, nejprve *inset*, poté *extrude* dovnitř

což nechceme.

Druhou pelest není nutné duplikovat a přesouvat, místo toho použijeme *mirror modifier*, který vytvoří zrcadlovou kopii symetrickou podle postele. Výsledek a nastavení modifiku je na obrázku 7.

Nohy postele můžeme vymodelovat například vložením desky, nastavením vhodné velikosti a vytažením pomocí **Ctrl + E**. Opět stačí vymodelovat jednu nohu a tuto zkopiřovat pomocí modifiku *mirror*, jako na obázku 8.

Matraci vytvoříme duplikováním vnitřní vrchní stěny postele a jejím oddělením pomocí klávesy **P** a vytažením nahoru. Aplikujeme o něco silnější *bevel*, čímž docílíme zakulacených rohů, jaké matrace mají. Podobu modelu po tomto kroku zachycuje obrázek 9.

Základní tvar příkrývky získáme přidáním dvou *loop cuts* na matraci pomocí **Ctrl + R**, vybráním příslušných stěn, duplikací a oddělením jako na obrázku 10. Další *loop cuts* přidáme na nově duplikovanou plochu, abychom mohli uzpůsobit její tvar tomu, jak má příkrývka na posteli vypadat. Pomocí klávesy **Alt** lze vybrat logicky související skupiny uzlů, jako například vodorovné řady. Jejich posunem získáme pěřinovitou topologii, na kterou následně aplikujeme *subdivide modifier*, který v zásadě automatizuje předchozí postup s přidáváním a posouváním uzlů. Nerespektuje ale převis příkrývky přes postel, ten je tedy třeba ještě manuálně doopravit. Jak to vypadá si je možné prohlédnout na obrázcích 11 a 12.

Aplikací modifiku *solidify* a *bevel* dostaneme poměrně realistický tvar příkrývky dokonale rovně položené přes okraje postele jako na obrázku 13. Protože příkrývky nebývají stlané až tak symetricky a materiál uvnitř zpravidla není homogenní, přidáme několik drobných nerovností. Hotová příkrývka je pak vidět na obrázku 14.

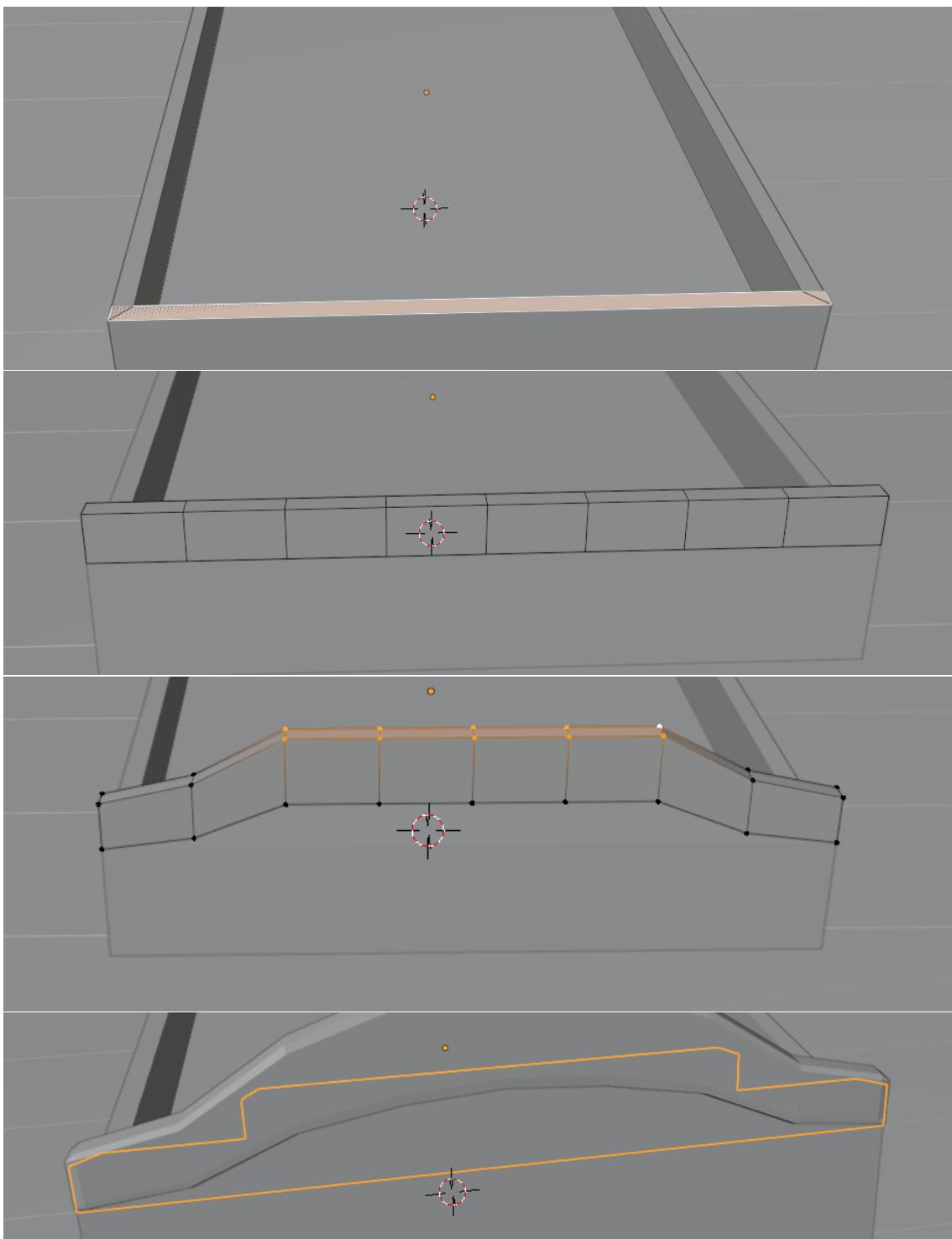
Podobným způsobem vymodelujeme i polštář: vytvoříme symetrický tvar, který vhodně deformujeme, aby vypadal realističtěji. V tomto případě začneme vložením kvádru, kterému přidáme prostřednictvím několika *loop cuts* nové body a aplikujeme na něj *subdivision*. To samo o sobě (na obrázku 15) by se už dalo považovat za polštář, opět jej ale pro větší realističnost nesymetricky zdeformujeme, třeba jako na obrázku 16.

Noční stolek

Disclaimer : místo vypadala na to, co jsem do ní plánoval vložit, moc velká, a tak jsem ji zmenšil o metr ve směru *x* i *y*. Snížením hodnoty v modifiku *array* jsem odebral jsem dvě podlahová prkna. Nic dalšího se nezměnilo, ale pozadí bude vypadat trochu jinak, než na úvodních fotkách.

Noční stolek vymodelujeme opět různým vytahováním desky. Začneme s vlastním úložným prostorem, jeho vrchní stěnu duplikujeme a mírně rozšíříme, ze zmenšené spodní stěny vytáhneme nohu, kterou pomocí *mirroru* zobrazíme i v ostatních třech rozích, viz obrázky 17 a 18. *Mirror* aplikujeme pomocí **Ctrl + A** a objekty spojíme **Ctrl + J**.

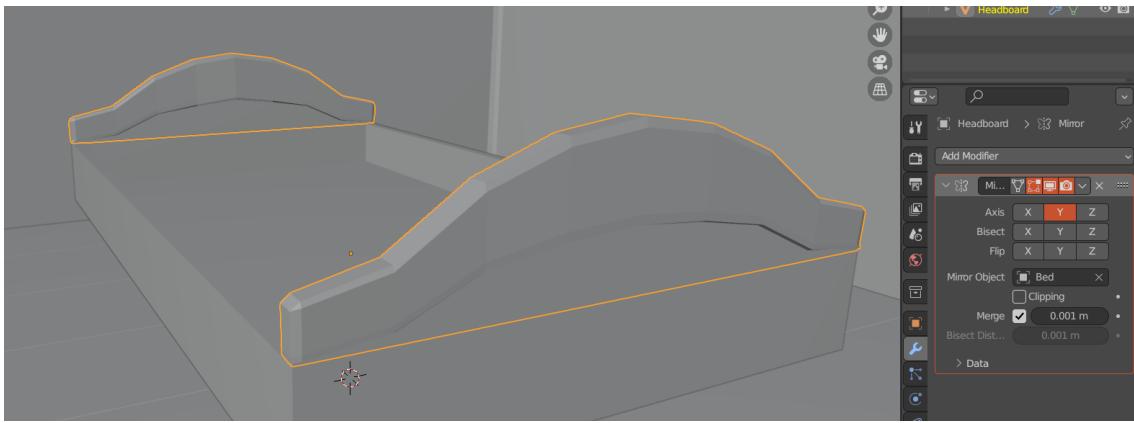
Abychom mohli vymodelovat dvě zásuvky, přidáme vodorovný *loop cut*. Pak pomocí série *insetů* a *extrudeů* vymodelujeme například jednu poličku a jednu zásuvku jako na obrázku 19. Nakonec ještě aplikujeme *bevel* a přidáme válec a kouli jako držadlo na otevírání zásuvky, což zachycuje obrázek 20.



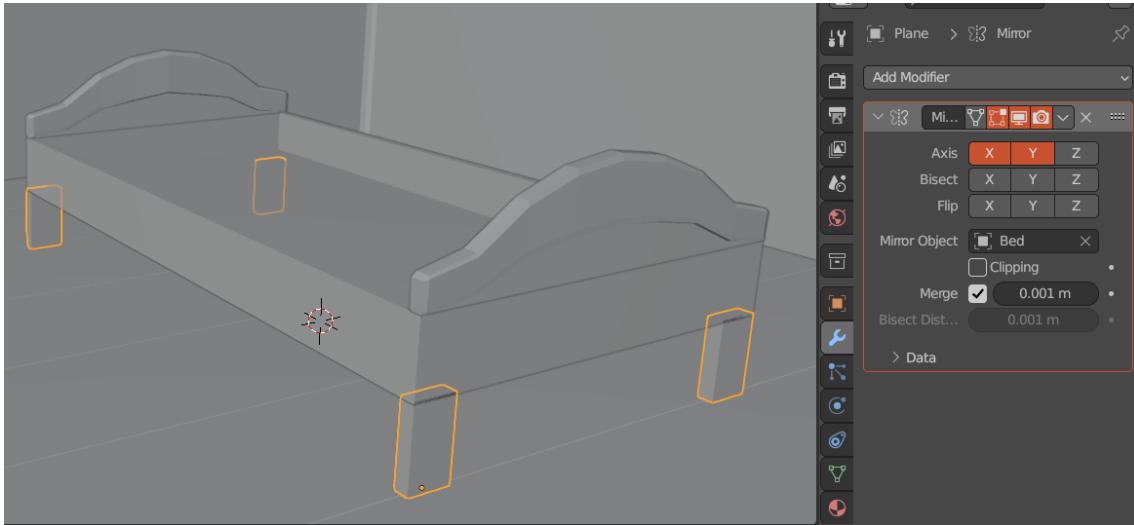
Obrázek 6: Modelování pelesti

Lampa

Na noční stolek logicky patří lampa. Její podstavec vymodelujeme jako část koule, na kterou umístíme válec. Z dalšího válce vyrobíme pomocí *Inset* a *Extrude* vypínač (obrázek 21). Nad podstavcem bude dvěma úzkými válci (které není potřeba vkládat dvakrát, stačí *mirror* podle vypínače) připojené stínítka. Co se týče žárovky, dopustím se drobného podvodu na diváka a žárovku, která stejně nebude vidět, si odpustím. Dovnitř prostě volně vložíme bodový zdroj světla. Připojení stínítka by ale potenciálně mohlo samo vrhat viditelný stín, proto ho nevynechávám. Hotová lampa je na obrázku 22.



Obrázek 7: Mirror pelesti



Obrázek 8: Mirror nohou postelet

Kniha na stole

Stůl jen s lampou působil chudě, proto jsem vedle ní přidal knihu vymoedlovanou z desky. Pomocí několika *extrudes* je vytažena na kvádr, tři jeho stěny jsou duplikované a je na ně aplikovaný *solidify* modifier, původní kvádr jsem lehce zdeformoval, aby připomínal stránky (obrázek 23). Kniha v renderu nebude vidět zblízka, další detaily by neměly být potřeba.

Skříň

Prostor na druhé straně postelet vyplníme skříní. Vymodeluje se podobně, jako noční stolek, postup je shrnut na obrázcích 24 a 25. Používají se funkce *extrude*, *Inset* a modifikery *mirror* a *bevel*.

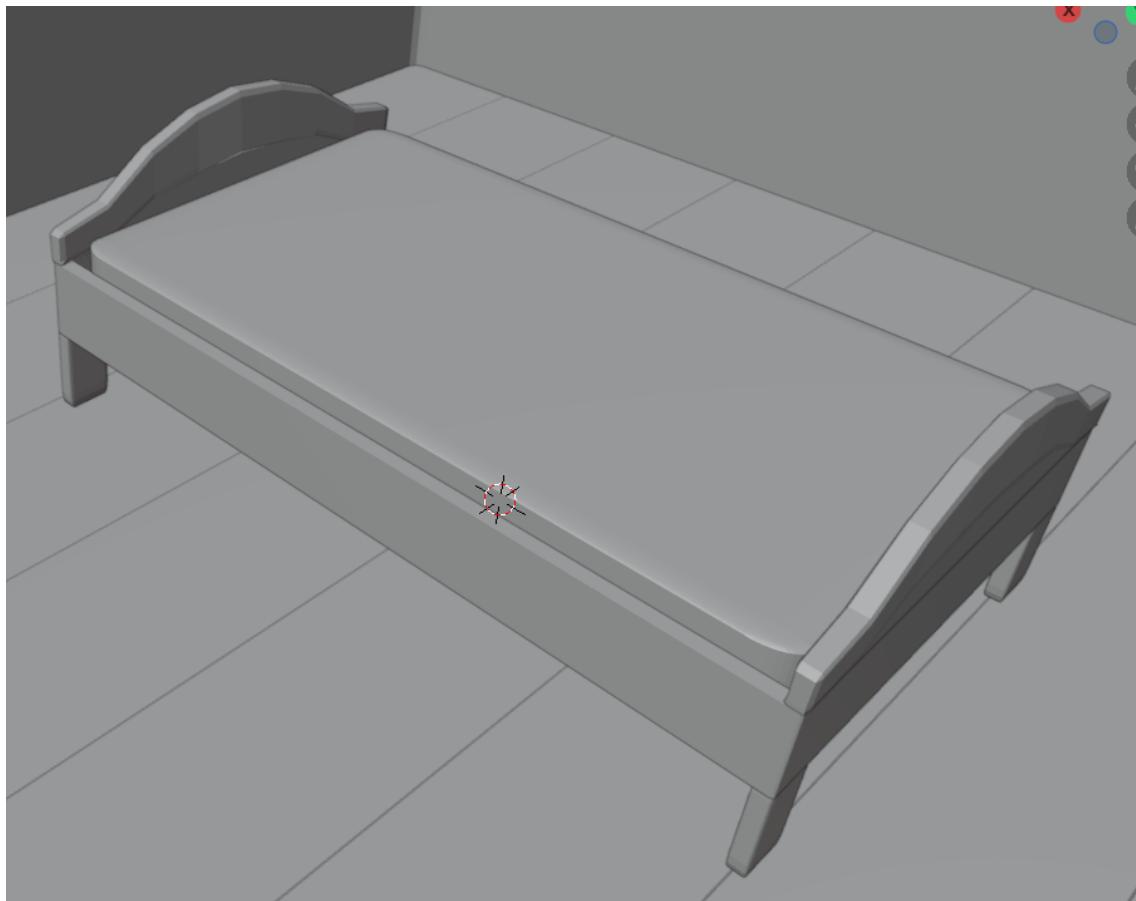
Aby v modelu byla nějaká variace, dostane skříň jiná držadla na otvírání dveří. Vymodelujeme je z vhodně přeskálovného válce a kvádru (obrázek 26) a orotujeme o 90 stupňů podle osy *y*, respektive *x* a *z*.

Nakonec ze dveří skříně vytáhneme desku, která po přidání materiálu poslouží jako zrcadlo. Za tím účelem také vložíme *Reflection Pane* podle obrázku 27, který zároveň zachycuje celou dosavadní scénu.

Druhý disclaimer: windows se rozhodl aktualizovat a neuložit mi práci, skříň a knihu tudíž modeluji znova. Používám stejný postup, výsledek může vypadat trochu jinak.

Další objekty

Vedle nočního stolku vložíme pomocí série *extrude* a *Inset* odpadkový koš z válce. Kónického tvaru dosáhneme zmenšením spodní stěny v edit módu. Z desky vytáhneme tvar poličky a aplikujeme



Obrázek 9: Matrace

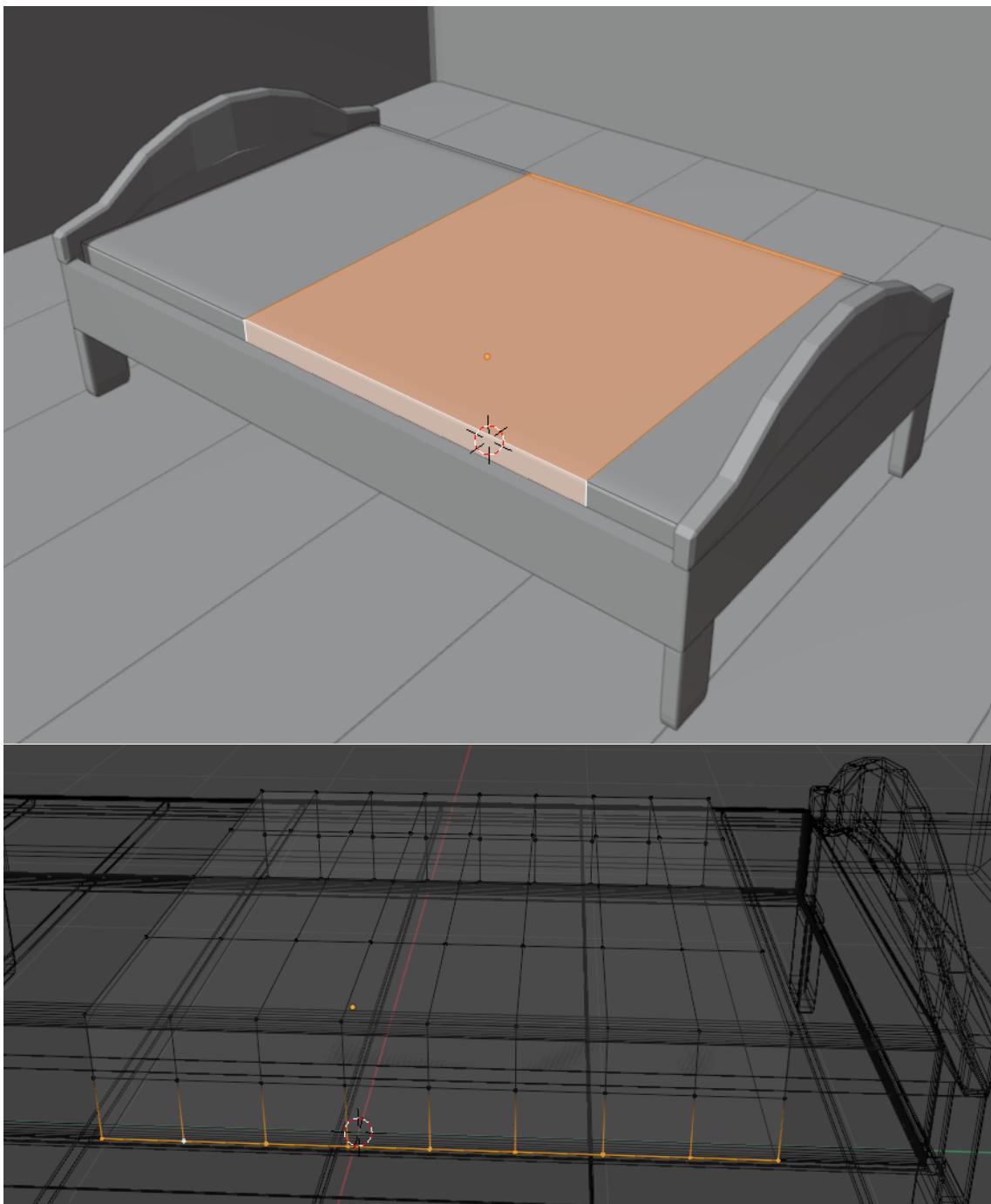
na ni *bevel*, viz obrázek 28.

Na poličku vložíme několik kopií knihy ze stolku. Vzhledem k tomu, že chci jednotlivé knihy obarvit různě, nepoužívám tentokrát *mirror* ani *array*, ale kopíruji manuálně. Jednotlivé knihy jsou různě otočené, vypadají tak méně genericky.

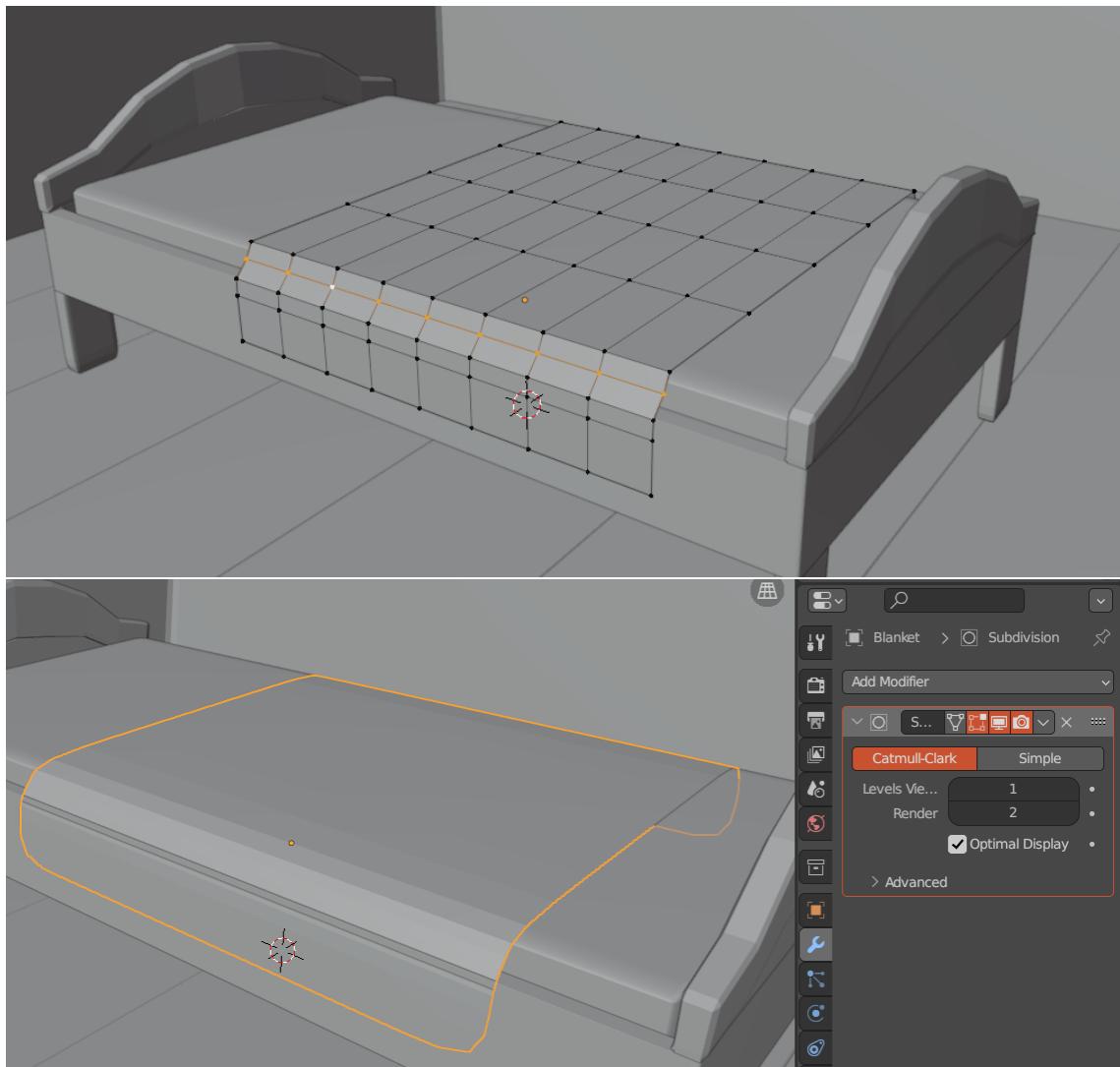
Vedle knih bude ještě květináč s kaktusem. Květináč se vymodeluje obdobně jako koš, ale bude mít navrchu "římsu". Hotové objekty jsou na obrázku 29.

Kaktus v květináči bude koule, kterou ve směru z roztahneme a posunem bodů vymodelujeme kaktusovitý tvar. Nakonec přidáme modifier *subdivision* podle obrázku 30.

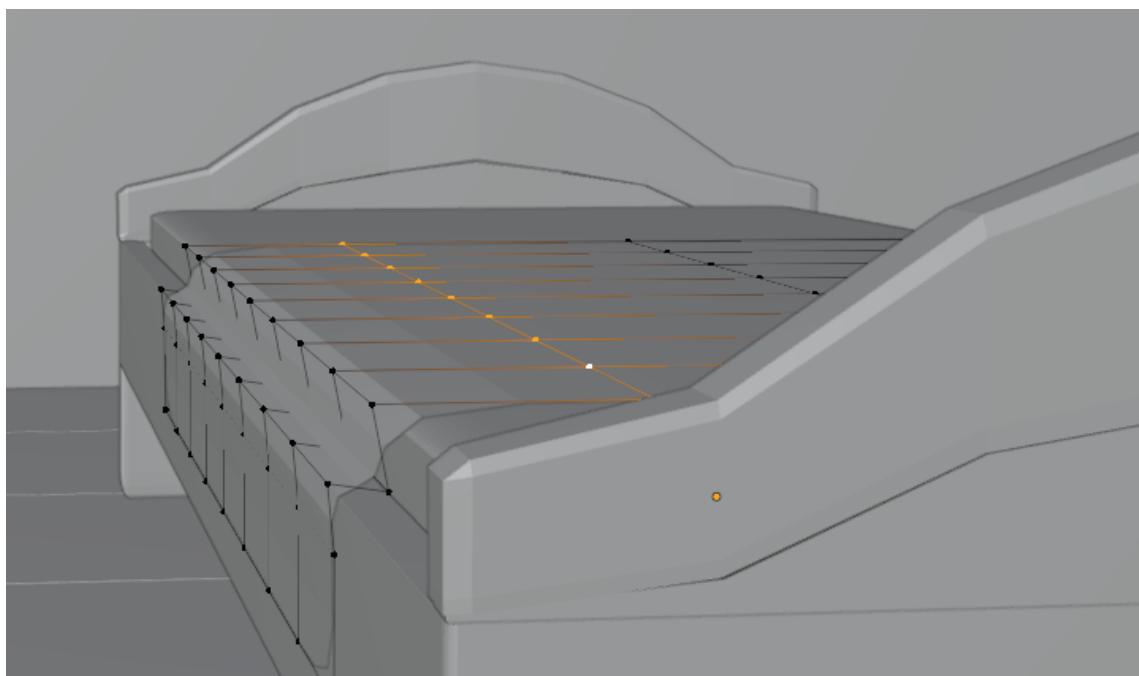
Na závěr modelovací kapitoly jsem k posteli přidal ještě malý koberec, tedy desku s modifery *solidify* a *bevel*. Celý model zatím vypadá jako na obrázku 31.



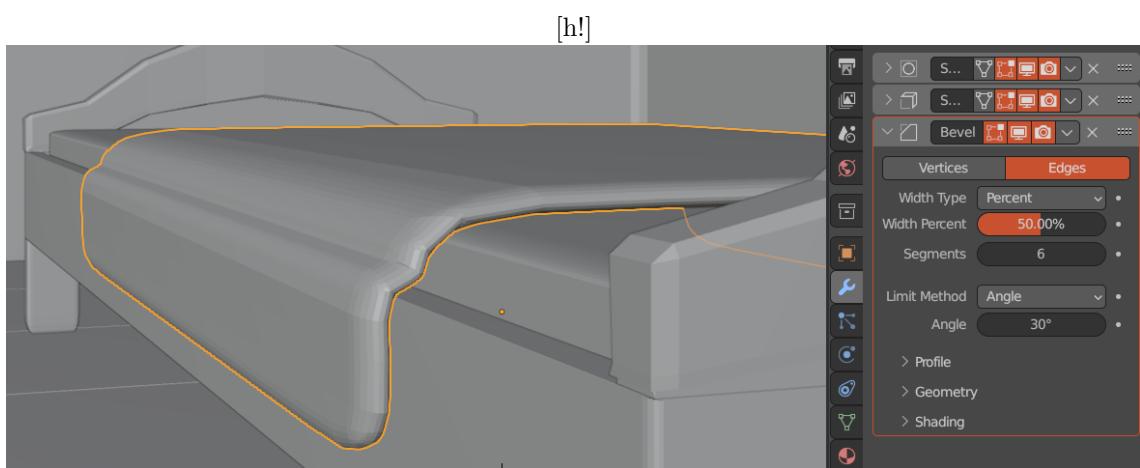
Obrázek 10: Modelování přikrývky



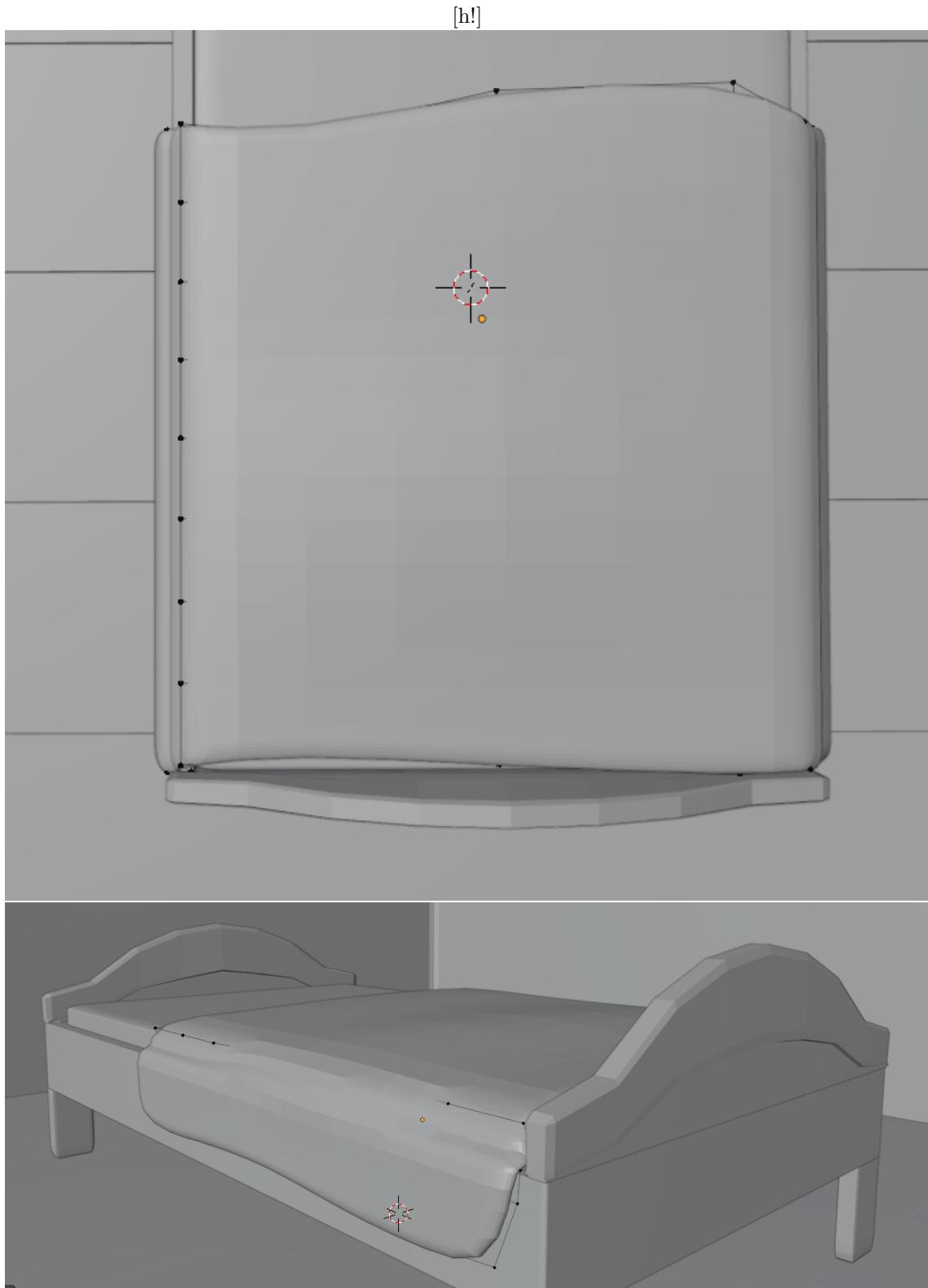
Obrázek 11: Zárodek topologie příkrývky



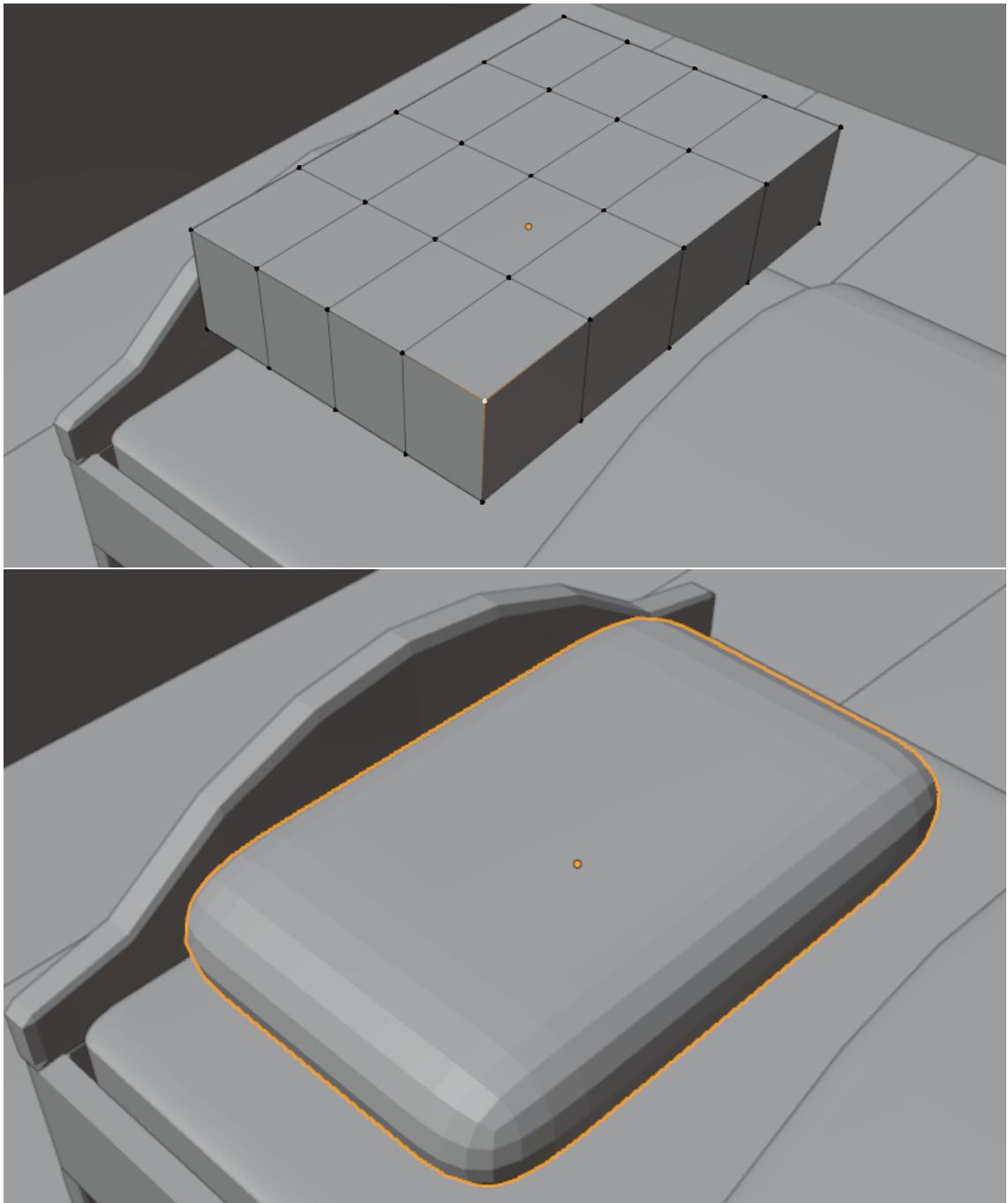
Obrázek 12: Topologie příkrývky po *subdivision*



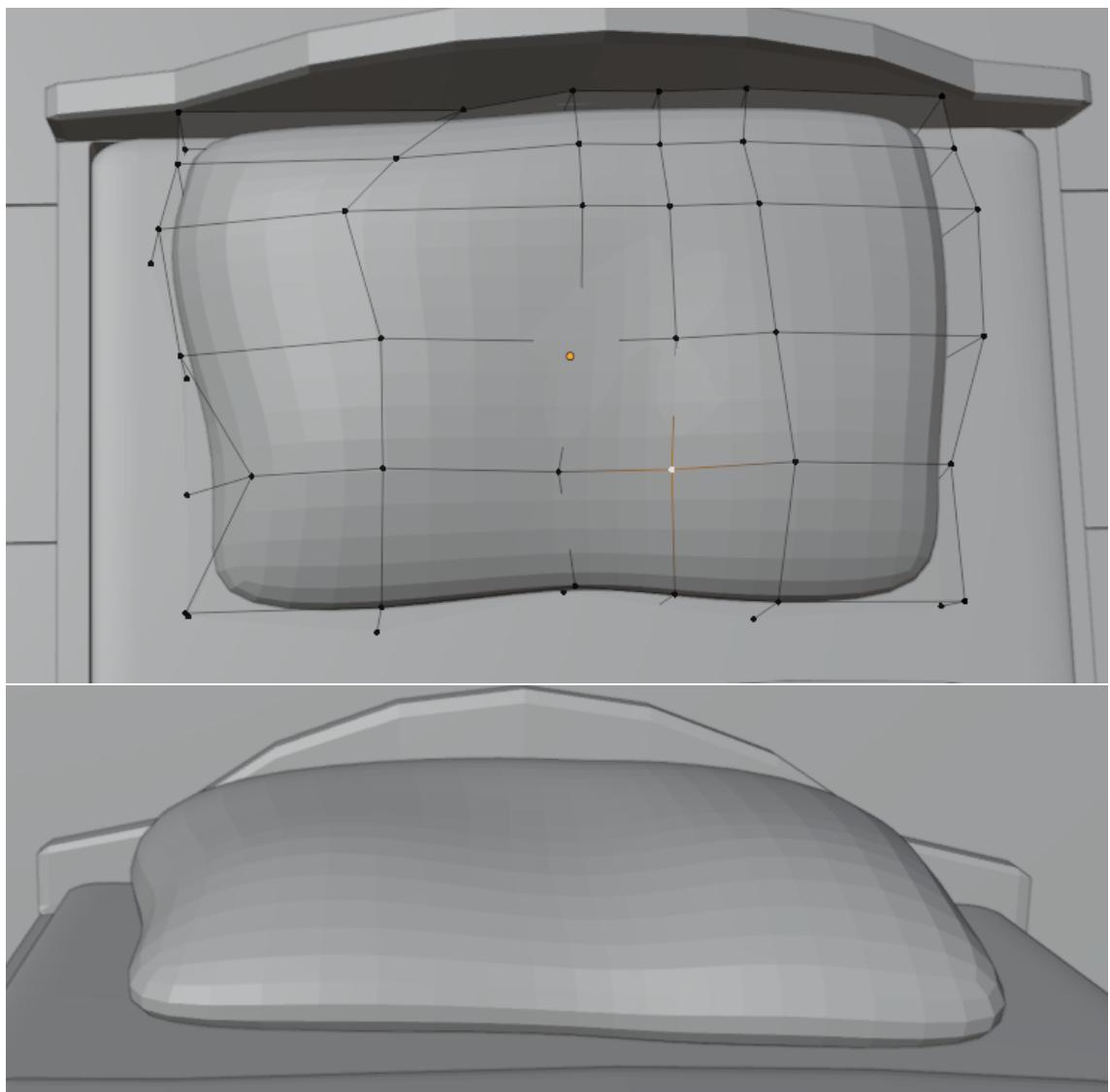
Obrázek 13: Přikrývka po aplikaci modifierů



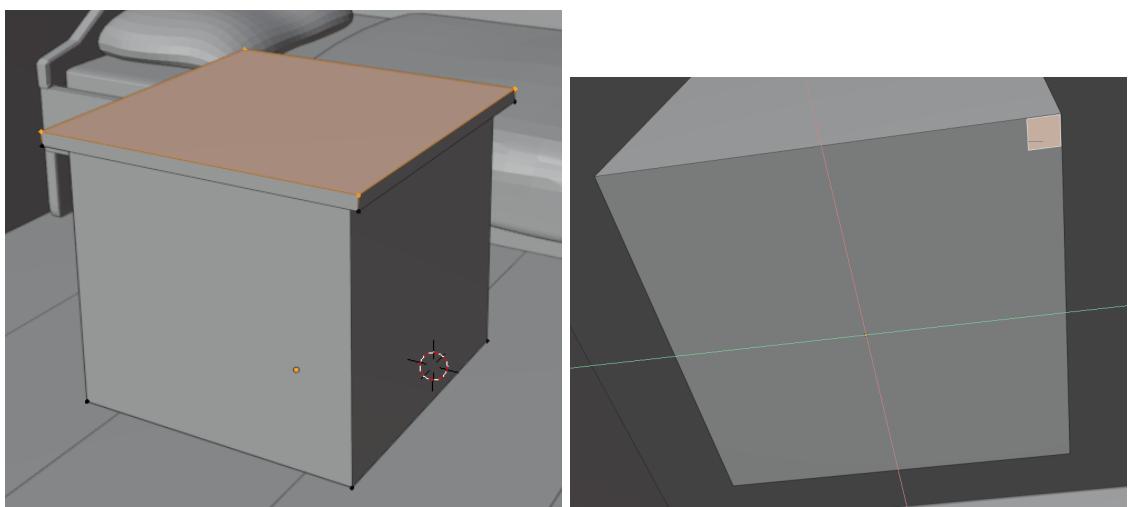
Obrázek 14: Hotová přikrývka s nerovnostmi



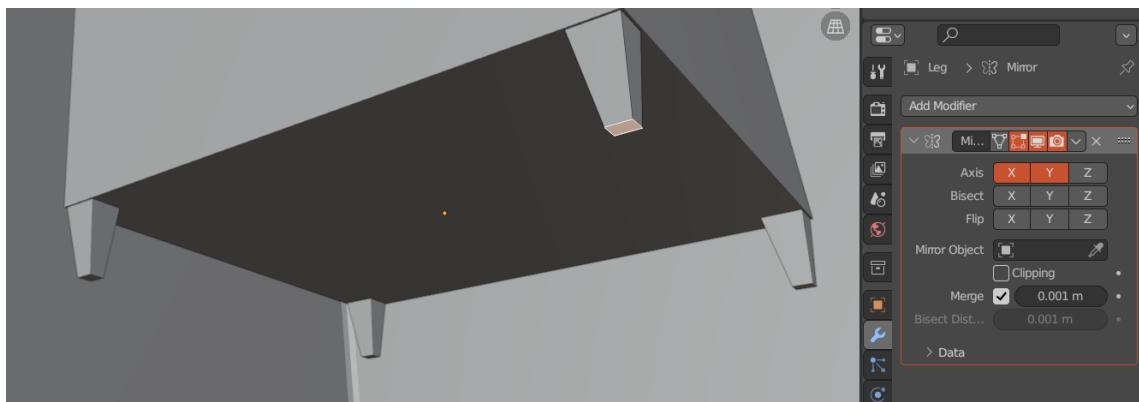
Obrázek 15: Základ polštáře



Obrázek 16: Hotový polštář



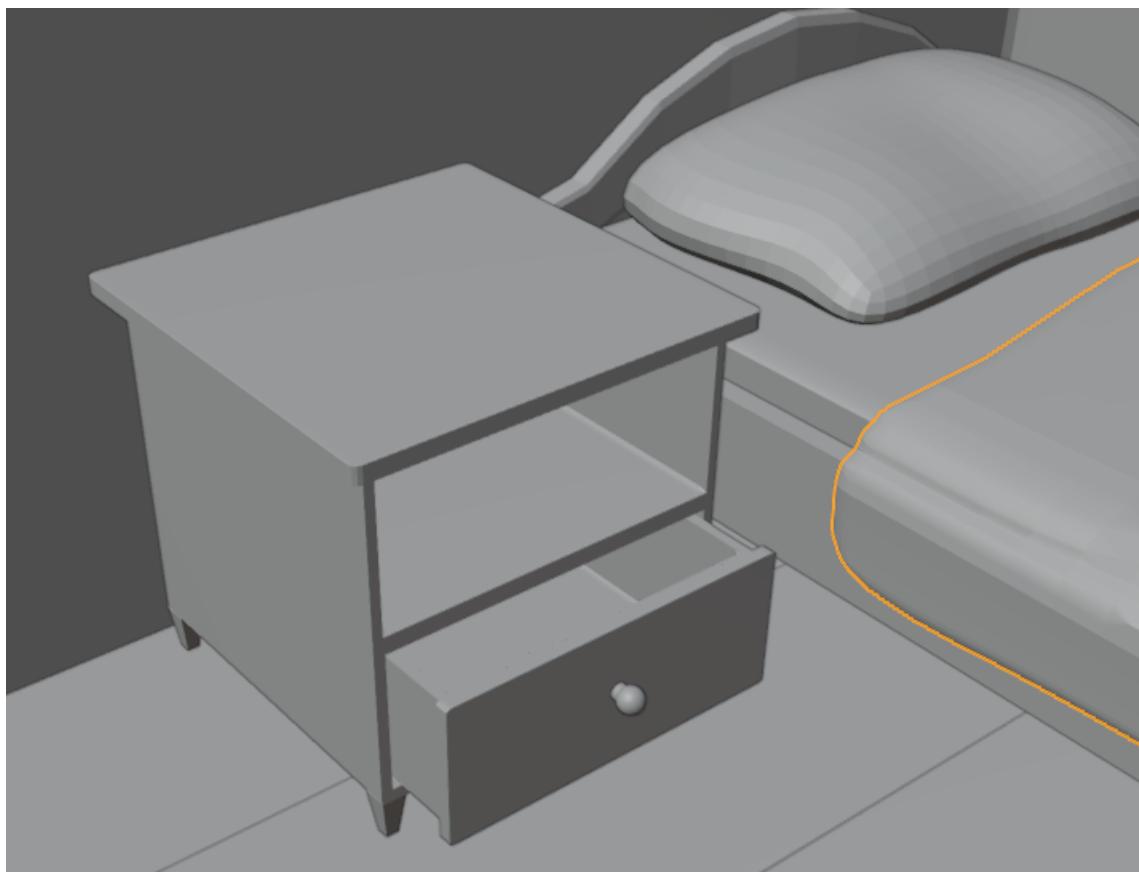
Obrázek 17: Modelování stolku pomocí vytahování stěn



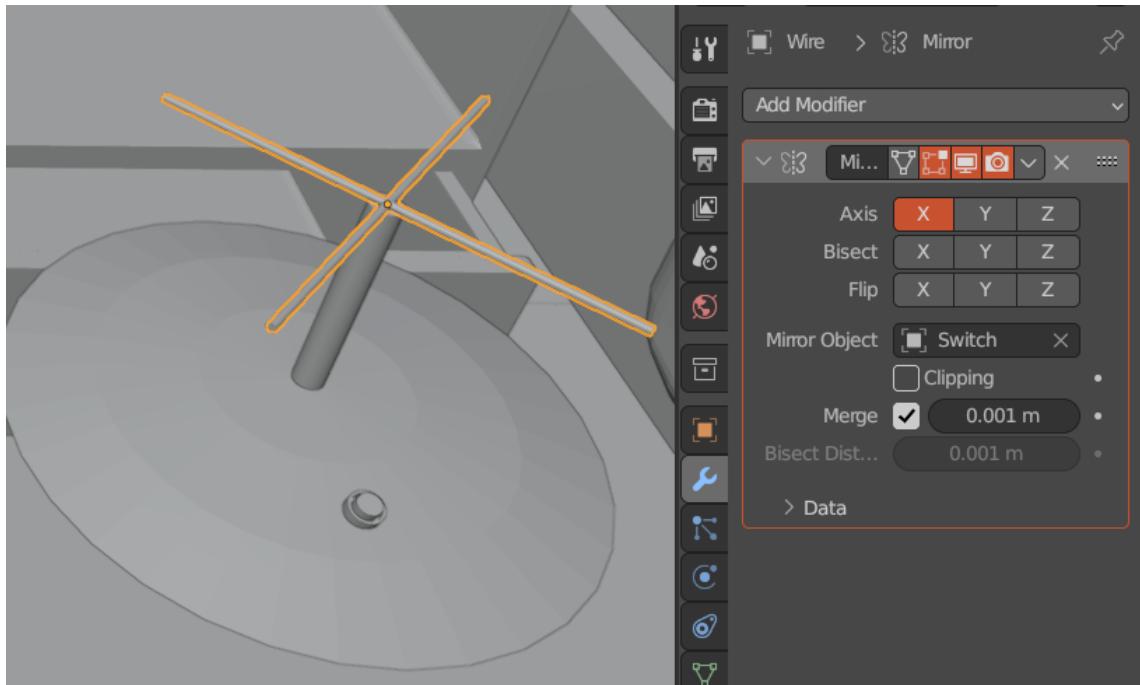
Obrázek 18: Mirror noh stolku



Obrázek 19: Modelování stolku



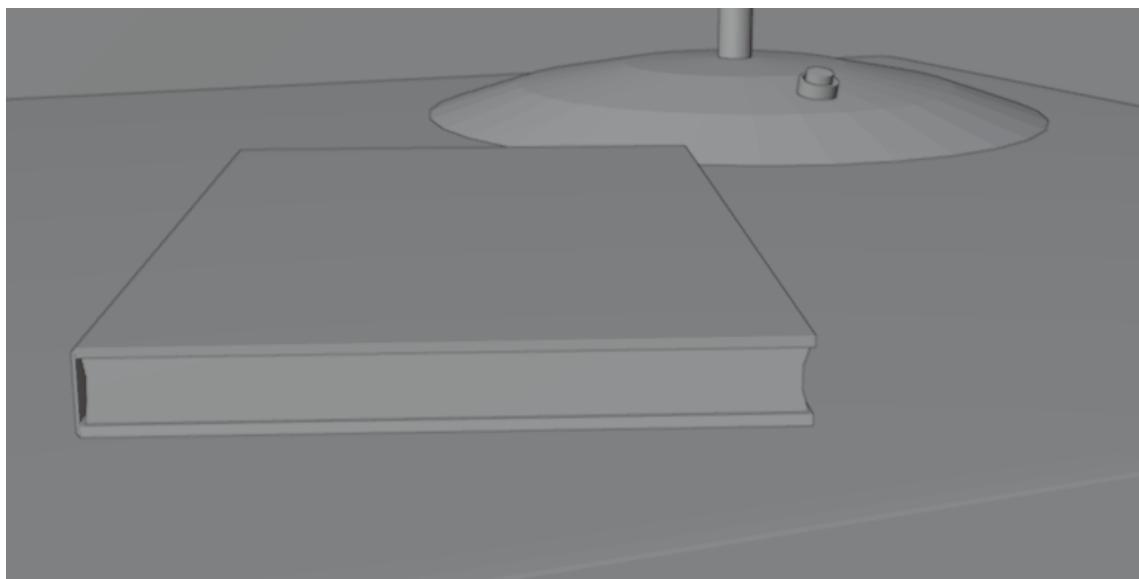
Obrázek 20: Hotový stolek



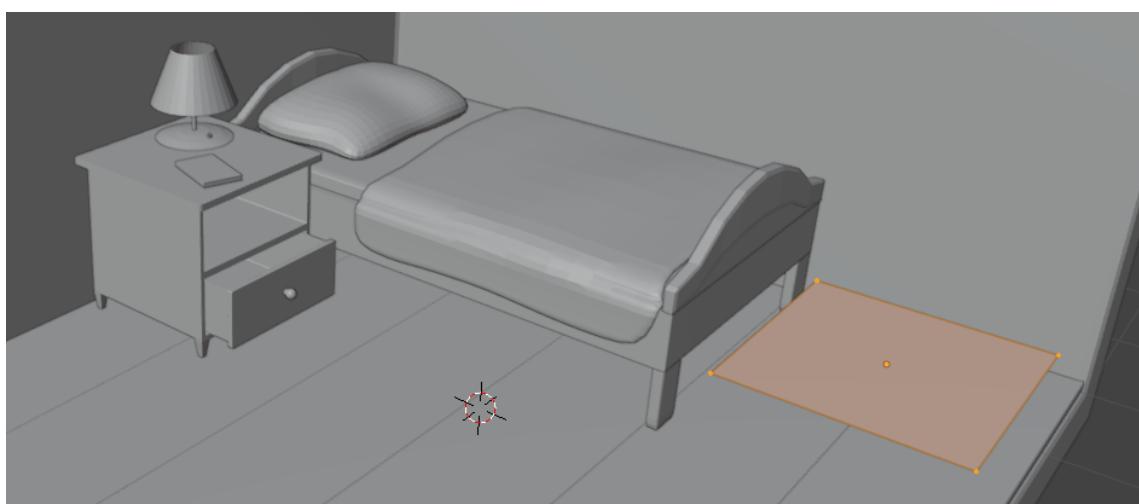
Obrázek 21: Podstavec lampy



Obrázek 22: Hotová lampa



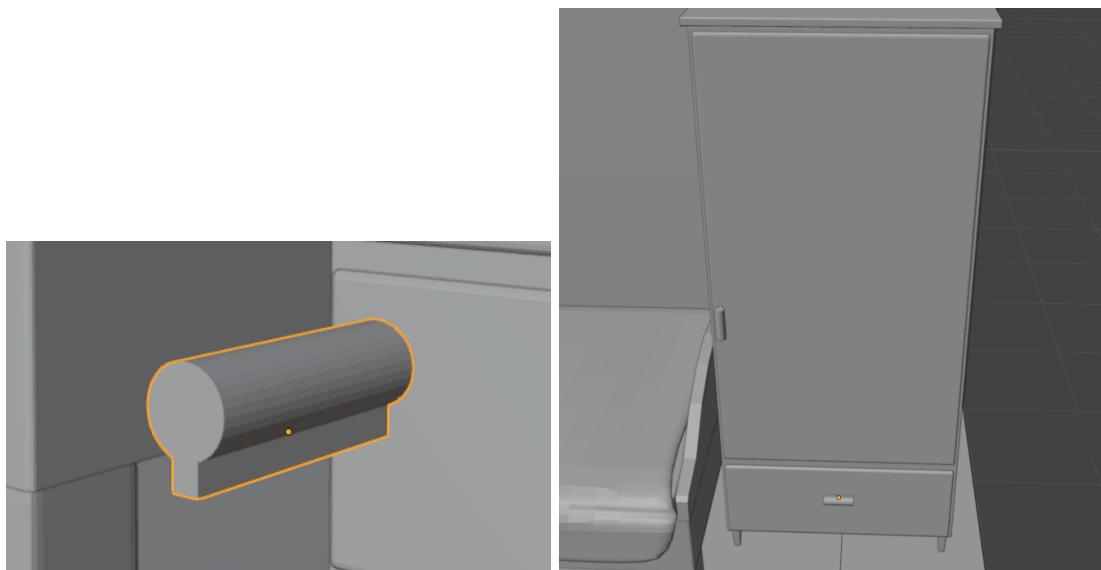
Obrázek 23: Kniha



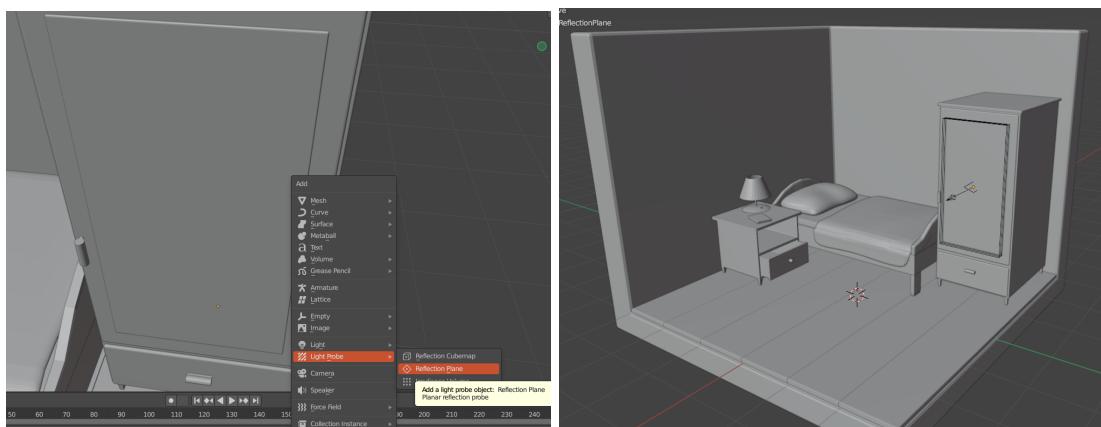
Obrázek 24: Základ skríně



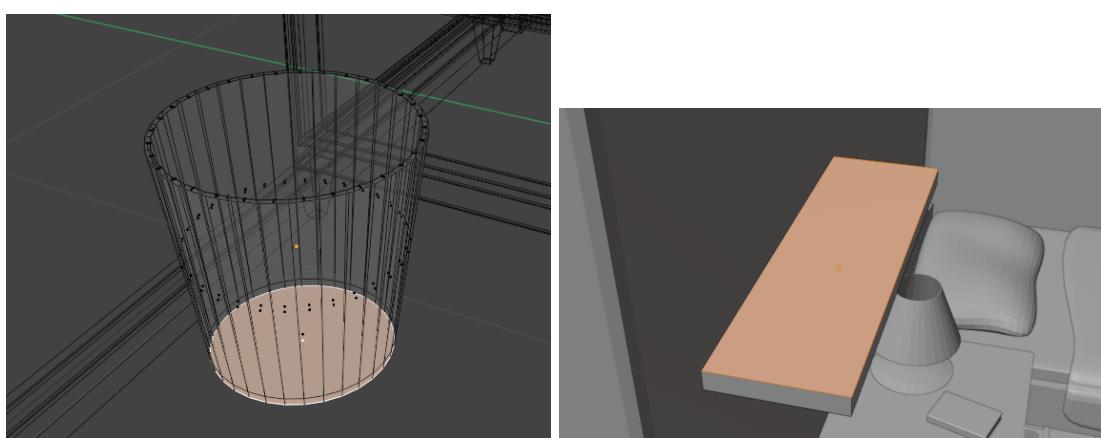
Obrázek 25: Modelování skríně



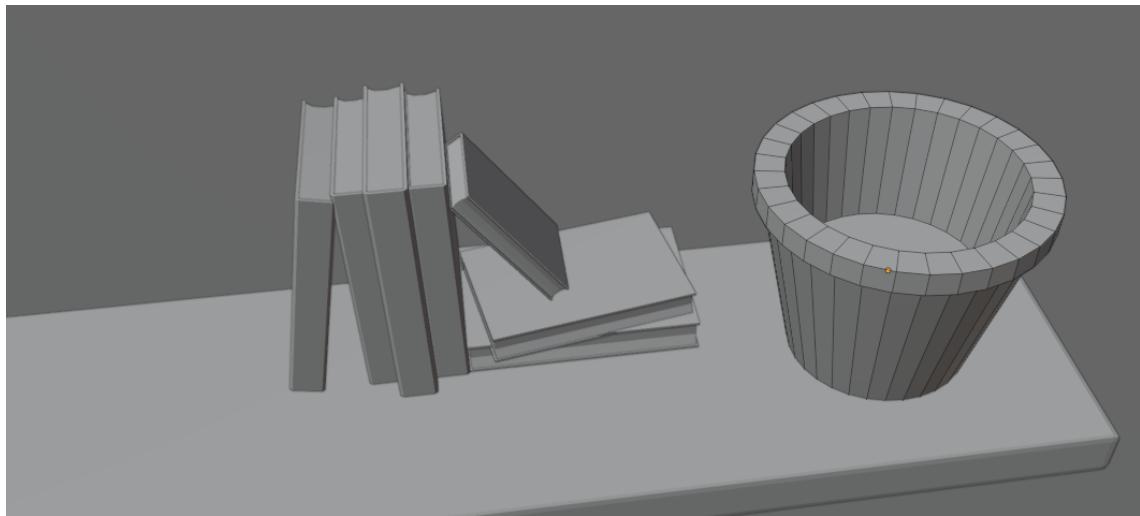
Obrázek 26: Otevřání skříně



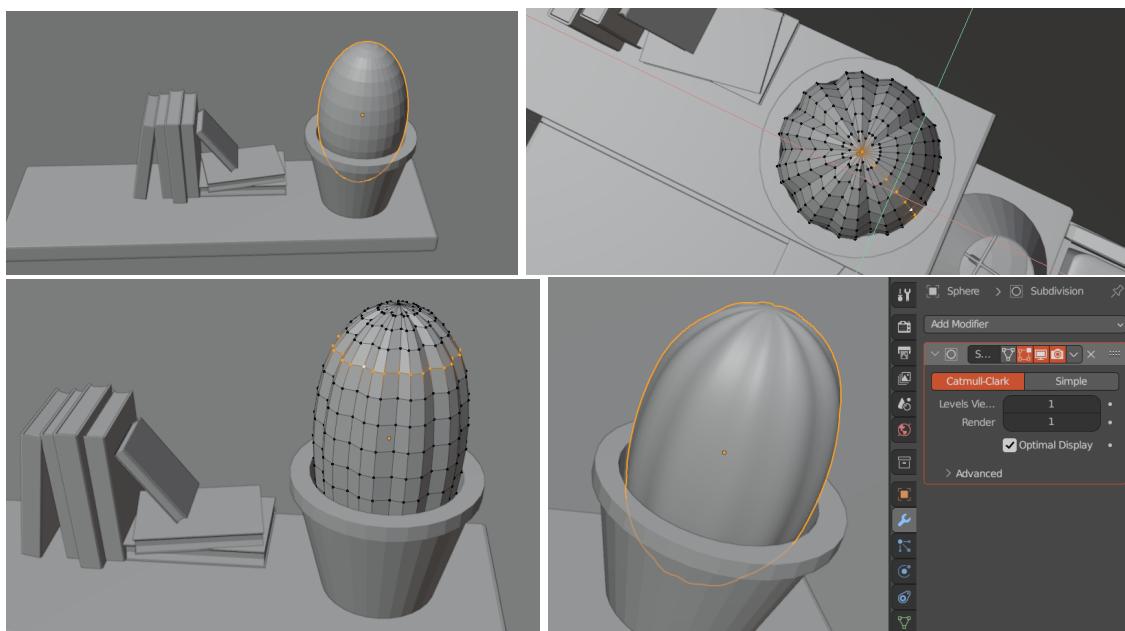
Obrázek 27: Příprava pro zrcadlo



Obrázek 28: Konstrukce koše a poličky



Obrázek 29: Knihy a květináč na poličce



Obrázek 30: Modelování kaktusu

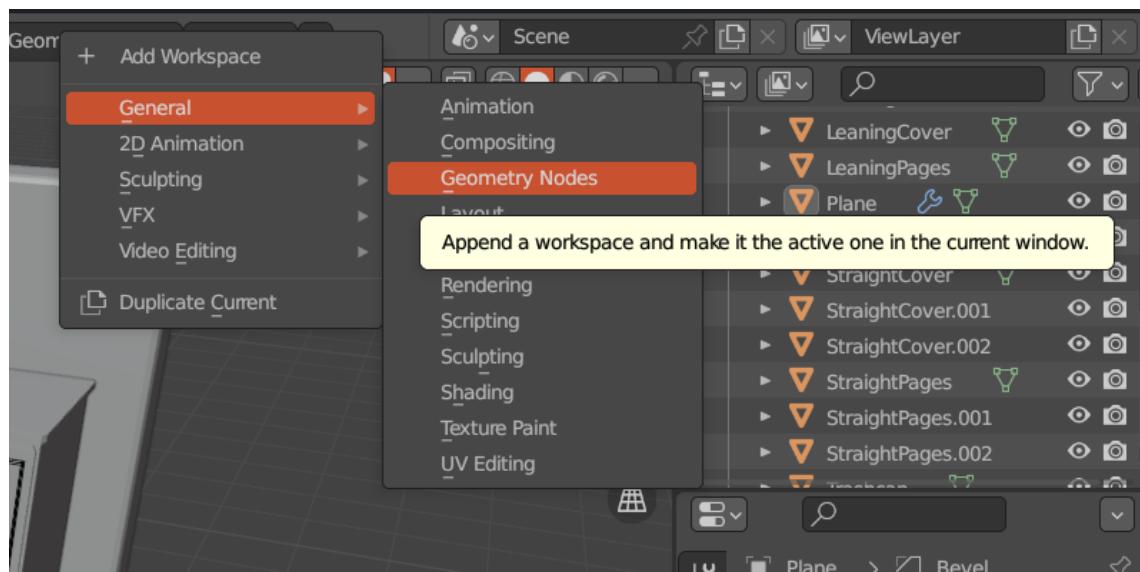


Obrázek 31: Hotový model

Geometry nodes

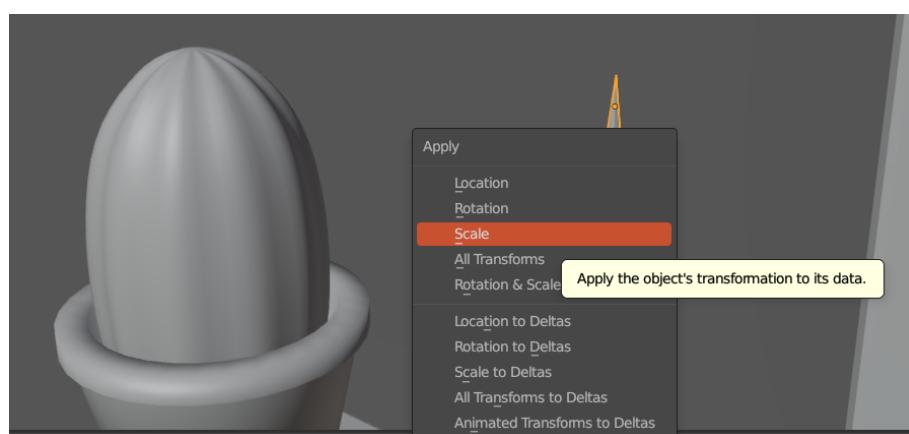
Kaktus by měl mít trny. Ty nebudeme modelovat manuálně, ale použijeme tzv. *geometry nodes*, nástroj na procedurální modelování, který z pohledu uživatele funguje podobně jako materiály (které jsem zatím neukázal, ale budou).

Začneme tím, že v horním menu otevřeme *workspace*, ve kterém lze s *geometry nodes* pracovat (obrázek 32).



Obrázek 32: Geometry nodes workspace

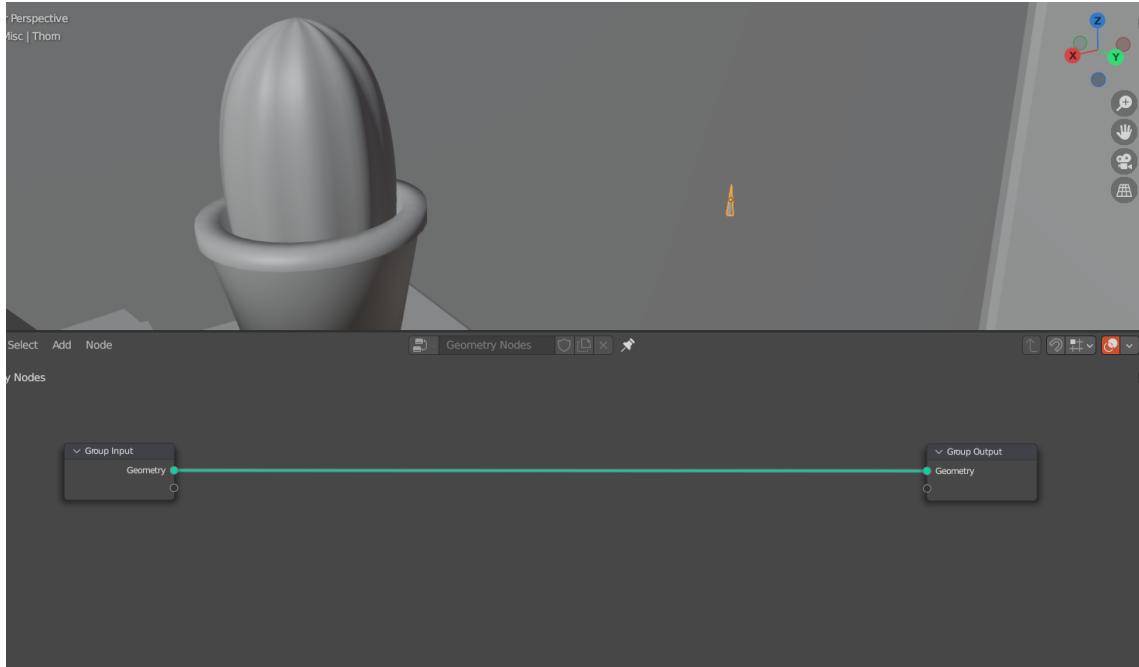
Vložíme kužel, pro tento účel bude stačit ze 7 bodů místo standardních 32, což lze nastavit při vkládání. Po nastavení vhodné velikosti je třeba ji aplikovat stiskem **Ctrl + A** a zvolením možnosti *scale*. Totéž provedeme s kaktusem. Velikost je totiž z podstaty de facto modifier a dokud se neaplikuje, někde v logice blenderu existuje objekt v původní velikosti, který se zmenšuje až při zobrazení, nikoliv pro výpočty.



Obrázek 33: Přeskálování trnu a kaktusu

V základu existuje vstupní uzel, který výstupnímu uzlu předává nezměněnou síť objektu, na který

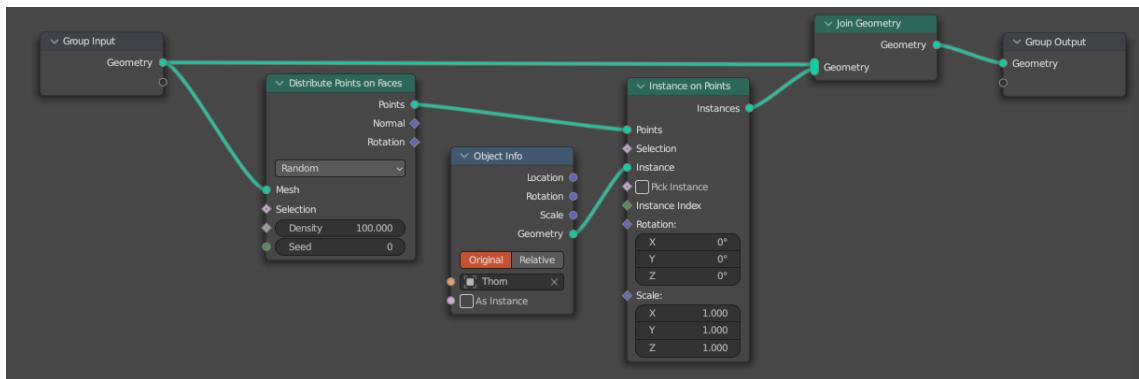
geometry nodes používáme, jako na obrázku 34



Obrázek 34: Základní nastavení

Když přidáme a propojíme uzly jako na obrázku 35, získáme výsledek z obrázku 36, který se docela blíží tomu, co bychom chtěli. Jednotlivé uzly fungují následovně:

- *Join Geometry* bere na vstupu několik sítí a na výstupu vrací jednu, jejich sjednocení.
- *Distribute Points on Faces* náhodně rozmístí po povrchu body. Jako parametr má tento uzel hustotu bodů¹ a seed pro RNG.
- *Object Info* přebírá informace o síti jiného objektu a vrací je ve formě struktury Instance
- *Instance on Points* dostává na vstupu náhodně rozmištěné body a objekty, které má v jejich místě zobrazit.



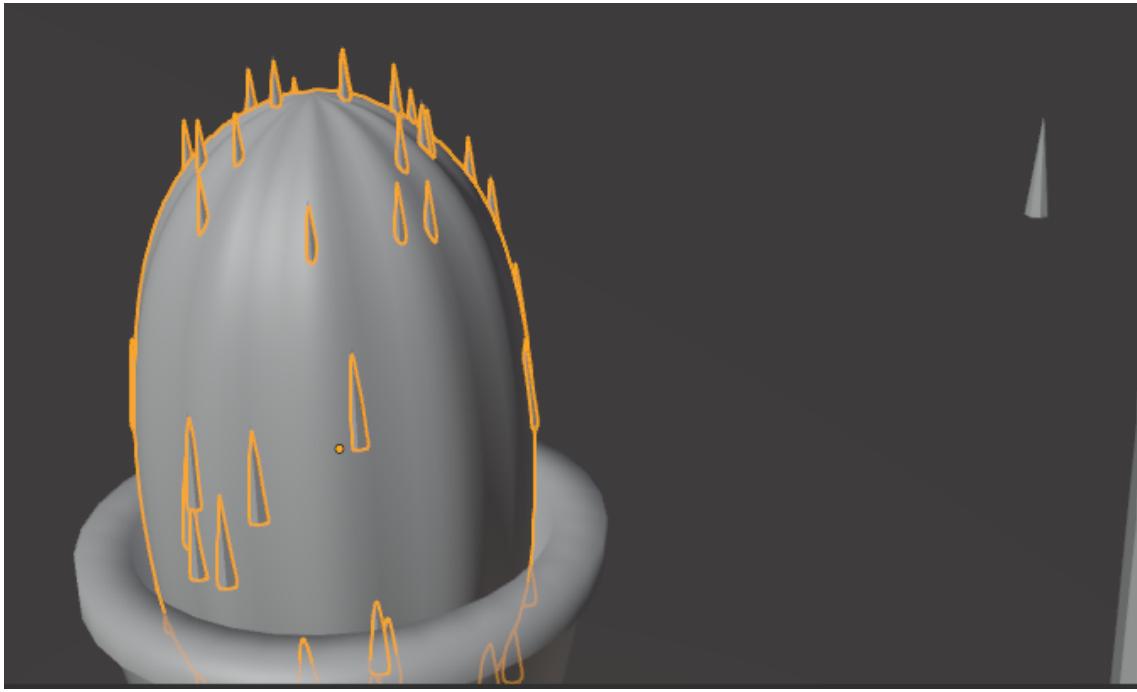
Obrázek 35: První verze napojení uzlů

Zjevně je problém, že všechny trny míří přímo vzhůru a nevyrůstají z kaktusu. Přidáme proto další uzly, a sice

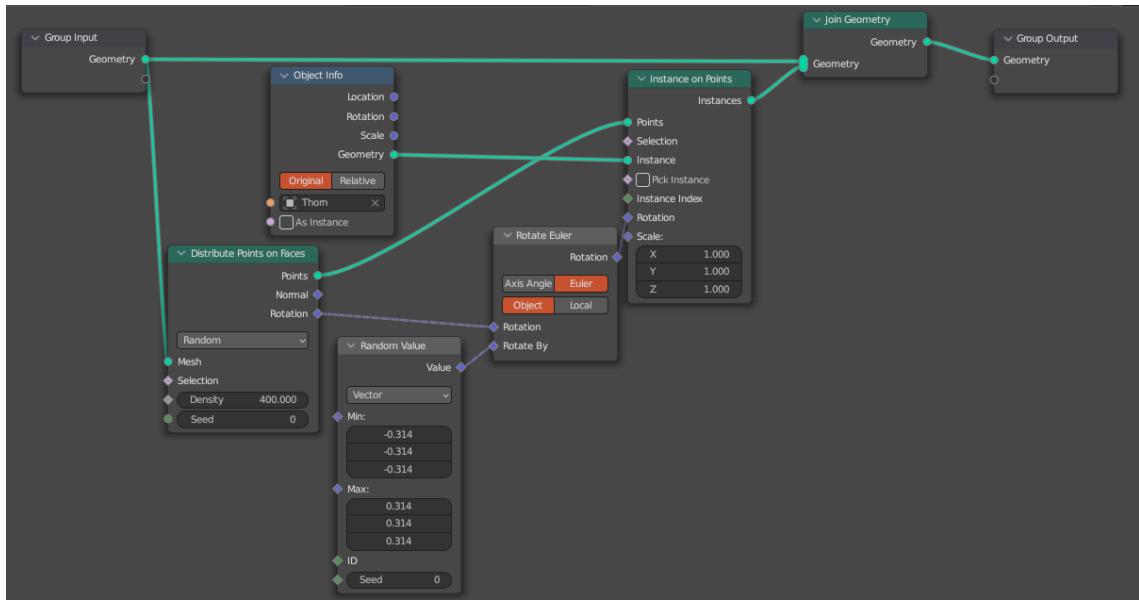
- *Rotate Euler*, který zajistí, že trny budou správně orotované vůči normálám kaktusu
- *Random Value* nastavený jako vektor v rozsahu $[-\frac{\pi}{10}, \frac{\pi}{10}]^3$, který zajistí, že všechny trny nebudou mířit přesně ve směru normály, což by působilo nepřirozeně.

Napojíme je podle obrázku 37 a dostaneme výsledek z obrázku 38. Pokud se zrovna náhodně vygenerovaly nehezké trny, je možné změnit seed nebo hustotu.

¹Zde se může snadno stát, že člověk nedopatřením nastaví velké číslo, a na několik minut se mu zavaří blender.



Obrázek 36: Výsledek prvního napojení



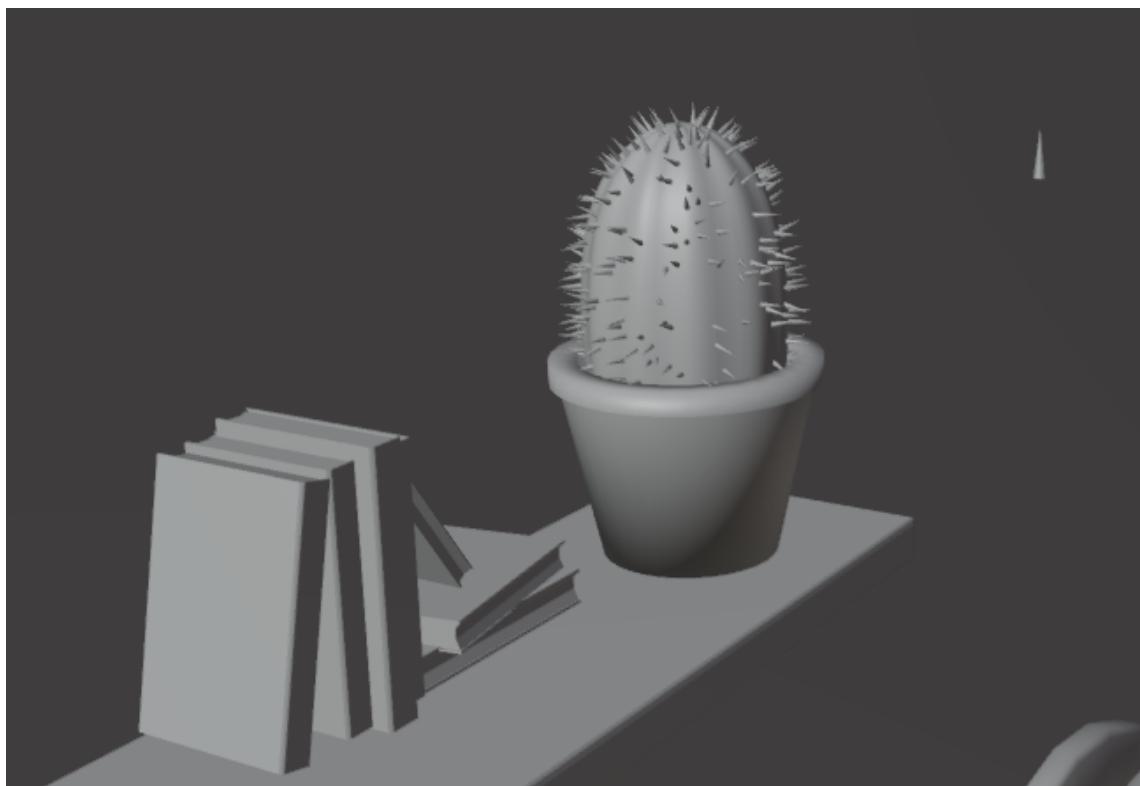
Obrázek 37: Vylepšené napojení

Wieght paint

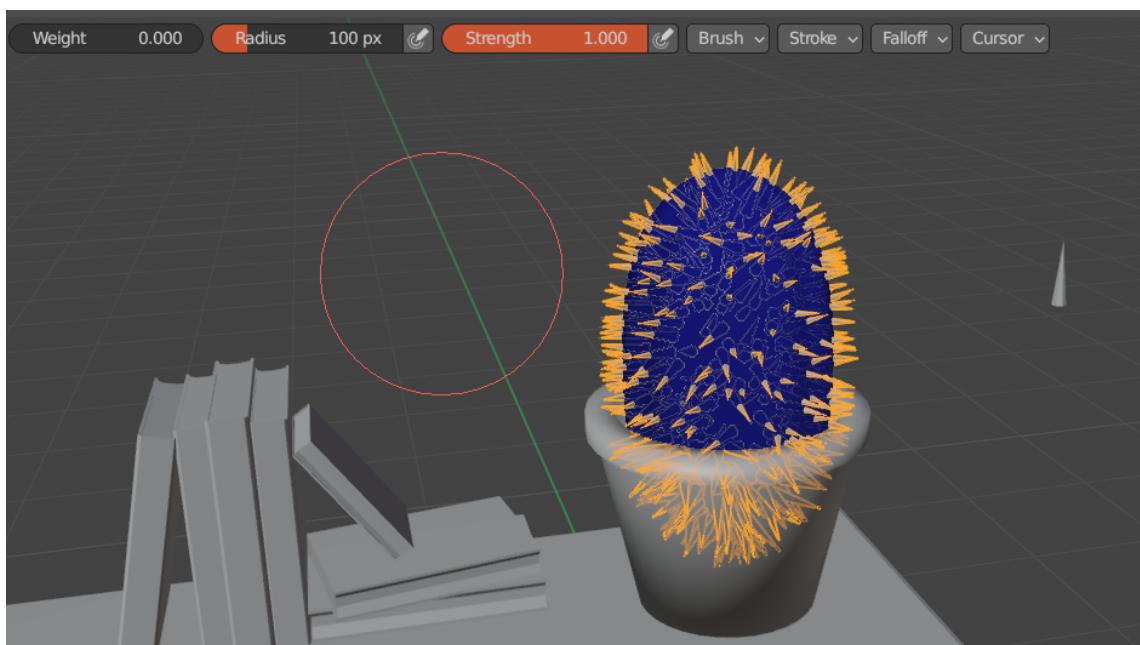
Další ne tak závažný problém je v tom, že se trny zatím generují i v květináči. Tomu můžeme zaměnit pomocí tzv. *weight paint*. Určíme hustotu trnů na povrchu kaktusu. Ta je na začátku rovnoměrná jako na obrázku 39

Skutečné kaktusy mají trny po clusterech a v pruzích nad sebou, proto hustotu nastavíme jako na obrázku 40.

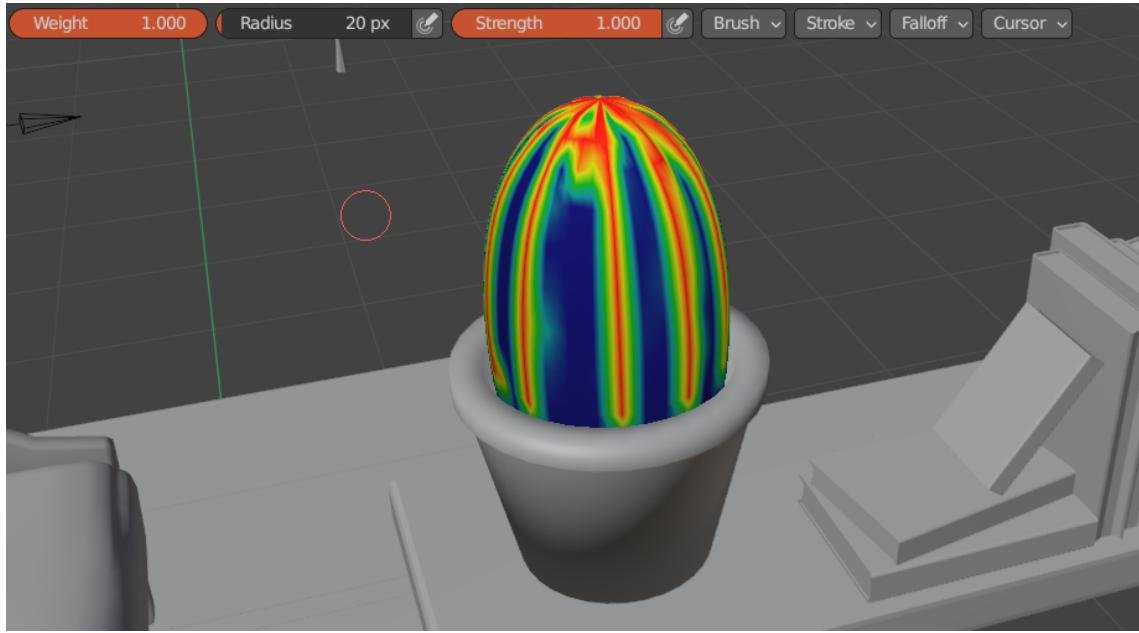
Následně je potřeba nastavit tuto hustotu jako argument *Density* v příslušném uzlu. Vytvoříme spojnice mezi atributem *Density* a prázdným argumentem vstupního uzlu a nastavíme hustotu z předchozího obrázku (je uložená jako *Vertex Group*). Tato hustota má ale hodnoty mezi 0 a 1, proto ještě přidáme *Math Node*, který hustotu vynásobí na hodnotu, kterou si zvolíme (v mé případě 2000 a seed 3). Celý postup a výsledek je znázorněn na obrázku 41



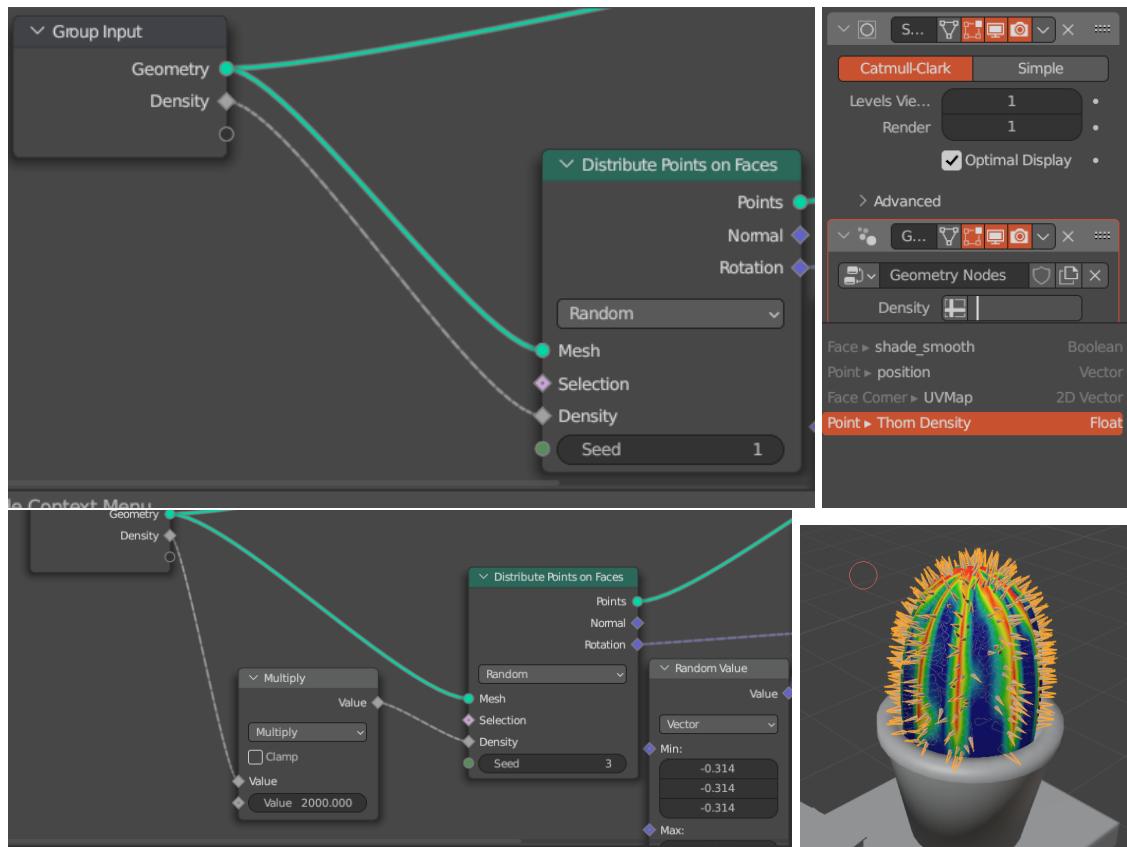
Obrázek 38: Výsledek vylepšeného napojení



Obrázek 39: Počáteční rovnoměrná hustota



Obrázek 40: Upravená hustota



Obrázek 41: Postup a výsledek nastavení hustoty

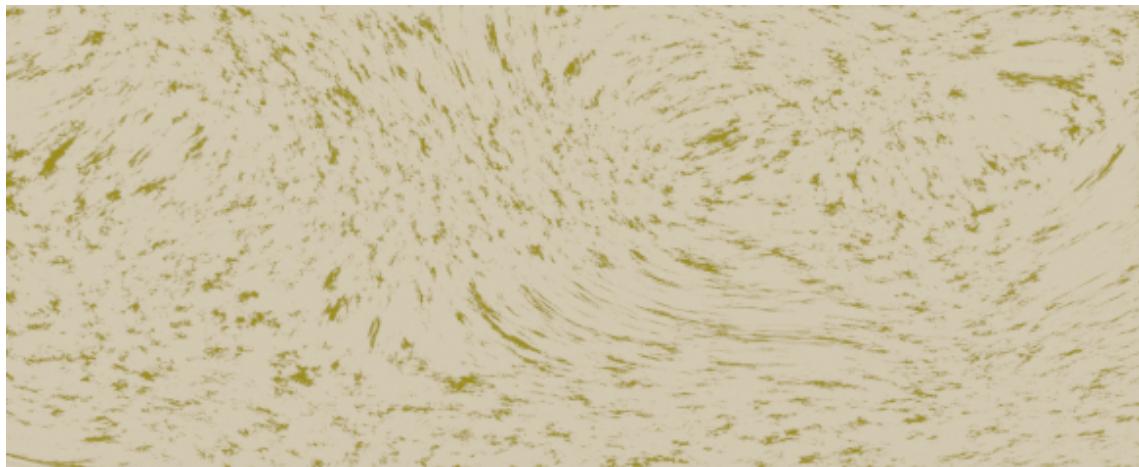
Textury a materiály

V této kapitole nastavíme jednotlivým objektům co možná nejrealističtější barvy a materiálové vlastnosti. Nastavení probíhá v prostředí tzv. *material nodes*, ne nepodobným *geometry nodes* z minulé kapitoly.

Zdi

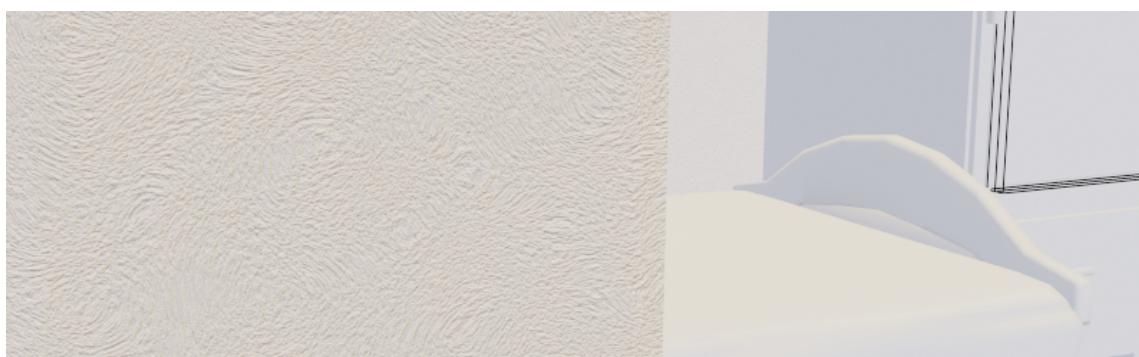
Zed' bývá hrubá a po letech užívání budovy špinavá, místy třeba zazloutlá nebo černá. Nástrojem k dosažení tohoto vzhledu bude *noise texture*, generátor šumu, a *color ramp*, spojení dvou barev na jednom povrchu. Abychom vytvorili drobné lokální nerovnosti, napojíme výstup *noise texture* ještě do uzlu *bump*, a tento do normály *Principled BSDF*. Mimo to nastavíme relativně vysokou hodnotu *roughness*, protože zdi takové jsou.

Barva zdi, když se extrémně přežene sytost a plocha žluté bary, bude vypadat jako na obrázku 42.



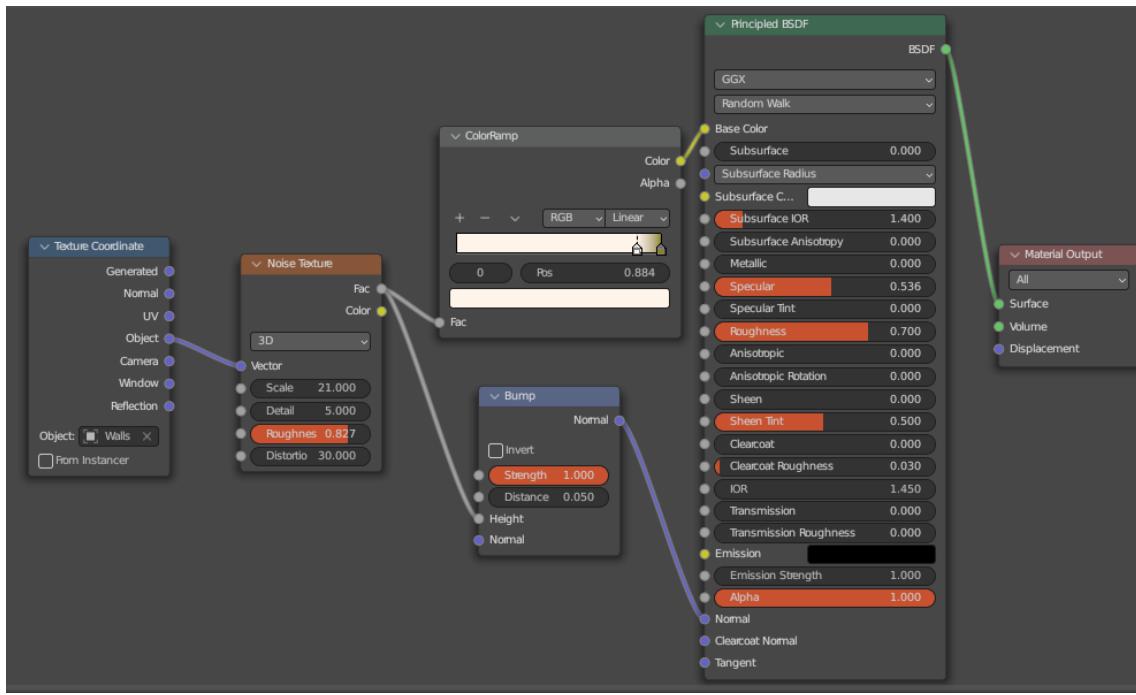
Obrázek 42: Základní barva zdi

Výsledek² po aplikování popsaného postup je potom na obrázku 43 a 44.



Obrázek 43: Closeup hotové zdi

²Tady se blender v mé mém počítači bez GPU začal sekat. Výpočet materiálu trvá nížší jednotky sekund.



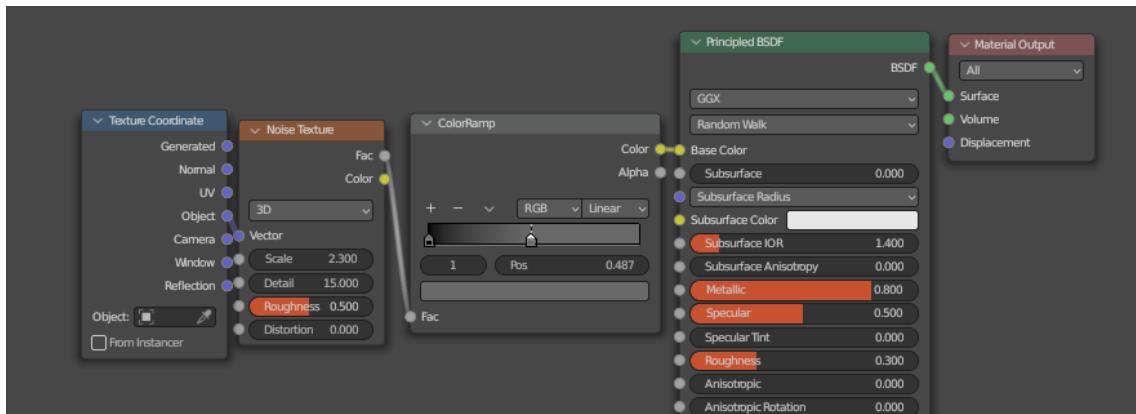
Obrázek 44: Schéma napojení uzelů

Kovové předměty

Na odpadkovém koši i lampě bych si představoval lehkou patinu, materiál by logicky měl být metalický a jemný. Použijeme opět *noise texture* a *color ramp*. V *Principled BSDF* zvedneme *metallic* a snížíme *roughness*.

Koš

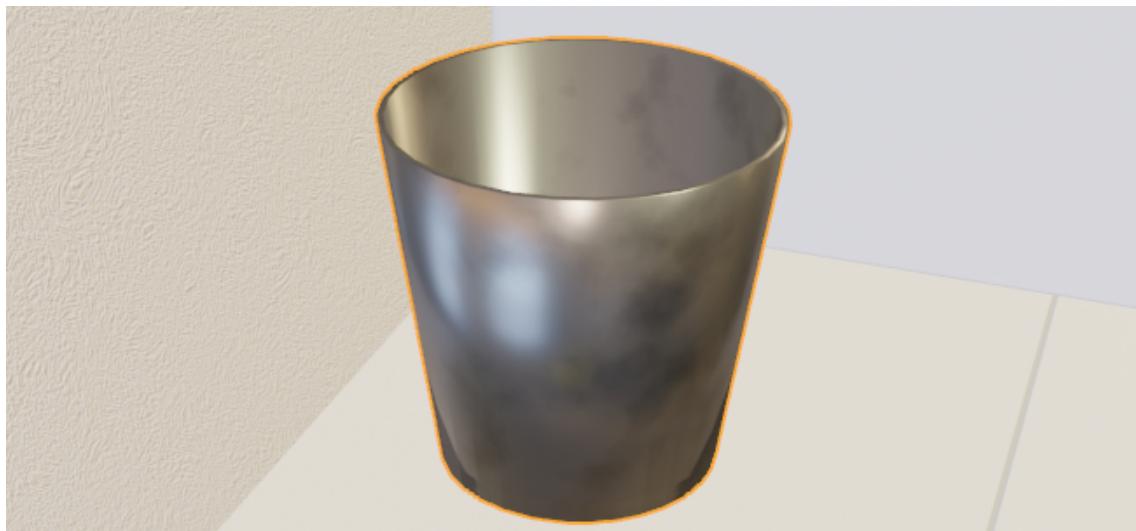
Konkrétní realizace materiálu je na obrázku 45, materiál aplikovaný na koš potom na obrázku 46.



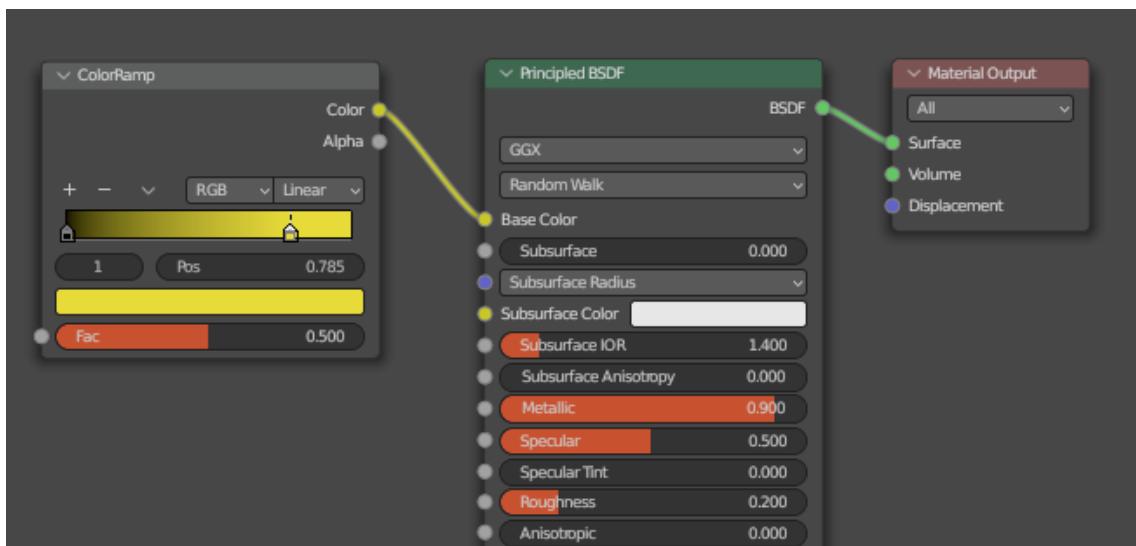
Obrázek 45: Schéma napojení uzelů koše

Lampa

Zde nebudeme používat *Noise Texture* ale jen *Color Ramp*, lampa by podle mě měla být rovnoměrně barevná (člověk ji utírá celou, nebo vůbec), ale třeba časem zašedlá. Tlačítka a stínítka mají nastavenou jen barvu. Materiálové uzly jsou na obrázku 47 a výsledná lampa 48.



Obrázek 46: Hotový materiál



Obrázek 47: Schéma napojení uzelů lampy

Dřevo

Dobrý způsob, jak vytvořit texturu dřeva je například kombinace *musgrave texture* a *noise texture*, jak je vidět na obrázku 49.

Výsledný materiál pak vypadá jako na obrázku 50.

Jiný způsob je použít *wave texture* jako vstup do *noise texture*. Takové dřevo je na obrázku 51. Tyto postupy lze různě variovat. U *wave texture* lze například úplně vynechat *noise* a jen zvýšit parametr *distortion*, jak je vidět na posteli na obrázku 52. Světlý materiál skříně je variace prvního uvedeného postupu.

Další dobrá funkce, o které jsem se dozvěděl později, je *mapping* uzel, kterým lze texturu roztahnout a dosáhnout tak realističtějšího dřevěného vzoru. Pro srovnání příkládám (obrázek 53) texturu z obrázku 51 obohacenou o *mapping node*.

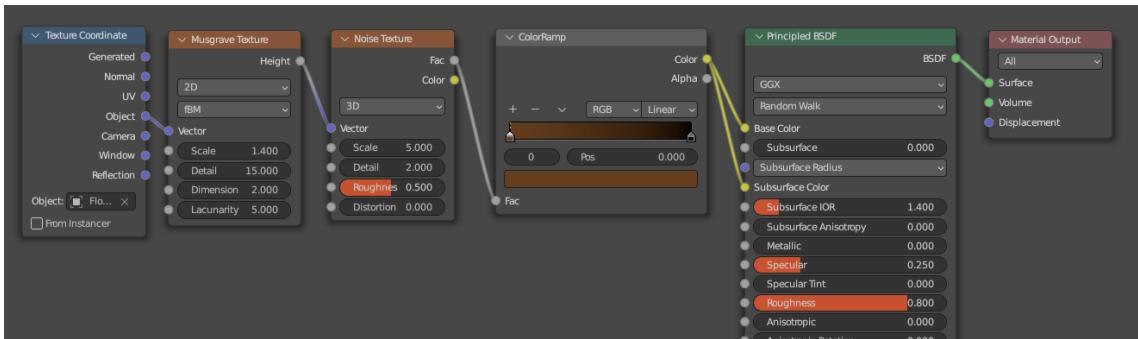
Na závěr poznamenávám, že výsledky vypadají v jednotlivých renderovacích enginech trochu jinak a zpravidla je potřeba při přechodu z *Eevee* do *Cycles* některé parametry mírně přenastavit.

Zrcadlo

Zrcadlo je bílý objekt, který má parametr *roughness* nastavený na 0.0 a *metallic* a *specular* na 1.0. Pro preview vložíme opici, zapneme renderovací engine *Cycles* a necháme vykreslit 8 snímků se zapnutou možností denoise, dostaneme obrázek 52. V enginu *Eevee* je potřeba povolit *Screen*



Obrázek 48: Hotový materiál



Obrázek 49: Textury na dřevo

Space Reflection a vypnout možnost *Half Res Trace*.

Látky

Látky obecně málo odráží světlo, mají výraznou strukturu na povrchu a málo výrazné barvy. K tvorbě vhodných materiálů budeme mimo jiné používat *magic texture*.

Koberce

Koberce, nebo spíš hadr vedle posteče jsem si představoval jako hrubý úplet, nerovnoměrně zašpiněný od toho, jak je na něj stoupáno. Materiál vypadá následovně (obrázek 55).

Prostěradlo

Použijeme stejný postup jako u koberce, ale výrazně zvětšíme škálu textury a tentokrát si odpustíme zašpinění, lidé prostěradla obvykle perou. Uzly jsou na obrázku 56 spolu s drobnohledem na materiál.

Povlečení

Tentokrát použijeme *image texture*, který vytvoříme ve workspaceu *texture paint* (obrázek 57). Rovné čáry se kreslí po stisku **E** a výběru možnosti *line*.



Obrázek 50: Hotové dřevo z musgrave textury

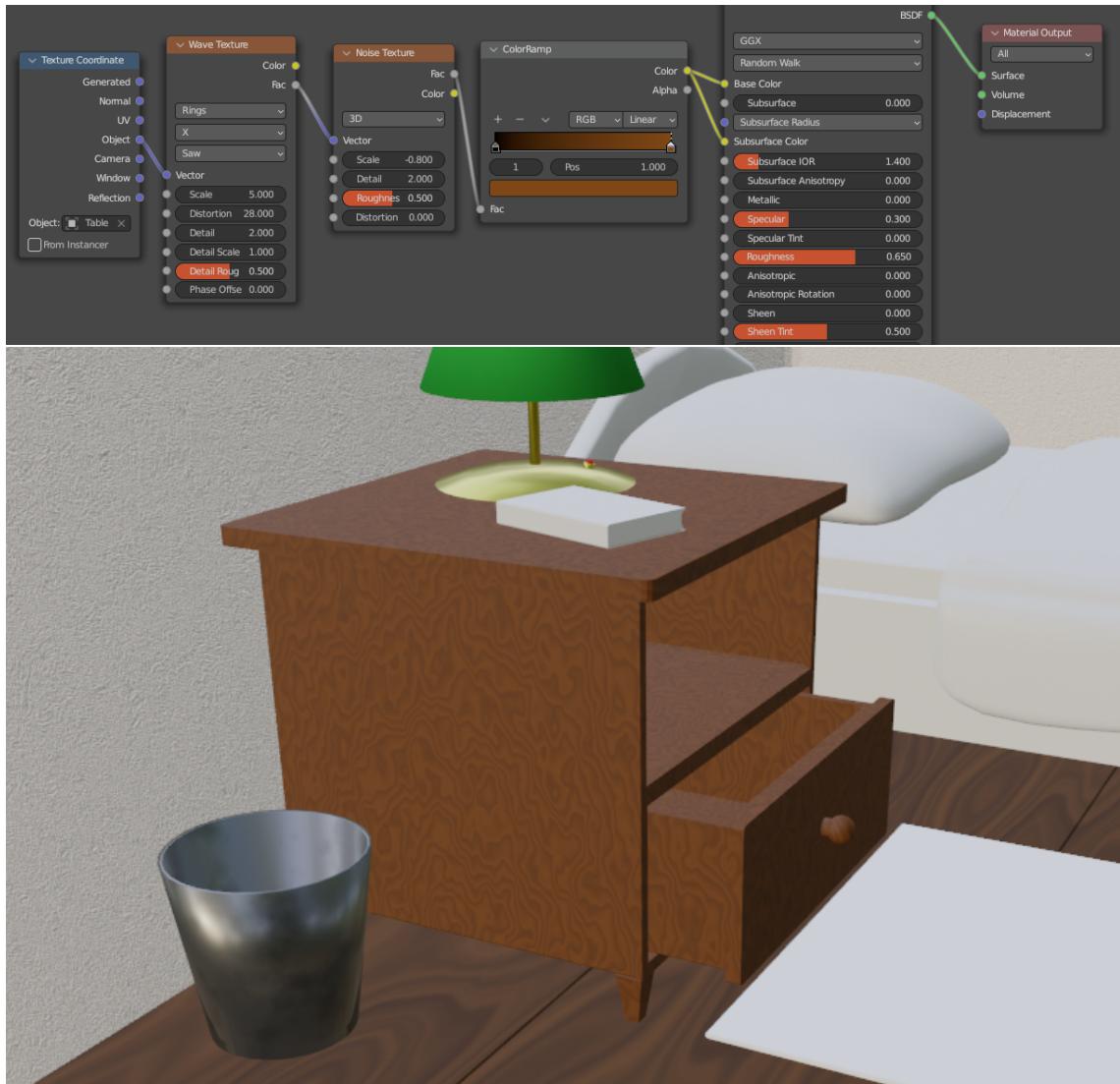
Přidáme ještě *bump* a *magic texture* pro vykreslení nerovností, které na peřině a polštáři typicky jsou (obrázek 58).

Ostatní

Nejprve nastavíme materiál stránkám knih. Bude velmi světle žlutý, hrubý a málo odrazivý. Na přebal přijde *image texture*. Opatřil jsem si obrázek modré, červené a hnědé kožené knihy, který pomocí zmínované textury namapuji na přebal (obrázek 59). Cihlový květináč by měl být hrubý. Toho docílíme pomocí *noise* a *bump* uzlu. Stejný *noise* použijeme také jako vstup do *color ramp*, kde nastavíme cihlově růžovou základní barvu a tmavě šedou patinu (obrázek 60).

Trn kaktusu obarvíme velmi tmavě hnědě. Vzhledem k tomu, jak malý objekt to je, nic dalšího měnit nebudeme. Kaktus jako takový bude pruhovaný, což lze zařídit třeba pomocí *wave texture* a *color ramp* (obrázek 61).

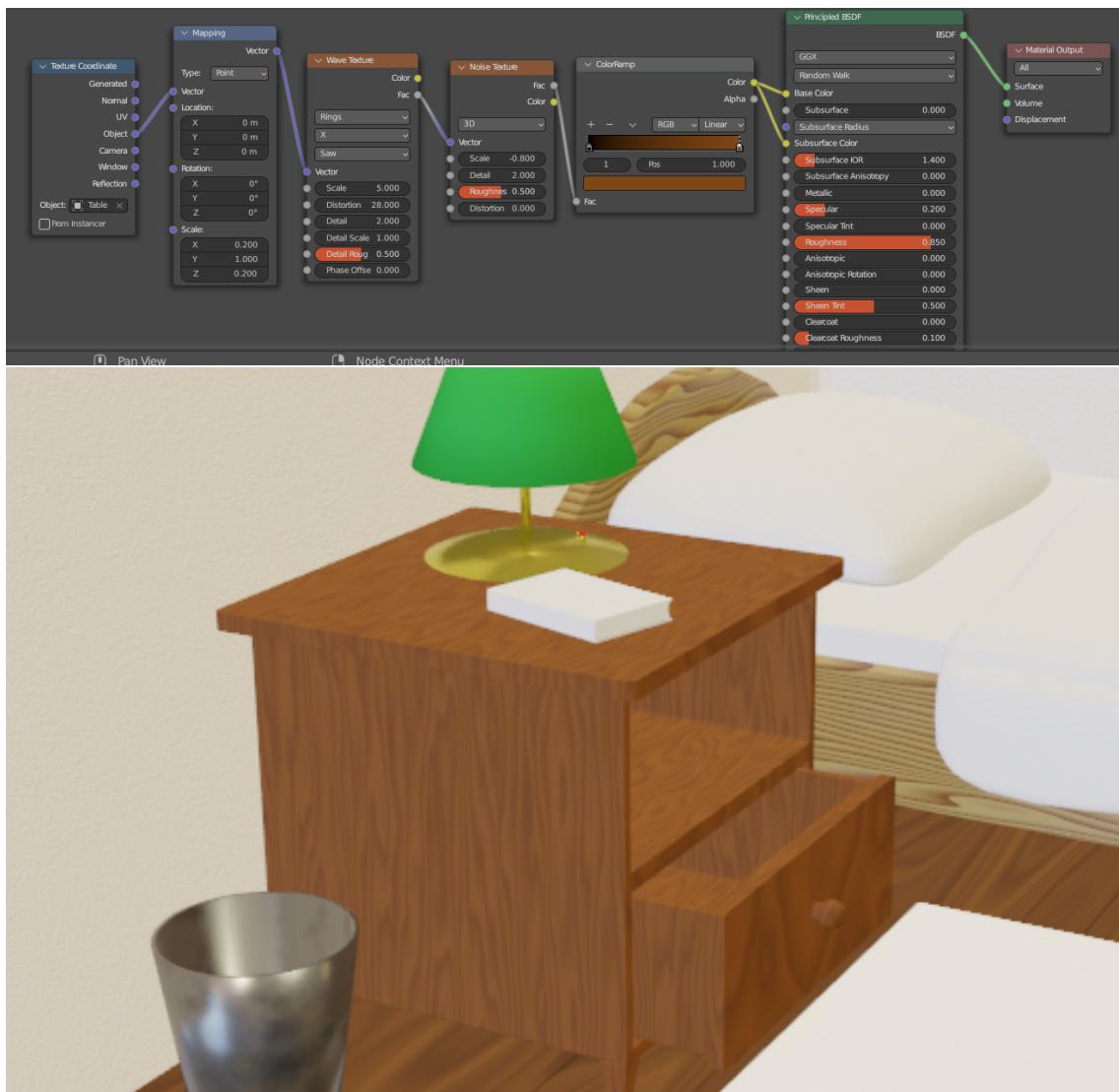
Na závěr si na obrázku 62 ukážeme celý dosavadní model. Zbývá dodat světla a kameru a můžeme začít renderovat.



Obrázek 51: Wave dřevo



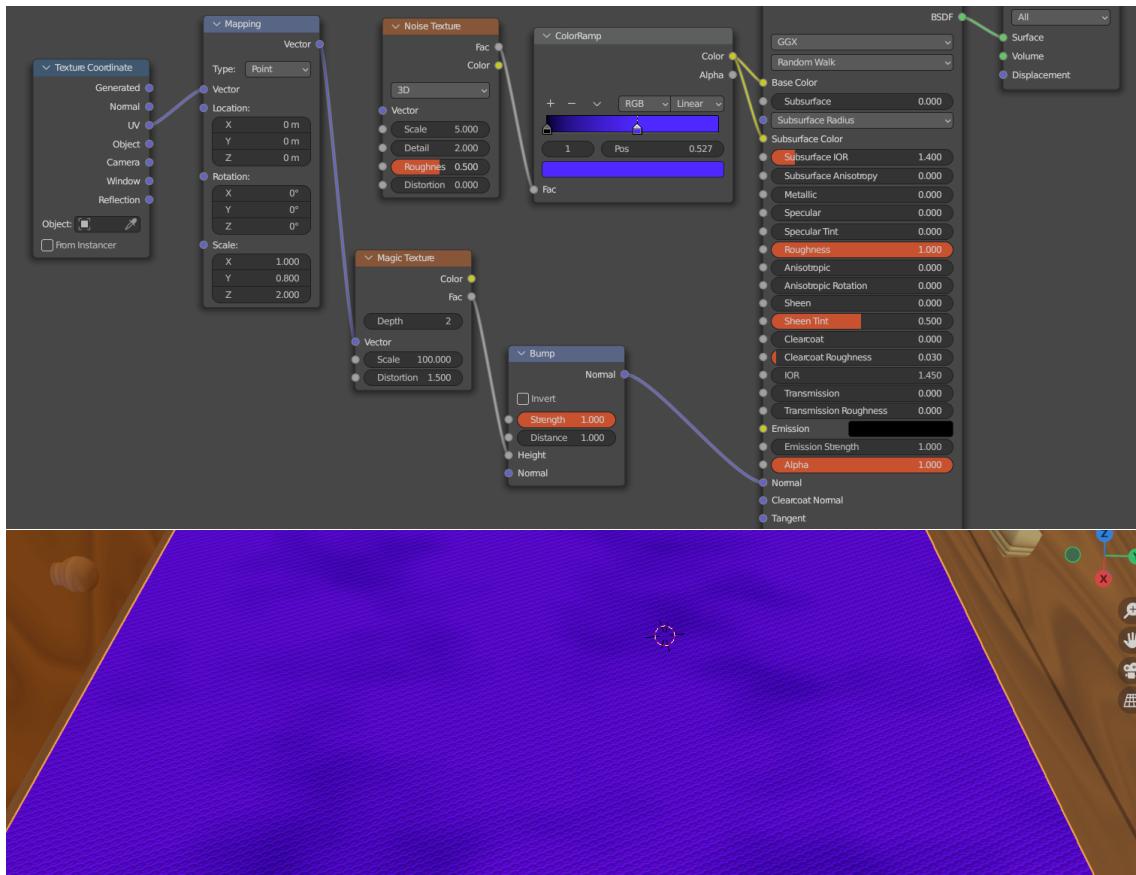
Obrázek 52: Variace dřeva



Obrázek 53: Wave dřevo s přidaným *mapping* uzlem, který vytváří realističtější vzor



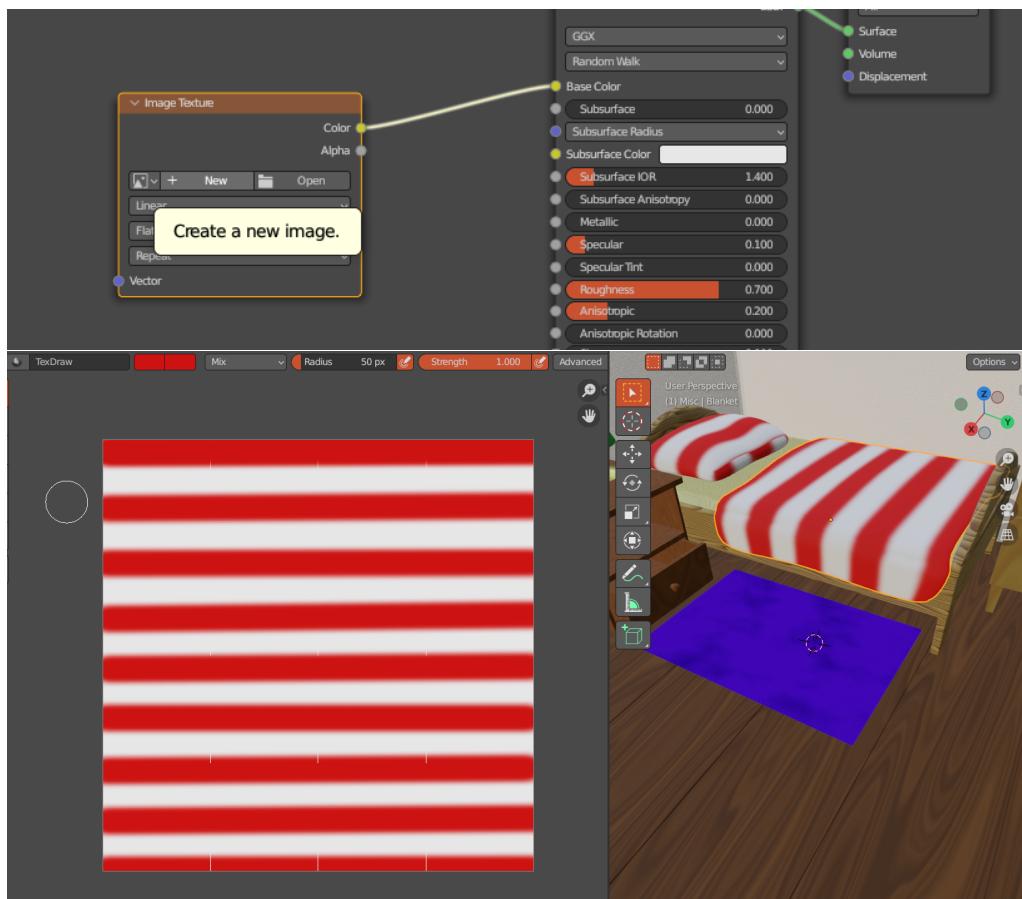
Obrázek 54: Zrcadlo



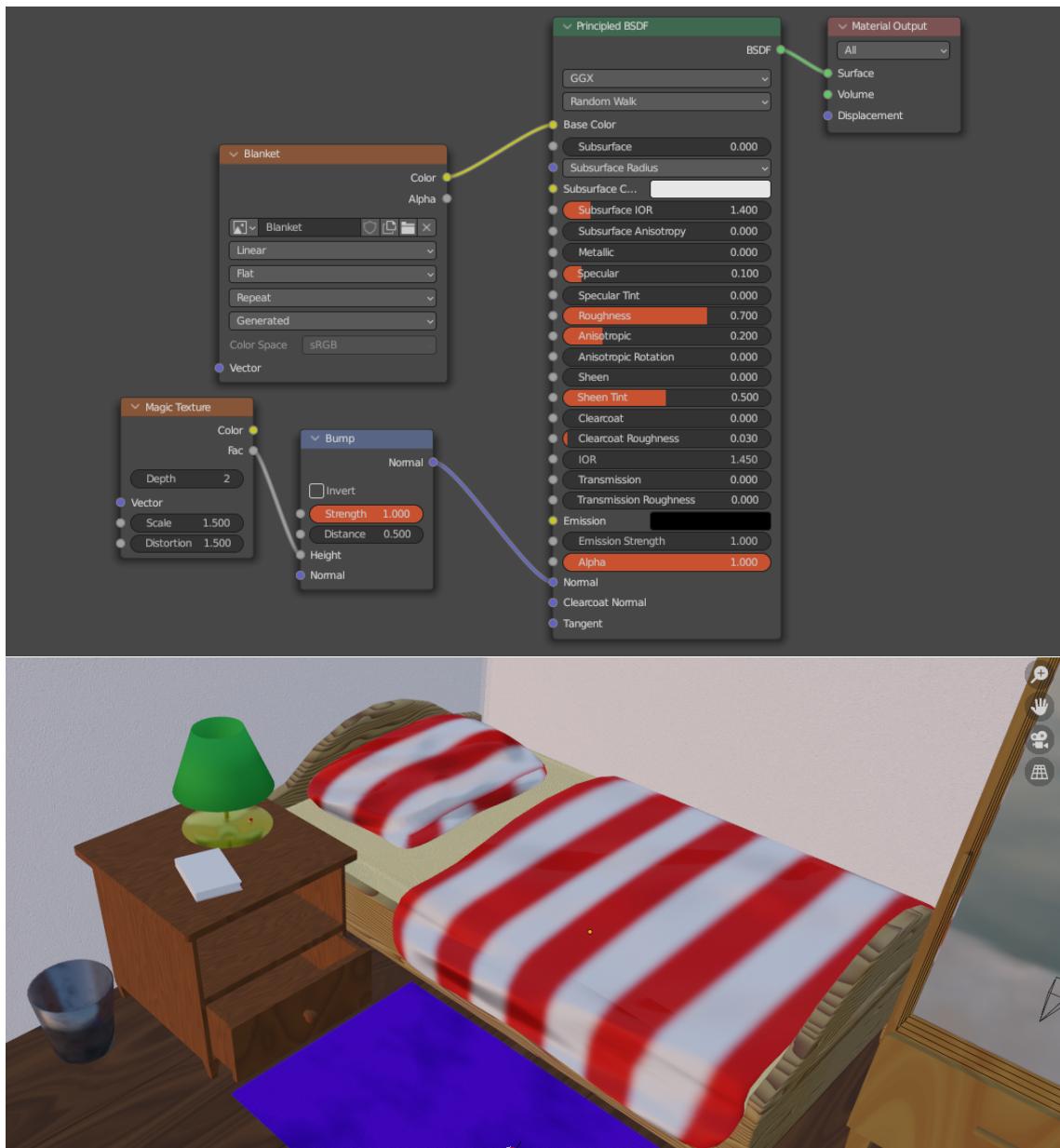
Obrázek 55: Usporádání uzlů a výsledný materiál koberce



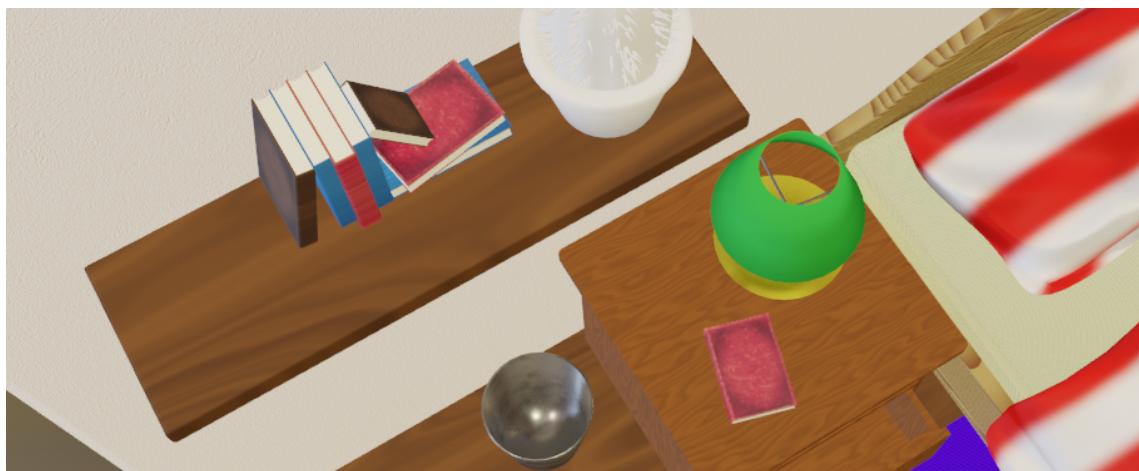
Obrázek 56: Uspořádání uzlů a výsledný materiál prostěradla



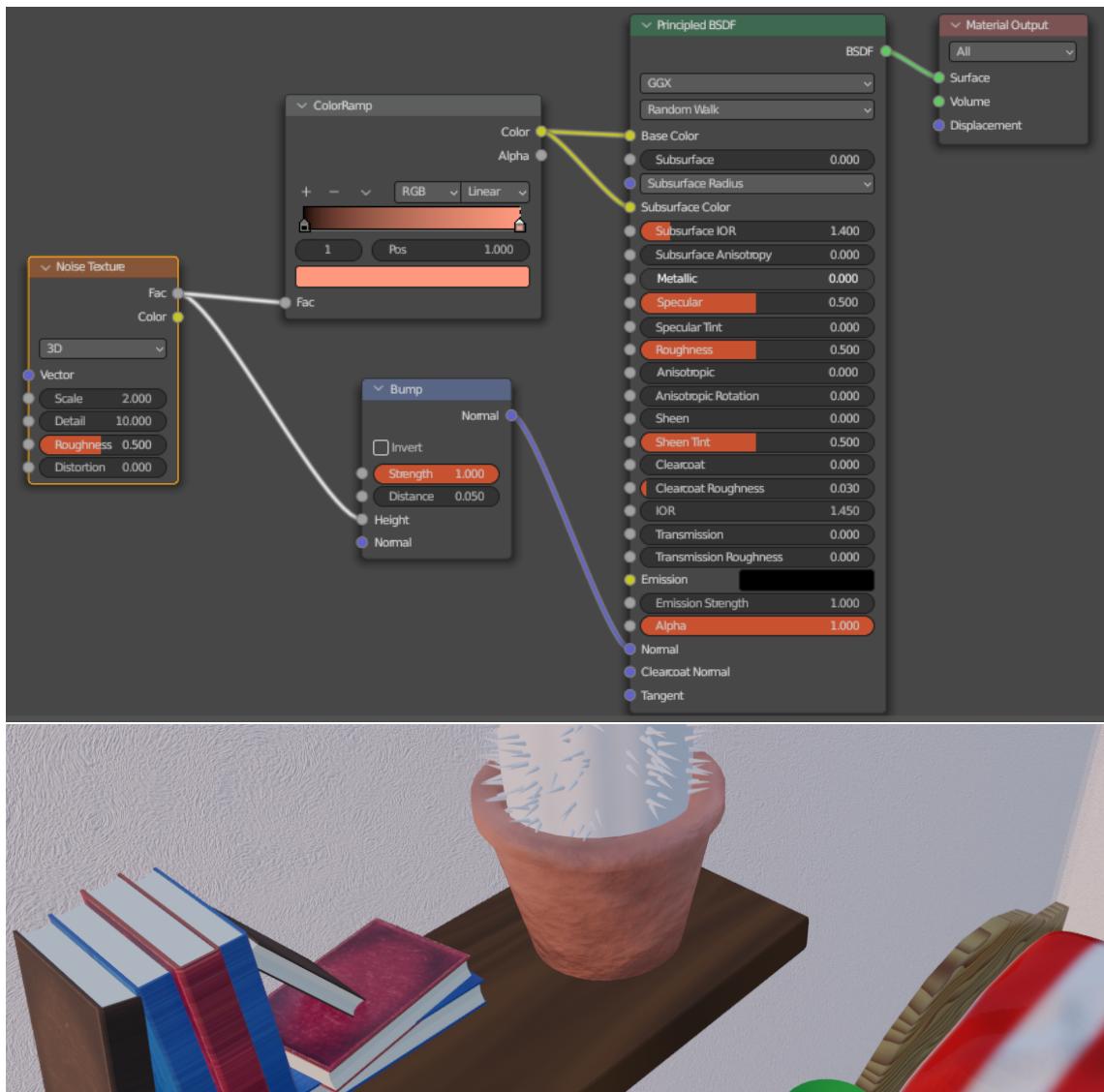
Obrázek 57: Tvorba obrázkové textury



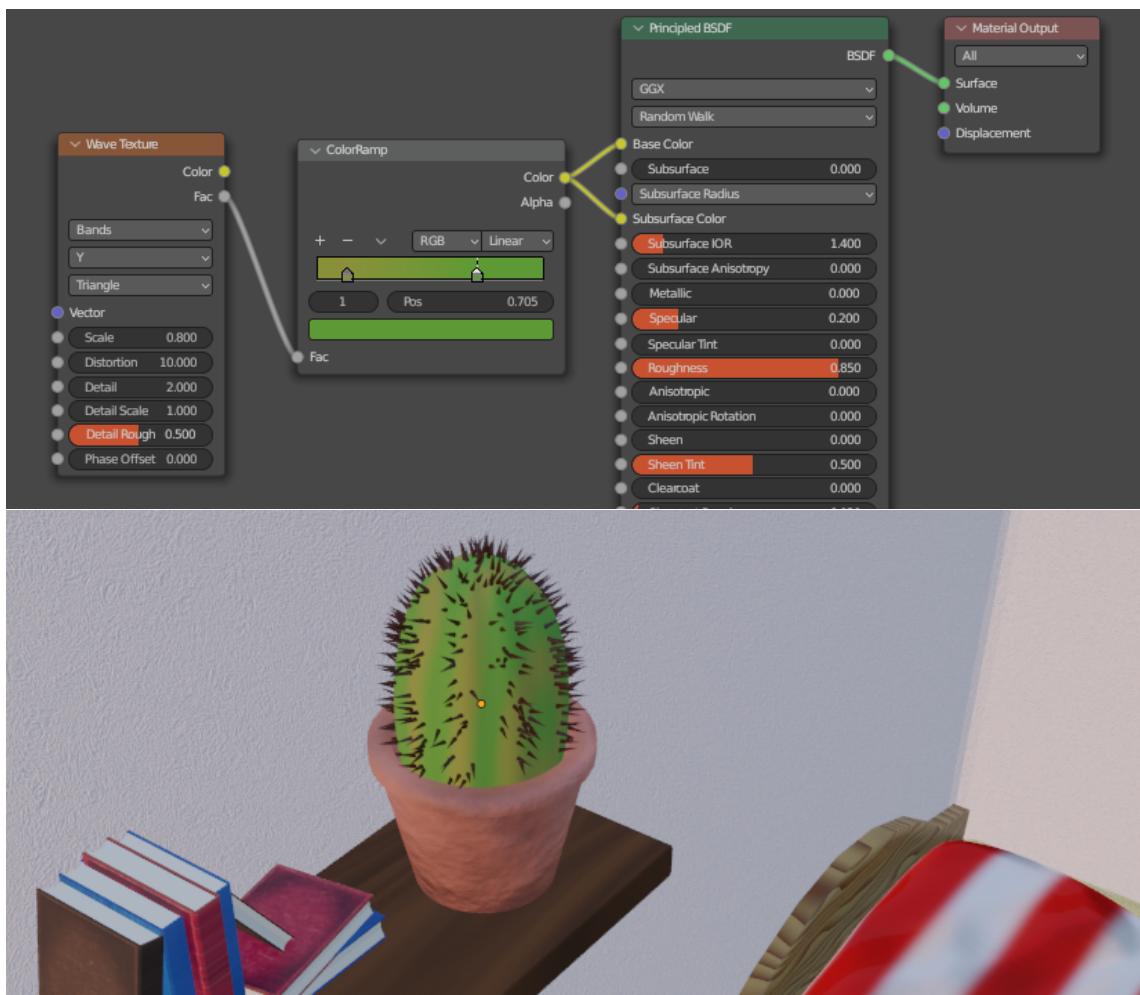
Obrázek 58: Uzly a výsledný materiál



Obrázek 59: Materiál knih



Obrázek 60: Materiál květináče



Obrázek 61: Materiál kaktusu



Obrázek 62: Model se všemi materiály připravený pro renderování

Světla a renderování

Nejprve přidáme do stolní lampy 100W bod. Obrázek 63 zobrazuje scénu, teď už bez okolních kulis a světla, po osmi snímcích v preview enginu *Cycles*.

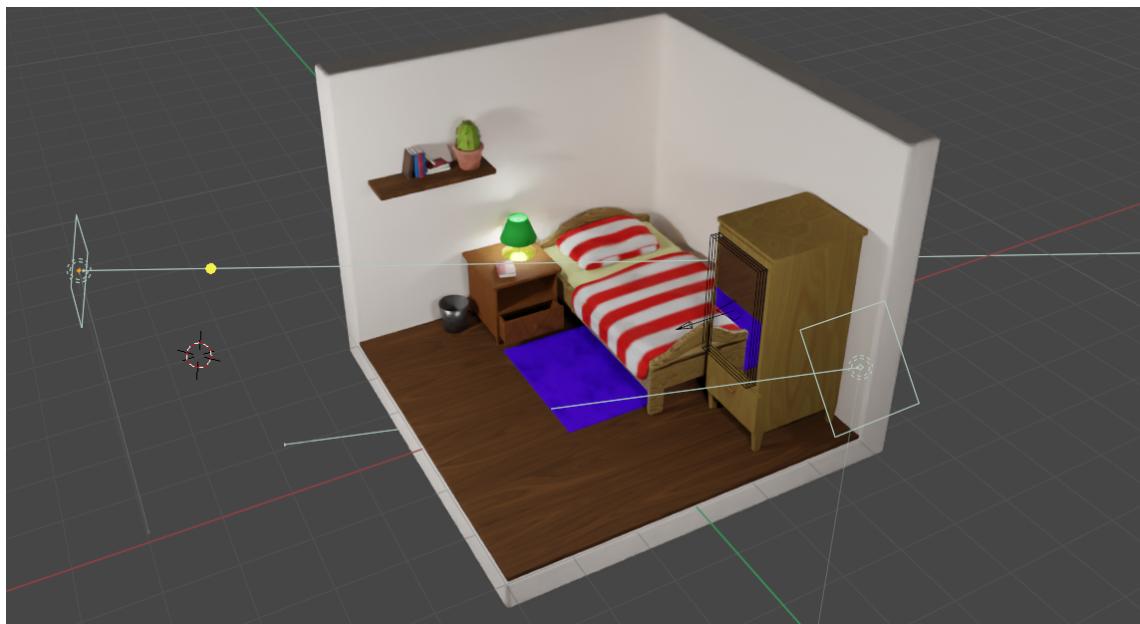


Obrázek 63: Světlo lampy

Na někoho může aranžmá působit útlulně, ale není toho na něm moc vidět, proto přidáme ještě dvě *area lights* o výkonu 500 a 400 W. Výsledek je na obrázku 64.

Abych odstranil nehezké šedé pozadí, vsadil jsem celou scénu do velké růžové kostky s *bevel* modifikátorem a přidal do výšky světlo typu *sun*. Tato scéna vyobrazená na obrázku 65 je už připravena na vložení kamery a render.

V téhle verzi dokumentu vyrenderovaný obrázek vyneschávám, aby se dala poslat mailem a vložit na github.



Obrázek 64: Scéna po přidání dalších světel



Obrázek 65: Hotová scéna