

bibliografická citace mé práce

MARKOVÁ, G. Design zubařského křesla. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2008. 54 s. Vedoucí diplomové práce akad. soch. Ladislav Křenek, Art.D.

čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce na téma Design zubařského křesla je mým původním dílem, které jsem vypracovala samostatně.

Veškerá literatura a další zdroje ze kterých jsem čerpala informace jsou uvedeny v seznamu literatury.

V Brně dne 16. 5. 2008

Gabriela Marková

poděkování

Děkuji vedoucímu mé diplomové práce akad. soch. Ladislavu Křenkovi ArtD. za cenné rady a připomínky, celému pedagogickému kolektivu oboru průmyslový design ve strojírenství.

Dále děkuji svým rodičům za podporu během celého mého studia.

Nemalý dík patří také spolužákům a kamarádům z kruhu.

anotace

Předložená práce se zabývá designem zubařského křesla integrovaného do stomatologické soupravy.

Celková koncepce návrhu vychází z požadavků kladených na povinné vybavení stomatologické soupravy. Návrh je přizpůsoben technickým, ergonomickým a hygienickým aspektům, na které jsou ve zdravotnictví kladeny nejvyšší nároky.

Hlavní náplní designéřského návrhu je zpracování celkové tvarové kompozice a určení barevnosti, které mají nemalý vliv na psychiku pacienta. Je nutné si uvědomit, že pohodlné usazení pacienta a jeho klid znamenají usnadnění práce lékaře i jeho asistenta.

Součástí diplomové práce je počítačová vizualizace a model v měřítku 1:3.

annotation

This thesis is deals with design of dental chair which is integrated into dental unit. Whole concept of the proposal is in conformity with compulsory requirements for equipment of dental unit. Whole proposal meets technical, ergonomic and hygienic requirements, which are especially in health service very high.

The main point of design proposal is elaboration of whole shape arrangement and determination of colour scheme. These characteristics have high influence for patient psychic. Comfortable sitting of patient and his rest help to doctors with treatment.

Computer visualization and model in scale factor 1:3 is included.

obsah

obsah

| | |
|--|----|
| 1. úvod, cíl práce | 12 |
| 2. analýza | 14 |
| vývojová analýza | 15 |
| designerská analýza | 16 |
| technická analýza | 19 |
| popis jednotlivých typů zubařských křesel | 20 |
| popis jednotlivých segmentů společných pro všechny soupravy | 20 |
| 3. variantní studie a tvarové řešení | 22 |
| předběžné rozvržení a rozměry návrhu | 23 |
| tvarové řešení nosné konstrukce | 24 |
| tvarové řešení operky zad a hlavy | 25 |
| tvarové řešení křesla | 26 |
| celkové tvarové řešení..... | 27 |
| 4. ergonomie | 28 |
| obecné ergonomické požadavky | 29 |
| ergonomické parametry zubařského křesla integrovaného do stomatologické soupravy | 30 |
| ergonomické parametry stomatologického pracoviště | 31 |
| Hygiena | 32 |
| 5. barevné řešení | 33 |
| barevné řešení | 34 |
| varianty barevného řešení | 35 |
| 6. provozně technické řešení | 37 |
| technické a věcné požadavky na vybavení ordinace zubního lékaře | 38 |
| rozměry | 38 |
| složení soupravy a použité materiály | 40 |
| polohování křesla, pohyb ramen | 42 |

| | |
|-----------------------------------|----|
| 7. rozbor návrhu | 44 |
| technické hledisko | 45 |
| ergonomické hledisko | 45 |
| psychologické hledisko | 45 |
| ekonomické hledisko..... | 45 |
| estetické hledisko | 46 |
| sociální hledisko | 46 |
| | |
| 8. závěr | 47 |
| | |
| 9. seznam literatury | 48 |
| | |
| 10 . seznam příloh | 49 |

1 úvod

1 úvod

Diplomová práce je zaměřena na zubařského křesla s ohledem na technické, ergonomické, estetické a psychologické aspekty.

Zubařské křeslo je součástí stomatologické soupravy, v současné době jsou na trhu tři typy. Prvním typem je zubařské křeslo nesené soupravou, díky nepřítomnosti základny křesla dávají pracovnímu kolektivu dostatek místa pro nohy, vhodné pro práci s asistentem tzv. čtyřruká práce. Druhým typem je křeslo nesoucí veškeré příslušenství stomatologické soupravy. Posledním typem je křeslo je samonosné, v tomto případě je se k stomatologickému křeslu přistavuje mobilní stomatologická souprava, tento typ křesla se používá především v oblasti chirurgie v nemocnicích a specializovaných pracovištích.

Zubařské křeslo by mělo zajišťovat pohodlné posazení pacienta, snadné polohování, rychlý přechod do Trendelenburgovy (protišokové) polohy, nadále polohu pro konzultaci (v sedě) a nadále polohy pro pohodlnou a efektivní práci lékaře a asistenta.

cíl práce

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout netradiční, tvarově vyvážený design zubařského křesla tak, aby splňoval nároky lékaře, působil pozitivně na psychiku pacienta a zároveň akceptoval technické ergonomické a hygienické požadavky. Využít netradičního organického tvarování s opakujícím se motivem, sjednocujícím jednotlivé komponenty stomatologické soupravy v harmonický celek.

2. analýza

2.1 vývojová analýza

Historický vývoj polohovatelných zubařských křesel začíná na přelomu 18. a 19. století, první takové křeslo patentuje James Snell.

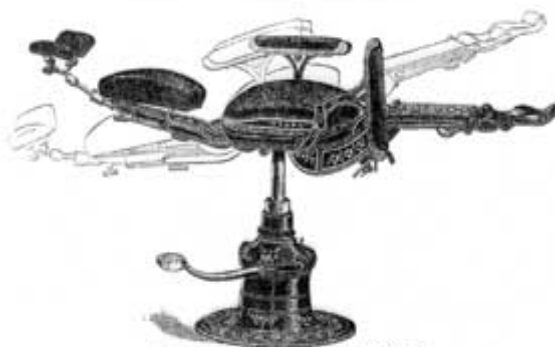
Velký pokrok do vývoje zubařských křesel přináší vynálezce Dr. Basil Manly Wilkerson který v roce 1877 patentuje první hydraulické křeslo, které se může zvedat do tří různých výšek, což mu umožňuje hydraulický obvod integrovaný v noze zubařského křesla. Opěrka zad, nohou a hlavy je mechanicky polohovatelná, opěrky rukou jsou nepolohovatelné.

Během několika let prochází Wilkersonova zubařská křesla vývojem a v roce 1915 patentuje první křeslo, které má hydraulicky ovládané i polohování, je to první křeslo s Trendelenburgovou (protišokovou) polohou.

V současné době jsou na trhu k vidění tři typy zubařských křesel.

1. křeslo nesené stomatologickou soupravou, integrované do jeho nosné konstrukce.
2. křeslo nesoucí stomatologickou soupravu.
3. zubařské křeslo samonosné, ke kterému je možno přistavit jakoukoliv mobilní soupravu).

Pro polohování používá hydraulických obvodů, případně elektrických servomotorů.



Obr 2.1 první hydraulické křeslo [1] obr. 2.2 první křeslo s protišokovou polohou [1]

2.2 designérská analýza

Design současných zubařských křesel bývá řešen v rámci celé soustavy, je ovlivněn nejen z ergonomického a technického hlediska, ale velkou měrou také z pohledu hygieny, na kterou jsou v oblasti zdravotnictví kladeny vysoké nároky.

Design zubařského křesla **Planmeca** i společnosti Planmeca neseného soupravou, je velmi čistý, příjemný a elegantní, díky svému ergonomickému tvarování a použití bílé barvy v kombinaci se studenou modrou, má pozitivní vliv na psychiku.

Souprava Planmeca i vyvolává svoji mohutností a vyváženým rozvržením hmoty velice stabilní pocit, široké stabilní křeslo působí velmi pohodlně, ovšem díky svým rozměrům je vhodná spíše pro větší ordinace.

Pracovní stůl s panelem nástrojů má široký dosah. Tak, že je možné ošetřit pacienta z různých stran, další výhodou velkého rozsahu pohybu je, že invalidní pacienti nemusí být usazeni do křesla, ale mohou být ošetřeni přímo na vozíčku.

Rameno nesoucí pracovní stůl lze ze soupravy odejmout a nahradit je nezávislým mobilním stolem s panelem nástrojů.



Obr.2.2.1 zubařské křeslo spol. Planmeca [3]



Obr.2.2.2 mobilní souprava [4]

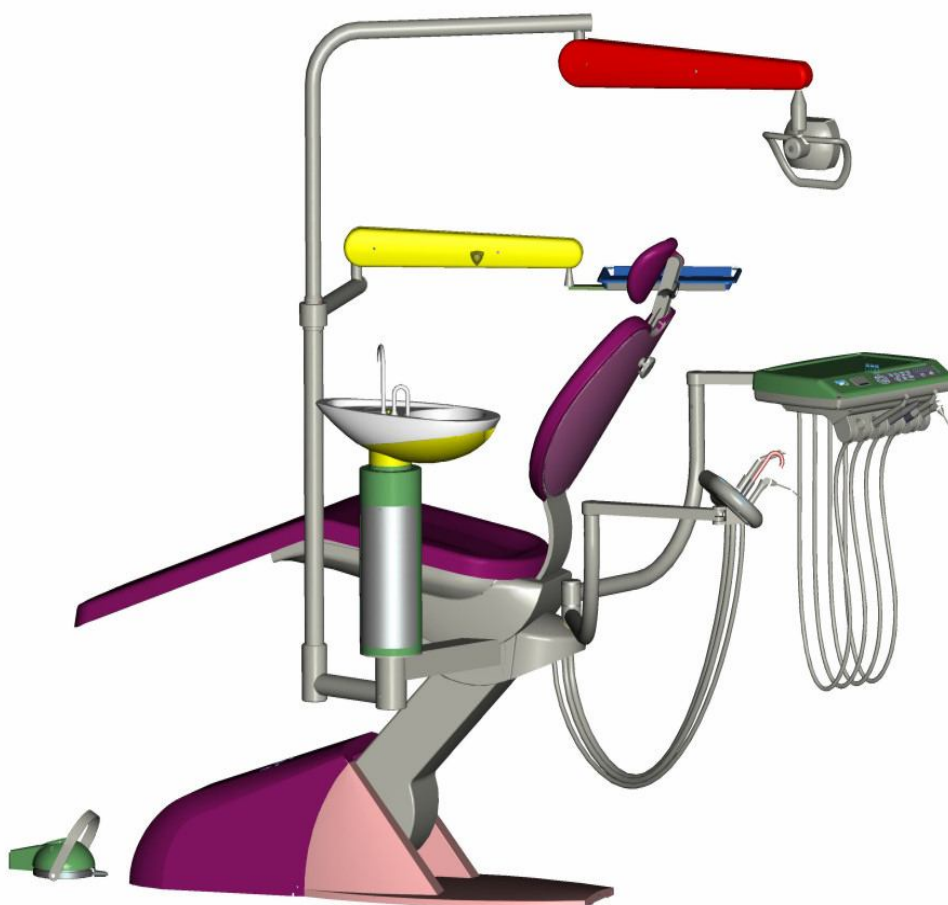
Design zubařského křesla **Smile E** společnosti Chirana Medical nesoucí soupravu, působí svojí barevností velmi hravě, vesele a netradičně.

Použití více barev v jasných odstínech nebývá u zdravotnických zařízení obvyklé, díky své pestrosti by jistě souprava Smile E našla uplatnění v ordinacích vyhrazených pro dětské pacienty.

Celý koncept návrhu má stavebnicový charakter. V ergonomicky tvarovaném křesle jsou integrovány nosné konstrukce, kruhového průřezu, pro zajímavě geometricky řešené otočné plivátko, stomatologické světlo a ramena pracovních stolků.

Souprava je řešena velice technicky a ergonomicky, pantografická ramena mají široký rozsah pohybu, základna je subtilní, vzniká tak rozsáhlý pracovní prostor, s dobrým přístupem k pacientovy, umožňuje bezproblémovou práci s asistentem, při náročnějších zákrocích.

Pro svoje rozměry a uspořádání je vhodná i pro menší ordinace.



Obr.2.2.2 zubařské křeslo Smile E spol. Chirana Medical [3]

Design samonosných zubařských křesel **Diplomat DM 10** a **Diplomat D 10 E** společnosti Chirana Medical, se vyznačuje jednoduchým, přirozeným ergonomickým tvarováním a dobrým technickým řešením, díky tomu je možné ho bez problémů kombinovat s různými mobilními soupravami a tím vyhovět individuálním požadavkům uživatele. Pro dobrý přístup ze všech stran je křeslo vhodné jak pro leváky, tak pro praváky a pro práci s asistentem, hojně se pro tyto výhody využívá ve stomatologické chirurgii. Čisté tvary a vhodně navržené mechanické prvky splňují náročné požadavky na hygienu.



Obr.2.2.3 zubařské křeslo Diplomat DM 10 spol. Chirana Medical [4]



Obr.2.2.4 zubařské křeslo Diplomat D 10 E spol. Chirana Medical [5]

2.3 technická analýza

2.3.1 popis jednotlivých typů zubařských křesel

- **zubařské křeslo nesené stomatologickou soupravou**

Nosná část je pevně montována k podlaze, nese nejen křeslo, ale veškeré příslušenství soupravy.

Největší výhodou křesla neseného soupravou je absence základny, díky tomu je možné posunout zubařskou židli pod křeslo, a pohodlně pracovat vsedě nebo s asistentem.

- **zubařské křeslo nesoucí stomatologickou soupravu**

Jedná se o nejčastější typ stomatologické soupravy. Stojan křesla je zároveň nosnou konstrukcí pro plivátkový blok, ramena pracovních stolků, stomatologického světla a případných dalších komponent.

- **samonosné zubařské křeslo**

Výhodou samonosného křesla je dobrý přístup lékaře a asistenta ze všech jeho stran, k němu lze libovolně přistavit mobilní soustavu na dvojitých kolečkách, s teleskopickou částí pro polohování.

Využití takovéto soupravy najdeme především v nemocnicích a na specializovaných pracovištích.

2.3.2 popis segmentů společných pro všechny soupravy

Současná zubařská křesla mají několik přeprogramovaných a také předprogramovatelných poloh, jsou ovládány z panelu lékaře či asistenta pomocí membránových tlačítek se zpětnou vazbou. Nezanedbatelným parametrem je bezhlučná a plynulá regulace zdvihu křesla a polohování opěrky zad a noh. Zdvih a synchronizované polohování opěrky noh bývá zajištěno dvěma způsoby, buď pomocí hydraulických obvodů, nebo pohyb křesla zajišťují elektrické servomotory. Při zaklánění zad se automaticky zvedá sedák, takže lze křeslo úplně vyrovnat, což je třeba pro Trendelenburgovou (protišokovou) polohou.

Ramena nástrojů umožňují flexibilní nastavení, vhodné pro různé individuální požadavky lékaře a asistenta a také pro dané lékařské zákroky. Toto polohování je umožněno pomocí kloubů.

Pracovní stolec lékaře i asistenta je vybaven držákem nástrojů a ovládacím panelem, který jednoduše umožňuje ovládání křesla, lampy a plivátka pomocí předprogramovaných tlačítek.

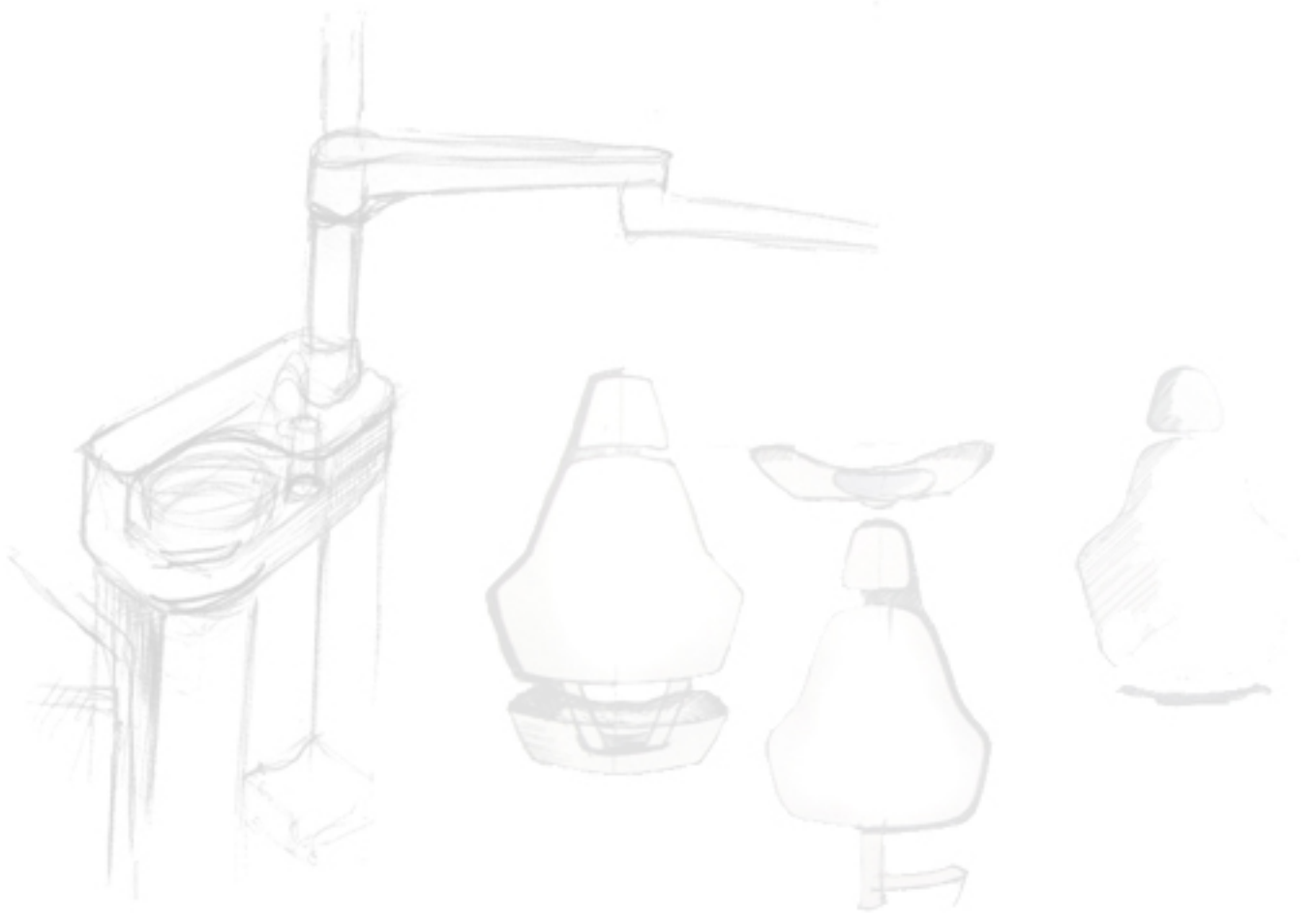
Pracovní stolky jsou k vidění ve dvou variantách, s horním anebo spodním vedením hadic. Oba tyto typy se osazují různými nástroji, na stolku lékaře může být najednou až pět nástrojů. Druh a pořadí jednotlivých nástrojů si volí lékař sám, s výjimkou stříkačky.

Možnost výběru nástrojů: intraorální video kamera, světelná turbína, světelný mikromotor, vzduchový mikromotor, ultrazvukový odstraňovač zubního kamene, ultrazvukový odstraňovač zubního kamene se světlem, polymerizační lampa, atd.

Plivátkový blok se skládá z keramického plivátka s oplachovacím zařízením, separátoru amalgánu a systému na plnění pohárku chlazenou vodou. Plnění pohárku a oplach plivátka je řízen z panelu asistenta pomocí klávesnice s membránovými tlačítky.

Stomatologické světlo s intenzitou osvětlení od 8000 lux do 20 000 lux umožňuje lékaři i asistentovi práci při kvalitním barevném rozlišení a bez rušivých vlivů. Současně s přímým stomatologickým světlem bývá použito stropního rastrového osvětlení.

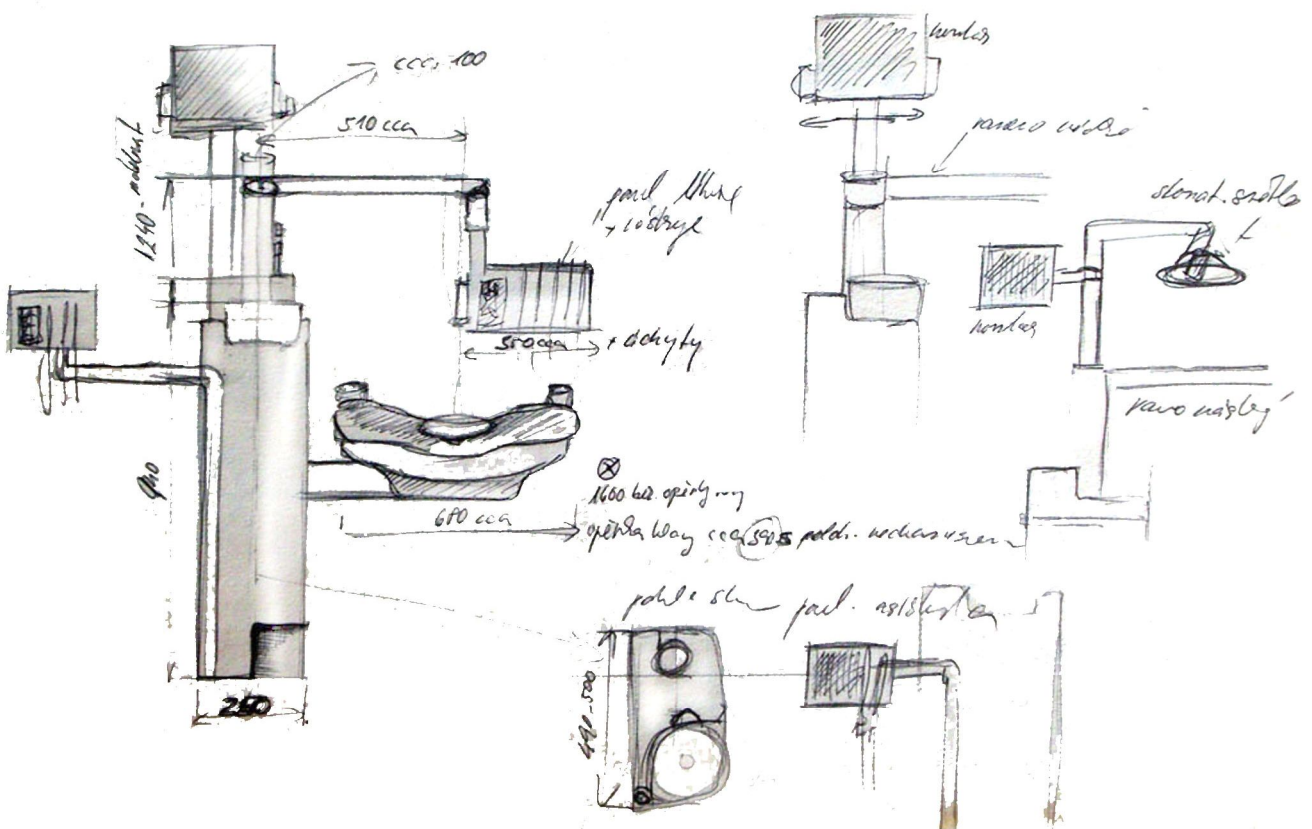
3. vývoj návrhu -variantní studie, tvarové řešení



3.1 předběžné rozvržení a rozměry návrhu

Počátek návrhu stál na celkovém obsahovém a rozměrovém rozvržení. Bylo třeba si uvědomit, co od stomatologické soupravy očekává lékař a pacient, jaké technické a ergonomické parametry musí návrh splňovat.

Pacient by měl být co nejpohodlněji usazen, křeslo by tedy mělo být dostatečně široké a správně ergonomicky tvarované. Pro lékaře je důležitý dobrý přístup k pacientovi z různých stran. Z tohoto hlediska bylo zvoleno křeslo integrované do nosné konstrukce bez vlastní základny připevněné k podlaze.



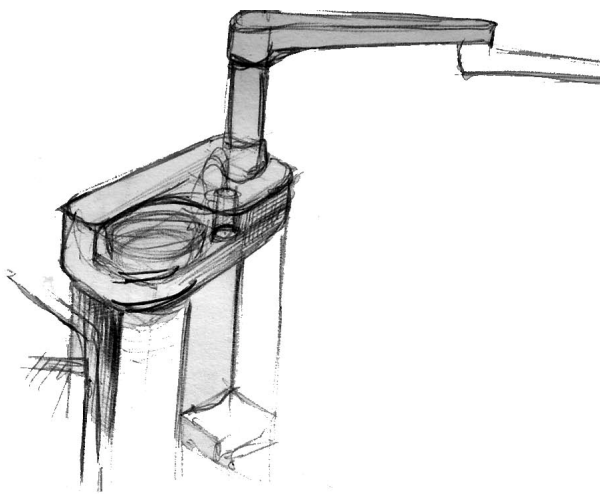
Obr. 3.1.1 skica rozvržení

3.2 tvarové řešení nosné konstrukce

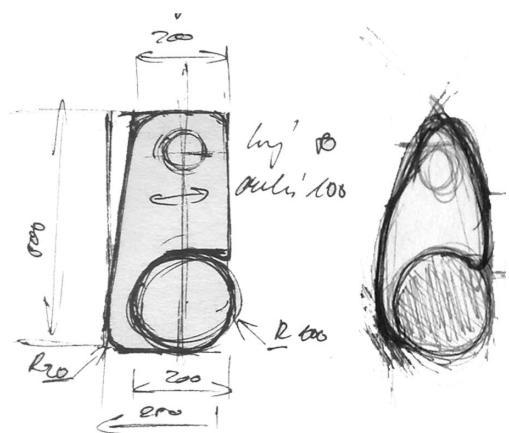
Po rozvržení celku bylo důležité najít optimální tvar nosné konstrukce, do které jsou ostatní komponenty integrovány.

Stomatologická souprava musí být dobře dostupná z různých stran, proto nebylo vhodné nosnou konstrukci rozšiřovat, i když se to z pocitu stability nabízí. Stabilita je zajištěna mírným zapuštěním do podlahy a pevnou montáží k ní.

Hladké plochy čelního pohledu jsou oživeny horizontálními a vertikálními spárami. Horizontální spáry mají čistě estetický význam, vertikální spáry jsou zároveň funkční a slouží jako kolejnice pro zdvih integrovaného křesla.

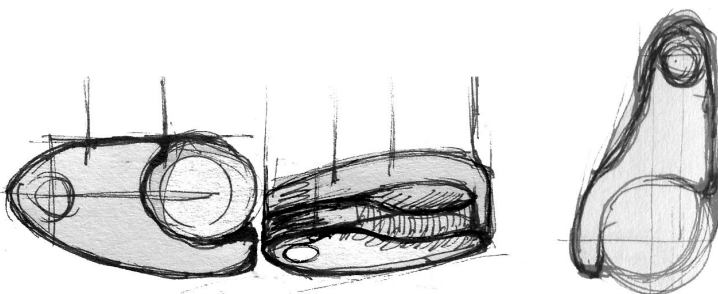


Obr. 3.2.1 skici nosné konstrukce



Obr. 3.2.2 skici nosné konstrukce

První půdorysné návrhy se drží obdélníkového či lichoběžníkového obrazce, postupně se začali ubírat k organičtějším křivkám, které akceptují kruhové plivátko a základnu ramen.

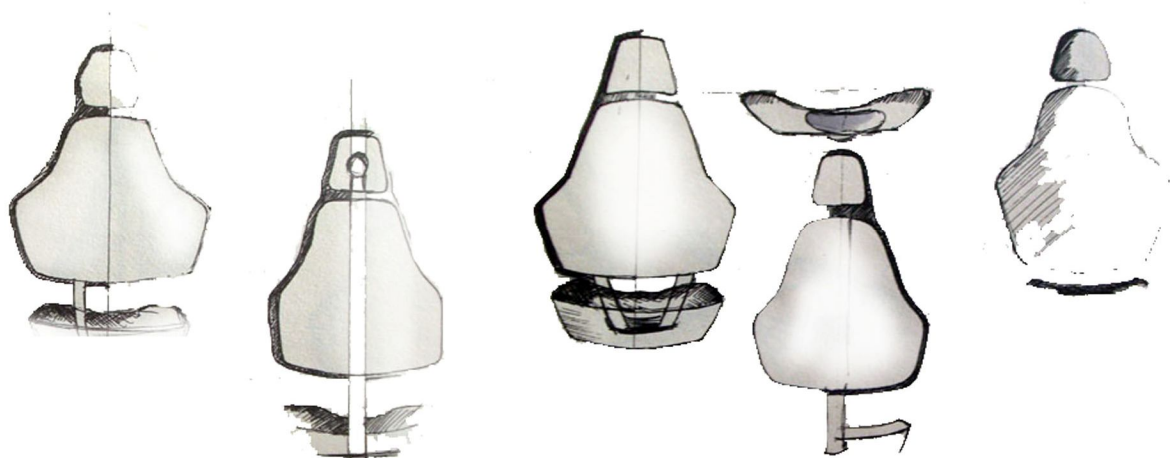


Obr. 3.2.3 skici nosné konstrukce

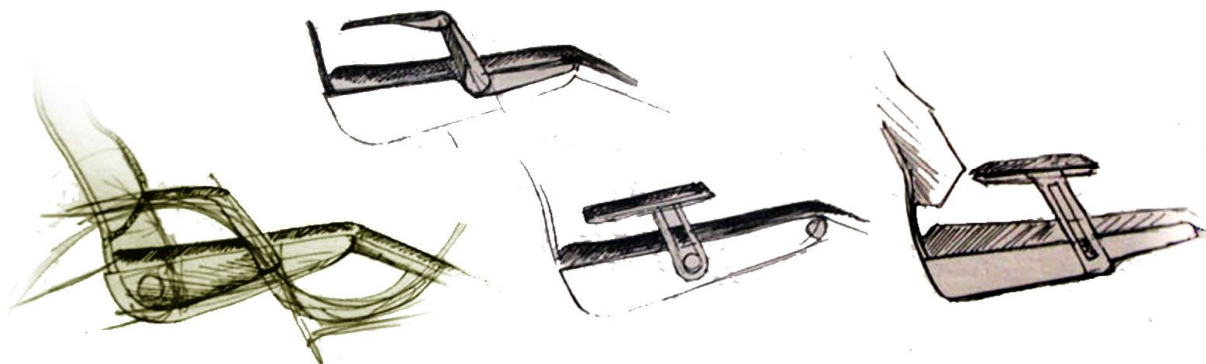
3.3 tvarové řešení operky zad a hlavy

Návrh opěrek zad a hlavy vychází z ergonomie, musíme uvažovat univerzálnost křesla. Je tedy nutné aby opěrky byly dostatečně široké, z horního pohledu mírně konkávní. Pohodlné usazení pacienta je velmi důležité pro jeho psychiku a dobré pracovní podmínky zdravotnického personálu, na tento fakt byl kladen velký důraz.

U všech variantních návrhů na sebe opěrky plynule navazují, jsou mírně konkávní, jejich úkolem je „obejmout“ pacienta, aby se nenakláněl do strana jeho pohyb byl omezen, hrany mají pro pohodlí a bezpečí přiměřeně zaoblené. V návrhu je realizována pouze jedna područka a to ze strany od nosné konstrukce. Na straně lékaře se povětšinou sklápí, pro možnost snazšího přístupu při ošetření pacienta.



Obr. 3.3.1 skici opěrek

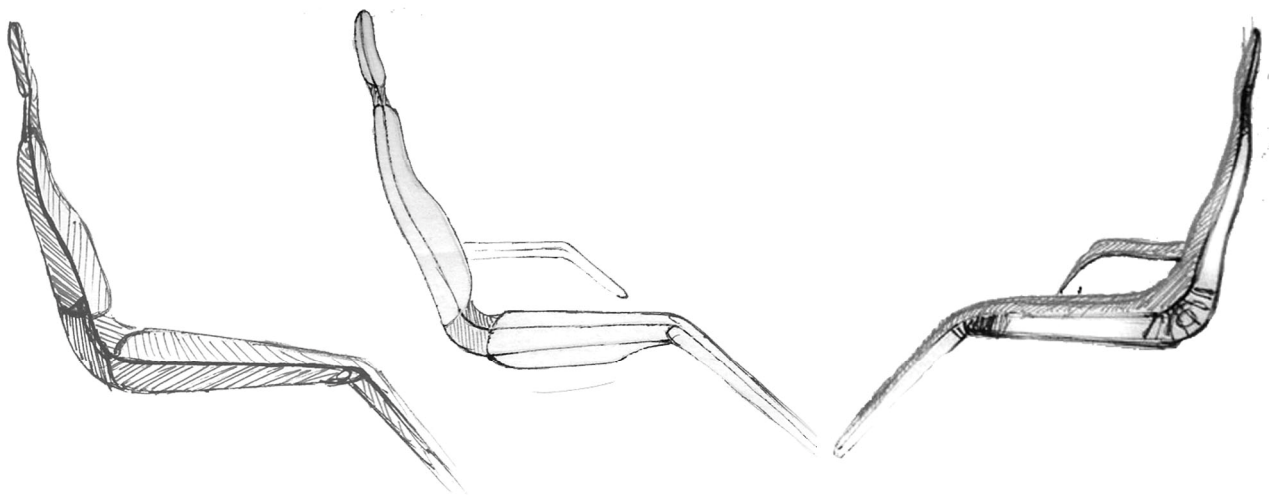


Obr. 3.3.2 skici područek

3.4 tvarové řešení křesla

Při tvarování křesla bylo záměrem co nejlépe kopírovat lidskou anatomii a tak dosáhnout co nejkomfortnějšího usazení pacienta, vzhledem k faktu, že jde o křeslo univerzální, bylo nutné tvarovat ho pro extrémní postavu.

Původní myšlenkou bylo navrhnout křeslo jako jeden celek, ovšem vznikl problém s polohováním, proto bylo od tohoto záměru upuštěno. Sedák s opěrkou nohou je navržen jako celek. Opěrné části hlavy a zad jsou samostatnými komponenty spojené pouze mechanismem pro polohování. V bočním pohledu však tvoří celistvou linii.



Obr. 3.4.1 skici křesel

Boční čistá linie anatomicky řešeného křesla je záměrně narušena organickým tvarováním prostoru pro umístění elektrického servomotoru k polohování opěrek. Je zde využito stejné křivky jako v případě nosné konstrukce.



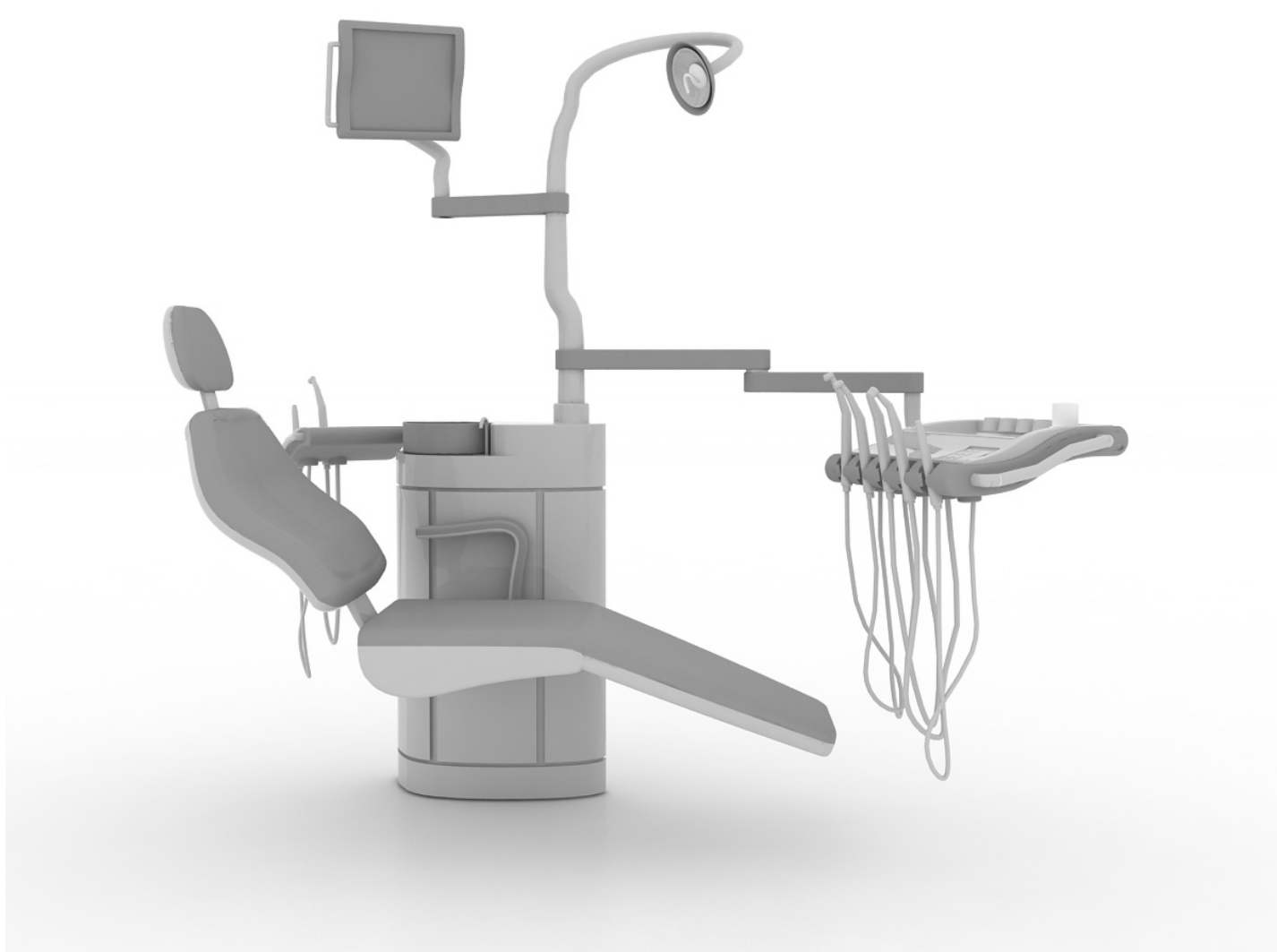
Obr. 3.4.2 skici křesel

3.5 celkové tvarové řešení

Tvarové řešení celku je postaveno na opakujícím se organickém motivu, který dává návrhu komplexní vzhled.

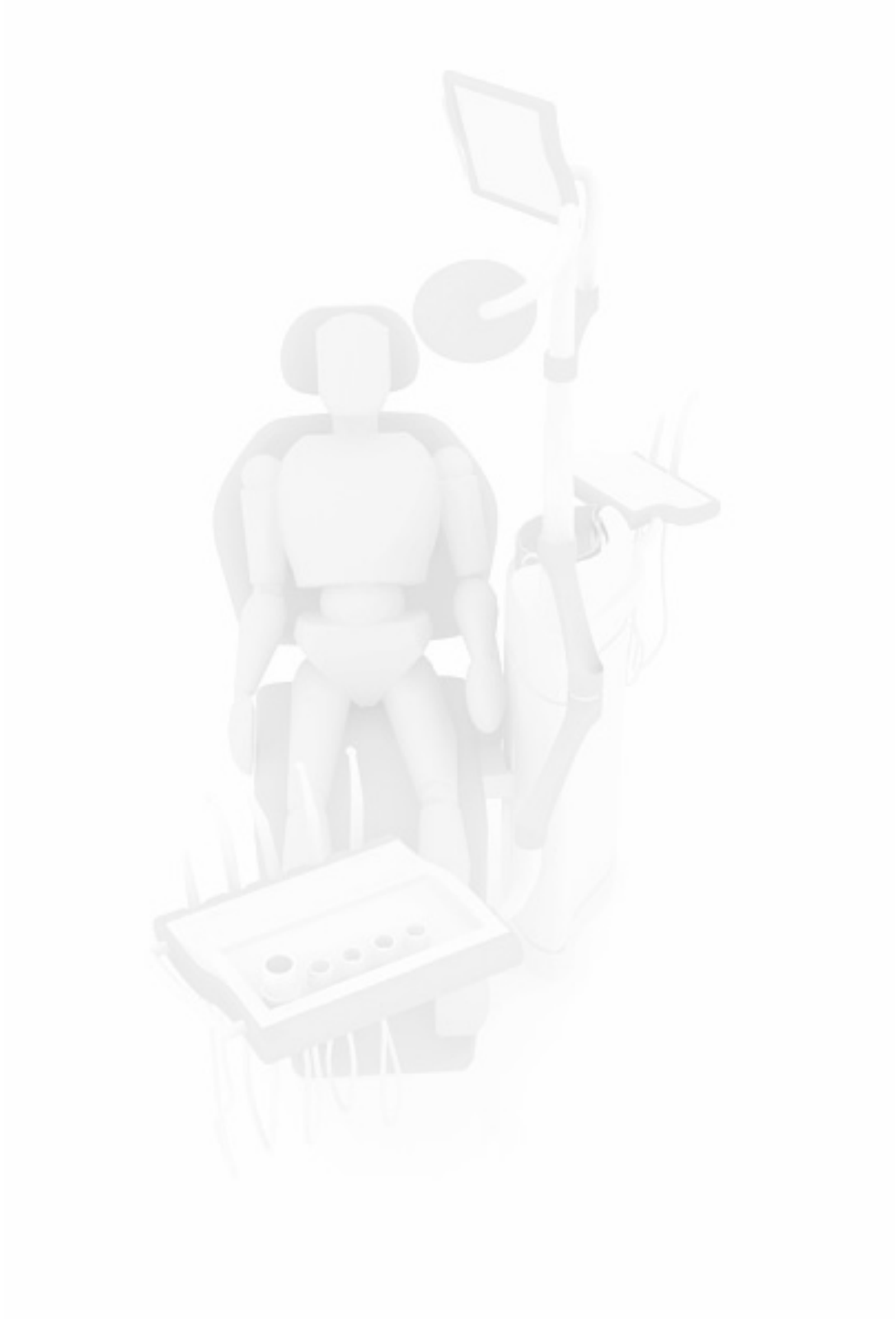
Tento organický tvar vychází z přírody, prvně byl navržen v půdorysném pohledu na nosnou konstrukci stomatologické soupravy a dále byl aplikován na pracovní stůl lékaře, pracovní stůl asistenta, monitor a prostor vyhrazený pro elektrický servomotor pod sedákem křesla.

Organické tvary jsou doplněny jednoduchými hladkými plochami a nosnými rameny pravidelného průřezu, což je důležité pro dobrou hygienu stomatologické soupravy.



Obr. 5.1 konečný návrh

4. ergonomie



4. ergonomické řešení

Zubařské křeslo musí být adaptovatelné pro různé pacienty: dospělí, děti, invalidé. S ohledem na bezpečnost a pohodlí pacienta by měl být sedák dlouhý a široký, neplatí zde obecné ergonomické parametry sedaček.

4.1 Obecné ergonomické požadavky

Sedák:

Výška sedáku nejlépe nastavitelná.

Velikost sedáku minimálně 35x35, lépe 40x40 cm [5]

Zádová opěrka:

měla navazovat ve větším úhlu než 90 stupňů., aby bylo nejprve užito bederní opěrky, teprve při odpočinku se využije opěrky zad, její úhel by měl být 15-25 stupňů, vodorovný profil nemá být vydutý, jelikož vyvolává sevření hrudníku a omezuje dýchání. [5]

Područky:

mají šířku od 4 do 7 cm, délka by měla být taková, aby podpíraly celé předloktí, případně i dlaň. Výška nad sedákem by měla být okolo 23 cm, přední rozteč min. 45 cm, ideálně 48 cm. [5]

Pohybový prostor lékaře i asistenta, tedy prostor, ve kterém lze provádět pracovní činnost, musí respektovat jeho rozměry, jelikož se jedná o univerzální pracoviště je třeba brát v úvahu extrémní rozměry, z tohoto důvodu jsou veškerá součásti výškově nastavitelné a mají velký rozsah pohybu do stran.

Pro obecné případy platí tyto výšky manipulačních rovin:

| poloha | muži | ženy |
|--------|------|--------|
| vsedě | 70 | 65 |
| vstoje | 103 | 95 [5] |

4.2 ergonomické parametry zubařského křesla integrovaného do stomatologické soupravy

Sedák:

Výška sedáku od 400 do 750 mm

Šířka sedáku 500 - 550 mm

Délka 450 – 500 mm

Zádová opěrka:

Délka cca 500 mm

Šířka od 630 do 700 mm

Opěrka hlavy

Délka cca 200 – 250 mm

Šířka od 250 mm

Područky:

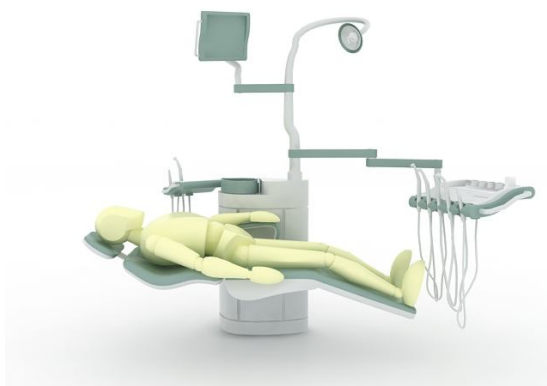
Šířka 7 mm

Výška nad 220 - 240 mm

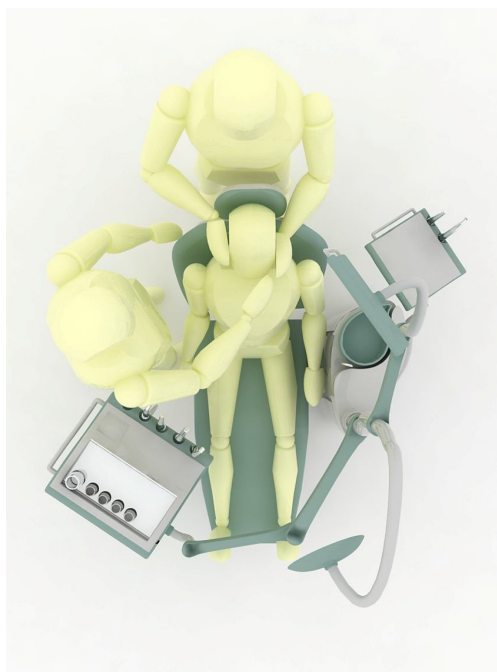
Přední rozteč 500 mm



Obr. 4.2.1 vyplachovací poloha



Obr. 4.2.2 Trendelenburgova poloha



Obr. 4.2.3 práce s asistentem

Polohování křesla a ostatní funkce stomatologické soupravy jsou řízeny s panelů umístěných na pracovních stolicích stomatologických pracovníků, pomocí předprogramovaných membránových tlačítek se zpětnou vazbou, mající rozměr 15 x 15 mm.

4.3 ergonomické parametry stomatologického pracoviště

pracovní prostor lékaře

Pracovní prostor lékaře je vybaven mnoha nástroji, materiály, ovladači, atd. Pro kvalitní práci je nutné zajistit ideální dosah a rozmístění těchto pracovních pomůcek.

Pomůcky jsou společně s ovladači umístěny na pracovním stolku, který je připevněn na pohyblivém rameni o rozsahu pohybu 220°, díky tomuto velkému rozsahu je zajištěn dobrý dosah na pomůcky ve všech pracovních polohách.

Důležité je také střídání pracovních poloh pro snížení fyzické namáhavosti práce. Možnost pracovat vsedě a společně s asistentem usnadňuje polohování křesla a absence jeho základny, což je ocenitelné především při dlouhých a náročných zákrocích.

pracovní prostor asistenta

Pro pracovní prostor asistenta platí stejné ergonomické parametry jak pro zubního lékaře.

výška manipulační roviny, pracovní plochy

Výšku manipulační roviny si určí stomatolog sám, díky polohovatelnému křeslu, rozsahu pohybu ramen nesoucích pracovní stolky a dostatečné délce hadic jednotlivých nástrojů.

osvětlení stomatologického pracoviště

Práce zubních lékařů je velice náročná a uvědomíme-li si, že musejí mnohokrát za den přenášet zrak od stomatologického a lokálního světla o intenzitě až 20 000 lux do okolí, které je osvětleno podstatně nižší hladinou osvětlenosti a zpět, je nutné použít osvětlení smíšené, tzn. kombinaci celkového, zahrnujícího okna, svítidla u stropu atd. A místního tzn. světla stomatologického a lokálního, umístěného přímo v rotačním nástroji. Okolí pracoviště je nasvíceno intenzitou 5000 lux pomocí stropního rastrového světla.

4.4 Hygiena

dezinfekce ploch soupravy a křesla

Týká se těchto ploch: držák vrtačky, plivátko, odsávací hadice. Bezprostředně po znečištění plochy biologickým materiálem, krví, slinami, se místo ošetří dezinfekčním prostředkem.

Po každé pracovní směně se všechny ostatní plochy opatřené epoxidovým nátěrem a plochy z plastů, které se nachází v ošetřovacím prostoru, ošetří dezinfekčním prostředkem.

dezinfekce násadců a nářadí

Týká se: mikromotorových přímých i kolénkových, násadců turbínových, mikromotorů, stříkačky a odstraňovače zubního kamene.

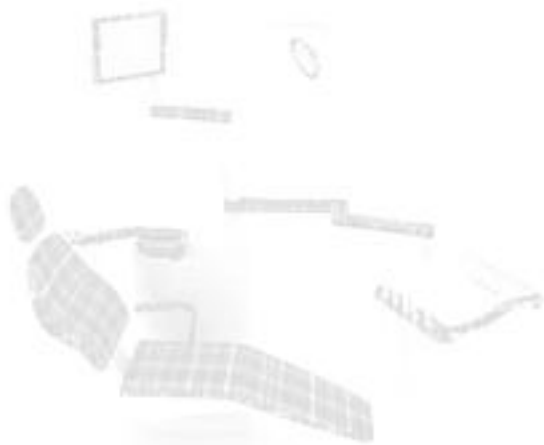
Vnější plochy se po každém použití musí vydezinfikovat, případně sterilizovat ve sterilizátorech.

Dezinfekce odsávacího zařízení

Po každém ošetření se odsávací zařízení proplachuje nasátím studené vody. Pro každého pacienta se používá dezinfikované a sterilní odsávací koncovky, případně koncovky jednorázové.

Po pracovní směně se provádí dezinfekce vnitřku odsávacího zařízení, odpadního potrubí a jeho součástí dezinfekčním prostředkem.

5. barevné řešení

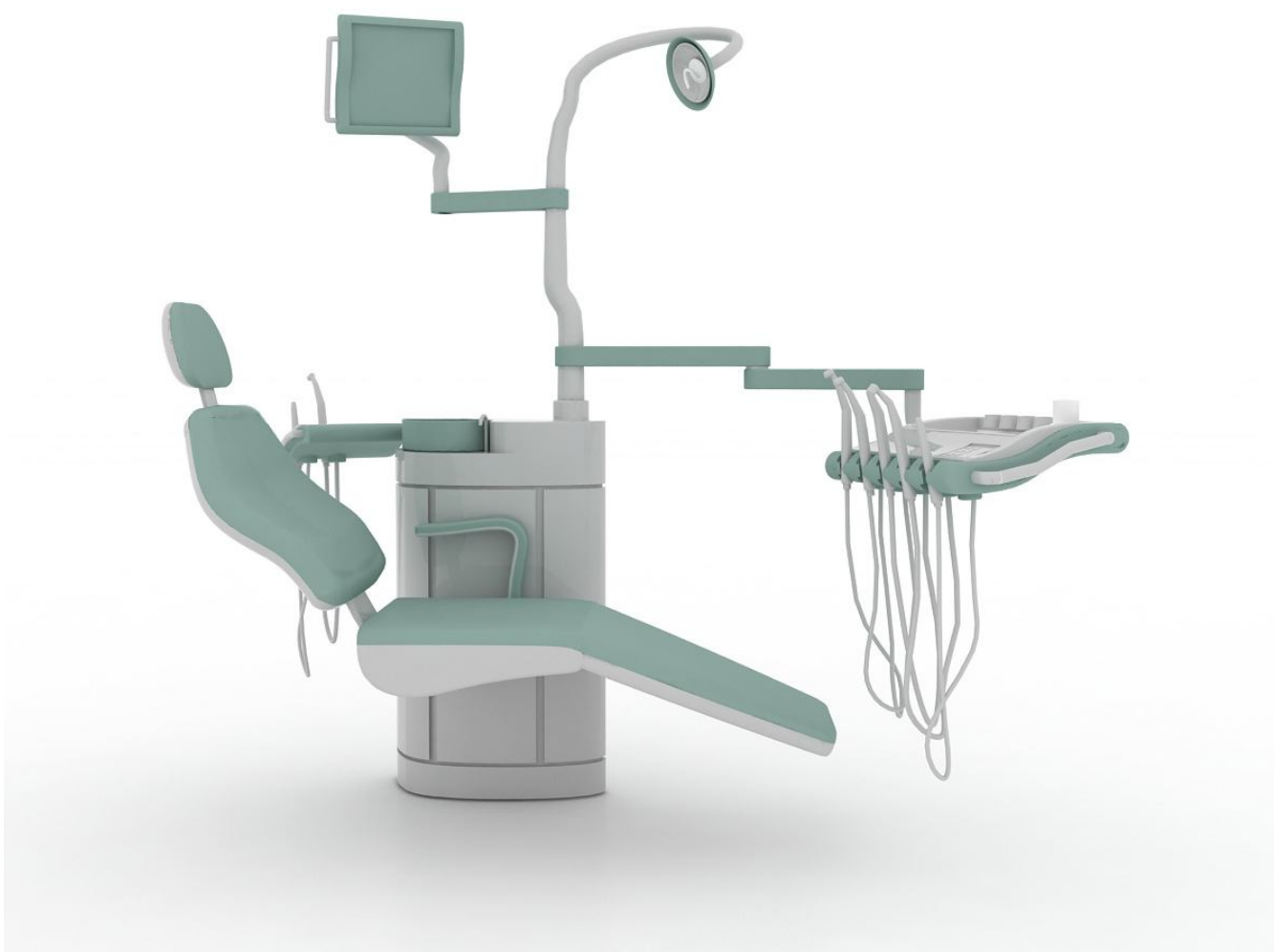


5.1 Barevné řešení návrhu

Barevnost finálního návrhu je volena tak, aby vyvolávala dobrý pocit a působila příjemně na personál a pacienta.

V celé kompozici je dominující bílá barva, která symbolizuje čistotu a hygienu, působí velice střízlivě, dobře odráží světlo a zlepšuje tak světelné podmínky.

Jako doplňující barva byla zvolena světlá, méně sytá zelenošedá, která zastupuje studené barvy. Je vhodná na pracoviště, kde je vyžadován klid a soustředění.



Obr. 5.1.1 konečný návrh

5.2 varianty barevného řešení

Variantní barevnosti jsou také navrženy s dominující bílou a doplněny pastelovými barvami, které jsou vhodné pro pracoviště kde je třeba zviditelnit čistotu a hygienu.

Zelená: působí uklidňujícím dojmem, vyjadřuje trpělivost, jistotu, osvěžení, oddech.

Modrá: působí stejně, jako zelená uklidňujícím dojmem, velice pozitivně ovlivňuje psychiku člověka.



Obr. 5.2.2 varianta v zelené barvě



Obr. 5.2.3 varianta v modré barvě

Meruňková: působí jemně, hřejivě, příjemně, v kombinaci s bílou barvou velmi čistě a lehce.

Fialová: vyjadřuje klid, rovnováhu.



Obr. 5.2.4 varianta v meruňkové barvě



Obr. 5.2.5 varianta ve fialové barvě

Žlutá: symbolizuje především slunce a sluneční záření, ale, srdečnost, dobrou náladu, energii, aktivitu, při použití této barvy je nutné si uvědomit, že její efekt je závislý na barvách okolního prostředí.

Oranžová: symbolizuje dynamiku, hojnost, teplo, dodává pocit vnitřní harmonie.

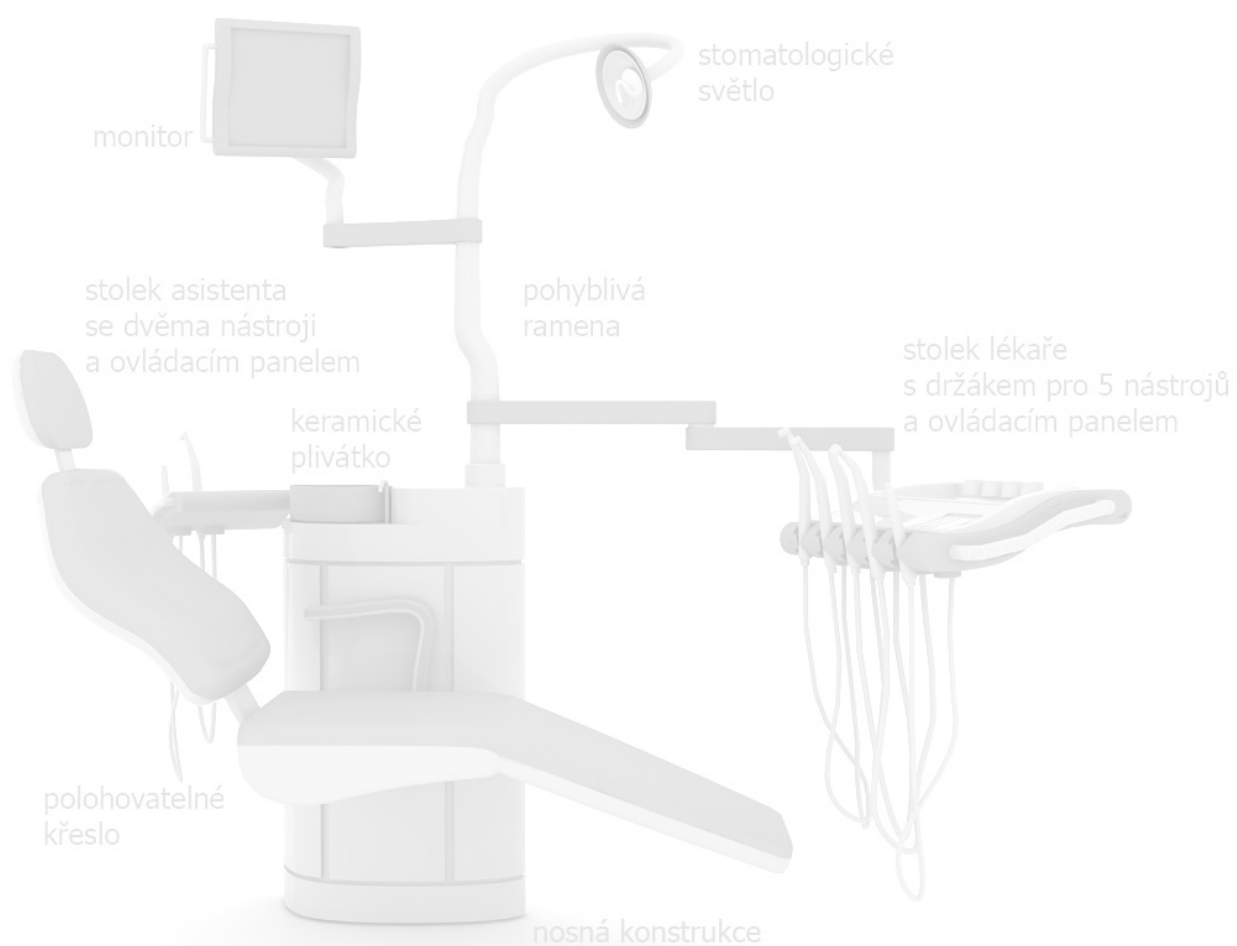


Obr. 5.2.6 varianta ve žluté barvě



Obr. 5.2.7 varianta v oranžové barvě

6. provozně - technické řešení



6.1 technické a věcné požadavky na vybavení ordinace zubního lékaře

Ordinace zubního lékaře musí být vybavena následující, schválenou, zdravotnickou technikou.

Stomatologickou soupravou s křeslem a příslušenstvím, stomatologickým světlem, plivátkem, přívodem stlačeného vzduchu a odsáváním, skříňkami či policemi pro uložení nástrojů, pomůcek, léčiv a materiálu, dřez, umývadlo, odkládací plochou pro použité nástroje, pracovní plochou pro přípravné a administrativní práce zubního lékaře a asistenta, sterilizátor (vlastní nebo centrální) případně mít zajištěnou dodávku materiálu na jedno použití. [6]

Minimální plocha ordinace zubního lékaře je 15 m²

6.2 rozměry

celková výška soupravy cca 1900 mm

celková šířka soupravy 900 mm

výška stojanu (nosné konstrukce) 940 mm

šířka stojanu (nosné konstrukce) 550 mm

hloubka stojanu (nosné konstrukce) 270 mm

výška sedáku nastavitelná od 400 do 750 mm

sedák 500 x 500 mm

opěrka noh 500 x 550 mm

opěrka zad 680 x 500 mm

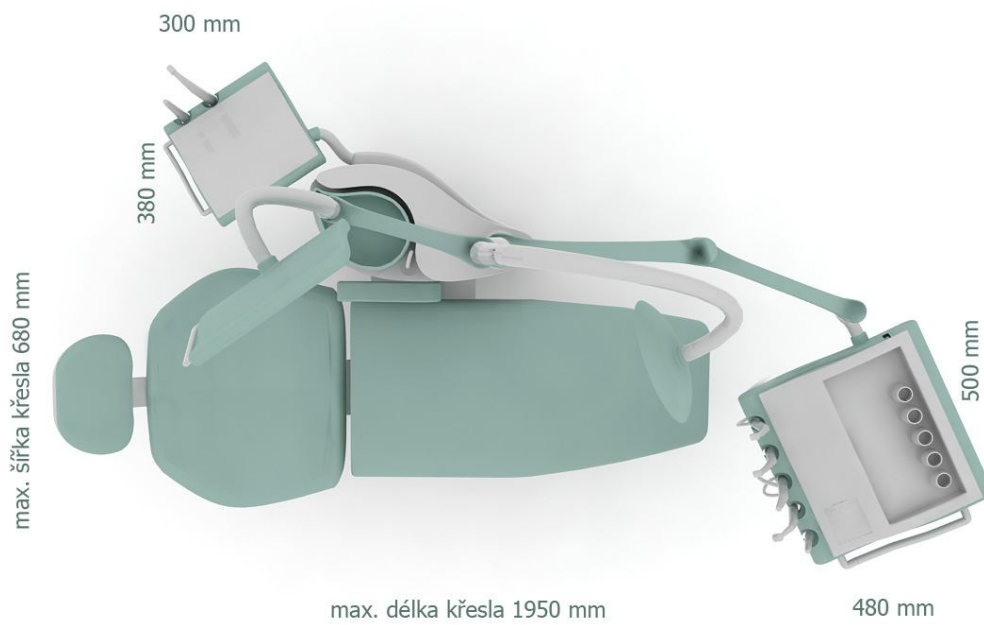
opěrka hlavy 260 x 220 mm

područka 70 x 300 mm

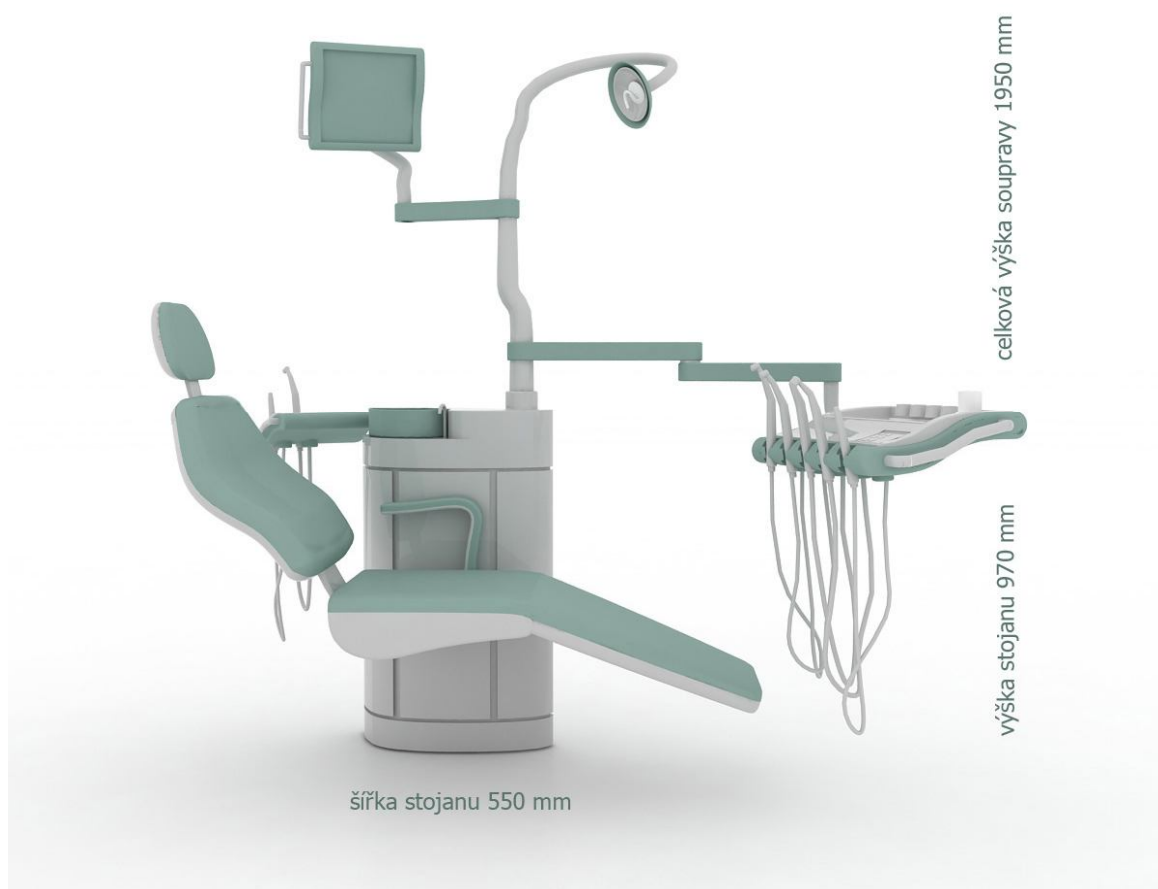
celková délka křesla 1950 mm

pracovní stůl lékaře 500 x 480 x 150 mm

pracovní stůl asistenta 300 x 280 x 120 mm



Obr. 6.2.1 rozměry

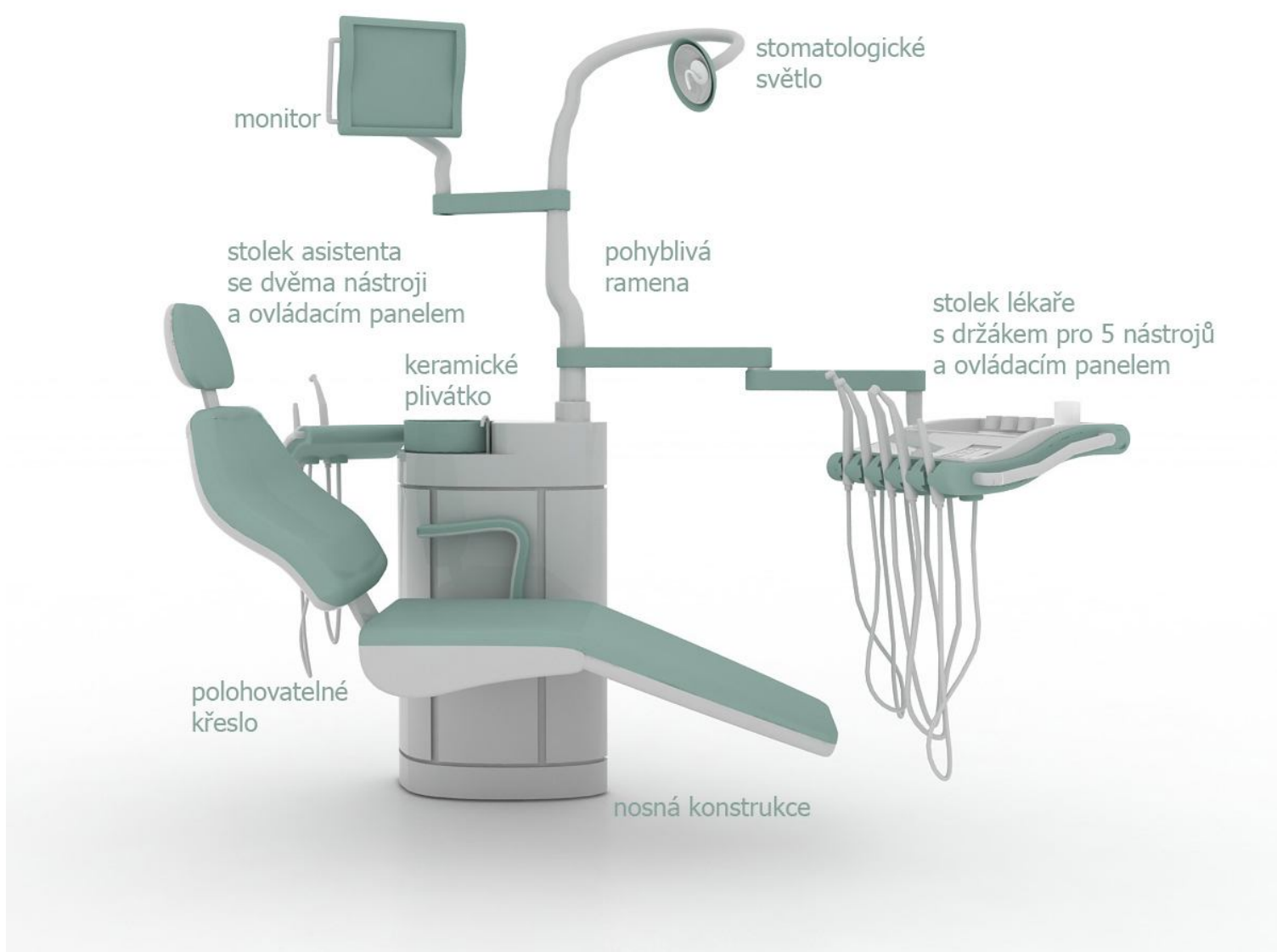


Obr. 6.2.2 rozměry

6.3 složení stomatologické soupravy a použité materiály

Stomatologická souprava se skládá z těchto komponentů:

stojan (nosná konstrukce), polohovatelné zubařské křeslo, stůl lékaře a asistenta s ovládacím panelem a držákem nástrojů, pohyblivá ramena, keramické plivátko se separátorem amalgamu, stomatologické světlo a LCD monitor.



Obr. 6.3.1 složení stomatologické soupravy

Stojan (nosná konstrukce) je pevně montován k podlaze, nese veškeré příslušenství soupravy, v jeho těle je zabudován elektrický servomotor pro zdvih zubařského křesla, dále jsou jím vedeny veškeré přívody elektřiny a také odpady vody a vzduchu, které jsou napojeny na el. a odpadní síť.

Stojan je vyroben jako odlitek z hliníkové slitiny a opatřen hygienickým epoxidovým nátěrem.

Polohovatelné zubařské křeslo, plynulý zdvih je zajištěn elektrickým servomotorem umístěným v těle stojanu, druhý elektrický servomotor integrovaný pod sedákem křesla slouží k polohování opěrek noh, zad a hlavy, vše je synchronizované, opěrka hlavy je navíc ovládat mechanicky.

Nosná část křesla je vyrobena z hliníkové slitiny, bezešvé polstrování je z koženky, ke křeslu je připevněno suchým zipem, díky své hladkosti je ideálně zajištěna hygiena povrchu.

Stolek lékaře a asistenta s ovládacím panelem a držákem nástrojů je upevněn na pohyblivých ramenech vyrobených z hliníkového profilu opatřeného týmž nátěrem. Pracovní stůl lékaře je vybaven pěti nástroji, jejich druh a pořadí záleží na individuálních požadavcích, mimo stříkačky, která je povinná a nezaměnitelná, má určené i konkrétní místo, nástroje jsou programovatelné. Tlačítka na ovládacích panelech jsou membránová s kladnou zpětnou vazbou na ovládání polohy křesla, plnění pohárku chlazenou vodou, oplach plivátka.

Keramické plivátko se separátorem amalgamu je pro lepší údržbu odnímatelné, má automatizovaný oplach a plnění pohárku chlazenou vodou, vyměnitelné sítko pro zachycení nečistot.

Stomatologické světlo s intenzitou osvětlení od 8 000 do 20 000 lux, čímž zajišťuje dobré barevné rozlišení, bez rušivých vlivů, je doplněno stropním rastrovým osvětlením.

LCD monitor pro zobrazení rtg. snímků, případně využití při práci s intraorální video kamerou.

6.5 polohování křesla, pohyb ramen

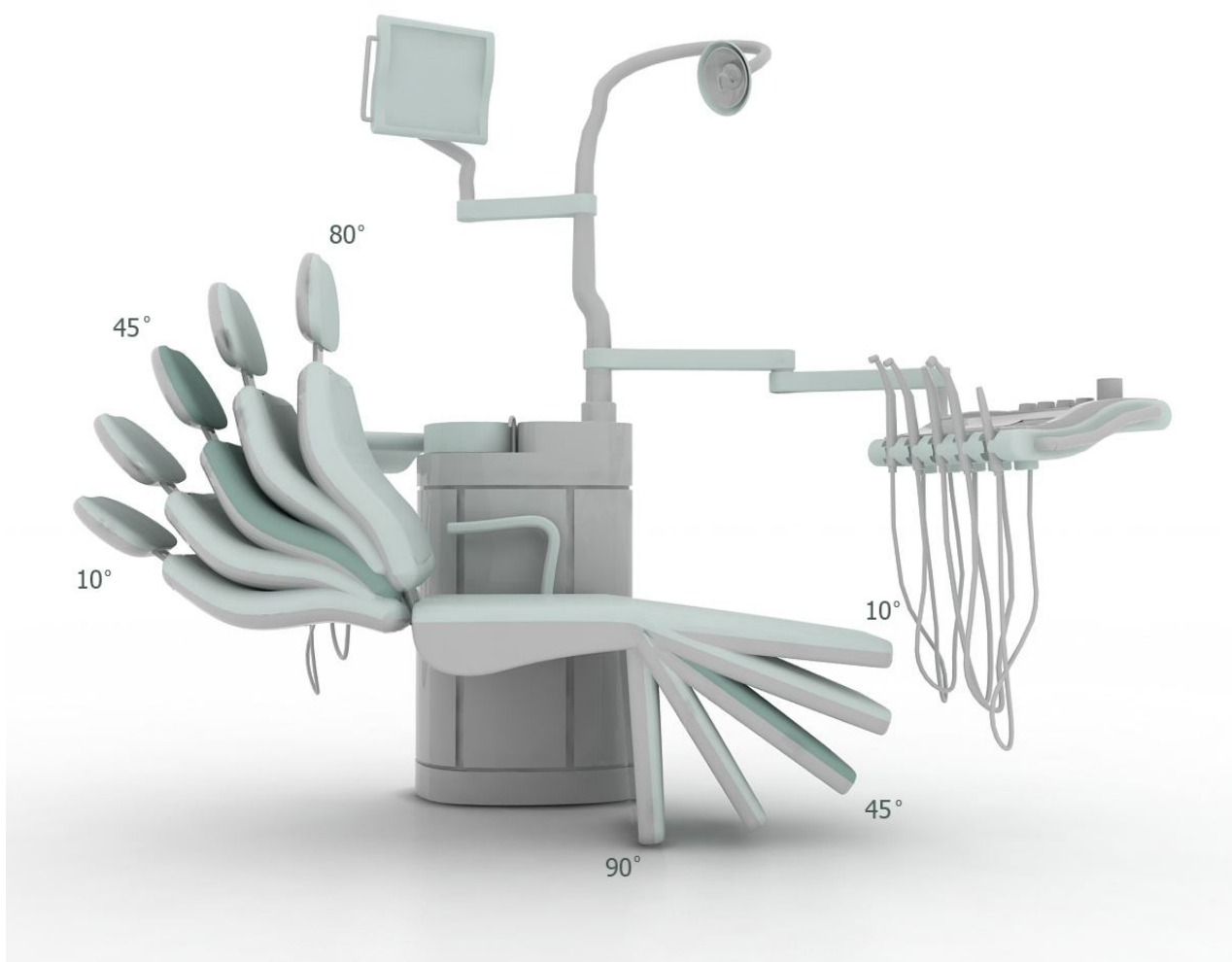
Pohyb opěrky noh je možno synchronizovat s pohybem opěrky zad, sklápí se pomocí servomotoru umístěného v prostoru pod sedákem křesla. Alternativním řešením zdvíhu a polohování je využití hydraulických obvodů.

Rozsah pohybu opěrky zad: $10^\circ - 80^\circ$

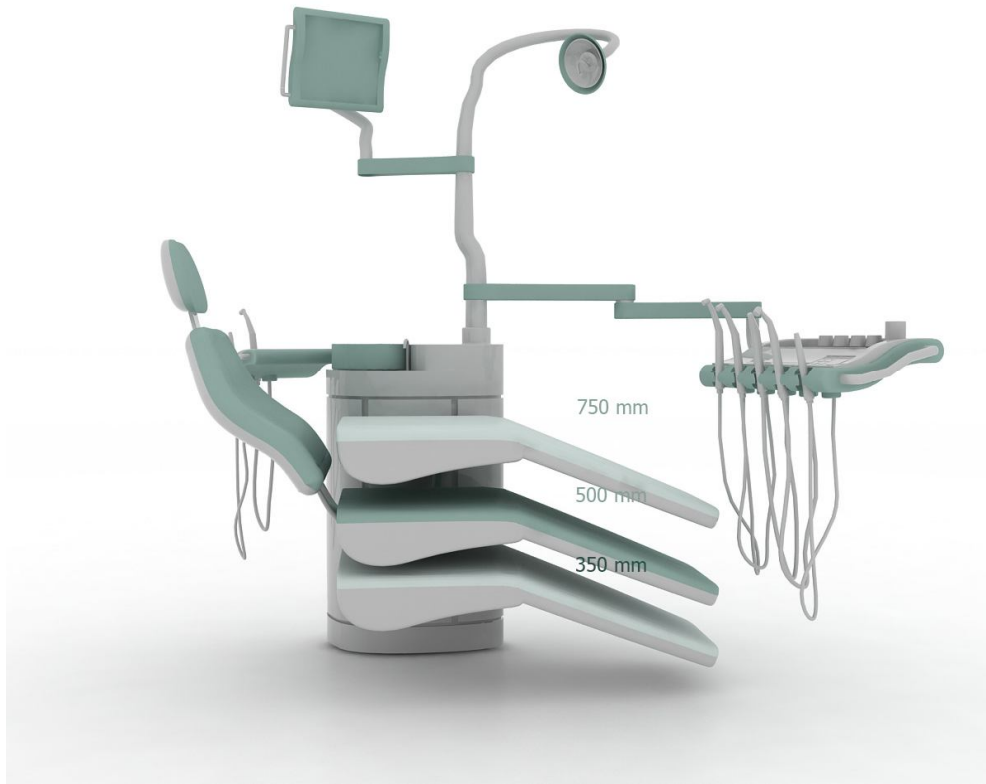
Rozsah pohybu opěrky noh: $10^\circ - 90^\circ$.

Zdvih křesla zajišťuje elektrický servomotor umístěný v nosné konstrukci soupravy, křeslo je možno zvedat od 350 do 750 mm, měřeno od podlahy k sedáku.

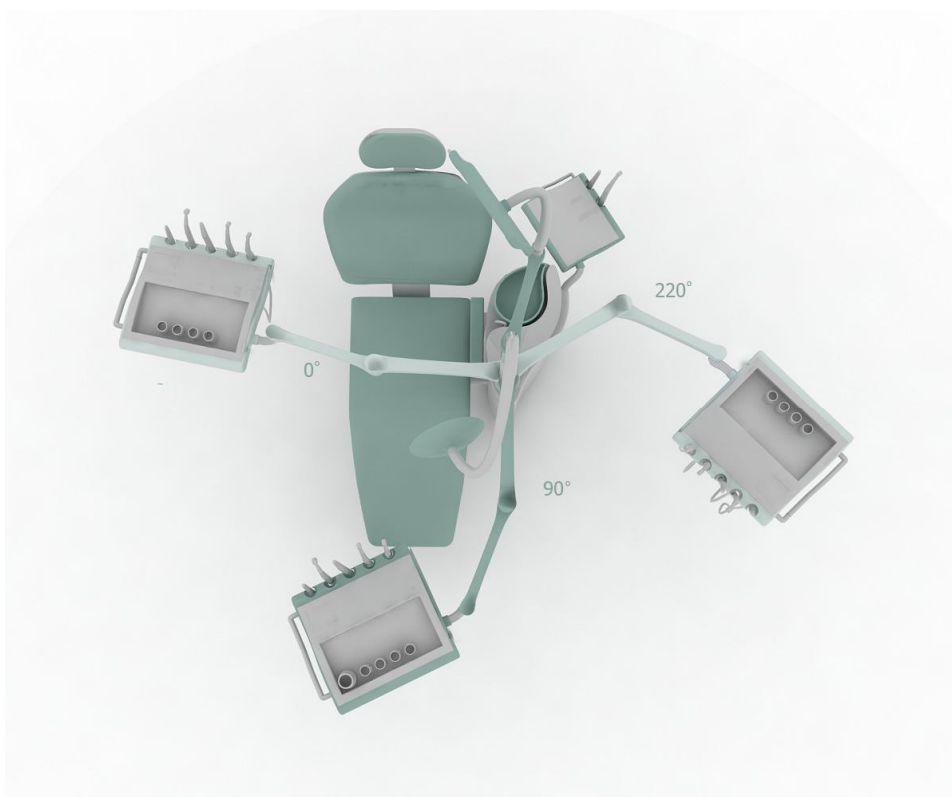
Pohyb ramen zajištěn pomocí kloubů v rozsahu 220° , nedílnou součástí ramen je tvarovatelná část s jejíž pomocí lze pracovní stolec s nástroji nastavit také výškově.



Obr. 6.5.1 polohy opěrek



Obr. 6.5.2 zdvih křesla



Obr. 6.5.3 pohyb ramen

7. rozbor návrhu

7.1 technický rozbor

Pro svůj celkový rozměr je souprava vhodná pro větší ordinaci. Nosná konstrukce vyžaduje mírné zapuštění do podlahy, pro dobrou stabilitu, vzhledem k faktu, že odpady, elektrika a odsávání vzduchu jsou v ordinacích vedeny přímo z místa, kde se soupravy montují k podlaze, jsou tyto prostory k tomu přizpůsobeny.

Hmotnost nosné konstrukce: cca 140 kg

Nosnost soupravy: cca 220 kg

7.2 ergonomický rozbor

Ergonomie zubařského křesla se mírně liší od ergonomie ostatních sedaček a křesel pro svoji univerzálnost, musí sloužit jak dětským pacientům tak dospělým, z tohoto důvodu je podstatně širší, mohutnější, výškové nastavení a sklápění opěrek je ve větším rozsahu.

Pracovní stolky nesoucími panely nástrojů si každý lékař může polohovat dle svých potřeb, tím je jeho práce velmi ulehčena, může, měnit pracovní polohu a tak zvyšuje kvalitu a produktivitu práce.

Jednoduché tvarování a hladké plochy umožňují snadné čištění a zajišťují správnou hygienu.

7.4 psychologický rozbor

Čisté tvarování soupravy v kombinaci s mohutným křeslem a společně se zvoleným barevným řešením, by měli působit pozitivně na psychiku pacienta.

7.5 ekonomický rozbor

Navržená stomatologická souprava by pro svoji koncepci a mírně nadstandardní vybavení byla určena spíše pro soukromé ordinace než pro státní zdravotnické zařízení, stejně jako obdobné typy na současném trhu, jejichž cena se pohybuje mezi 550 000 až 650 000 korun.

7.6 estetický rozbor

Design soupravy s integrovaným zubařským křeslem, se vyznačuje odlehčeností, čistým jednoduchým tvarováním, které je z části inspirováno organikou, nabízí nový pohled na stomatologická zařízení.

7.7 sociální funkce

S tímto zdravotnickým zařízením se pravidelně setkává, každý člověk od útlého věku, je určeno pro každodenní používání na běžných stomatologických pracovištích, méně vhodné je pro chirurgické sály.

8. závěr

Konečné designové řešení vychází z technických, ergonomických a hygienických požadavků, které jsou kladeny na stomatologické soupravy.

Hlavním cílem bylo navrhnout netradiční design, jenž by uvedené požadavky splňoval. Design je inspirován přírodními organickými tvary, tím se odlišuje od současných stomatologických zařízení, která jsou tvarována spíše funkčně, tím doplňuje mezeru na trhu se zdravotnickým zařízením tohoto typu.

Dále by stálo za zamýšlení, jakým způsobem vyřešit posazení dětských pacientů, za by bylo možno a případně jakým způsobem, přidělat na zádovou opěrku odnímatelný polštář, do kterého by se dítě opřelo.

Návrh byl koncipován jako reálný projekt, který by mělo být možno vyrobit pomocí stávajících technologií a s využitím komponent dostupných na současném trhu, aby nenarostla jeho cena.

9. seznam literatury

[1] <http://www.fauchard.org>
http://www.fauchard.org/publications/history/Journal_99_47_2p61.htm [2007/10/18]

[2] <http://www.chirana-medical.sk>
<http://www.chirana-medical.sk/medical/data/svk/smilee.htm> [2007/10/27]

[3] <http://www.fischerdental.cz>
<http://www.fischerdental.cz/0101/planmeca-compact-i/> [2007/11/07]

[4] <http://www.fischerdental.cz>
<http://www.fischerdental.cz/020302/dm10/> [2007/11/07]

[5] Chundela,L.: Ergonomie. ČVUT, 2001

[6] <http://domino.dent.cz>
<http://domino.dent.cz/csk/urad.nsf/e75ea5b9080b279cc1256e9f004485b0/d93dd32ea9f4fadac1256ea1003a111c?OpenDocument> [2008/04/20]

[7] <http://domino.dent.cz>
<http://domino.dent.cz/svetla/htm> [2008/04/20]

10. seznam příloh

1x sumarizační poster A1

1x designérský poster A1

1x technický poster t A1

1x ergonomický poster A1

model v měřítku 1:3

prezentační CD