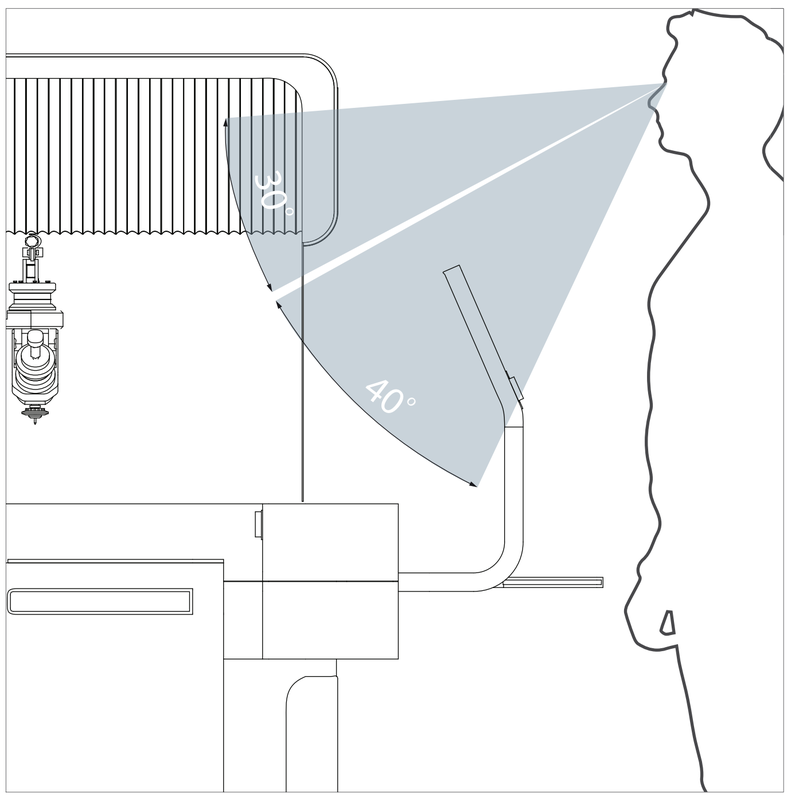
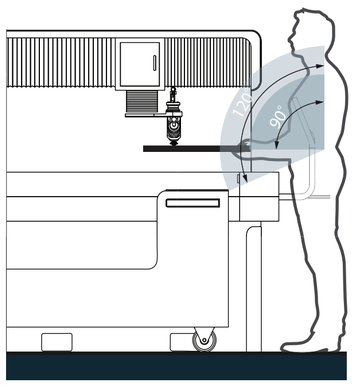
Ekoto

Design stroje pro řezání vodním paprskem

Ergonomický poster



Zorné pole uživatele



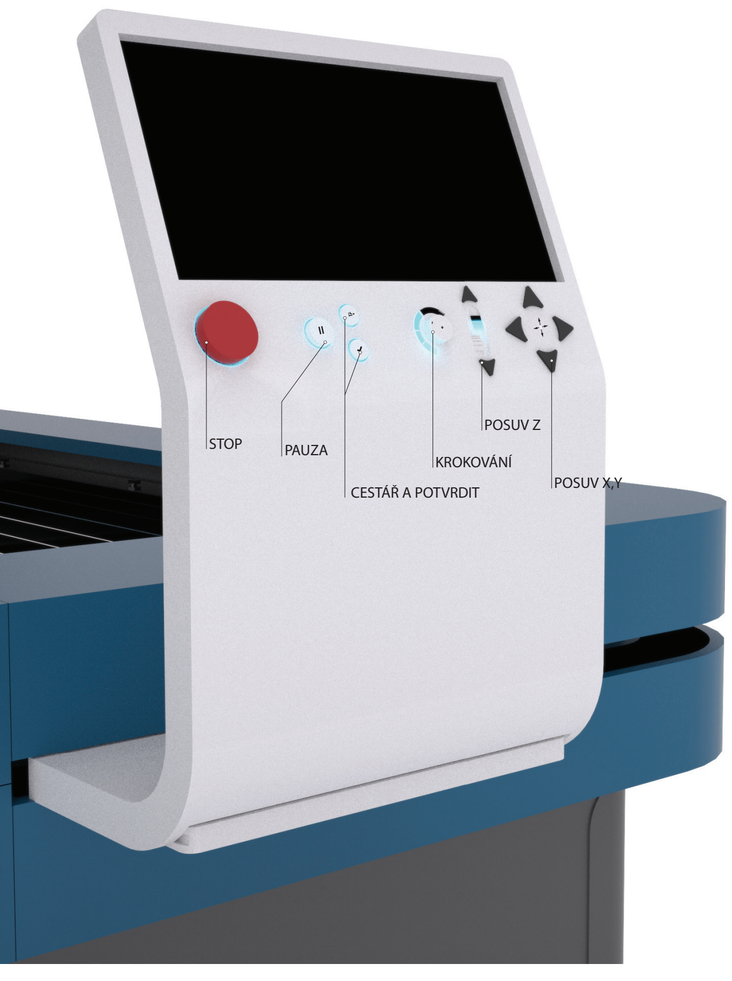
Zdvihání břemene

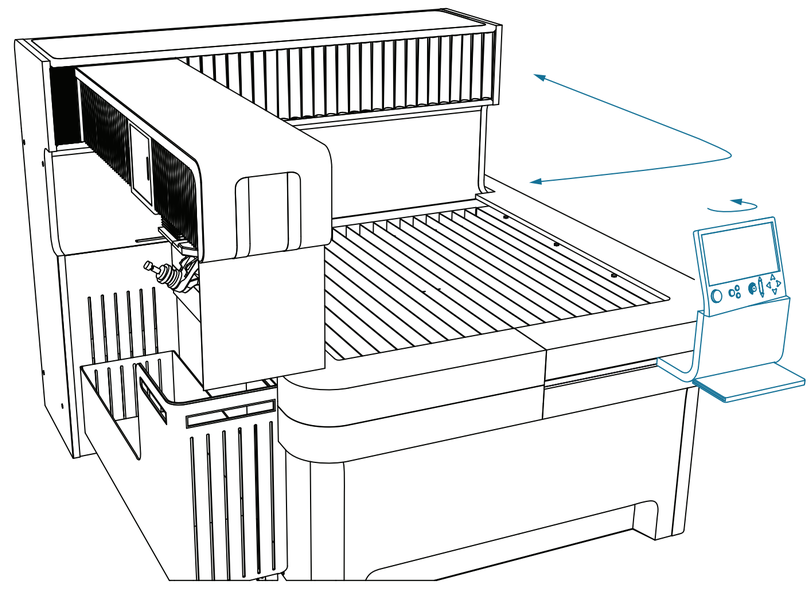
Antropometrické parametry

Ergonomické řešení analyzuje pracovní prostor uživatele obsluhujícího obráběcí stroj. Vzhledem k vlastnostem stroje pro řezání vodním paprskem řadíme toto řešení do ergonomické kategorie B (C). Jedná se o stroj, jehož charakteristikou je výrobní činnost a jeho ovládací proces probíhá pomocí rukou, ale poloha a zorné pole uživatele výrazně ovlivňuje toto ovládání.

Výška stroje je podmíněná minimální vzdáleností mezi ramenem řezací hlavy a lapačem vody za dodržení maximální tloušťky materiálu 180 mm.
Tento rozměr je dále stanoven s ohledem na servisní přístup k řezací hlavě a vrchní části nosné skříně, kde se nachází lineární vedení posuvů.

Prostor v oblasti nohou je vykrojen tak, aby byl umožněn bližší přístup uživatele k pracovní ploše stroje. Stejnou funkci plní rám vrchní částí lapače vody, který zároveň vytváří odkládací prostor pro drobné obrobky nebo nářadí.





Dráha ovládacího panelu

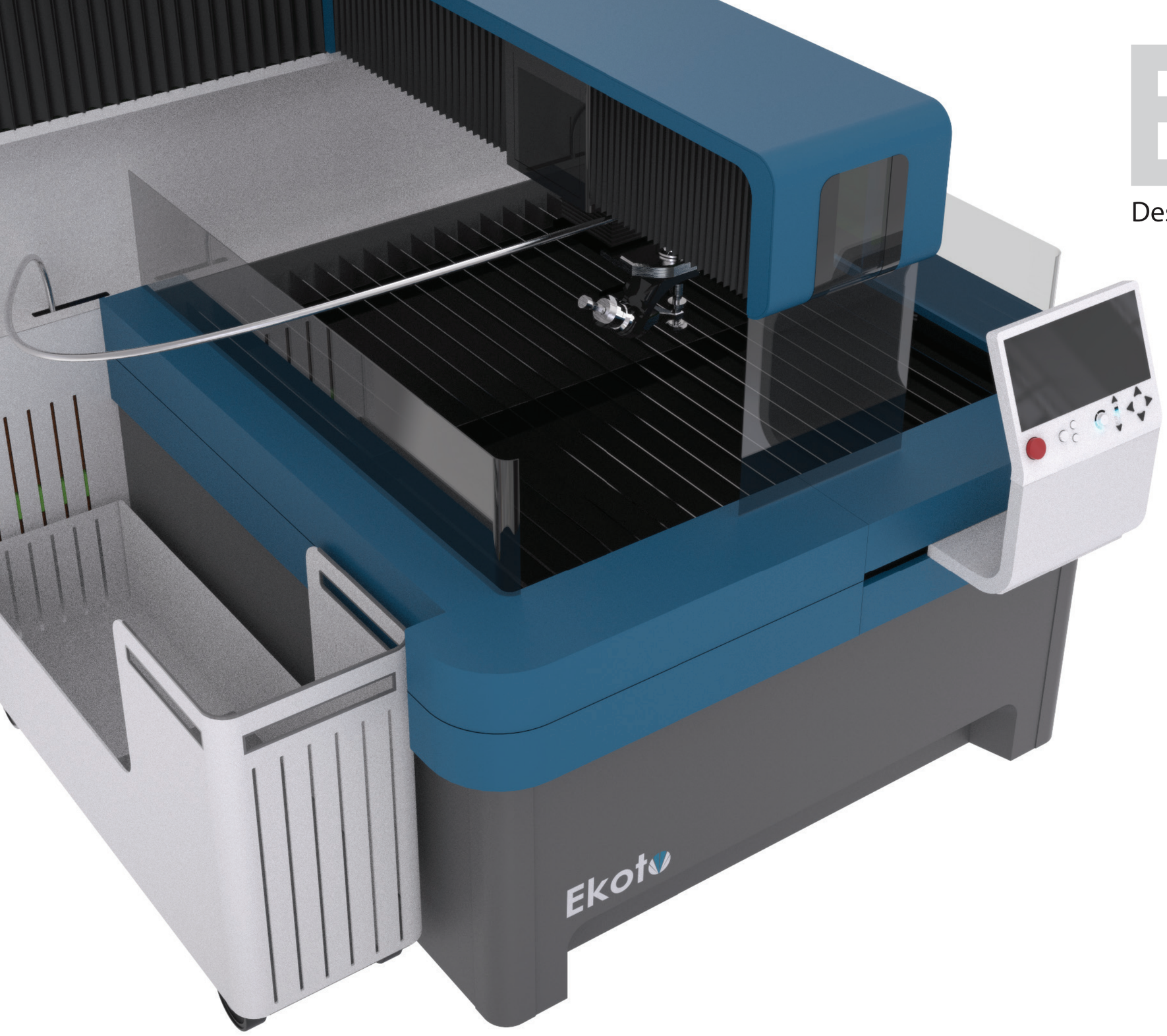
Ovládací panel je možné posouvat v rámu podél pravé poloviny lapače vody. Jeho dorazové místo se nachází na boční straně nosné skříně, čímž se zamezuje jeho poškození během manipulace s těžkými materiály vyžadující zdvihání vysokozdvižným vozíkem. Vrchní část ovládacího panelu lze natáčet do požadovaného polohy v rozmezí 270° díky otočnému kloubu uvnitř panelu.

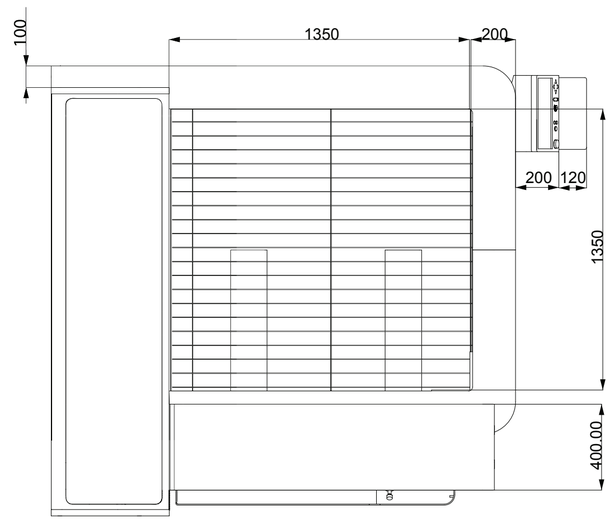
Název práce: Design stroje pro řezání vodním paprskem
Vysoké učení technické, Fakulta strojního inženýrství, Ústav konstruování, Průmyslový design ve strojírenství
Autor: Bc. Jana Rašková
Vedoucí diplomové práce: Ing. Dana Rubínová, Ph.D.

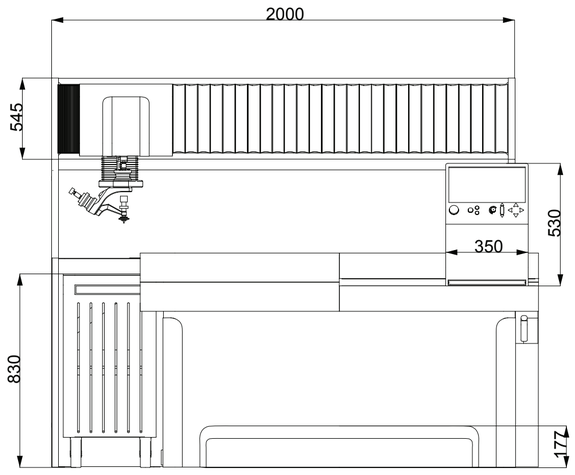
Ekoto

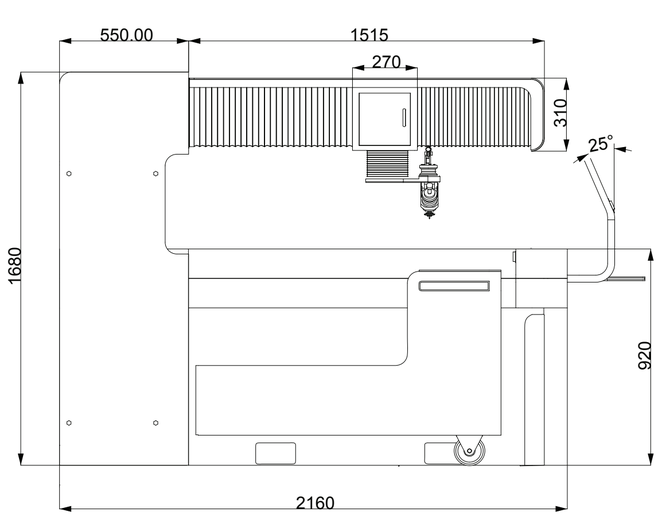
Design stroje pro řezání vodním paprskem

Technický poster



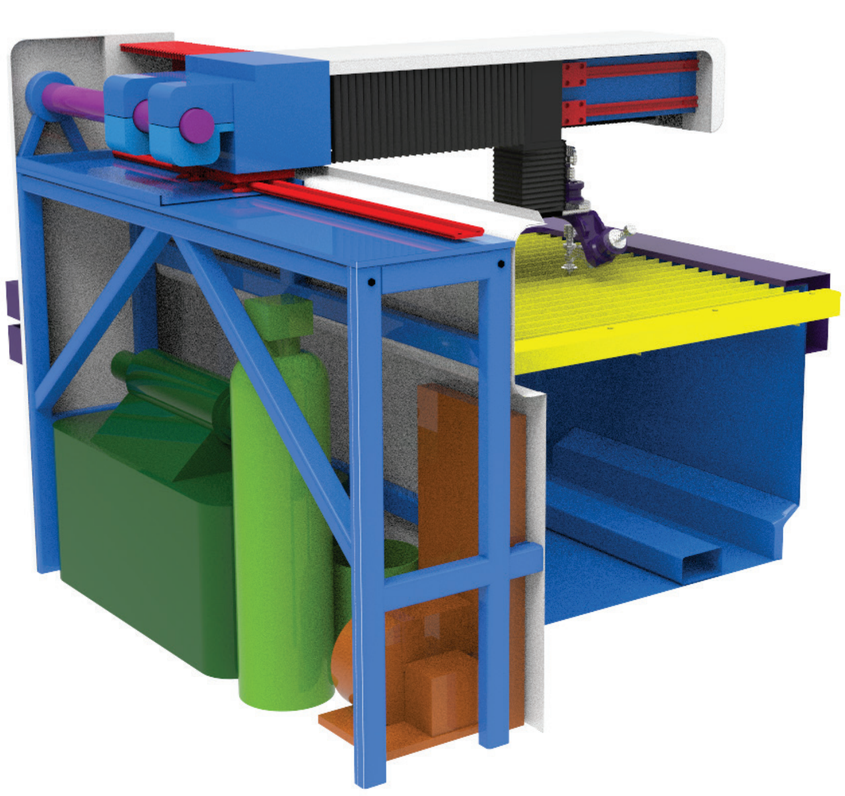


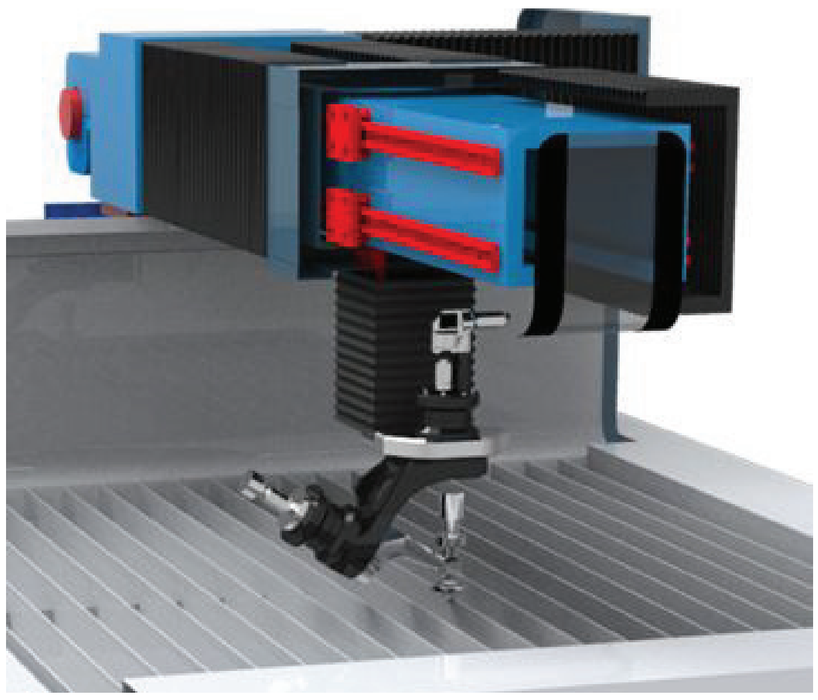




Konstrukce nosné skříně a ramene řezací hlavy je vyrobená ze svařovaných ocelových částí, které zajišťují pevnost a tuhost. Stejný způsob výroby byl použit na lapač vody a mobilní kontejner. Všechny tyto ocelové prvky jsou dále povrchově upravovány pomocí žárového zinkování, za účelem ochrany proti korozi.
S výjimkou mobilního kontejneru jsou všechny ocelové prvky opatřeny speciálním nátěrem s vysokým koeficientem tlumení.
Na krytování nepohyblivých částí stroje, ovládacího panelu a rámu lapače bylo použito extrudovaných a lisovaných prvků z termoplastu PPO (Polyfenylénoxid), které se vyznačují dobrou pevností a velmi dobře odolávají vlhkosti.
Krytování pohyblivých částí stroje je řešeno pomocí skládaných měchů, které jsou tvořeny PVC konstrukcí potaženou vrstvou černého termoplastu.

- ocelová konstrukce
- nosný vodící člen
- lineární vedení posuvů
- rošt
- čerpadlo
- změkčovač vody
- ventilátor se skříní





Konstrukce ramene

Rameno slouží k posuvu v ose X. Konstrukce ramene je tvořena ocelovým U profilem, na kterém je ze stran nasazeno lineární vedení umožňující posuv řezací hlavy v ose Y. Na krytovýní lineárního vedení je opět použito skládaných měchů.

Toto řešení bylo navrhováno s ohledem na dobrou viditelnost řezacího procesu za účelem vytvoření průhledové části pro kontrolu stavu řezacího procesu stroje.

ústav konstruování

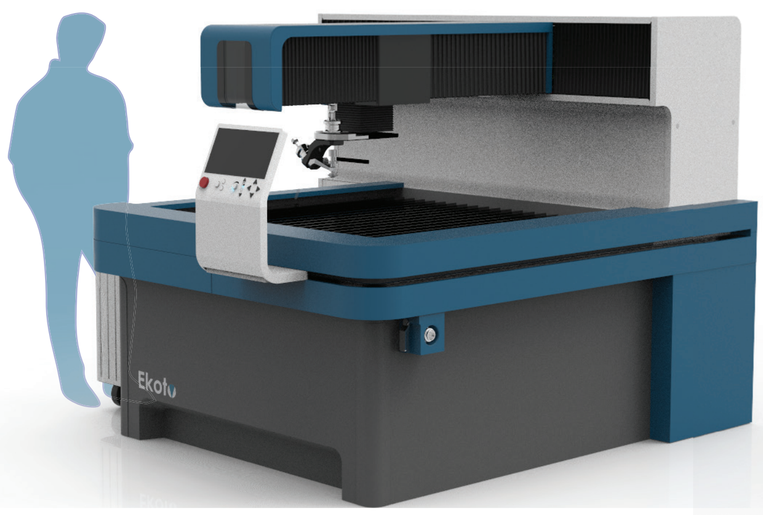
Název práce: Design stroje pro řezání vodním paprskem
Vysoké učení technické, Fakulta strojního inženýrství, Ústav konstruování, Průmyslový design ve strojírenství
Autor: Bc. Jana Rašková
Vedoucí diplomové práce: Ing. Dana Rubínová, Ph.D.

Ekoto

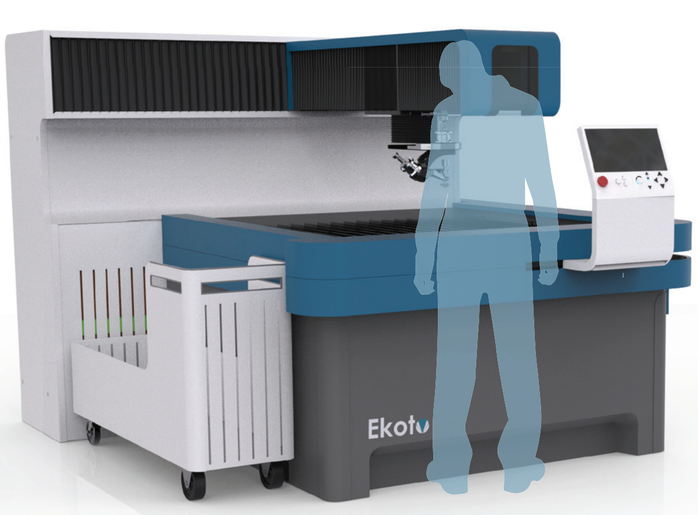
Design stroje pro řezání vodním paprskem

Designérský poster

Vzhled stroje je plně podřízen konstrukčními a technologickými prvky, jejich vzájemné součinnosti a uspořádání, zejména však ergonomickými požadavky kladenými na výrobní stroj ovládaný manuálně.
Tvarová kompozice stroje je díky přísnému rozmísťování hmot statická.
K samotnému tvarování hmoty bylo využito tvrdých geometrických těles, která vykazují určitou stabilitu a tuhost. Tyto vlastnosti jsou žádoucí vzhledem k charakteru stroje a rozhodují tak o vnímání jeho přesnosti a kvality.

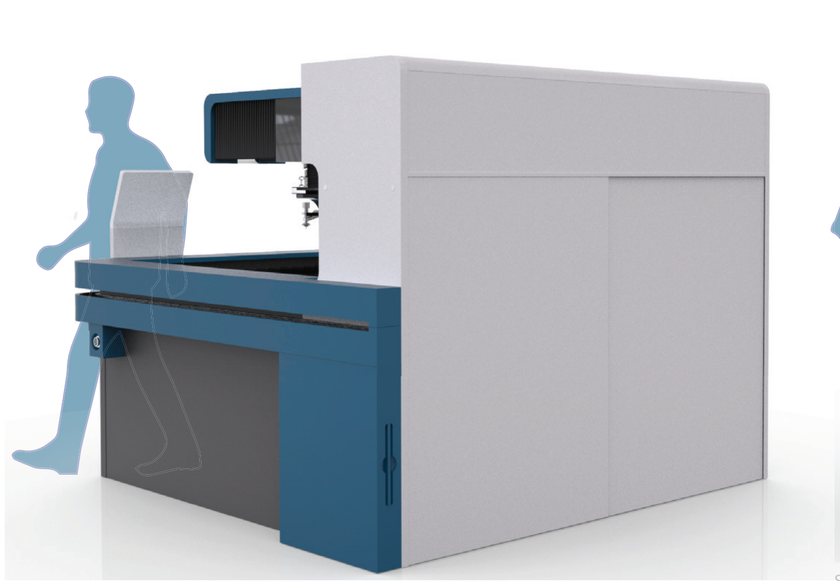


Prostor pohybu ovládacího panelu

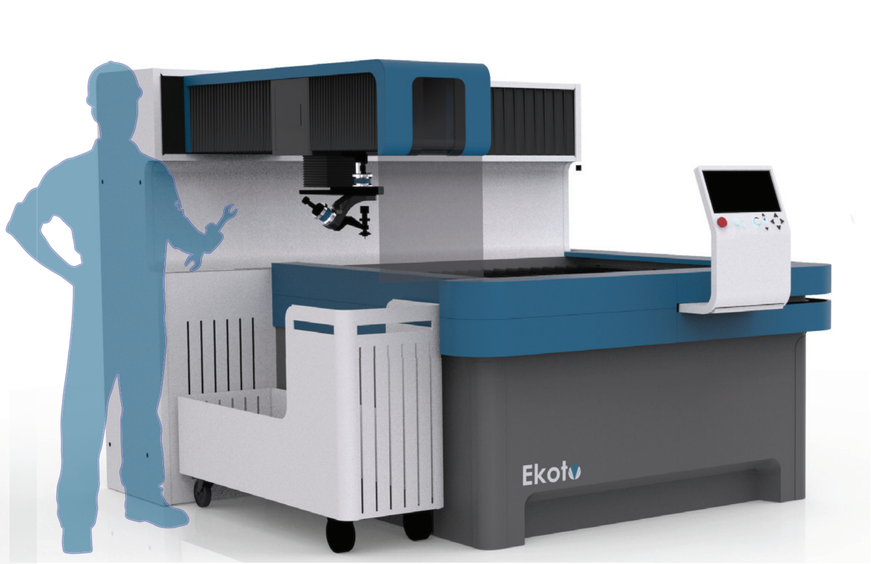


Základní pracovní poloha stroje

Změkčování kubické hmoty je v souladu s charakterem technologie. Zásadní vliv na proporční řešení má velikost pracovní plochy a velikost technologického vybavení nutného pro správnou funkci stroje.
Vizuálně komplexní kompozice je dána samotnou složitostí stroje.
Samotné tvarování však neomezuje uživatele při práci, neovlivňuje funkčnost stroje a napomáhá jeho údržbě.



Úložný prostor pro technologické vybavení stroje



Servisní poloha stroje

ústav konstruování

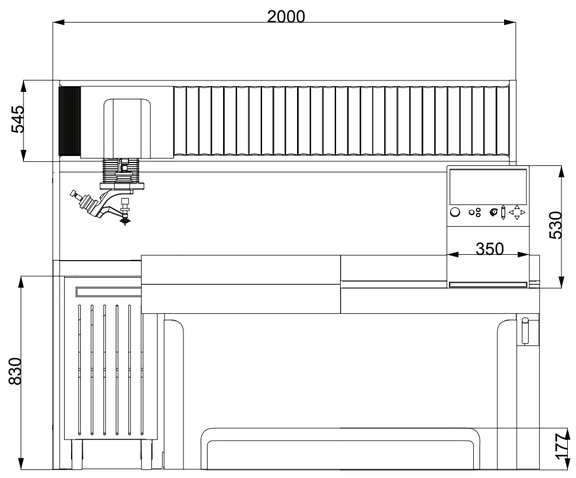
Název práce: Design stroje pro řezání vodním paprskem
Vysoké učení technické, Fakulta strojního inženýrství, Ústav konstruování, Průmyslový design ve strojírenství
Autor: Bc. Jana Rašková
Vedoucí diplomové práce: Ing. Dana Rubínová, Ph.D.

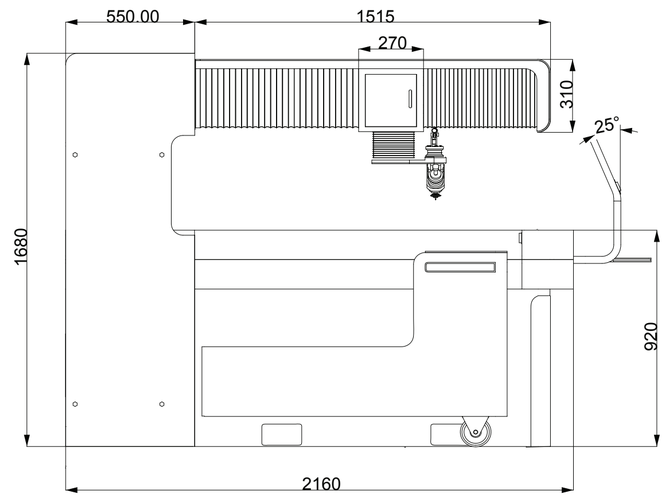
Ekoto

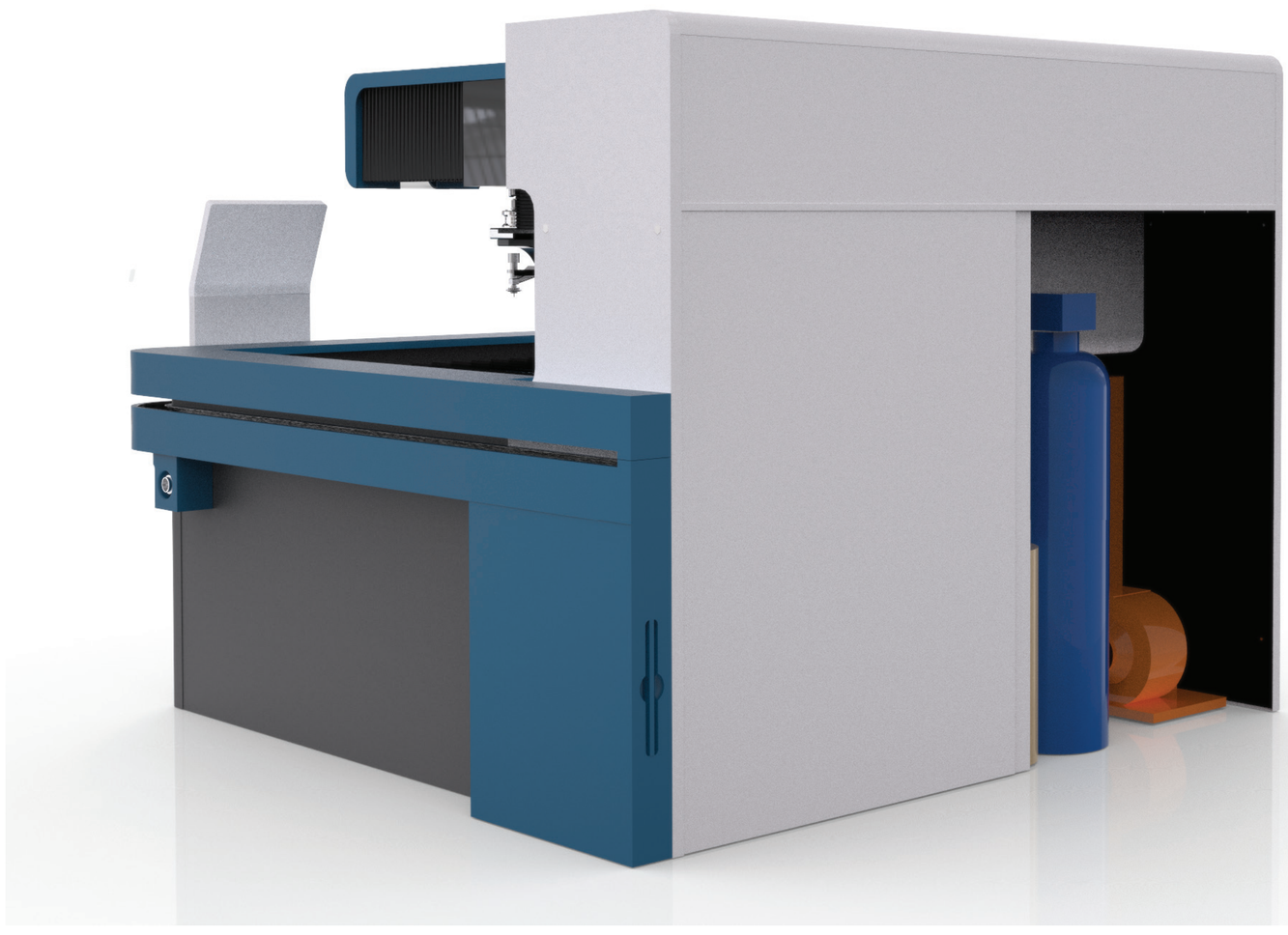
Design stroje pro řezání vodním paprskem

Sumarizační poster

Diplomová práce je zaměřena na design stroje pro řezání vodním paprskem, který je určený pro malosériovou výrobu.
Pozornost byla věnována pracovnímu procesu uživatele a jeho interakce se strojem.
Důležitým benefitem je vytvoření prostoru v zadní části stroje pro technologické vybavení, nutné pro správnou funkci stroje. Tento úložný prostor pozitivně ovlivňuje hladinu hluku na pracovišti, zejména díky výběru vhodného materiálu krytování a tlumících prvků.
Spojení ovládacího panelu s lapačem vody reaguje na ergonomické požadavky a současné problémy s kabeláží, která se během přemísťování mobilního ovládacího panelu zamotává do kol a překáží pohybu uživatele.

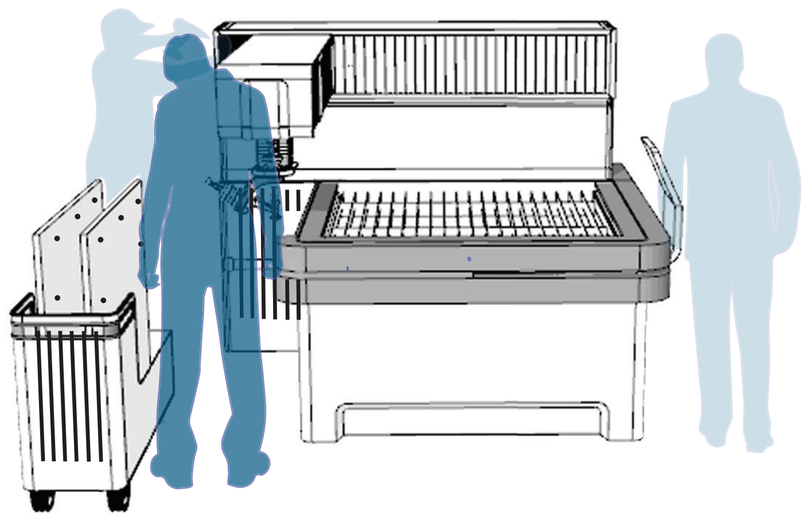






Významnou vlastností je integrování sušící fáze obrobeného materiálu, která je konečným stadiem pracovního procesu a dosud nebyla zahrnuta v návrhu samotného stroje. Řešení pojízdného kontejneru poskytuje mobilní prostor pro uložení mokrého obrobeného materiálu a jeho sušení, čímž se následně šetří místo na pracovišti.

Během údržby a servisu řezacích hlav dochází ke ztrátě některých funkčních částí uvnitř lapače vody. Nejčastější příčinou těchto ztrát je výměna řezací trysky. Vytvoření servisní polohy ramene řezací hlavy, kdy se řezací hlava dostává do pozice, mimo lapač vody maximálně eliminuje vznik těchto ztrát a odstraňuje potřebu zakrytí pracovní plochy.



Pracovní prostor uživatele

ústav konstruování

Název práce: Design stroje pro řezání vodním paprskem
Vysoké učení technické, Fakulta strojního inženýrství, Ústav konstruování, Průmyslový design ve strojírenství
Autor: Bc. Jana Rašková
Vedoucí diplomové práce: Ing. Dana Rubínová, Ph.D.