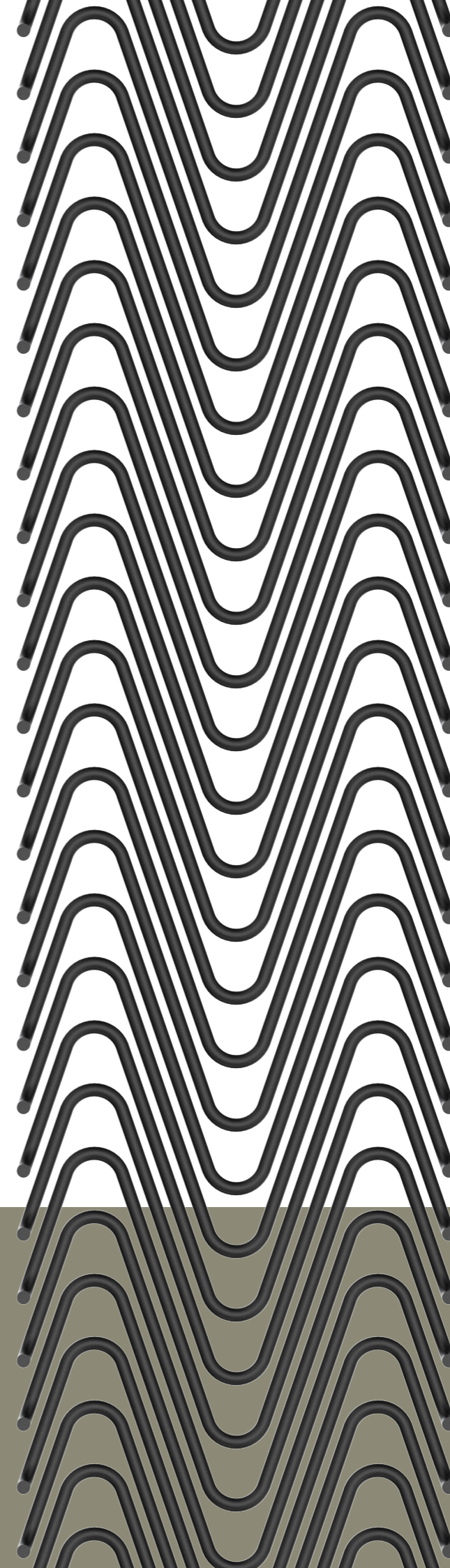


# Bakalářská práce

## Výstavní systém pro potřeby FA ČVUT

Markéta Serbousková  
Ateliér Fišer/Nezpěvácová  
Vedoucí BP – prof. Akad. arch. Jan Fišer  
Ústav průmyslového designu / FA ČVUT  
6. semestr 2018/19



zimní semestr 2018\_2019

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury  
**2/ ZADÁNÍ bakalářské práce**

jméno a příjmení: **MARKÉTA SERBOUSKOVÁ**

datum narození: **18. 2. 1996**

akademický rok / semestr: **2018/19 - 6. SEMESTR - LETNÍ SEMESTR**

obor: **Průmyslový design**

ústav: **Ústav průmyslového designu 15150**

vedoucí bakalářské práce: **Fišer Jan, prof. Akad. Arch.**

téma bakalářské práce: **VÝSTAVNÍ SYSTÉM PRO POTŘEBY FA ČVUT**  
viz přihláška na BP

zadání bakalářské práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

*Návrh a realizace výstavního systému vychází z požadavků vedení FA. Cílem je vytvořit výstavní systém, který umožní snadné a variabilní vystavování požadovaných výstupů a prací studentů FA.*

2/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítka zpracování

*Výstupem je model 1:1, portfolio a plakát*

3/ seznam případných dalších dohodnutých částí BP

*Součástí portfolio bude rešerše a analýza zvolené problematiky.*

Datum a podpis studenta

**28.2. 2019**

Datum a podpis vedoucího DP

registrováno studijním oddělením dne

**7.3.2019**

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury	
Autor: <b>Markéta Serbousková</b>	
Akademický rok / semestr: <b>2018/19 6. semestr</b>	
Ústav číslo / název: <b>15150 Průmyslový design</b>	
Téma bakalářské práce - český název: <b>VÝSTAVNÍ SYSTÉM</b>	
Téma bakalářské práce - anglický název: <b>EXHIBITION SYSTEM</b>	
Jazyk práce: <b>český</b>	
Vedoucí práce:	prof. Akad. arch. Jan Fišer
Oponent práce:	Ing. arch. MgA. Lenka Bednářová, PhD.
Klíčová slova (česká):	Výstavní systém, výstavnictví, rám, modulární, školní práce
Anotace (česká):	Modulární výstavní systém je složen z několika druhů rámu a podstav, které umožňují širokou škálu instalací. Návrh a realizace výstavního systému vychází z požadavků vedení FA. Veškeré technické parametry jsou navrženy tak, aby umožnily vystavování studentských projektů a klauzur.
Anotace (anglická):	Modular exhibition system is composed of several types of frames and pedestals, which allows wide scale of installation. Design and realization of exhibition system are based on requirements of faculty management. All of the technical parameters are designed to allow exposure of student projects.

**Prohlášení autora**

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s „Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

V Praze dne **21.5.2019**

*Serbousková*  
Podpis autora bakalářské práce

*Tento dokument je nedílnou, povinnou součástí bakalářské práce i portfolio (titulní list)*

## Obsah portfolia

Úvod

Rešerše

- Současný stav
- Současný trh
- Analýza potřeb FA

Výstup analýzy

Formulace vize

Varianty a skicy

- Původní varianty

Vlastní návrh

- Rám A
- Rám U
- Podstava W
- Rám L, Rám I
- Rám V
- Podstava C
- Spojky
- Upevnění plakátů
- Desky
- Osvětlení

Možnosti sestavy

Materiály a technologie

Závěr

Zdroje

## Úvod

Ve své bakalářské práci jsem se zabývala vytvořením nového výstavního systému pro potřeby naší fakulty, který by dle požadavků vedení nahradil stávající překližkové desky, svým vzhledem více reprezentoval a zapadal do prostředí FA.

Navrhování výstavního systému je velice komplexní záležitost, která vyžaduje hluboké znalosti výstavnictví, současných trendů v této oblasti, technických možností i moderních materiálů. Abych si vymezila cestu tímto širokým oborem, zaměřila jsem se na konkrétního cílového uživatele, kterým by byla v mém případě fakulta architektury.

Systém jsem navrhovala výhradně s ohledem na potřeby školy a školních prostor. Rozměry jednotlivých dílů jsou navrženy tak, aby umožnily vystavení školních prací, jejichž rozměry se budu zabývat v analytické části. Zároveň je systém poměrně hravý a umožňuje celou škálu kreativních sestav, kterou mohou studenti realizovat v závislosti na konkrétních vystavovaných objektech. Důležitým požadavkem pro mě byla snadná manipulace a rychlé, nenáročné sestavení, které by intuitivně zvládali i nezkušení uživatelé. Instalace musí často proběhnout v šibeničních termínech, snažila jsem se tedy dbát na to, aby byly prvky rychle smontovatelné a spoje nevyžadovaly časově náročné šroubování a sestavování nebo využití dalšího nářadí. Vzhledem k tomu, že se výstavovací prvky často skladují v samotných ateliérech, byla dalším neopomenutelným parametrem skladnost a prostorová nenáročnost.

## Rešerše

Cílem výstavního systému je prezentace vybraných obrazových materiálů a objektů. Vystavované objekty jsou různé v závislosti na účelu konkrétní výstavy.

V komerčním prostředí se často setkáme s prezentací produktů na veletrzích, kdy je cílem firem prezentovat jejich zboží a služby, přímý prodej produktů nebo navazování nových obchodních vztahů. Výstavní systémy určené pro tento druh událostí musí být snadno sestavitelné a přenosné. Zároveň se často snaží dobře hospodařit s půdorysem stánku, protože v závislosti na využití metrů se odvozuje cena pronajatého prostoru. Důležitým požadavkem na takovýto stánek je schopnost zaujmout a přilákat pozorovatele. Tvorba podobného stánku je součástí marketingu vystavující firmy.

V galerijním a vzdělávacím prostředí se expozice provozuje v delším časovém úseku, systémy tedy nemusí tolik dbát na nízkou hmotnost a rychlou sestavu, důležitějším parametrem je estetická přiměřenost. Konstrukce musí být přizpůsobená účelu - narozdíl od veletržních stánků na sebe nepoutá pozornost a je jen pozadím či podpěrou pro exponáty.

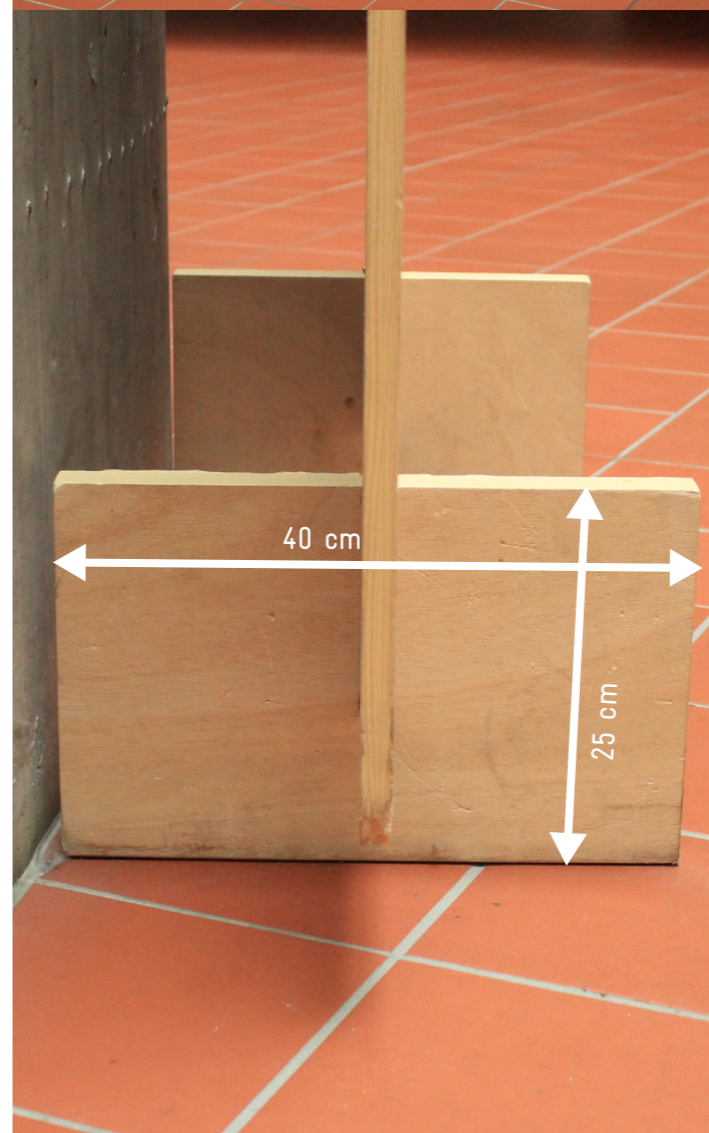
Požadavky na systém pro naši fakultu se spíše řadí ke galerijním.

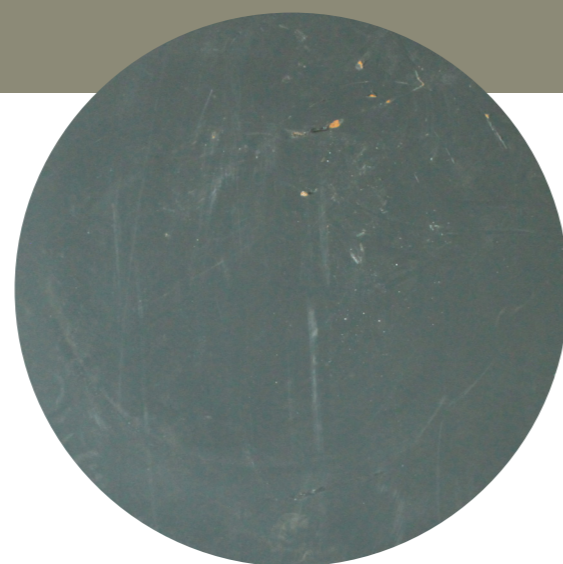
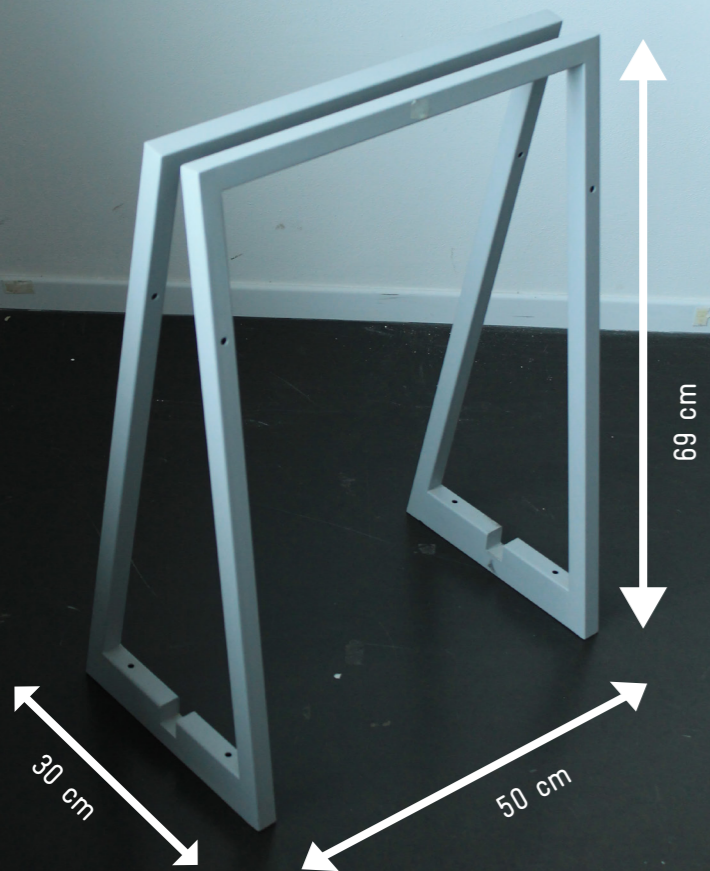
## Současný stav

Pro prezentaci plakátů a výkresů v přízemí se využívají překližkové desky s dřevěnými podnožemi. Jejich povrch je ponechán v barvě dýhy a není jinak upraven, na hranách desek je patrně opotřebení. Tento vzhled působí poměrně nedotaženě a je v rozporu s technicistním stylem budovy fakulty.

Rozměry podnože: výška 25 cm, šířka 40 cm, tloušťka desky 3,5 cm.

Rozměry desky: délka 216 cm, šířka 123 cm, tloušťka desky 1,8 cm.





Detail poškození povrchu desky



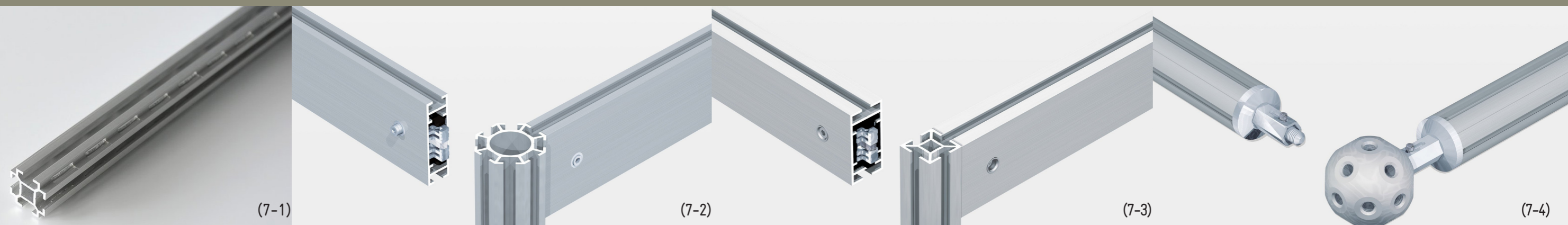
(6-1)

Pro prezentaci v našich ateliérech se v současnosti využívá systém víceúčelových podstav a desek. V každém ateliéru je však omezené množství reprezentativních šedých desek a většina z nich je ponechána v barvě dřeva. Kovové "kozy", které kromě podstav pro stolové desky mohou sloužit také jako stojany pro vzpřímené desky, mají nenápadný matně šedý povrch a stylově zapadají do školního prostředí. Jejich nevýhodou je však jejich šířka, která při vystavení plakátů o šířce 70 cm zasahuje do plochy formátu (viz foto).

Rozměry podstav: výška 69 cm, šířka 50 cm, hloubka 30 cm.  
Rozměry desky: délka 227 cm, šířka 75 cm, tloušťka desky 2,5 cm.



(6-2)



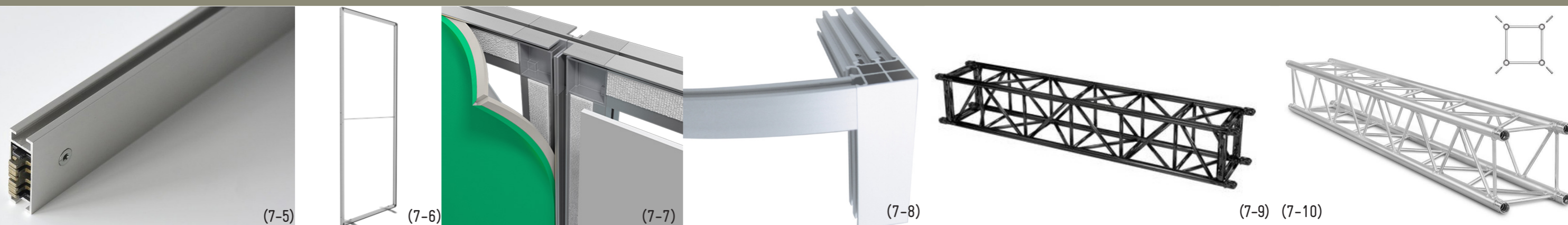
## Současný trh

Na současném trhu můžeme najít velké množství velice variabilních výstavních systémů, které umožňují vytváření zajímavých a kreativních konstrukcí. Asi nejčastěji se setkáváme se systémy využívajícími nosný hliníkový profil s drážkou. Tyto profily mohou být spojovány dalšími meziprvky, některé profily do sebe dokonce zapadají přímo. Tímto spojením vytváří rámy, do kterých lze vkládat tenkostěnné panely. Mezi tyto systémy můžeme zařadit například systémy Syma(71), Octanorm (72), Constructiv pila (73,74) nebo Mezzo (75).

Další variantou jsou panelové systémy, které se skládají ze samotných desek a konektorů. Nosnou částí konstrukce jsou samotné panely. Jako materiál je nejčastěji využíván laminát. Pro tvorbu působivých konstrukcí využívaných na veletržních stáncích lze využít některé ze systémů Syma (Syma Orbit)(71) nebo Constructiv PON (76,77). Jejich výhodou je variabilita spojů, které umožňují vytvářet jiné než pravoúhlé objekty. Často se také využívá trussových konstrukcí (78), které ale mají poměrně technický vzhled a setkáváme se s nimi kupříkladu v divadelním prostředí.

Výhodou moderních výstavních systémů je velké množství aplikovatelných doplňků. Firmy nabízejí velký výběr použitelných materiálů od kovů jako je hliník nebo ocel přes různé druhy plastů a laminátu. Samozřejmě je i potisknutí případně polepení panelových desek. K systému je možné vytvořit skleněné nebo plexisklové panely a vitríny, důležitou součástí jsou také nejrůznější druhy osvětlení nebo prosvícení transparentních ploch. Na konstrukce se může aplikovat textilní membránový povrch, který je na rámech napnut do zajímavých vzorců a tvarů.

Pro sestavení většiny těchto systémů postačí jednoduchá klička, šroubovák nebo imbus. Novým trendem je vytvářet tzv. "toolless" systémy čili sestavy k jejichž konstrukci není potřeba žádné další nářadí. Tuto výhodu jsem se rozhodla využít i při navrhování svého systému. Jako mírnou nevýhodu komerčních konstrukcí bych však uvedla to, že právě kvůli své multifunkčnosti obsahuje každá součást příliš prvků a jejich stavba není intuitivní. Díky tomu, že je můj návrh zaměřený pro školní využití a nemusí splňovat tolik funkcí najednou, snažila jsem se díly i spojky vytvářet tak, aby byla stavba co nejjednodušší a uživatel nepotřeboval žádný návod či předchozí zkušenosti.





(8-1)



(8-2)



(8-3)



(8-5)



(8-6)



(8-7)



(8-8)



(8-9)



(8-10)



(8-11)



(8-12)



(8-13)



(8-14)



# Analýza potřeb FA

Při navrhování výstavního systému pro naši fakultu jsem se snažila vycházet ze základních potřeb pro naše modely a plakáty. Současné odevzdávky se vyhotovují v následujících velikostech:

## PLAKÁTY

70x100 cm

Formát využívaný zejména pro prezentaci návrhů prvních ročníků z předmětů ZAN, VT nebo menších průběžných zadání. Využívá se také pro plakáty z realizací land art z výtvarných plenérů.

70x150 cm

Formát běžně využívaný pro prezentaci návrhů z ateliérů designu. Nejčastější formát plakátů designérských bakalářských prací – typicky se odevzdávají 2 plakáty tohoto rozměru.

70x200 cm

Formát využívaný pro odevzdávky klauzur v ateliérech architektury.

140x200 cm

Formát využívaný pro bakalářské a diplomové práce. Šíří tvoří dva spojené plakáty.

## MODELY

Designérské modely

Mívají různé velikosti od drobných produktů po kusy nábytku. Zpravidla bývají v reálném měřítku 1:1, ale i menší modely – například návrhy interiérů v měřítku 1:50 – nejsou výjimkou. Je pro ně vhodné vytvořit stoly a podstavy v různých výškách. (91)

Sokl 4–10 cm

Nízký stolek – 45–50 cm

Stůl 65–75 cm

Pult 90–100 cm

Velikost stolových desek pro designérské modely je velice proměnlivá. V současnosti používáme dřevěné desky o rozměrech 70x200 cm a překližkové desky 123x216 cm. Modely však často nejsou prostorově náročné a většinou (narozdíl od architektonických modelů) nezabírají příliš velkou plochu. Je vhodné myslet i na atypické modely, které nelze umístit na stůl, ale je třeba je zavěsit do prostoru nebo umístit na nízký sokl.

Architektonické modely

Rozměry a měřítka modelů studentů architektury se liší v každém ateliéru i při různých zadáních. Narozdíl od designérů však netvoří modely 1:1, měřítko vychází z potřeb návrhu. Pro návrhy domů se zachováním detailů se využívá měřítko 1:50, 1:100. Při zobrazení staveb s částí pozemku se pak využívá 1:200 nebo 1:250. Pro modely větších územních plánů se pak využívá 1:500, 1:1000 a výjimečně i 1:2000, při těchto zmenšeních však zcela zanikají detaily jednotlivých staveb. Velikosti modelů jsou taktéž proměnlivé, nejmenší modely mívají půdorysné rozměry od 35x35 cm, často se jedná o návrhy v měřítku 1:50. Větší modely se zpravidla vejdu do plochy o délce 80–100 cm a šířce 45–60 cm. Tyto rozměry jsou můj vlastní odhad založený na změření několika desítek architektonických modelů a konzultaci se studenty architektury i krajinářské architektury.

## PORTFOLIA

Velikost portfolií je zejména u designérů velice proměnlivá. Nejčastějším využívaným formátem je však A4, maximální rozměry portfolií bývají 420x297 mm, tedy formát A3.



Další rozměry, které je třeba brát v potaz, jsou reálné rozměry samotné fakulty. S prvky výstavního systému se musí dát manipulovat v různých místech budovy fakulty, je proto vhodné přizpůsobit je rozměrům dveří a stropů.

Výšky stropů:

- v učebnách 320 cm
- v respiriích 320 cm
- v přízemí 360 cm

Na chodbách je strop snižen mřížkou ukrývající vzduchotechniku. Výška stropu je proto 265 cm a je to zároveň nejnižší prostor, ve kterém lze vystavovat.

Rozměry dveřních rámců:

- velké požární dveře na chodbách - 100x200 cm
- dveře do učeben: 98x210 cm
- dveře do respirií: 93x260 cm
- dveře výtahů 110x200 cm

Půdorys učebny: 790x770 cm



### O využívání budovy

“Asi by se po škole nemělo lepit kdeco kamkoliv. Pro informace, inzerce a různá oznámení je myšlena růžovořialová stěna v přízemí. Jinak by se po baráku na barevné stěny lepit nemělo. A hlavně se nesmí v žádném případě lepit na betonové povrchy.

Nesmí se tahat jakékoliv vedení po povrchu stěn. Do zděných částí se musí zazdíť, do betonu to nelze, protože se drážky nedají pořádně začistit.

Rozhodně se nesmí zastínit jakýkoliv průhled do prosklených oken komunikací. Což je problém konceptu domu a kulturnosti jeho uživatelů. To je asi všechno, coby se mělo a nemělo.”

- Ing. ach. Lukáš Ehl, Ing. arch. Tomáš Koumar, Prof. Ing. akad. arch. Alena Šrámková (111)



Materiálová a barevná rešerše

## Výstup analýzy

Současný stav vystavování klauzur a projektů na naší fakultě je poměrně neuspokojivý. Šedé dřevěné desky sice v základu naplňují rozměrové potřeby plakátů, ale při umístění do podnoží zasahuje rám do jejich obsahu. Větší překližkové desky postrádají vhodnou povrchovou úpravu a jejich formát je nevyhovující. Zároveň jsou špatně uskladnitelné a rychle se opotřebovávají, již teď je na nich patrné nevzhledné odloupávání a odštipávání hran a rohů.

Na současném trhu můžeme najít velké množství variabilních modulárních výstavních systémů v různých tvarech i velikostech. Systémy jsou však často poměrně složité a k jejich sestavě je potřeba znalost konkrétního druhu spojů nebo návod. Ačkoliv se trend "toolless" systémů rychle rozšiřuje, k montáži mnoha konstrukcí je potřeba dalších nástrojů jako jsou imbusy nebo šroubováky.

Díky pečlivé analýze vystavovaných prací jsem si udělala dobrou představu o nutných rozměrech i stylech sestav budoucího výstavního systému. Tyto parametry pro mě budou klíčovým výchozím bodem při navrhování.

Ze všech materiálů využitých v budově fakulty jsem se rozhodla použít ocel, která má ideální odolnost a lze ji v případě potřeby vystavit i ve venkovních prostorech bez rizika poškození konstrukce. Jako ideální barva se jeví matně černá (současně využitá na dveřích a nápisech), šedá (krom vřadypřítomného šedého betonu je využita na stávajících stolových deskách, židlích i podnožích), jako doplňující nebo zvýrazňující barva se pak případně hodí odvážnější oranžová, ale i žlutá, červená a fialová (nátěry zdí v patrech a podlahy v přízemí).

## Formulace vize

Po pečlivé přípravě a nastudování problematiky jsem si stanovila několik základních rozhodnutí, kterých jsem se při tvorbě projektu držela.

1. Systém musí vyhovovat rozměrům vystavovaných materiálů nebo musí být modifikovatelný, aby umožnil umístění atypických formátů. Nejdůležitější je možnost vystavení plakátů o šířce 70 cm a délce 1 - 2 metry a také modelů nejrůznějších tvarů a velikostí. Vhodné je vytvoření stolů v několika různých výškových variantách.
2. Systém by měl být intuitivní a neměl by vyžadovat znalost návodu. Zároveň by měl být hravý a umožňovat kreativnější sestavy. Instalace systému by neměla vyžadovat použití nářadí a měla by být proveditelná jedním člověkem.
3. Systém nesmí být v estetickém rozporu s celkovým vyzněním fakulty. Měl by být nenápadný a nestrhávat pozornost od vystavovaných objektů. Vhodným materiálem je kov nebo plast v patřičné povrchové úpravě. Vhodnými barvami jsou černá - lesk i mat, světle šedá, ale i oranžová, červená nebo fialová, pokud bude tato barva korespondovat s nátěrem.
4. Systém musí být dobře uskladnitelný a přenosný. Přenos se bude uskutečňovat v rámci fakulty, je tedy vhodné brát v potaz parametry budovy. Zároveň musí být sestavitelný ve všech částech fakulty a svými rozměry neomezovat manipulaci.
5. Každý z prvků systému by měl splňovat více než jednu funkci a obohacovat možnosti sestavy. Různým natočením či kombinací prvků vznikají nové zajímavé varianty.

### Rámcový harmonogram semestru

1.-4. týden semestru - analýza prvního prototypu z předchozího semestru, formování požadavků a změn s ohledem na zpětnou vazbu

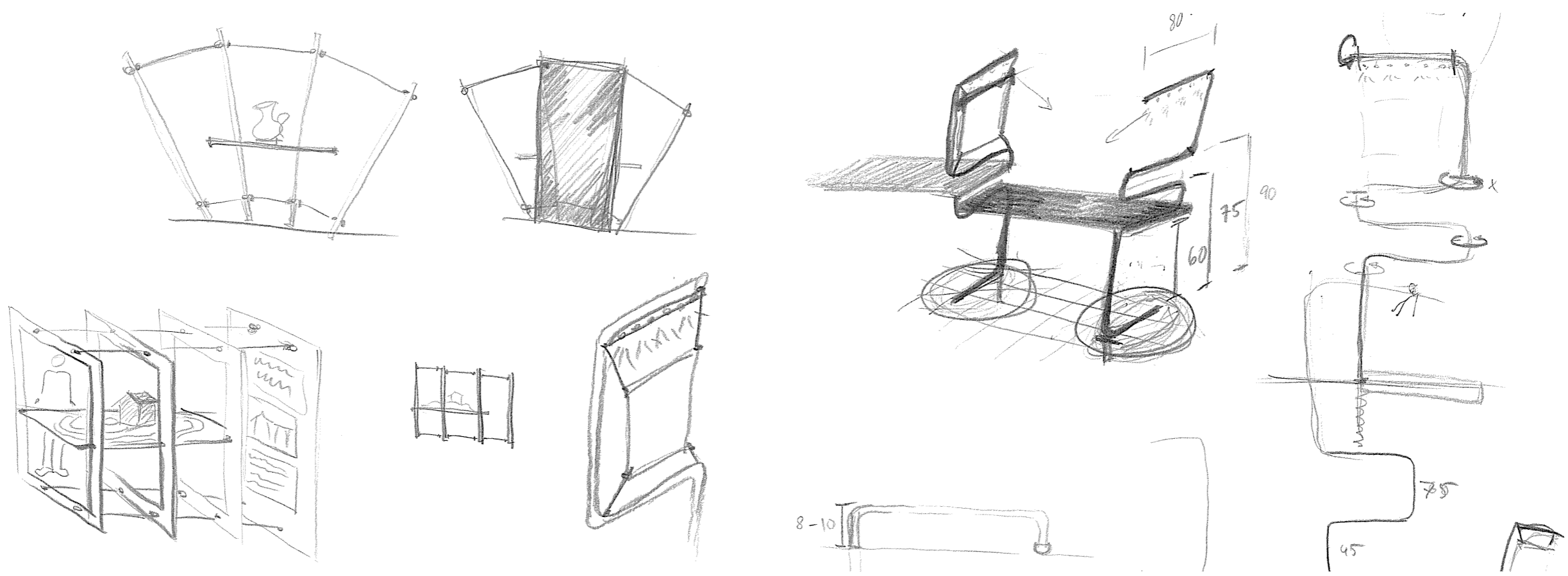
5.- 8. týden - přepracování konceptu, tvorba nových variant a prvků

9. - 10. týden - definování finálních rozměrů, technické výkresy

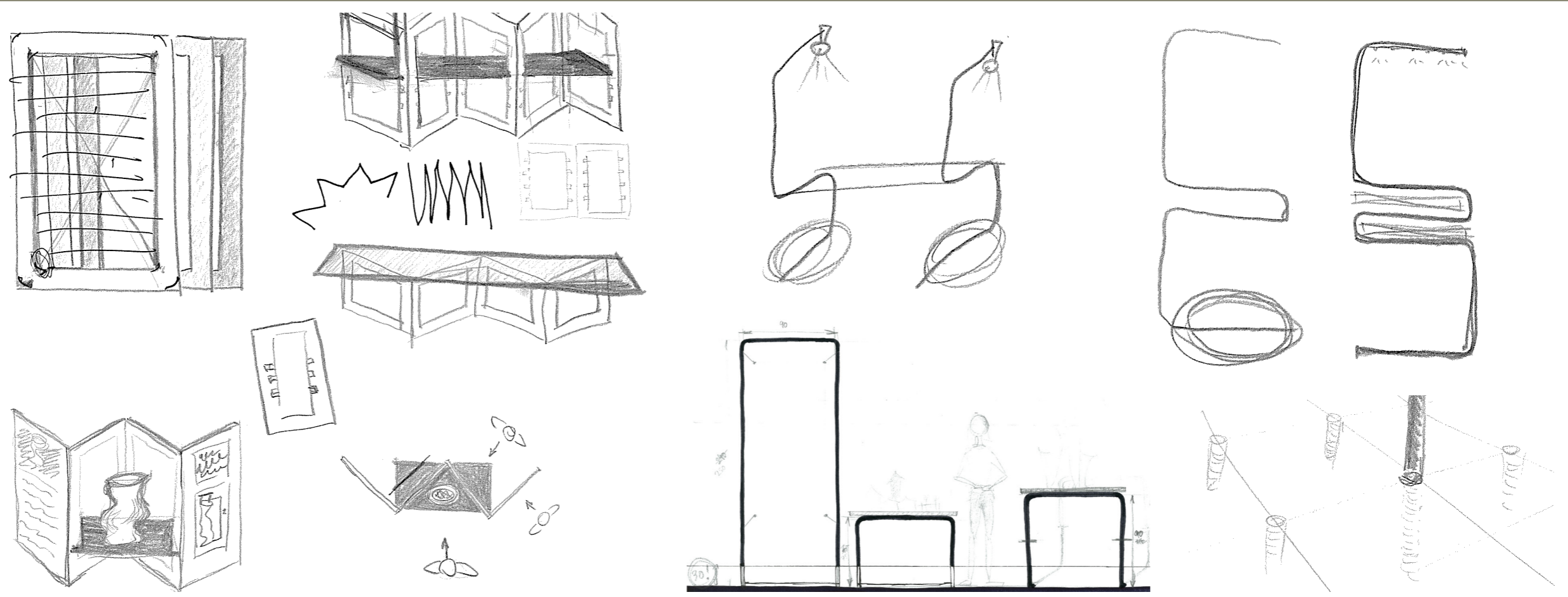
11. - 12. týden - dotažení detailů, zadání výroby

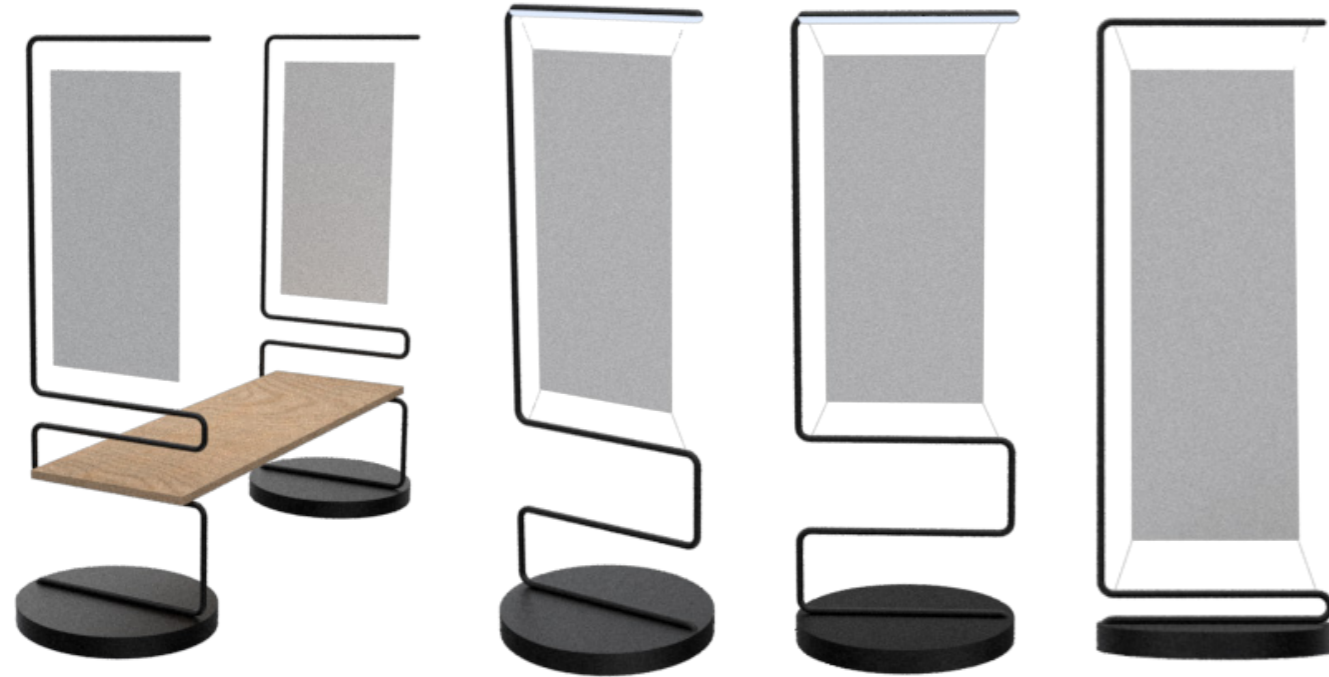
13. týden - zkompletování všech materiálů, rendery, tvorba portfolia

14. týden - dokončení portfolia, tisky a odevzdávka



Varianty a skici



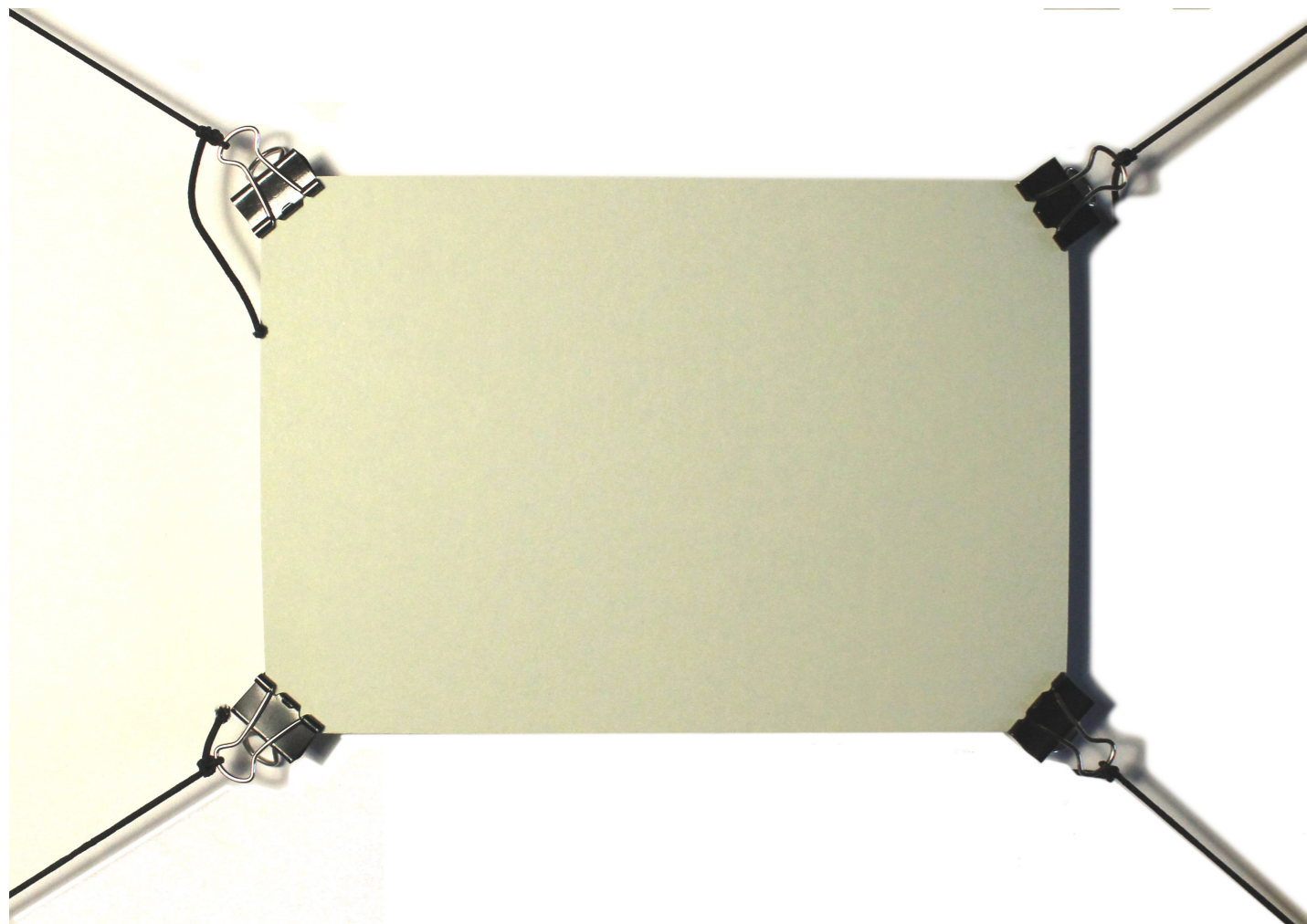


## Původní varianty

Při vymýšlení samotného tvaru výsledného stojanu jsem promýšlela několik různých variant. Přes modifikaci stávajících desek s podnožemi a dalších možných panelových sestav jsem se dopracovala k odlehčené rámové konstrukci, která funguje v prostoru s minimálním využitím velkých ploch.

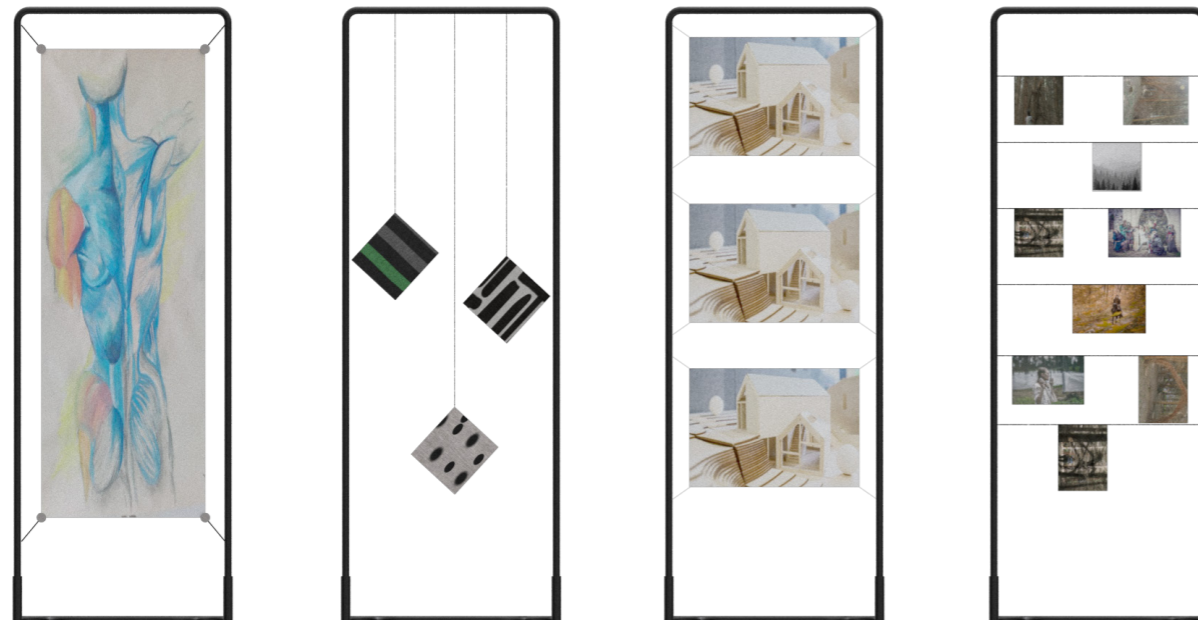
Už první návrhy se zabývaly křivkou ohýbané ocelové trubky s možností vypnutí papírů pomocí komponentů s háčkem, gumičkou a kolíčkem. Díky pružení těchto prvků se otevřela možnost vypnout do rámu různé formáty grafických výstupů bez nutnosti podkladové desky.

Od jedné zjednodušené linie jsem se nakonec kvůli podpoře konstrukce vrátila k variantě uzavřeného rámu, který zároveň lépe chrání vystavené materiály. Inspirací pro protáhlé tvary a zaoblené černé křivky systému pro mě byl font písma Gravur, který se na fakultě hojně využívá.



Pro zkontrolování funkčnosti systému vypnutí plakátů pomocí gumiček jsem provedla několik testů. Nejprve jsem zkusila využít menší měřítko do formátu A4, které fungovalo perfektně. Posléze jsem si tento princip ověřila vypnutím velkých formátů do dveřních ráků. Mile mě překvapilo, že se plakát ani v reálném měřítku nijak nekroutil a ani nízká gramáž papíru (80 g) neprojevovala žádné krabacení nebo přílišné prosvítání.



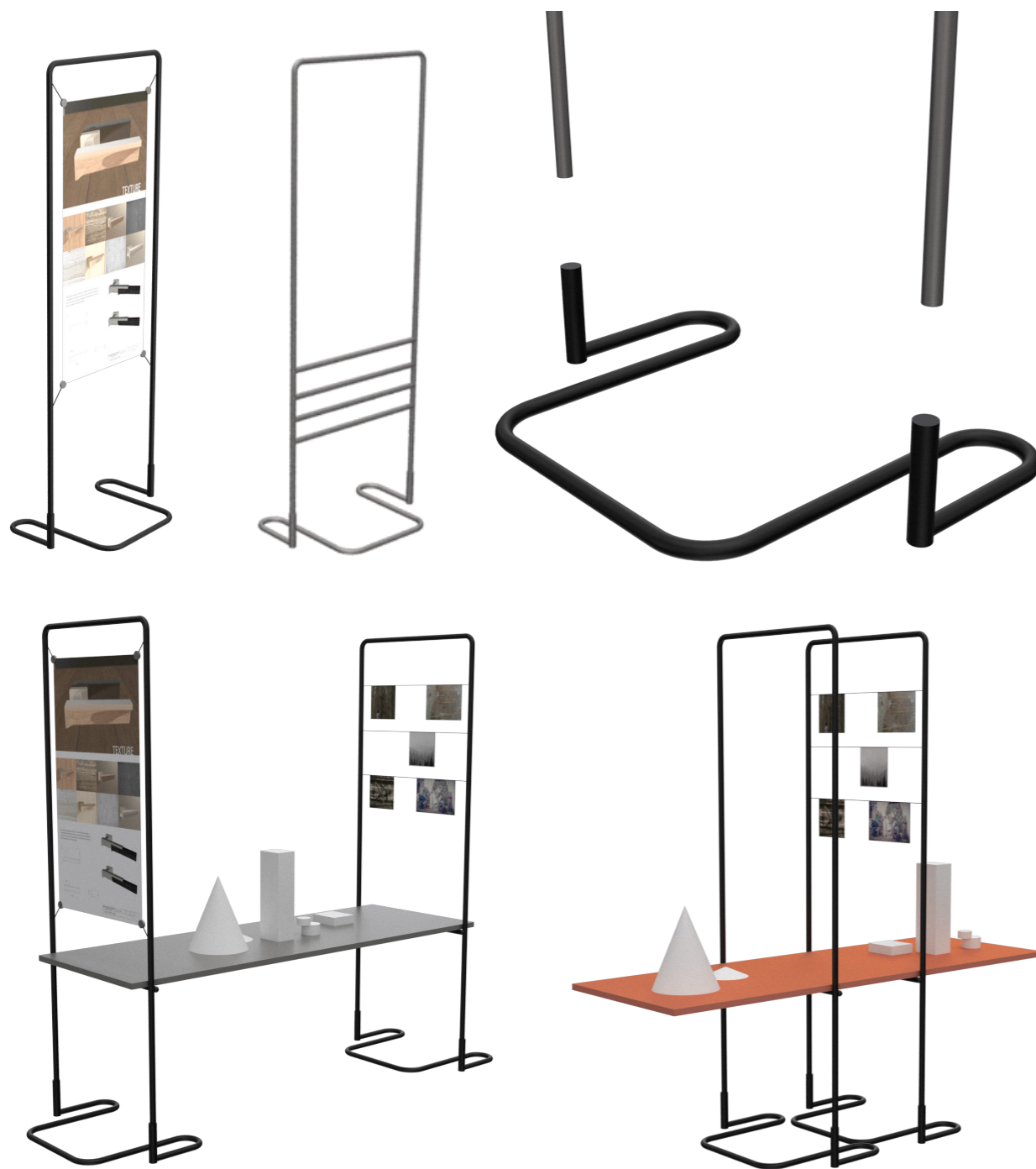


V dalším alternativním návrhu se mi podařilo lépe rozpracovat možnosti zavěšení mnoha různých formátů výkresů i portfolií, návrh ale nepočítal s rozšířeným formátem 140x200 cm.

Bylo také potřeba dořešit umístění stolových desek a varianty vystavení modelů. Pro tento účel jsem dovnitř rámu navrhla jednoduchou odnímatelnou příčku, která by byla podpěrou pro vytvoření stolů a kterou by bylo možné umístit do různých výšek.

Tato sestava se v základu skládala z ohýbaného rámu a podstavy. Navrhla jsem také více různých zajímavých tvarových variant podstavy, první návrhy však nepočítali s možností štosování. V původní variantě byly obě tyto části z různých průměrů trubek a sestavovaly se jednoduše tak, že se do sebe vsunuly.

Tuto variantu se mi podařilo na zkoušku realizovat. Ověřila jsem si hned několik zajímavých poznatků, ze kterých jsem mohla dále čerpat.



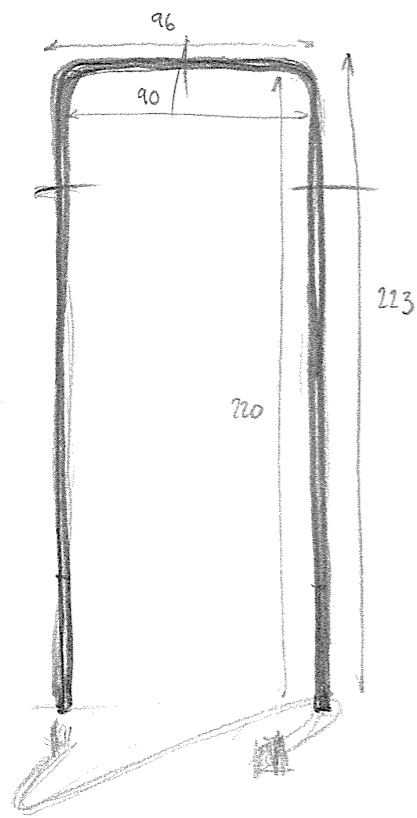


Při realizaci prvního návrhu vyplynulo na povrch několik nedořešených záležitostí a chyb.

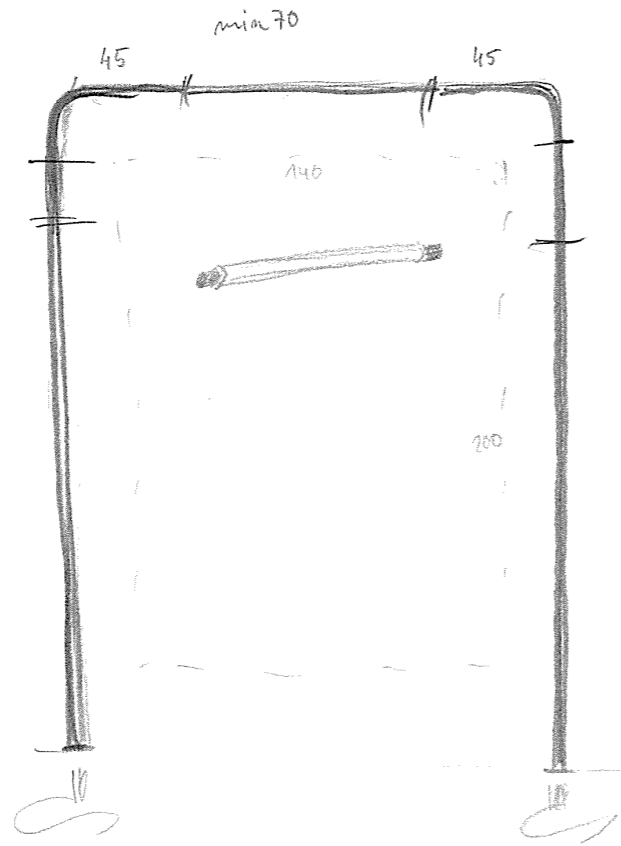
1. Rám byl zbytečně vysoký. Původních 250 cm jsem musela zkrátit už kvůli praktičnosti a převozu, rám zároveň narostl zasazením do podstavy o necelých 10 cm a bylo by velice obtížné dosáhnout a pracovat s jeho vrchní hranou. Plakát by se sice dal bezproblémů umístit do úrovně zrakové hladiny, nad ním by ale zbytečně vznikl volný prostor. Na základě této zkušenosti jsem se rozhodla, že i pro umístění větších formátů do dvou metrů postačí celková výška 230 cm.
2. Původní podstava byla navržena s přerušením v místě napojení půdorysné křivky na vertikální trubky k sobě byly v tomto místě navařené. Po konzultaci s technologem se ale ukázalo, že je jednodušší i esteticky příjemnější nechat křivku běžet plynule a místo sváru využít oblouk.
3. Podstava byla příliš robustní. Silnější trubka byla zbytečně masivní a v celkovém dojmu působila poměrně těžkopádně. Proto jsem se rozhodla vytvořit celý systém s jednoho průměru trubky a ke spojení jednotlivých součástí využít speciální spojky.
4. Tvar ohýbané podstavy je nepraktický a neskladný. Ve finálním návrhu jsem se rozhodla daleko více dbát na možnosti uskladnění a řazení podstav a z tohoto rozhodnutí jsem vycházela při navrhování výsledného tvaru.
5. Gumičky vypadají nedokončeně. Ačkoliv je z fotky zřejmé, že gumičky a háčky na tomto rámu jsou nedokončené, spolu se zbytkem velice čisté, elegantní konstrukce tvoří poměrně nesourodý dojem. Rozhodla jsem se proto nahradit je tenkými pružinkami, které zachovávají technicistní ráz celého systému.



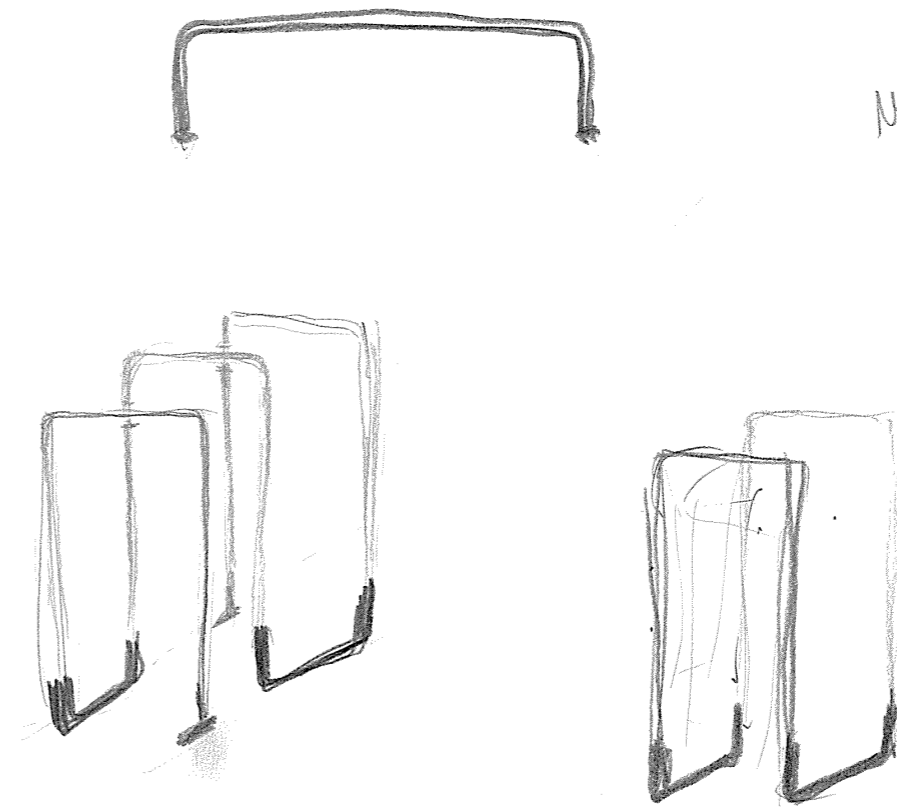
ZÁKLADNÍ RAM A



ROZŠÍŘENÍ L

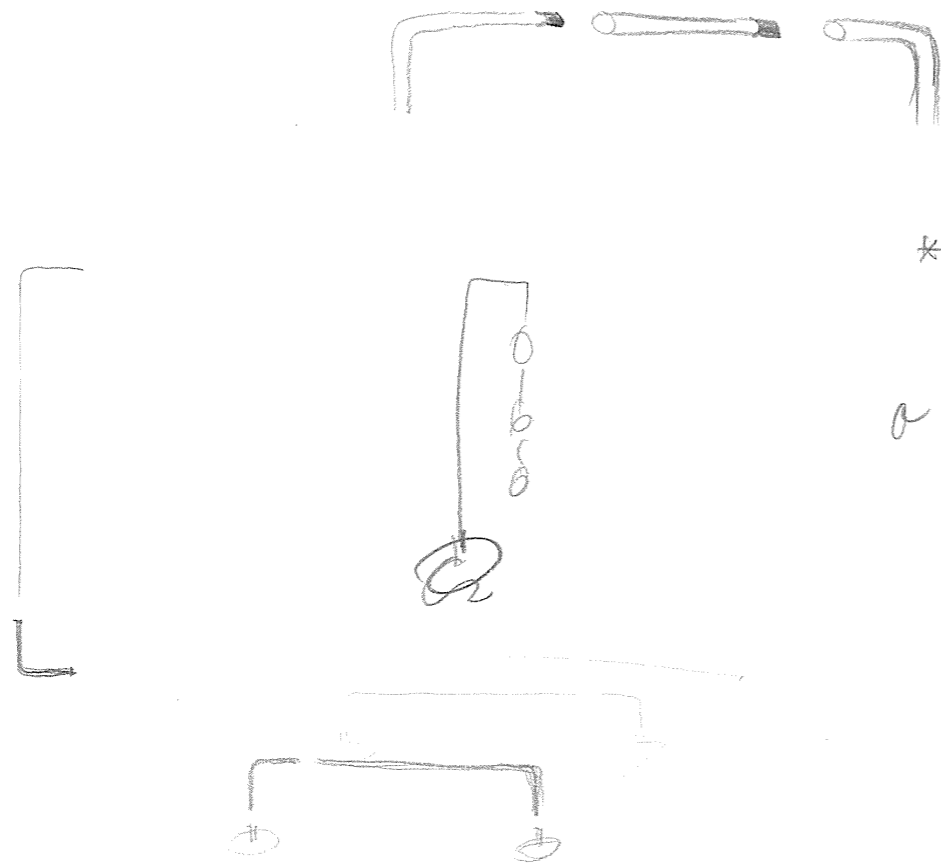


RAM U

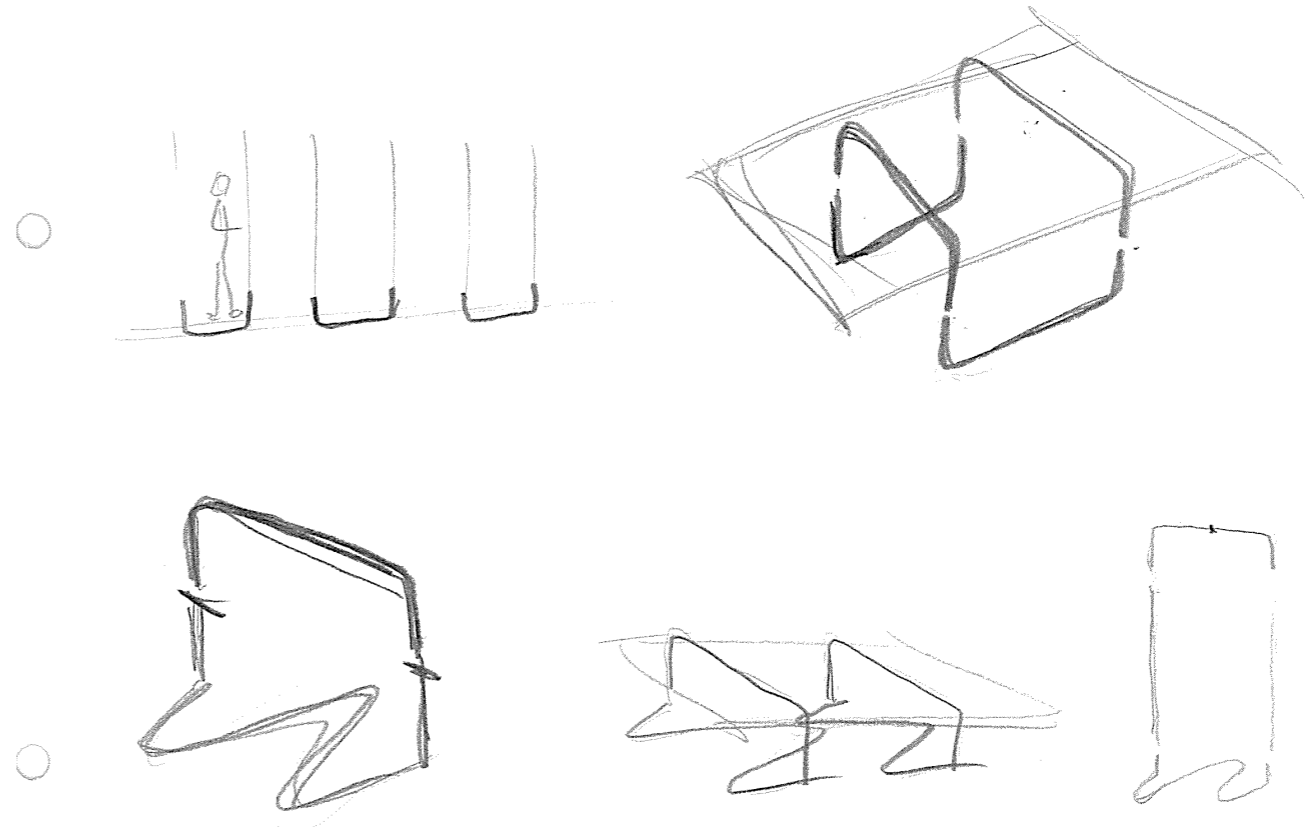


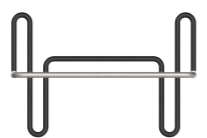
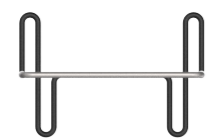
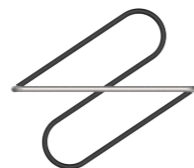
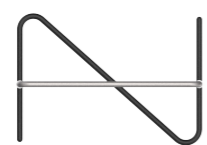
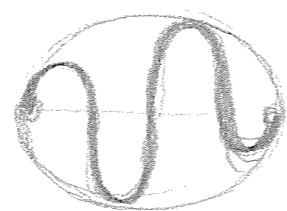
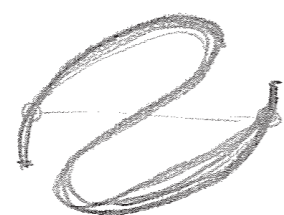
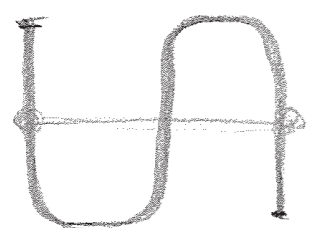
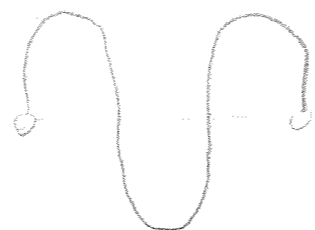
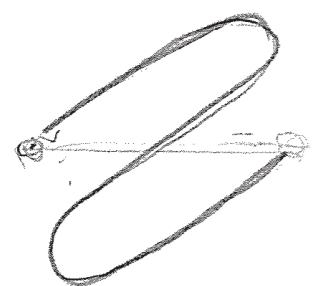
u delat  
\* měřítka

Vlastní návrh

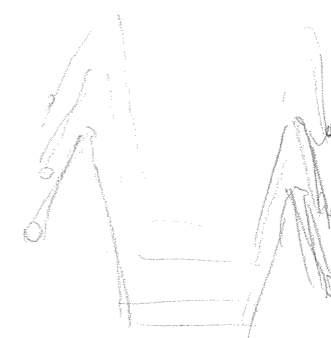
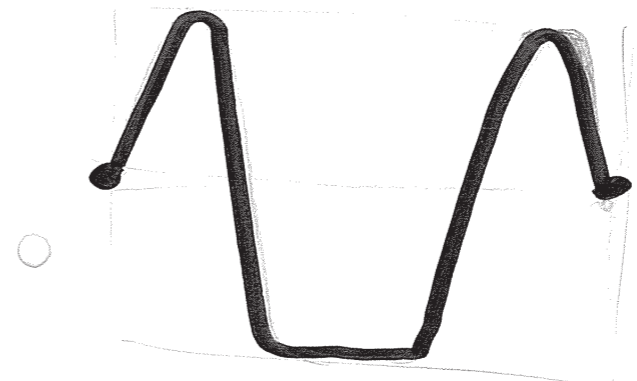
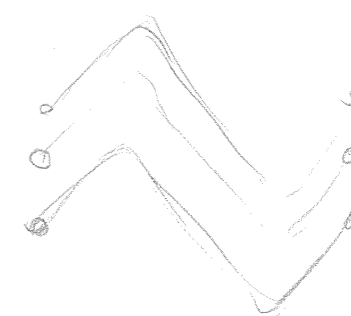
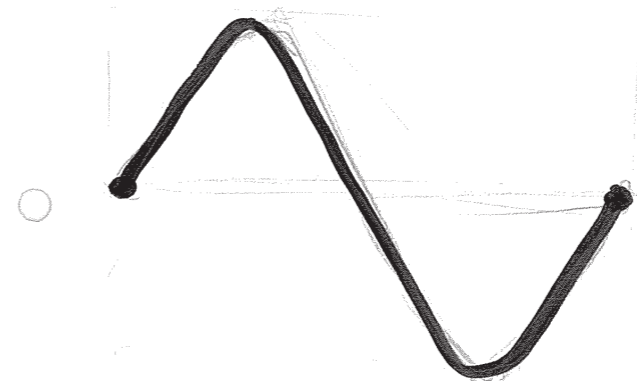
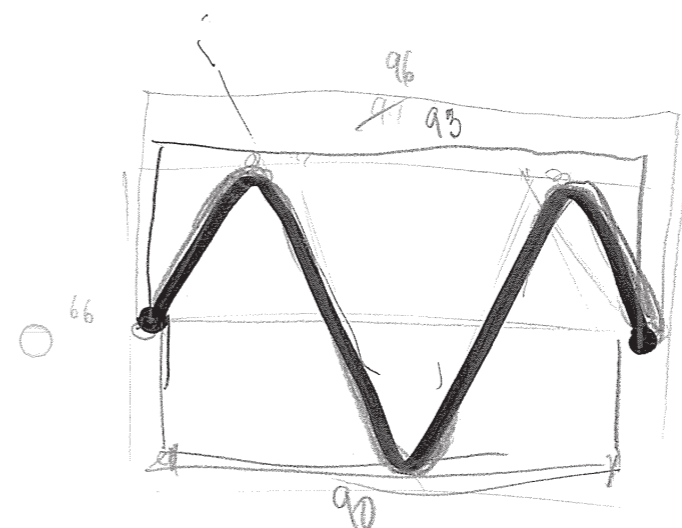


\* další  
funkce "L"  
a pro I





Podstava



## Finální návrh a jednotlivé díly

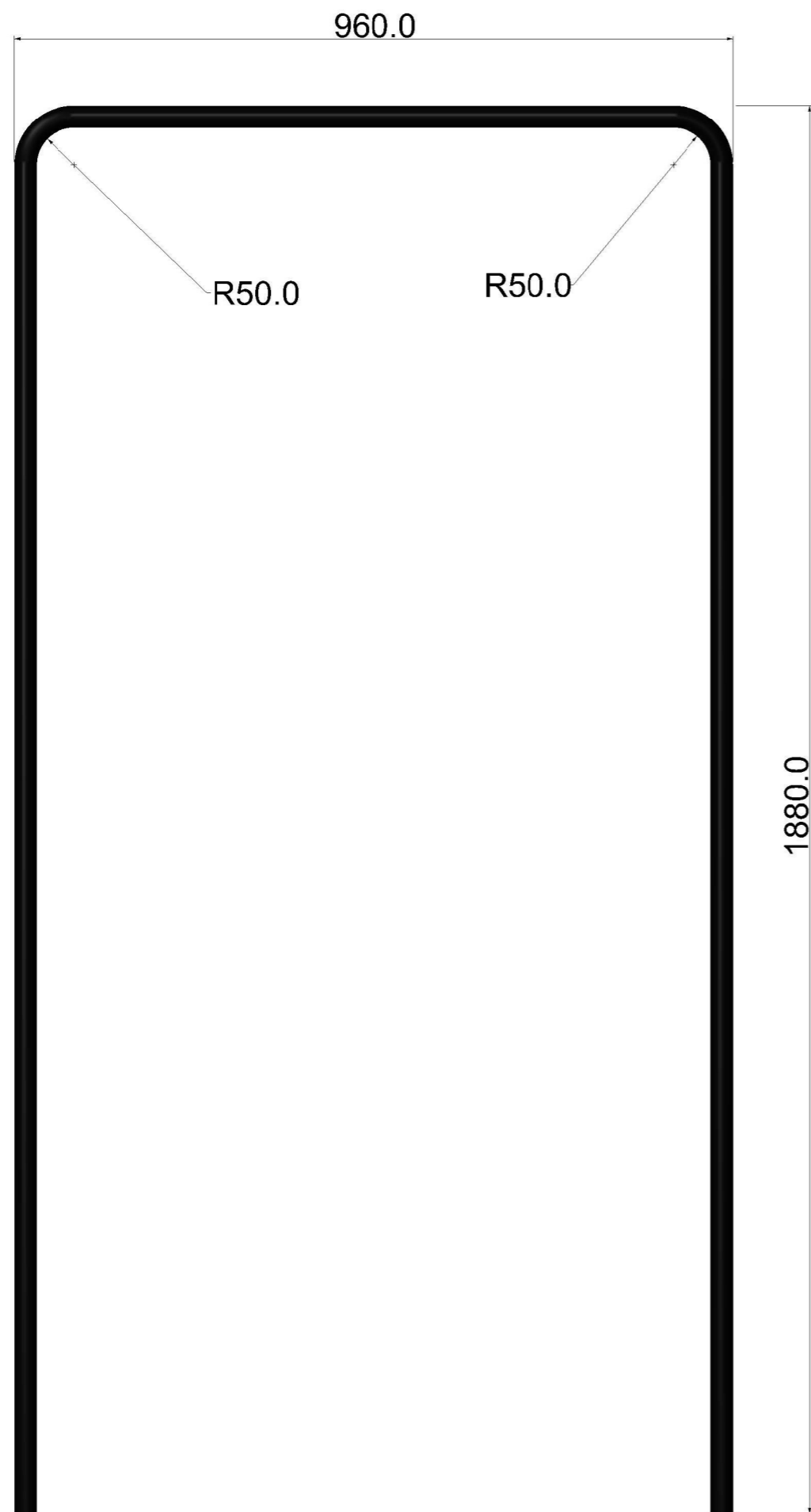
Finální návrh výstavního systému si ponechává hlavní prvky i tvarosloví předchozího prototypu, je však rozšířen o nový sortiment doplňkových rámců, díky kterým se výrazně rozšiřují možnosti instalace. Tento "katalog" více rozeberu v následující části portfolia. Důležitým cílem pro mě bylo vytvoření multifunkčních prvků, jejichž spojením v různých polohách by vznikaly nové varianty a kreativní sestavy. Žádný z prvků není samoúčelný a nabízí větší množství uplatnění. Tvary jednotlivých dílů jsem vždy podrobila dalšímu zkoumání jejich možností, často se mi podařilo sloučit více různých prvků a funkcí do jednoho. Kromě výkresů součástí jsem nakreslila velké množství skic s různými variantami sestav.

Systém jsem také rošířila o několik variant různých doplňků – zabývala jsem se konceptem osvětlení, navrhla jsem vlastní háčky a kolíčky.

Na následujících stránkách představím základní rám A, doplňující rám U, rám L, rám I a rám V. Hlavním typem podstavy je podstava W, která je zcela kompatibilní s rámem A, ale i dalšími, představím také jednoduchou podstavu C, která je určena pro rošířený rám.

Protože je katalog systému poměrně obsáhlý, rozhodla jsem se jako ukázkou realizovat rám A zasazený v podstavě W a podnož pro jednoduchý stůlek "4U".

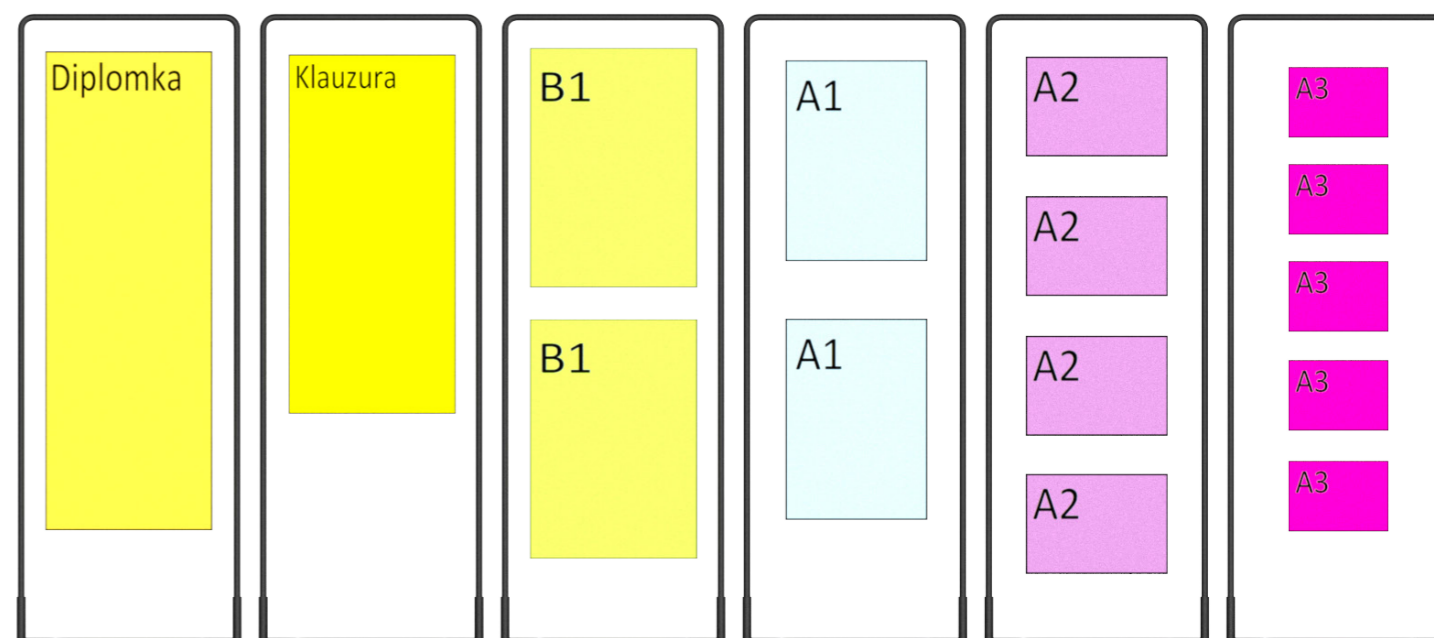


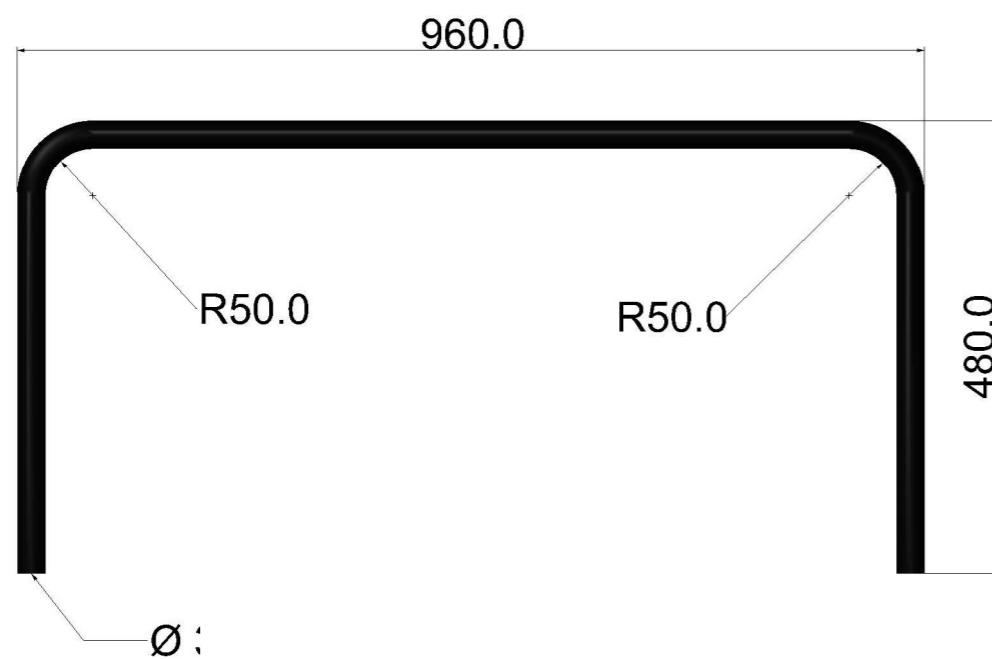
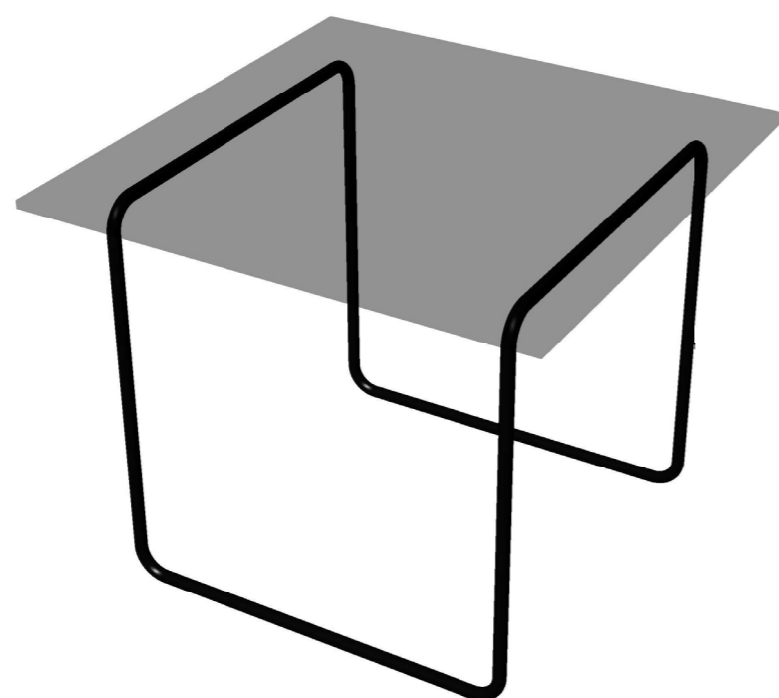
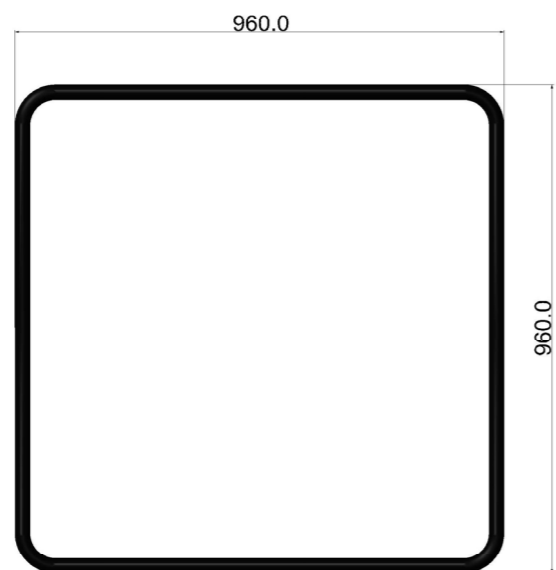


### Rám A

Rám "A" je základním prvkem výstavního systému. Tento prvek se zasazuje do některé z variant podstavy a spolu s ní je celková výška připraveného rámu 236 cm. Umožňuje vypnutí plakátů do šíře 70 cm a délky 200 cm, přičemž na okrajích zbyde po každé straně prostor 10 cm pro vypnutí pružinek. Do rámu je ale možné umístit i menší formáty papíru. Větší formáty do 90 cm šíře jsou také možné, ale jejich vypnutí může být nedokonalé.

Materiálem pro tento, ale i ostatní druhy rámu, je ocelová trubka o průměru 30 mm a tloušťce stěny 2 mm. Po celé délce vnitřního obvodu jsou v rozmezí 100 mm vyvrtané otvory, do kterých je možné zaháknout napínací háček s pružinou (o napínacím háčku více v další části).



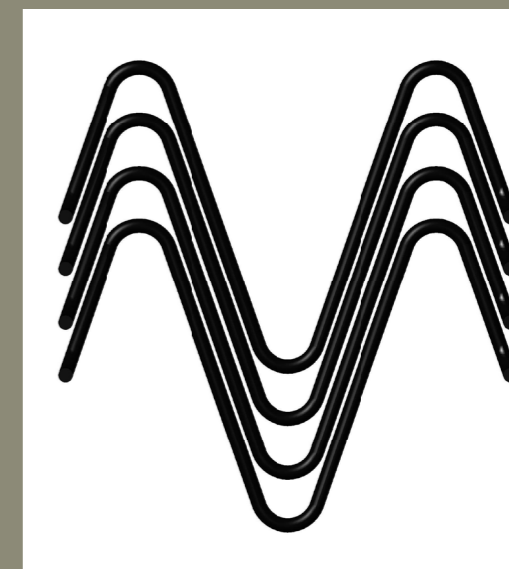
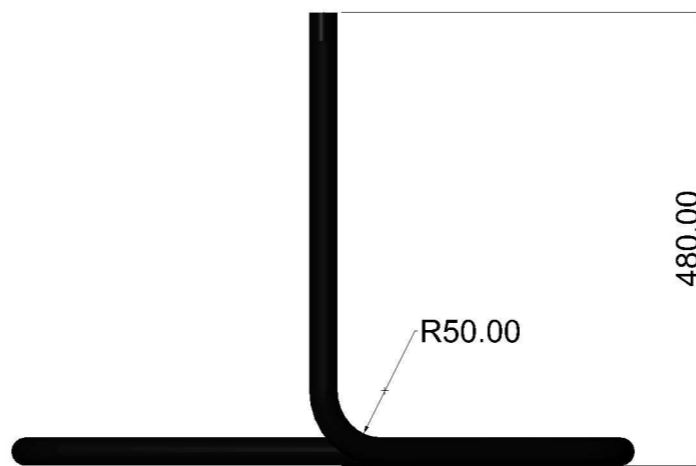
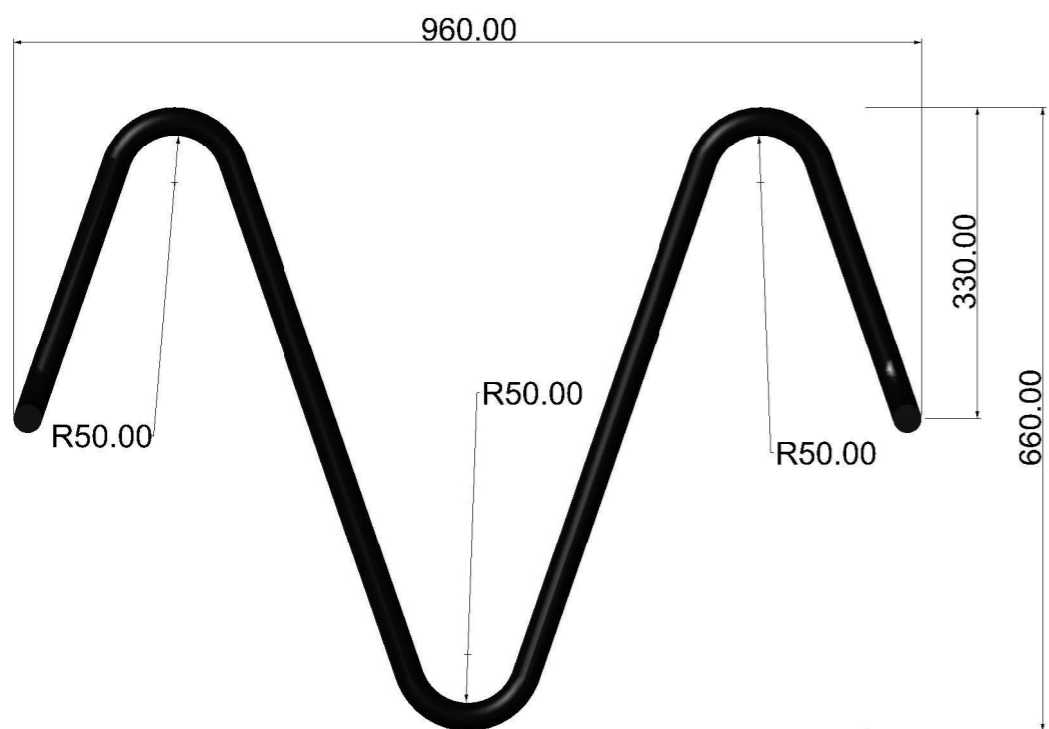


### Rám U

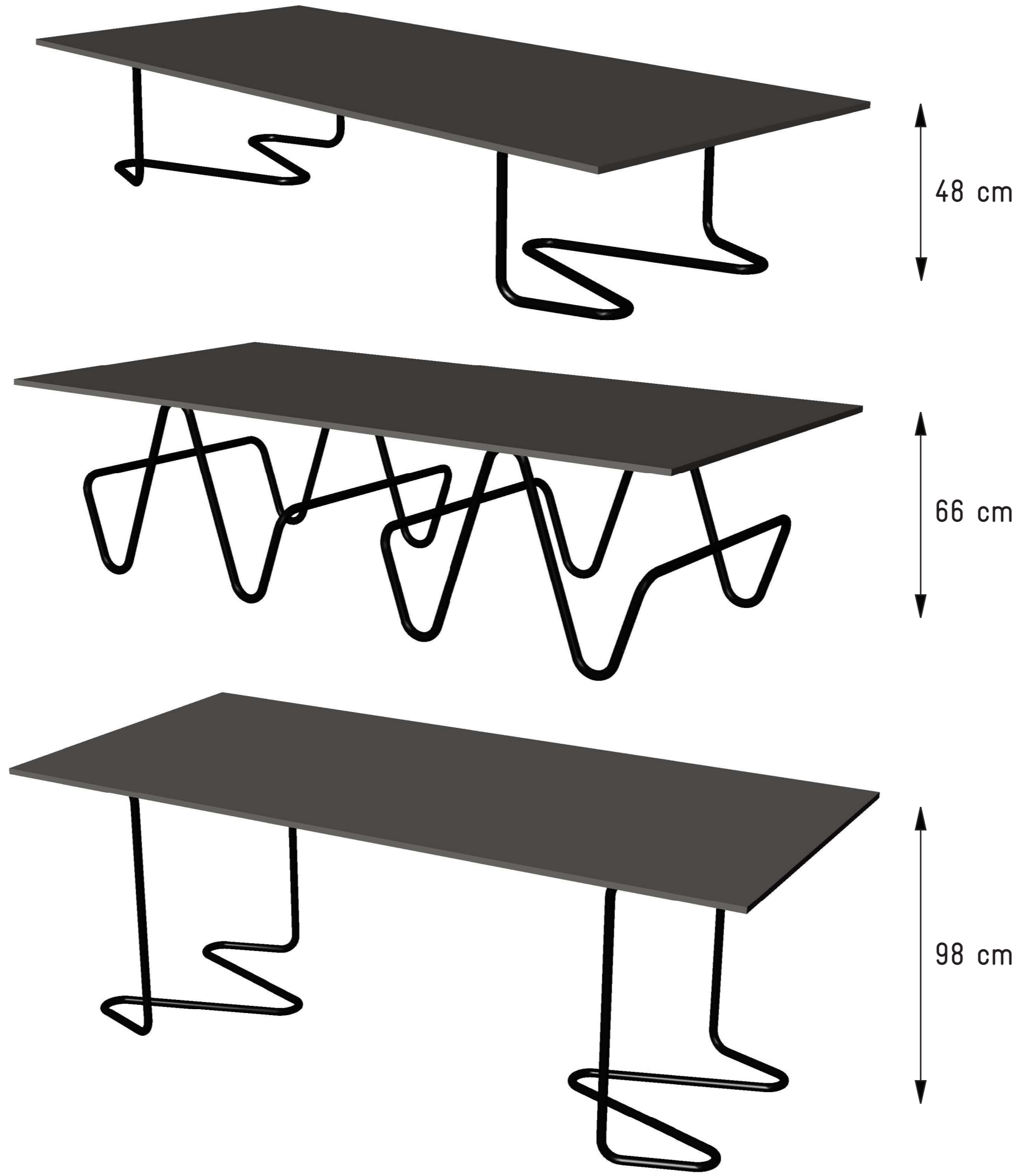
Další z variant rámu je rám U. Tento díl umožňuje sestavení podstav pro vyšší stoly s výškou 98 cm včetně stolové desky. Vnitřní strana je podobně jako u rámu A děrovaná v intervalech po 100 mm, aby umožnila případné vypnutí plakátů. Vzájemnou kombinací tohoto rámu vznikne stůl "4U", který bych ráda představila v realizaci. Výškově se shoduje s podstavou W, lze tedy použít i jako spodní podnož v zajímavých způsobech řazení rámu.

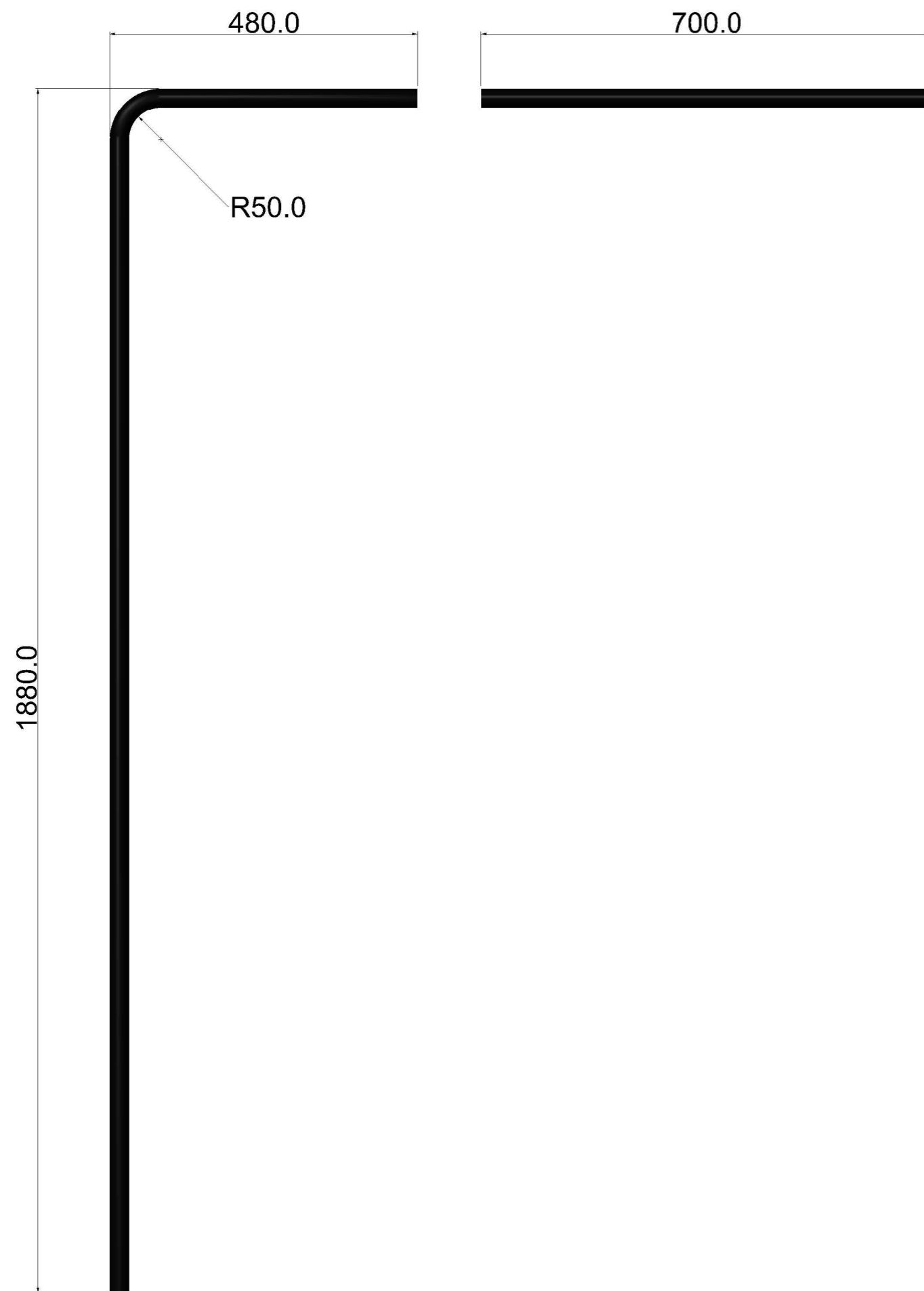
## Podstava W

Podstava "W" je základní variantou ukotvení pro většinu druhů ráků tohoto výstavního systému. Díky svým zkoseným křivkám je snadno štosovatelná a uskladnitelná. Svou šířkou je přímo kompatibilní s rámem A a U. Nabízí také řadu zajímavých hravých poloh pro vytvoření stolů několika různých výšek: 48 cm, 66 cm nebo 96 cm.









### Rám L a Rám I

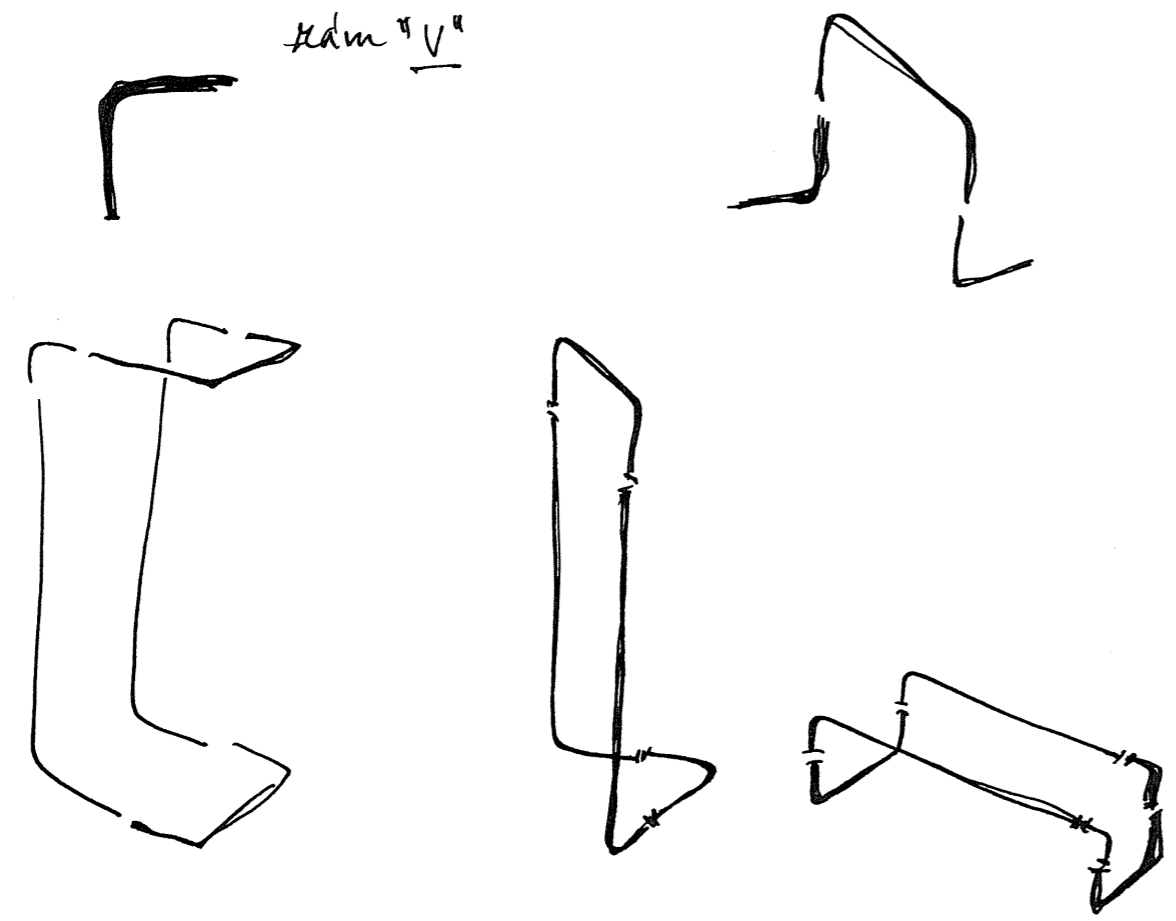
Tyto rámy mají za úkol zvětšit šířku rámu o 70 cm, aby byl vnitřní rozměr 160 cm a umožnil tak vystavení dvojitých formátů s celkovou šířkou 140 cm (10 cm po každé straně je opět ponecháno pro vypnutí pružin). Tento formát je však využíván jen výjimečně pro odevzdávky bakalářských a diplomových prací. Vnitřní strana je děrována v rozmezích 100 mm.

Dva spojené rámy L vytvoří standardní rám A. Tento základní rám dostaneme i spojením čtyř rámu "I" a jednoho rámu "U". Rám A jsem však v základu chtěla ponechat spojený, aby zbytečně nedocházelo k namáhání a zbytečné tvarové deformaci vlivem možné nepřesnosti horního spoje. Toto rozhodnutí je v souladu se snahou co nejvíce usnadnit sestavu.



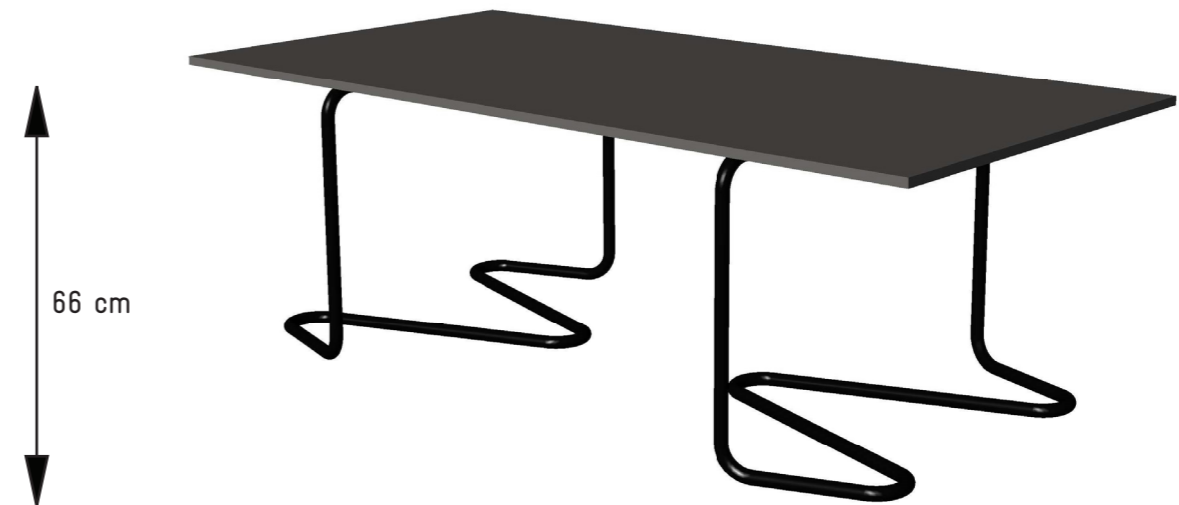
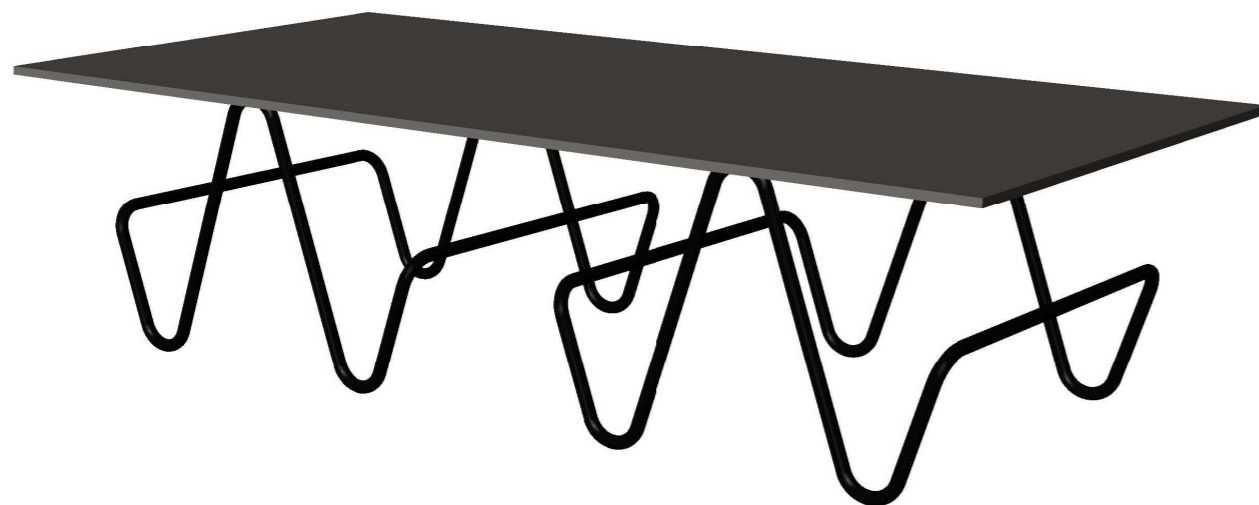
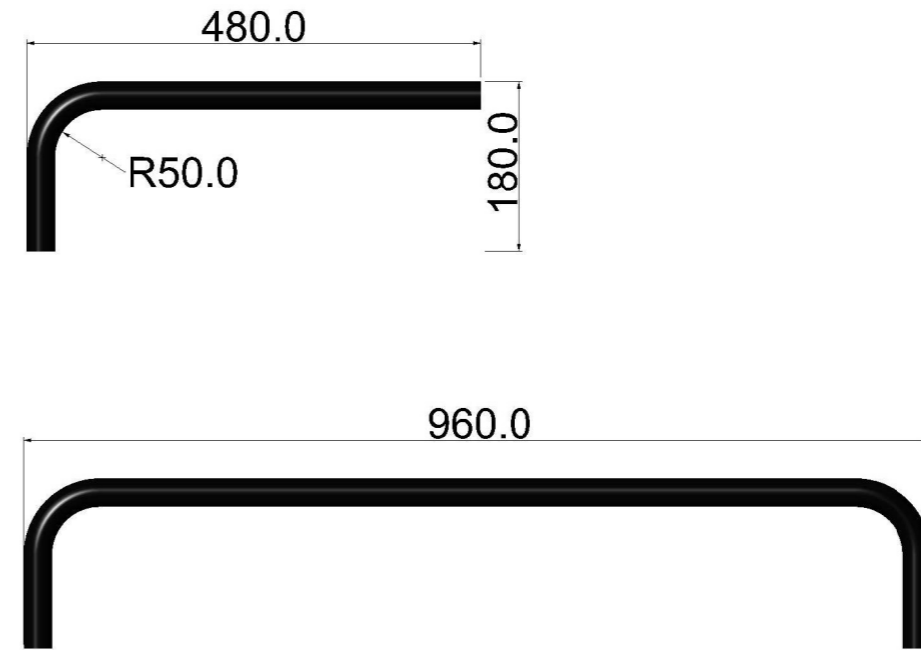
Rozšířený rám L-I-L

Rám "V"



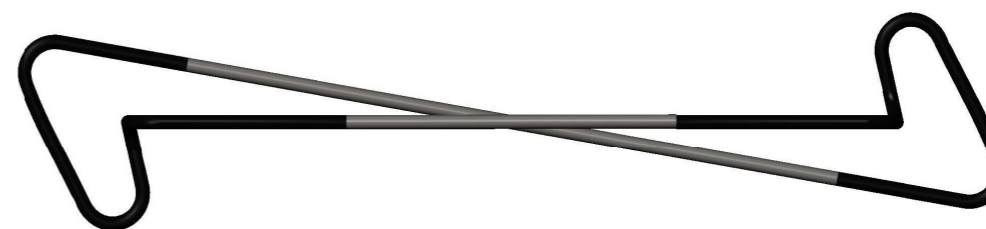
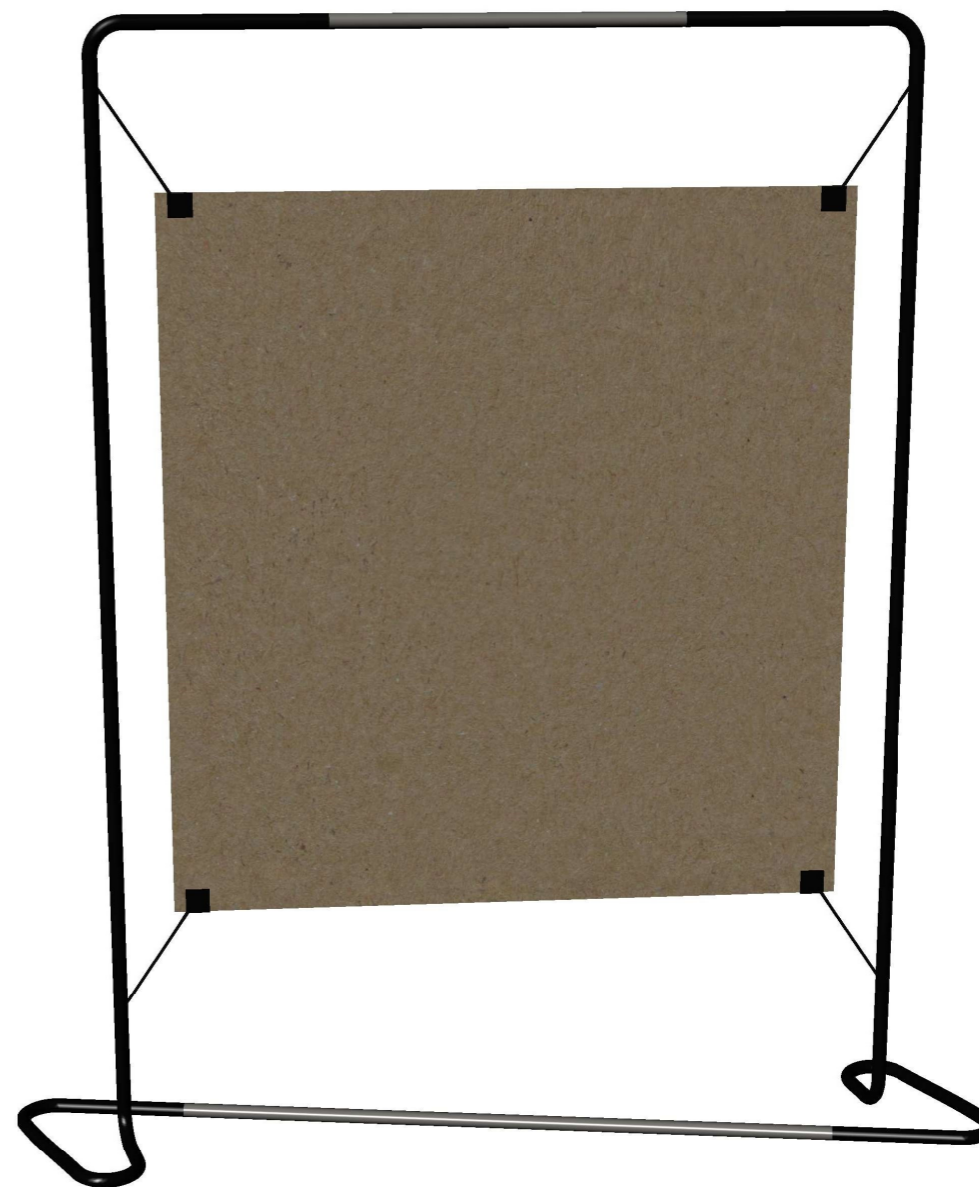
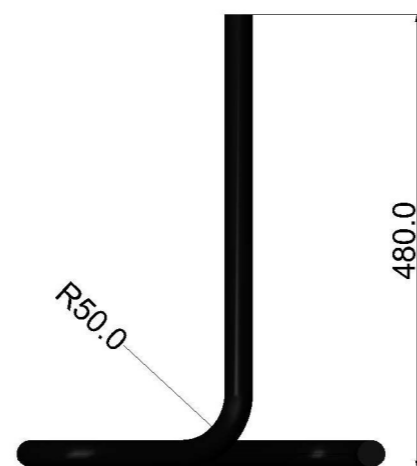
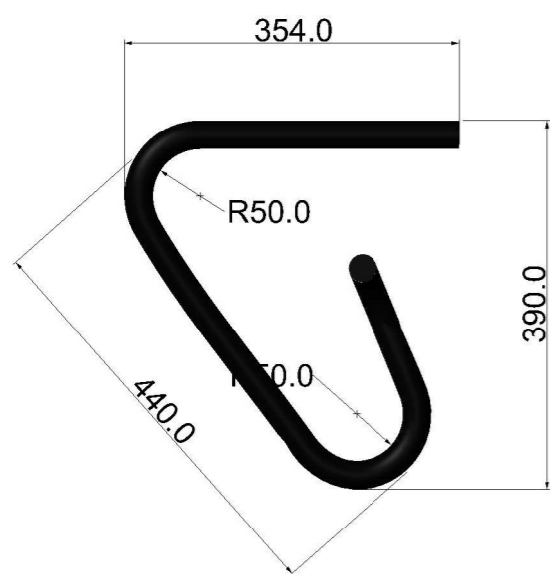
### Rám V

Rám V je posledním a nejmenším druhem rámu pro můj výstavní systém. Tento prvek má za úkol zejména změnit polohu rámu o 90° (viz skica) a umožnit vytvoření podstavy pro stůl o výšce 66 cm. Stejně jako u ostatních dílů systému vychází šíře tohoto kusu z dělení základního rámu A. Jeho druhý rozměr pak umožňuje vytvoření stolových podstav o stejné výšce jakou má kombinace podstav W a zajišťuje tak jejich kompatibilitu. Vnitřní strana je taktéž děrována.



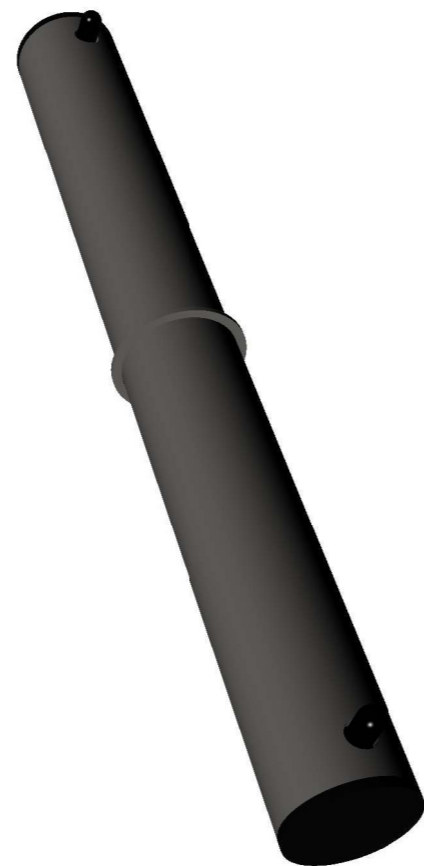
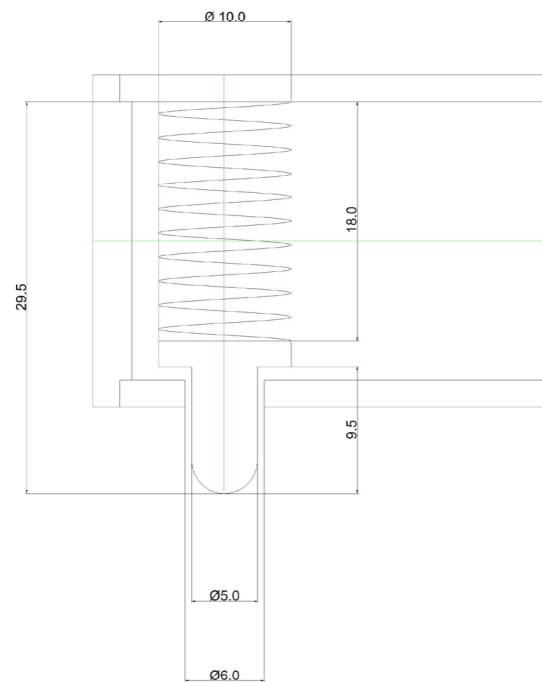
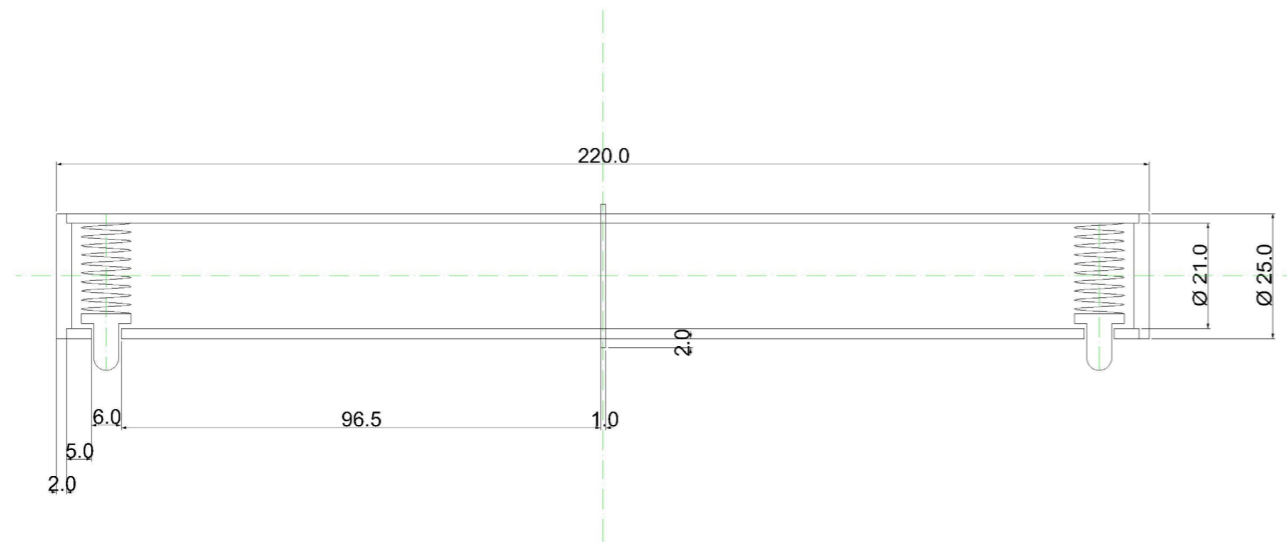
## Podstava C

Posledním druhem podstavy je podstava C. Tento jednoduchý stojan umožňuje vztyčení pouze jedné tyče a narozdíl od podstavy W neomezuje možnou šířku vsunutého rámu. Je tedy vhodným doplňkem k rozšířenému rámu L-I-L. Při tomto využití lze propojit dvě podstavy pomocí dvou doplňujících rámu I a zafixovat tak podnož v požadované pozici (viz obrázek). Podstava je ale samozřejmě stabilní i při samostatném umístění. Výškově odpovídá rozměru 48 cm, je tedy kompatibilní s dalšími druhy podstav a rámu.



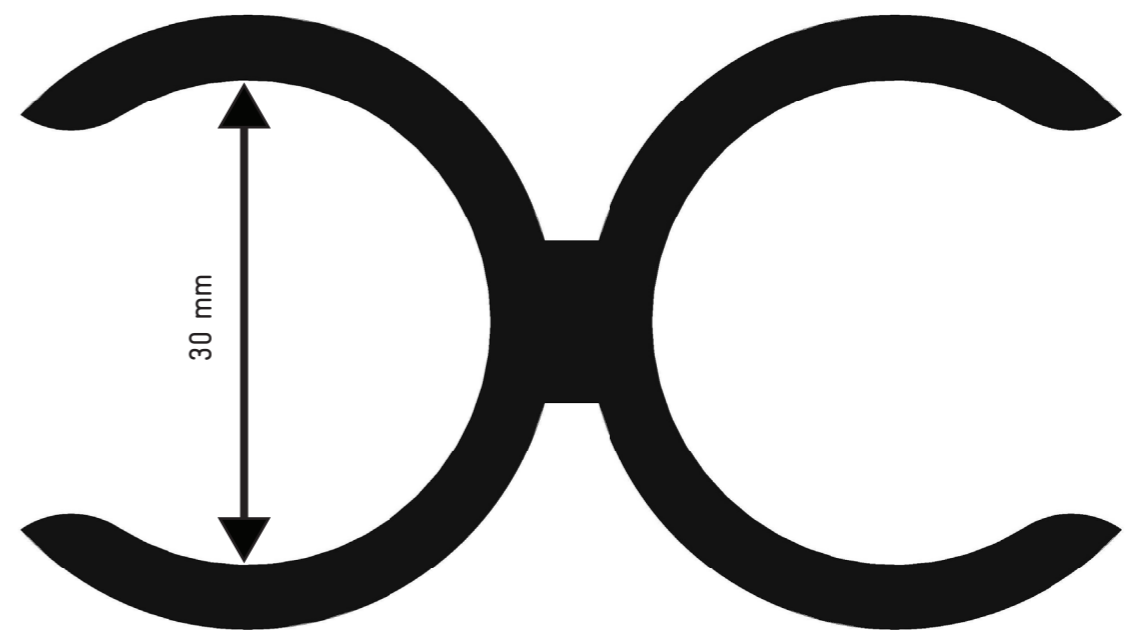
## Spojky

Pro spojování jednotlivých dílů výstavního systému jsem navrhla speciální spojku, která se vkládá do konců rámu a fixuje se pomocí pružného tlačítka, které se běžně používá například při konstrukci stanů.



## Spojování postavených rámu

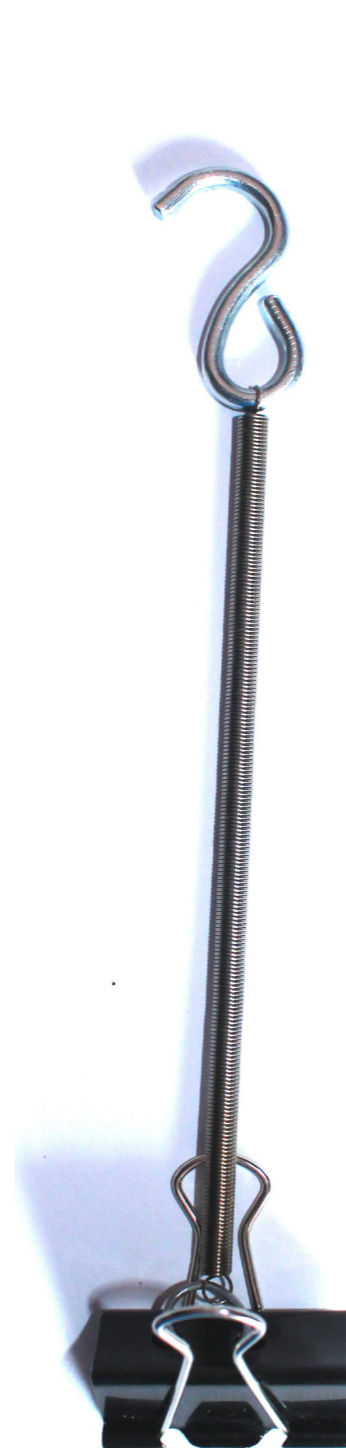
Pro vzájemné zajištění rámu vůči sobě lze využít jednoduchou plastovou objímku, která zabrání nežádoucím posunům a výkyvům.



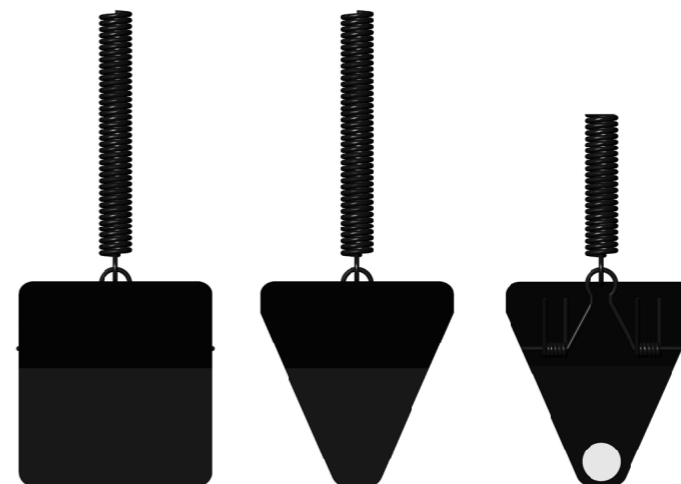
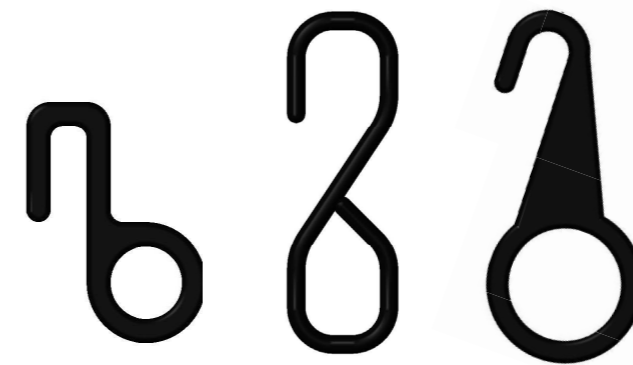
## Upevnění plakátů - Háčky, pružiny, kolíčky

K vypnutí plakátů do ráků je možné využít pružinek s háčky a kolíčky. Pro prototyp tohoto úchytu jsem využila tažnou pružinu o délce 15 cm a běžně dostupné háčky a klipy.

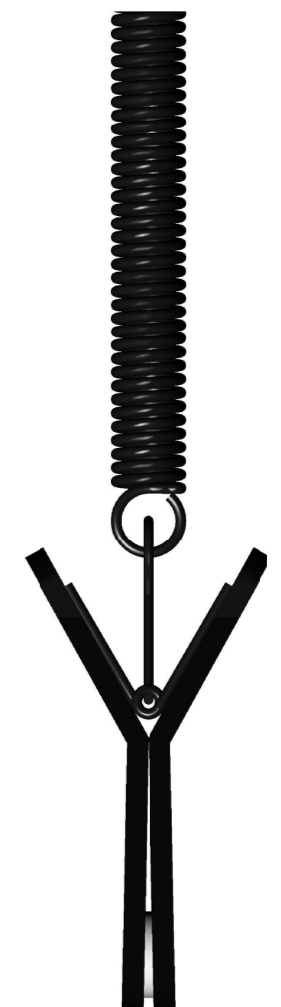
Pozdější návrhy háčku i kolíčku jsem si vytvořila vlastní, aby lépe odpovídaly celkovému dojmu systému. Jejich tvary jsou zjednodušené, aby zbytečně nepoutaly pozornost a oba prvky jsou v jednotné matně černé barvě. Ideální materiál pro namáhané prvky je ocel, ale využít lze i pevnější druhy termoplastů (PET, PVC atp.).

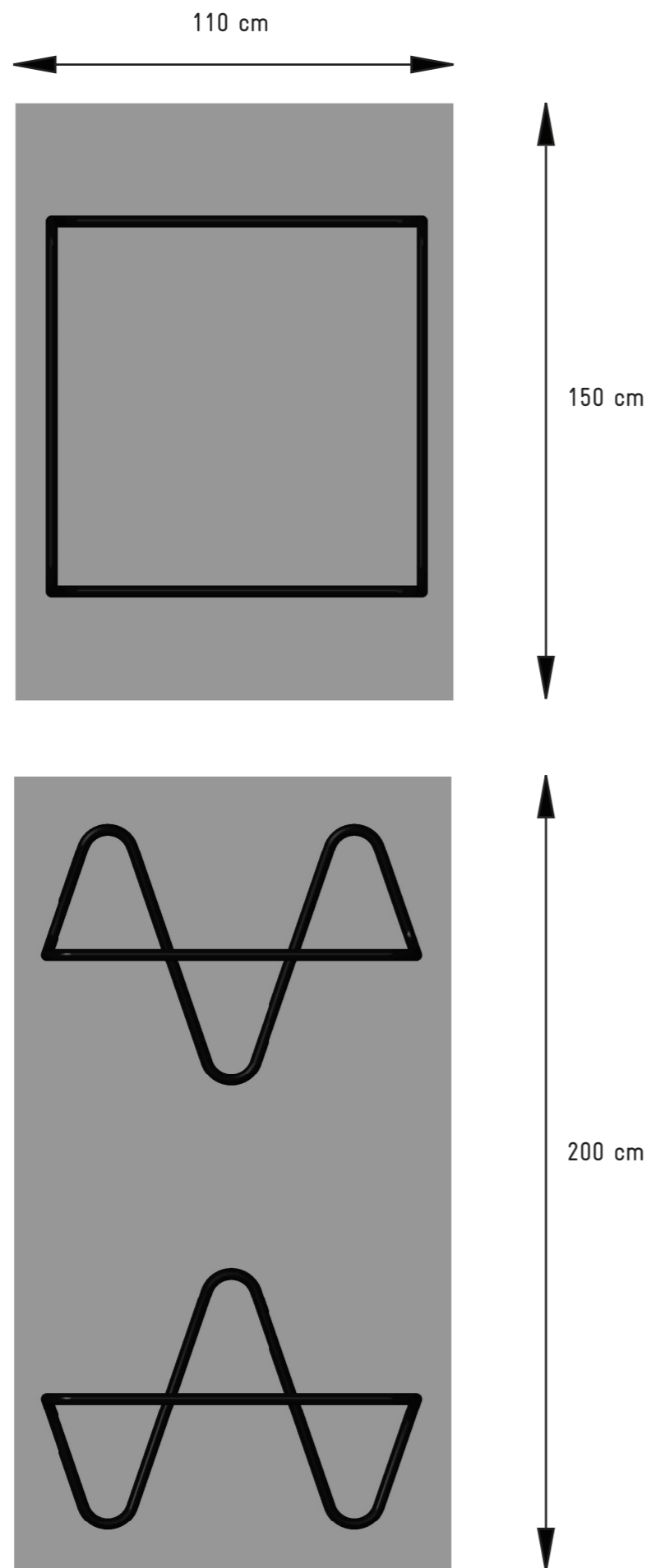


První prototyp



Návrh jednoduchého, nenápadného kolíčku, který lze díky skrytému úchytu připevnit na pružinku. Na vnitřní straně čelistí má pogumovaný proužek nebo kolečko, aby se zabránilo vyklouzávání papíru.



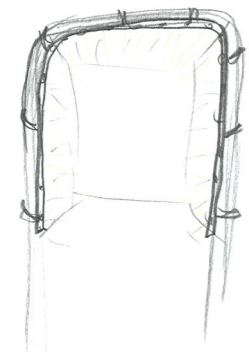
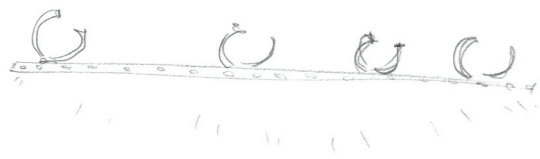


#### Desky

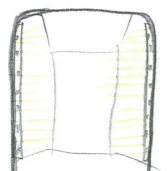
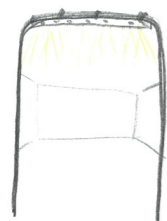
Ačkoliv jsem se snažila využití desek co nejvíc eliminovat, pro vytvoření stolů a vystavení modelů jsou stále nezbytné. Současné desky v ateliérech jsou však velice těžké, rozměrné a špatně se s nimi manipuluje. Rozhodla jsem se proto zmenšit rozměry desek na 110x200 cm a 110x150 cm. Jejich tloušťka je stejná jako u překližkových desek, tedy 18 mm. V případě realizace by tak bylo možné stávající formáty seříznout, opatřit patřičnou povrchovou úpravou a dále využívat.

Vhodnou volbou materiálu je překližka s povrchovou fólií nebo lamino. Při využití voděodolné, povrchově upravené překližky by bylo možné stoly dočasně vystavit i v exteriéru. Vhodnými barvami jsou tmavší odstíny šedé, zcela nevhodný je povrch a barva přírodního dřeva.

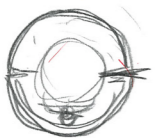
světlo - LED páska



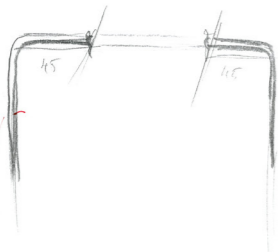
- LED páska
- přichycení pomocí svazků
- variabilní délka, svazky
- držák - svisle dle rámku



- nasazená trubka



- složená trubka



- přívod kabelů  
- rozvedení

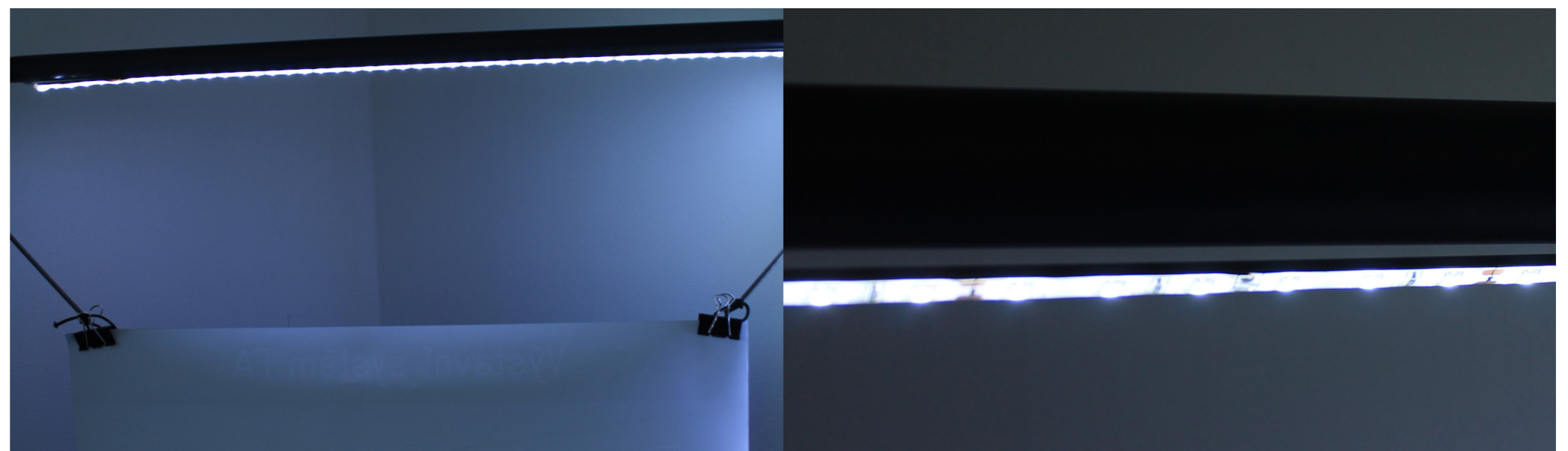
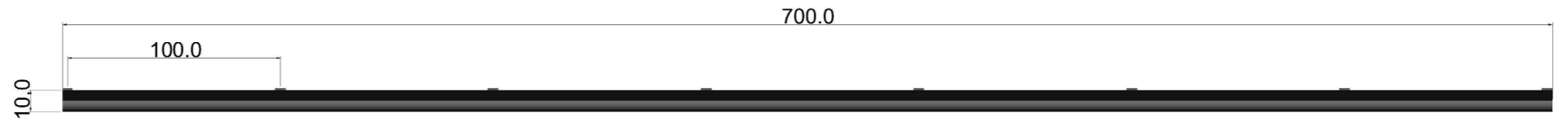


- lišta s magnety



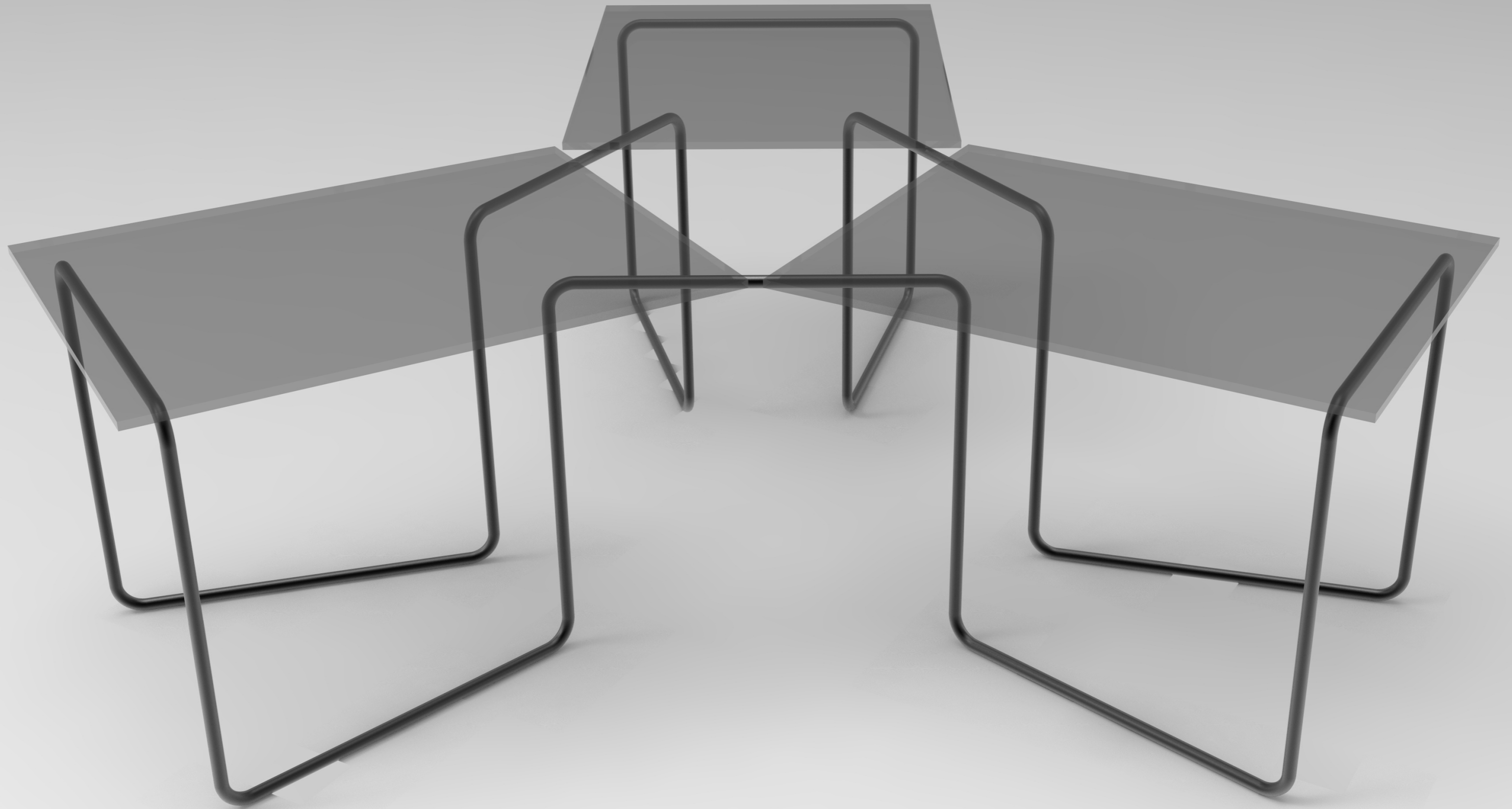
### Osvětlení

Pro svůj výstavní systém jsem navrhla i jednoduchý koncept osvětlovacího prvku. Světelná lišta se skládá z pevné plastové lišty opatřené neodýmými magnety. Na spodní straně lišty je přilepen LED páska se světelným tokem alespoň 300lm/m. Tato lišta lze jednoduše přichytit na jakoukoliv část rámu, přívod elektřiny lze alespoň částečně skrýt vedením skrz trubky rámu.



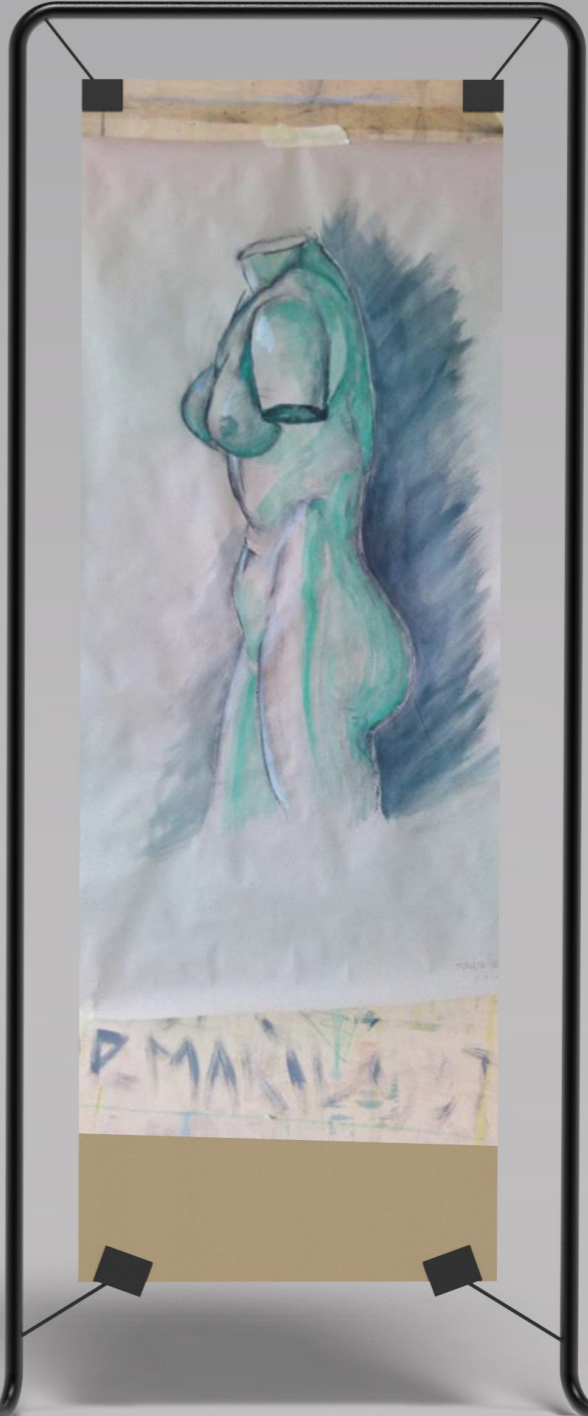
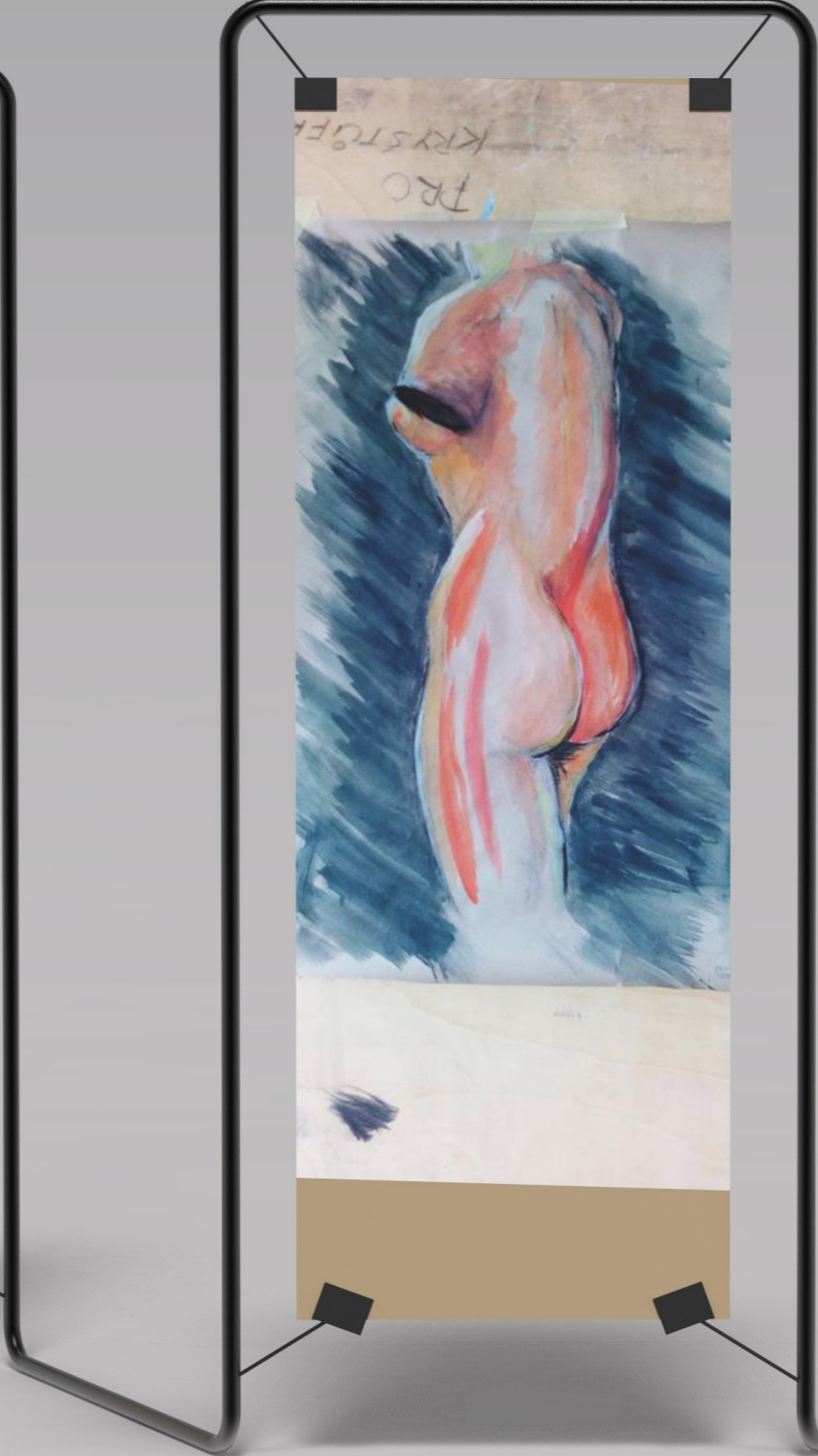


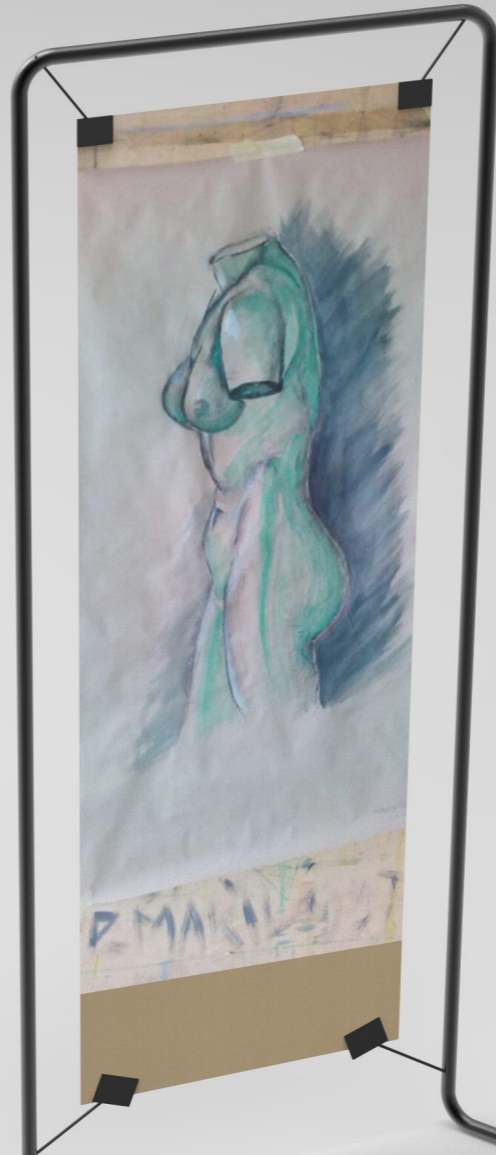
# Možnosti sestavy

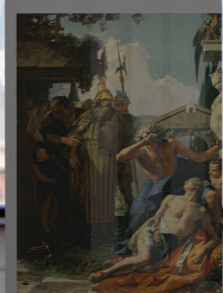
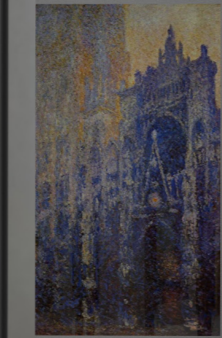
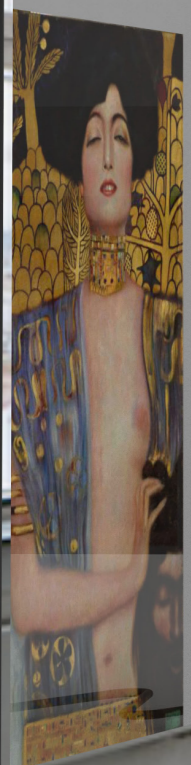














ATELIER 203

ATELIER 203

JANÁK  
JANÁK  
JANÁK  
JANÁK  
JANÁK  
JANÁK  
JANÁK  
K  
K







# Materiály a technologie

Hlavním materiálem pro výrobu konstrukce je trubka ocelová svařovaná přesná ČSN EN 426713, TR KR 30x2 , 11375, jejíž cena se pohybuje okolo 35 Kč za metr. Tento materiál jsem volila zejména pro jeho velkou odolnost, kterou by často přemísťovaný a přestavovaný výstavní systém rozhodně měl mít. Tato odolnost zároveň umožňuje příležitostné využití i ve venkovních prostorách.

Použitá technologie ohýbání trubek je ohyb za studena pomocí tvarových nástrojů (matrič) a vnitřního trnu na ohýbačce E-TURN. [411]

## Povrchová úprava

Jako povrchovou úpravu jsem se rozhodla zvolit katarézní lakování, které vytvoří velice odolný antikorozní povrch, má navíc velice dobrou zabíhavost, proto je vhodné pro lakování dutin a trubek. [412] Tato technologie je navíc poměrně ekologická a hospodárná, využití barvicího materiálu je 99%. [413]

Proces lakování využívá pohyb nabitých částic (roztok epoxidové barvy) směrem k opačnému pólu (kov), z tohoto důvodu lze katarézní lakování použít pouze na elektricky vodivý materiál. Po nanesení barvy následuje vypalování. [414]

Tato povrchová úprava se často využívá jako základ pro kombinaci s práškovými nátěrovými hmotami nebo dalším lakováním. Nejčastěji se s těmito povrchy můžeme setkat na radiátorech, v automobilovém průmyslu, domácích spotřebičích jako jsou pračky nebo ledničky či na částech kovového nábytku.

## Závěr

Troufám si tvrdit, že výsledný výstavní systém, který se mi podařilo navrhnout, splňuje všechna na začátku vytyčená kritéria. Kromě vystavení klasických formátů plakátů a modelů umožňuje mnoho kreativních sestav pro atypické výstupy. Pokrývá tedy naprostou většinu potřeb vystavování na FA. Vztyčení základního rámu a základních stolových desek je velice snadné a není k němu potřeba zdouhavý návod nebo instruktáž. Systém principem dětské stavebnice nezahluje uživatele skrytými funkcemi, ale svou jednoduchostí vybízí k dalšímu zkoumání a zkoušení nových sestav. Ačkoliv jsem se snažila zkoumat a navrhovat mnoho různých variant instalace, věřím, že jsem zvládla probádat jen zlomek možností, které tato stavebnice nabízí.

Díky přepracování původních variant vznikl systém, který lze rozvíjet, řadit i snadno uskladnit. První prototyp rámu jsem měla po celý semestr odložený v ateliéru, kde se musel často přesouvat a rozebírat, ale narozdíl od těžkých a rozměrných původních desek probíhala veškerá manipulace s ním lehce a k přesunům nebylo zapotřebí více než jednoho člověka.

Ačkoliv bylo mým původním záměrem vytvořit výstavní systém výhradně pro potřeby naší fakulty, myslím, že výsledný návrh najde uplatnění i v jiných prostorách. Například v barevných hravých variantách lze systém využít pro vystavování prací žáků základních uměleckých škol i školek. Sestavy tlumených barev pak mohou sloužit pro vystavení prodejního zboží v obchodech. Díky velké odolnosti materiálu je také možné využít rámy jako dočasné informační panely v exteriérech.

Práce s konkrétním prostředím, jeho možnostmi a požadavky pro mě byla velice přínosnou zkušeností. Bylo zajímavé zvažovat parametry budovy, kterou tak často navštěvuji, z nové perspektivy. V tvorbě návrhu jsem hodně čerpala ze zkušeností z předchozích ateliérových týdnů. Musím však uznat, že tyto instalace probíhají většinou v šibeničních termínech a byla bych ráda za možnost vyzkoušet si v rámci studia propracovanější návrh výstavy. Těším se, že se budu podobným tématům věnovat i ve své další práci.

## Poděkování

Závěrem bych chtěla poděkovat vedoucím našeho ateliéru Janu Fišerovi a Henrietě Nezpěvákové za veškeré rady, konzultace i za to, že mě přesvědčili a podpořili v tom, abych svůj prvotní návrh dotáhla do konce. Děkuji také paní Lence Bednářové za oponenturu a panu Vladimíru Soukenkovi z ústavu interiéru a výstavnictví za konzultaci a nový pohled na problematiku.

Velký dík patří také technikům Miroslavu Kodytkovi, Pavlu Vychytilovi a Petru Serbouskovi za velkou pomoc při volbě technologií a realizaci. A nakonec děkuji své rodině za podporu, mecenášství a trpělivost.

## Zdroje

- 71) SYMA-SYSTEM GmbH [online]. SYMA-SYSTEM AG ©2019 [cit. 16.5.2019]. Dostupné z: <https://www.syma.com/de-en/systems>
- 72) OCTANORM North America, Inc. [online]. © OCTANORM 2018 [cit. 16.5.2019]. Dostupné z: <http://www.octanorm.com/us/Home.aspx>
- 73) Architonic, Burkhardt Leitner Constructiv Pila Petite [online]. © Architonic AG [cit. 18.5.2019]. Dostupné z: <https://www.architonic.com/en/product/burkhardt-leitner-constructiv-pila-petite/1014729>
- 74) FORM-A, Rodina systémů constructiv PILA [online]. © 2014 FORM-A, Ing. arch. Lenka Bednářová [cit. 17.5.2019]. Dostupné z: <http://form-a.cz/nabizime/burkhardt-leitner-constructiv/rodina-systemu-constructiv-pila/>
- 75) Mezzo systems, System [online]. © Mezzo systems GmbH [cit. 18.5.2019]. Dostupné z: <http://www.mezzo-systems.com/en/System.html>
- 76) FORM-A, Rodina systémů constructiv PON [online]. © 2014 FORM-A, Ing. arch. Lenka Bednářová [cit. 17.5.2019]. Dostupné z: <http://form-a.cz/nabizime/burkhardt-leitner-constructiv/rodina-systemu-constructiv-pon/>
- 77) Burkhardt Leitner Modular Spaces, PON [online]. © Burkhardt Leitner Modular Spaces GmbH [cit. 18.5.2019]. Dostupné z: <http://www.burkhardtleitner.de/en/products/pon>
- 78) MILOS, Products [online]. © 2019 Area Four Industries [cit. 18.5.2019]. Dostupné z: <https://www.milossystems.com/products>
- 91) Oborový portál pro BOZP, Jaká má být výška pracovní plochy kancelářského stolu? publikováno 12.1.2009, autor článku Petr Skřehot [online]. © 2002 - 2019 Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., [cit. 15.5.2019]. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/jaka-ma-byt-vyska-pracovni-plochy-kancelarskeho-stolu>
- (111) Archiweb, Nová budova ČVUT [online]. © Archiweb, s.r.o. 1997-2019 [cit. 21.5.2019]. Dostupné z: <https://www.archiweb.cz/b/nova-budova-cvut>
- (411) BLM GROUP - Tube bending [online]. © BLM group [cit. 23.5.2019]. Dostupné z: <https://www.blmgroupp.com/en/tube-bending/e-turn>
- (412) Grupo KT [online]. © 2019 Grupo KT [cit. 23.5.2019]. Dostupné z: <http://www.grupokataforesis.com/processes-cz.html>
- (413) Lakol s.r.o. [online]. © Lakol s.r.o., web design G-REX [cit. 23.5.2019]. Dostupné z: <http://www.lakol.cz/project/katoforeza/>
- (414) Lakum.cz [online]. © Lakum - KTL, a.s., vytvořil eABM s.r.o. [cit. 23.5.2019]. Dostupné z: <https://lakum.cz/cz/sluzby/humpolec/katoforeza-ctl-cyklicka>

## Zdroje obrázků

- (6-1) - Foto ateliéru Fišer/Nezpěváková, autorkou fotografie je Henrieta Nezpěváková. Staženo z webu Czechdesign.cz, Gabriela Štenclová. Klauzury ČVUT: Když mladí designéři vystavují [online]. 18.1.2018. Dostupné z: <http://www.czechdesign.cz/kalendar-akci/design-na-fa-cvut-vystava-klauzurnich-praci>
- (6-2) - Foto ateliéru Fišer/Nezpěváková, autorem fotografie je Jan Volejníček. Staženo z webu Czechdesign.cz, Klára Hulmáková. Klauzury ČVUT: Když mladí designéři vystavují [online]. 21.1.2017. Dostupné z: <http://www.czechdesign.cz/kalendar-akci/design-na-fa-cvut-vystava-klauzurnich-praci>
- (7-1) SYMA-SYSTEM GmbH [online]. SYMA-SYSTEM AG ©2019 [cit. 16.5.2019]. Dostupné z: <https://www.syma.com/de-en/systems>
- (7-2) SYMA-SYSTEM GmbH [online]. SYMA-SYSTEM AG ©2019 [cit. 16.5.2019]. Dostupné z: <https://www.syma.com/de-en/systems>
- (7-3) SYMA-SYSTEM GmbH [online]. SYMA-SYSTEM AG ©2019 [cit. 16.5.2019]. Dostupné z: <https://www.syma.com/de-en/systems>
- (7-4) SYMA-SYSTEM GmbH [online]. SYMA-SYSTEM AG ©2019 [cit. 16.5.2019]. Dostupné z: <https://www.syma.com/de-en/systems>
- (7-5) SYMA-SYSTEM GmbH [online]. SYMA-SYSTEM AG ©2019 [cit. 16.5.2019]. Dostupné z: <https://www.syma.com/de-en/systems>
- (7-6) OCTANORM North America, Inc. [online]. © OCTANORM 2018 [cit. 16.5.2019]. Dostupné z: <http://www.octanorm.com/us/Home.aspx>
- (7-7) OCTANORM North America, Inc. [online]. © OCTANORM 2018 [cit. 16.5.2019]. Dostupné z: <http://www.octanorm.com/us/Home.aspx>
- (7-8) Mezzo systems, System [online]. © Mezzo systems GmbH [cit. 18.5.2019]. Dostupné z: <http://www.mezzo-systems.com/en/System.html>
- (7-9) MILOS, Products [online]. © 2019 Area Four Industries [cit. 18.5.2019]. Dostupné z: <https://www.milossystems.com/products>
- (7-10) MILOS, Products [online]. © 2019 Area Four Industries [cit. 18.5.2019]. Dostupné z: <https://www.milossystems.com/products>
- (8-1) FORM-A, Rodina systémů constructiv PILA [online]. © 2014 FORM-A, Ing. arch. Lenka Bednářová [cit. 17.5.2019]. Dostupné z: <http://form-a.cz/nabizime/burkhardt-leitner-constructiv/rodina-systemu-constructiv-pila/>
- (8-2) Burkhardt Leitner Modular Spaces, PON [online]. © Burkhardt Leitner Modular Spaces GmbH [cit. 18.5.2019]. Dostupné z: <http://www.burkhardtleitner.de/en/products/pon>
- (8-3) Mezzo systems, System [online]. © Mezzo systems GmbH [cit. 18.5.2019]. Dostupné z: <http://www.mezzo-systems.com/en/System.html>
- (8-4) X
- (8-5) FORM-A, Rodina systémů constructiv PON [online]. © 2014 FORM-A, Ing. arch. Lenka Bednářová [cit. 17.5.2019]. Dostupné z: <http://form-a.cz/nabizime/burkhardt-leitner-constructiv/rodina-systemu-constructiv-pon/>
- (8-6) SYMA-SYSTEM GmbH [online]. SYMA-SYSTEM AG ©2019 [cit. 16.5.2019]. Dostupné z: <https://www.syma.com/de-en/systems>
- (8-7) Burkhardt Leitner Modular Spaces, PON [online]. © Burkhardt Leitner Modular Spaces GmbH [cit. 18.5.2019]. Dostupné z: <http://www.burkhardtleitner.de/en/products/pon>
- (8-8) FORM-A, Rodina systémů constructiv PILA [online]. © 2014 FORM-A, Ing. arch. Lenka Bednářová [cit. 17.5.2019]. Dostupné z: <http://form-a.cz/nabizime/burkhardt-leitner-constructiv/rodina-systemu-constructiv-pila/>
- (8-9) Architonic, Burkhardt Leitner Constructiv Pila Petite [online]. © Architonic AG [cit. 18.5.2019]. Dostupné z: <https://www.architonic.com/en/product/burkhardt-leitner-constructiv-pila-petite/1014729>
- (8-10) Architonic, Burkhardt Leitner Constructiv Pila Petite [online]. © Architonic AG [cit. 18.5.2019]. Dostupné z: <https://www.architonic.com/en/product/burkhardt-leitner-constructiv-pila-petite/1014729>
- (8-11) FORM-A, Rodina systémů constructiv PON [online]. © 2014 FORM-A, Ing. arch. Lenka Bednářová [cit. 17.5.2019]. Dostupné z: <http://form-a.cz/nabizime/burkhardt-leitner-constructiv/rodina-systemu-constructiv-pon/>
- (8-12) FORM-A, Rodina systémů constructiv PON [online]. © 2014 FORM-A, Ing. arch. Lenka Bednářová [cit. 17.5.2019]. Dostupné z: <http://form-a.cz/nabizime/burkhardt-leitner-constructiv/rodina-systemu-constructiv-pon/>
- (8-13) FORM-A, Rodina systémů constructiv PON [online]. © 2014 FORM-A, Ing. arch. Lenka Bednářová [cit. 17.5.2019]. Dostupné z: <http://form-a.cz/nabizime/burkhardt-leitner-constructiv/rodina-systemu-constructiv-pon/>
- (8-14) FORM-A, Rodina systémů constructiv PILA [online]. © 2014 FORM-A, Ing. arch. Lenka Bednářová [cit. 17.5.2019]. Dostupné z: <http://form-a.cz/nabizime/burkhardt-leitner-constructiv/rodina-systemu-constructiv-pila/>