



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

DESIGN POČÍTAČOVÉ SKŘÍNĚ

DESIGN OF COMPUTER CASE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JAN MROVĚC

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

doc. akad. soch. **LADISLAV KŘENEK, Ph.D.**

BRNO 2012

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav konstruování

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student(ka): Jan Mrověc

který/která studuje v **bakalářském studijním programu**

obor: **Průmyslový design ve strojírenství (2301R008)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Design počítačové skříně

v anglickém jazyce:

Design of Computer Case

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Analýza a návrh designu počítačové skříně. Návrh má splňovat obecné předpoklady průmyslového designu - respektovat funkční, konstrukční, technologické, estetické a ergonomické zákonitosti.

Cíle bakalářské práce:

Cílem bakalářské práce je vytvořit design počítačové skříně.

Bakalářská práce musí obsahovat:

1. Vývojová, technická a designérská analýza tématu
2. Variantní studie designu
3. Ergonomické řešení
4. Tvarové (kompoziční) řešení
5. Barevné a grafické řešení
6. Konstrukčně-technologické řešení
7. Rozbor dalších funkcí designérského návrhu (psychologická, ekonomická a sociální funkce).

Forma bakalářské práce: průvodní zpráva (text), sumarizační poster, model.

Seznam odborné literatury:

BRAMSTON, D.: Design výrobků / Hledání inspirace. Brno : Computer Press, 2010

JOHNSON, M.: Problem solved. London : Phaidon, 2002.

LIDWELL, W., HOLDEN, K., BUTLER, J.: Universal Principles of Design. Gloucester : Rockport, 2003.

LIDWELL, W., MANASCA, G.: Deconstructing Product Design. Beverly : Rockport, 2009

NORMAN, D. A.: Emotional Design. New York : Basic Books, 2004.

TICHÁ, J., KAPLICKÝ, J.: Future systems. Praha : Zlatý řez, 2002.

Časopisy: Design Trend, Designum, Form, ID, Idea magazine ap.

Vedoucí bakalářské práce: doc. akad. soch. Ladislav Křenek, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2011/2012.

V Brně, dne 16.11.2011

L.S.

prof. Ing. Martin Hartl, Ph.D.
Ředitel ústavu

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc., dr. h. c.
Děkan fakulty

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou a designem počítačové skříně s ohledem na stále rostoucí význam počítače ve společnosti jako pracovního, komunikačního i zábavního centra. Cílem práce je originální design vhodný pro amatérské i pokročilé uživatele při splnění obecných předpokladů průmyslového designu - respektování funkční, konstrukční, technologické, estetické a ergonomické zákonitosti.

KLÍČOVÁ SLOVA

počítačová skříň, počítač, osobní počítač, PC case, PC design

ABSTRACT

This bachelor's thesis deals with the analysis and design of computer case in consideration of ever-increasing importance of computer in society as the center of work, communication and entertainment. The purpose of thesis is an original design, proper for amateurs as well as advanced users, while maintaining common postulates of industrial design - the observance of functional, constructional, technological, aesthetic and ergonomic principles.

KEYWORDS

computer case, computer, personal computer, PC case, PC design

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

MROVĚC, J. *Design počítačové skříně*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2012. XY s. Vedoucí bakalářské práce doc. akad. soch. Ladislav Křenek, Ph.D..

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci na téma Design počítačové skříně jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením této bakalářské práce jsem neporušil autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a/nebo majetkových a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č. 40/2009 Sb.

V Brně dne.....

Podpis.....

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu bakalářské práce doc. akad. soch. Ladislavu Křenkovi, Ph.D. za účinnou metodickou, pedagogickou a odbornou pomoc a další cenné rady při zpracování mé bakalářské práce. Rovněž děkuji rodičům za podporu při studiu.

V Brně dne.....

Podpis.....

OBSAH

ÚVOD	1
1 VÝVOJOVÁ ANALÝZA	2
1.1 Předchůdci počítačů	2
1.2 Generace počítačů	3
2 TECHNICKÁ ANALÝZA	6
2.1 Typy počítačových skříní	6
2.2 Vnitřní komponenty	6
2.3 Chlazení a materiál skříní	8
3 DESIGNÉRSKÁ ANALÝZA	9
3.1 Tvar a barevnost	9
3.2 Ovladače a sdělovače	10
3.3 Výstupy pro vnější periferie	10
4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU	11
4.1 Stanovení priorit	11
4.2 První varianta	12
4.3 Druhá varianta	13
4.4 Třetí varianta	14
4.5 Finální varianta	15
5 ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ	16
6 TVAROVÉ ŘEŠENÍ	18
7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ	19
8 KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ	20
9 ROZBOR DALŠÍCH FUNKCÍ DESIGNÉRSKÉHO NÁVRHU	22
9.1 Psychologická funkce	22
9.2 Ekonomická funkce	22
9.3 Sociální funkce	22
ZÁVĚR	24
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	25
SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ	27
SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK	28
SEZNAM PŘÍLOH	29

ÚVOD

Počítač je v současné době fenoménem, který dramaticky ovlivňuje naši společnost. Má obrovskou uživatelskou základnu napříč všemi společenskými vrstvami, která ještě stále vzrůstá. Na tuto skutečnost logicky reaguje design počítačových sestav, který tento produkt dělá pro zákazníky atraktivnějším, přibližuje jim nejnovější technologie, a je nutnou součástí konkurenčního boje na trhu.

Tato práce provede čtenáře stručným průřezem dějinami vývoje počítačů, rozebere počítačovou skříň po funkční, technologické a designérské stránce a ukáže vývoj autorovy vlastní koncepce od prvních skic, přes variantní návrhy, až po finální řešení.

1 VÝVOJOVÁ ANALÝZA

1

Na počátku každého vynálezu stojí myšlenka. V případě počítače, jak jej známe dnes, tak úžasně složitého stroje, že mu člověk musí zasvětit celý život, aby pochopil, co přesně se pod jeho kapotou odehrává, by jich snad musely být stovky. Vždyť dnes jej využíváme téměř při jakékoli naší činnosti, ať zábavné, pracovní, či vědecké, a samotný význam slova počítač působí v této době spíše archaicky. Čím dále do historie však putujeme, tím je toto slovo výstižnější. Počítač má stále méně funkcí, je stále pomalejší, větší, dražší, až v 19. století zmizí docela. Zbudou jen mechanické kalkulátory. To ony jsou předchůdci počítače, a tedy tou původní myšlenkou muselo být vymyslet stroj, který pomůže člověku s matematikou. A pozor, zrodila se již ve starověku.

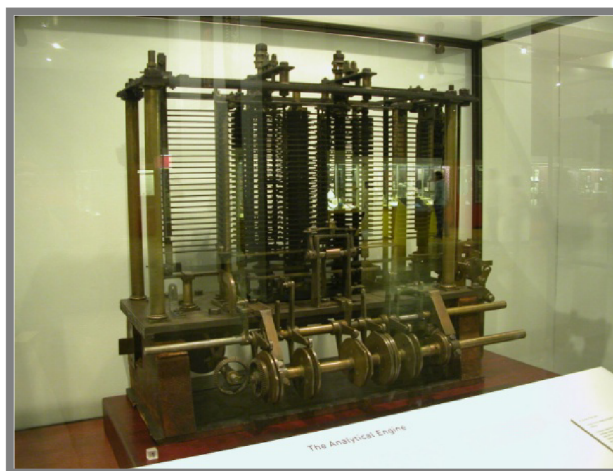
1.1 Předchůdci počítačů

1.1

Za první zlomovou početní pomůcku je považován abakus, na první pohled jednoduché počítadlo, které se však v některých oblastech (Čína, Japonsko) používá dodnes. S jeho pomocí lze dílčími postupy sčítat, odčítat, násobit, dělit, ba i odmocňovat a umocňovat. Existuje řada zdrojů, které uvádí různé stáří abaku, většinou lze hovořit přibližně o dvou tisících let.

V sedmnáctém století byly v Anglii sestaveny první logaritmické tabulky díky práci vynikajícího skotského matematika Johna Napiera, který dokázal složité násobení a dělení převést na jednodušší sčítání a odčítání pomocí logaritmů. Začínají se hojně používat logaritmická pravítka a největší myslitelé té doby jako Schickard, Pascal nebo Leibnitz sestavují první mechanické kalkulátory, skříňky plné ozubených koleček, které umí počítat.

Převratný krok se snaží učinit Charless Babbage od roku 1820, který chce vyrobit programovatelný mechanický kalkulátor poháněný párou, jenž by data načítal z děrných štítků. V té době ale konstrukce byla natolik složitá, že stroj nebyl dokončen ani jeho synem. Světlo světa spatří až v roce 1991 po rekonstrukci (Obr. 1).



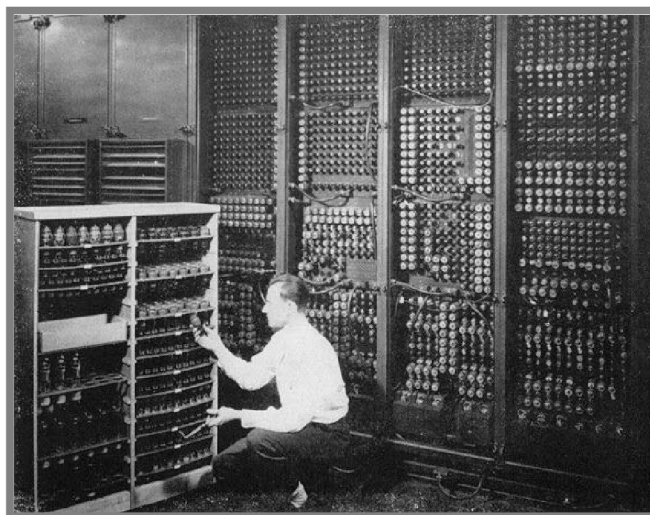
Obr. 1 Ch. Babbage, Muzeum vědy v Londýně

1.2 Generace počítačů

V literatuře jsou novodobé dějiny počítačů formálně rozděleny do tzv. generací. Petr Kovář [2005] definuje generaci počítačů jako: “Vývojová etapa výpočetních systémů, která je charakterizována použitými prvky a obvody, výkonovými parametry, typy pamětí, typy periferních jednotek a způsobem jejich připojení k základní jednotce počítače. Generace počítačů jsou rovněž charakterizovány podle programového vybavení a jeho využití.”

Ve třicátých letech 20. století se objevila **nultá generace** počítačů, která je charakterizována elektromagnetickými relé, což jsou elektromagneticky ovládané spínače. Počítače této generace byly velké jako místnost, měly spotřebu mnohonásobně vyšší než dnes, jenomže zvládaly jen několik operací za sekundu. Používaly se výhradně k válečným účelům, obyčejní lidé o nich ani nevěděli. Typickými představiteli byly německé stroje Z1 – Z4 a americké Marky I, II.

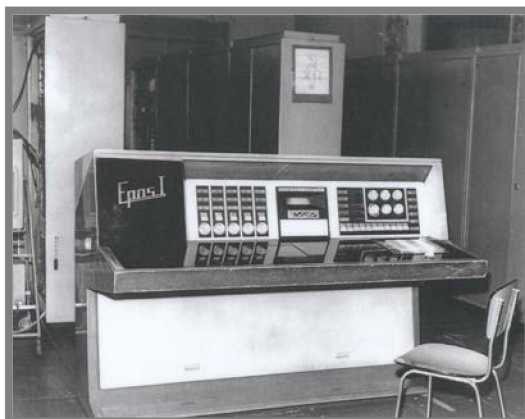
Druhá světová válka byla v oblasti vývoje počítačů ohromným katalyzátorem. Na jejím konci, tedy od poloviny čtyřicátých let, můžeme hovořit o **první generaci** počítačů, které pracovaly již převážně s elektronkovými obvody, tedy obvody, které usměrňují nebo zesilují elektrický signál. Zastaralé dřevěné štítky byly vystřídány magnetickými páskami. Jedním z gigantů této generace byl americký ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer) vážící neuvěřitelných 30 tun, zabíral plochu 167 m². Se spotřebou okolo 160 kW musel být chlazen dvěma leteckými motory. Za zmínku stojí jméno matematika, který stál u jeho zrodu, Johna von Neumanna. Elektronky ovšem nebyly spolehlivými součástkami, proto se hledalo jiné řešení.



Obr. 2 Americký ENIAC

Druhá generace počítačů, která spadá do období mezi polovinami padesátých a šedesátých let je ve znamení převratného vynálezu – tranzistoru. Tato polovodičová součástka má schopnost zesilovat proud nebo napětí a umožňuje obrovskou míru miniaturizace. Tranzistorové počítače jsou mnohem spolehlivější, ekonomičtější, rychlejší a využívají se především při hromadném zpracování dat. Na scéně se objevuje proslulá firma IBM, v Československu jsou zástupci této generace počítače EPOS 1 a 2. Pokročí i vývoj softwaru a vznikají první programovací jazyky

FORTTRAN, COBOL a ALGOL. V roce 1958 přichází další velký krok kupředu, když americký vědec Jack St. Clair Kilby vymyslí jednolitou křemíkovou desku s tranzistory, tzv. integrovaný obvod.



Obr. 3 EPOS 1 zprovozněn v Československu

V šedesátých letech vypukne bouřlivý vývoj počítačů **třetí generace**. Patří mezi ně řady IBM 360, Cray nebo Siemens 4004. Počítače s integrovanými obvody už mají stavebnicový charakter, obsahují vnitřní a vnější paměti, předchůdce dnešních pamětí RAM a pevných disků. Pyšní se rychlostí až několika set tisíc operací za sekundu a pronikají stále více do komerčních kruhů. V běžném životě však zatím využity nebyly, čímž se mimo jiné odlišují od generace poslední.

Čtvrtá generace začíná na přelomu sedmdesátých a osmdesátých let a zatím nebyla ukončena. Odstartovala neuvěřitelně rychlý závod o nejdokonalejší stroj, který prakticky stále pokračuje. Je to generace mikroprocesorů. V roce 1981 vyráží do světa počítač IBM 5150 s mikroprocesorem (dále již pouze procesorem) 8088 od firmy Intel s osmibitovou sběrnici a rychlostí 4,77 MHz. Externí data se dají vkládat na disketu o velikosti 160 KB. Monitor je pouze monochromatický, zeleno-černý. Jak je vidět na Obr. 4, plechová skříň leží na boku pod monitorem a funguje jako podstavec.



Obr. 4 IBM 5150

Každý rok přichází mnoho nového, Intel vyrábí stále rychlejší a rychlejší procesory (80286, 80386, 80486), IBM a Hercules přichází s novými grafickými adaptéry, které monitor rozzárí a zvětší rozlišení. Kapacity všech typů pamětí se rapidně zvyšují. Designéři konstruují nové typy skříní věžového charakteru. V roce 1993 dostane procesor od Intelu jméno Pentium, jehož řada, stíhána Athlony od AMD, úspěšně pokračuje dodnes.

2 TECHNICKÁ ANALÝZA

V této kapitole se blíže podíváme nejen na počítačovou skříň, ale i na to uvnitř. Je však třeba podotknout, že komponenty budou popsány pouze velmi obecně, tj. na rozlišovací úrovni odpovídající této práci.

2.1 Typy počítačových skříní

Skříň primárně slouží k uložení a ochraně vnitřních komponent, ze kterých se počítač skládá, slouží také k odvodu tepla a omezení hluku. V současnosti existuje celá řada typů skříní lišících se především svými rozměry. Nejvýraznější rozdíl je ve způsobu postavení skříně: pokud leží skříň na široké stěně, obvykle na stole pod monitorem, je nazývána z angličtiny „desktop“, leží-li na straně spodní, potom jde o tzv. „tower“, tedy věž. Věže dále dělíme na tři základní kategorie. Tou největší je big tower, střední velikost označujeme jako middle nebo midi tower a kategorií nejmenší je mini nebo micro tower. Existují i jiné speciální typy skříní se speciálními základními deskami. Takové počítače jsou účelové, dají se rozšířit velmi obtížně nebo vůbec, je u nich kladen důraz na miniaturizaci a design, ale pro tento přehled nejsou tolik důležité. Nejpodstatnější je prostor pro základní desku. Jak bude ještě zmíněno později, existují dva základní typy – ATX a micro ATX. U věžového typu je obvykle větší místo pro pevné disky a diskové mechaniky.

Tab. 1 Orientační rozměry PC skříní

Rozměry v mm

Skříň	Desktop	Micro Tower	Middle Tower	Big Tower
Výška	160	355	420	510
Šířka	440	195	195	195
Hloubka	470	370	480	510

2.2 Vnitřní komponenty

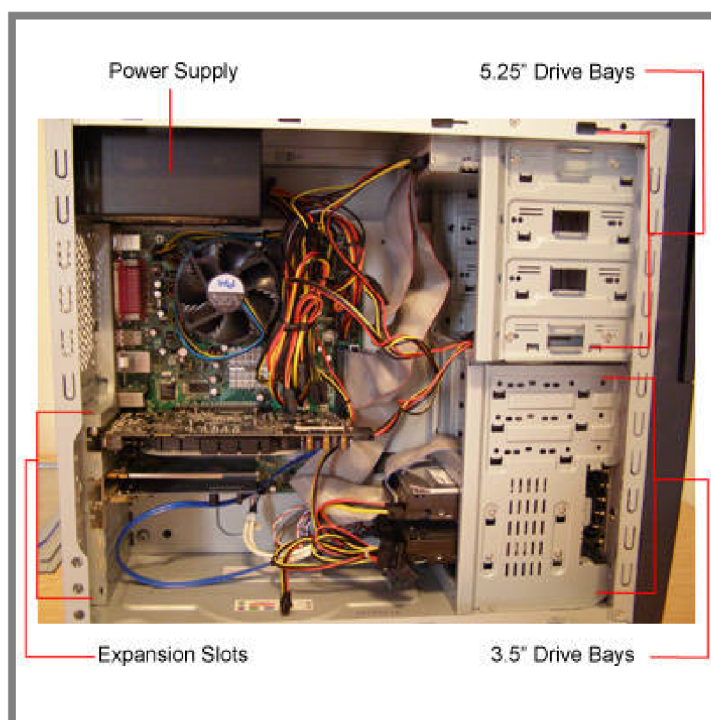
Některé komponenty již byly zmíněny v předchozí kapitole, zde si o nich popíšeme něco více. Pokud bychom si chtěli sestavit nový počítač, začali bychom sháněním **základní desky** (z angličtiny motherboard či mainboard). Jan Horák [2005] trefně přirovnává základní desku k anatomické kostře, která nese všechny ostatní komponenty, tzv. periferie. Fyzicky se jedná o desku tenkou několik milimetrů, která je vyrobena z mnoha vrstev různých materiálů a chrání v sobě zabudované integrované obvody. Nejčastěji se dnes prodávají desky ATX o rozměrech 305x244 mm. Menší variantou, na kterou jsou konstruovány zmíněné micro towers, je micro ATX s rozměry 284x208 mm.

Mozkem počítače je **procesor** označovaný také anglickou zkratkou CPU (Central Processing Unit), který vykonává miliony jednoduchých operací za sekundu. Je složen z milionů maličkých tranzistorů, ty vytvářejí obvody, které buď vedou, nebo nevedou proud. Jejich přepínáním lze dostat 2 základní hodnoty celé výpočetní techniky, a sice 0 a 1. Tak složitá a malá součástka pochopitelně za chodu vyzařuje velké množství tepla, proto je třeba ji účinně chladit pomocí pasivních i aktivních chladičů (o nich bude řeč později). Na trhu už se zabydlely vícejaderné procesory o vysokých rychlostech neboli taktovacích frekvencích. Nejznámějšími jsou Pentia od firmy Intel a Athlony od AMD.

Dalšími součástkami, bez kterých by stroj nemohl fungovat, jsou **paměti RAM**. Mají podobu dlouhých úzkých karet, které se upevní do příslušných slotů na základní desce. Zkratka RAM znamená Random Acces Memory, což lze doslova přeložit jako paměti s náhodným přístupem. Výstižnější interpretací je však paměť s přímým přístupem neboli operační paměť, která přímo komunikuje s procesorem. Je tedy nezbytná pro chod systému a veškerých programů. Po vypnutí počítače jsou všechna data v paměti RAM ztracena.

Proto je třeba mít paměť, do které se data ukládají a ze které jdou opět vyvolat. K tomu slouží **diskové paměti**, které můžeme rozdělit na magnetické, tedy pevné disky a disketové mechaniky, a optické, což jsou dobře známá CD, DVD nebo Blu-ray disky. Co se pevných disků týče, v dnešní době dosahují obrovských kapacit až několika Terabytů a čím dál větších přenosových rychlostí. Díky stále příznivějším cenovým kategoriím se používají i jako externí zapisovací média. Ve stolních počítačích jsou běžně uloženy disky o průměru ploten 3,5 palce, které již prakticky definitivně vytěsnily starší 5,25 palcové. Tento průměr se ale stále používá pro optické mechaniky, které jsou využívány především v hudebním a filmovém průmyslu. S disketovými mechanikami již není třeba počítat, protože byly definitivně vytěsněny tzv. USB flash disky, jak se dnes běžně říká, flashkami. V názvu je zmíněno slůvko disk, ačkoli s diskem nemá toto médium nic společného. Informace uchovává v tranzistorech na malé destičce, proto jej lze strčit do kapsy nebo připnout na klíčenku.

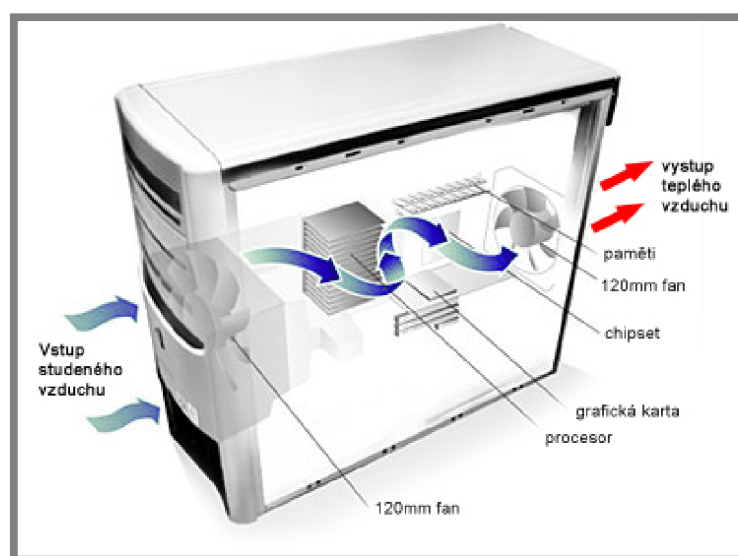
Samozřejmě nelze zapomenout na **napájecí zdroj**, bez kterého by žádné z vyjmenovaných zařízení nefungovalo. Zdroj samozřejmě musí být kompatibilní se základní deskou.



Obr. 5 Vnitřní uspořádání

2.3 Chlazení a materiál skříní

Počítač je v podstatě trochu dražší přenosné topení. Kdyby nebyl účinně chlazen, za chvíli by jednotlivé součástky začaly, jak se říká, odcházet. Chlazení existuje více druhů, ale beze sporu nejrozšířenějším a nejjednodušším je **chlazení vzduchem**. K tomu lze dopomoci **pasivními a aktivními chladiči**. Ty pasivní neobsahují žádné mechanické části, jsou to jen trubičky nebo žebrování z kovu (např. z hliníku nebo mědi), které samozřejmě výborně vedou teplo a přirozenou cestou je odevzdávají chladnějšímu prostředí. Aktivními chladiči jsou myšleny klasické ventilátory, které podporují proudění vzduchu tak, aby neustále tekl chladnější vzduch do skříně a ohřátý ven. Nejčastěji se dnes v počítačích využívá kombinace obou těchto prvků, přičemž aktivní chladiče lze většinou přidat dle potřeby, protože ne každý bude mít ve stejné skříně stejné komponenty, stejný počet disků nebo mechanik a podobně. Proto se při konstrukci skříně myslí kromě základního chlazení ventilátorem u zdroje a otvorů ve skříně také na prostor pro upevnění přidavných chladičů.



Obr. 6 Příklad chlazení vzduchem

Složitějším typem je **vodní chlazení**, popř. chlazení jinou kapalinou (olejem). K takovému systému je zapotřebí nějaké čerpadlo, řada trubiček, nádobka a radiátor, ve kterém bude kapalina, cirkulující okolo horkých vnitřností počítače, účinně odevzdávat získané teplo. Účinnost by měla být mnohem vyšší, vždyť např. voda je asi pětadvacetkrát lepší vodič tepla než vzduch. Trh však dnes jasně dokazuje, že chladit i ty nejmodernější počítače se dá jednoduše pomocí dobře navržené skříně a sadou ventilátorů, proto vodní chlazení implementují spíše jen jeho fanoušci a lze zahrnout do tuningu počítače.

Konstrukčními materiály jsou dnes běžně ocel, slitiny hliníku a plasty. Skříně musí mít nějakou kostru, která zajistí stabilitu ostatních komponent. Ta tedy musí být logicky z nejsilnějšího plechu (až několik mm). Kastle a uchycení komponent je obvykle z tenkého plechu a tvarovaná čela potom z plastu.

3 DESIGNÉRSKÁ ANALÝZA

Přestože jsou počítače stále poměrně novodobá zařízení, prodělaly obrovské změny díky bouřlivému vývoji napříč světovými válkami a změnami světové politiky a ekonomiky. Z velkých sterilních chlazených místností se během několika desítek let staly malé luxusní skřínky, které se dnes pyšní řadou extravagantních tvarů.

3.1 Tvar a barevnost

Zadáme-li dnes do vyhledávače sousloví počítačová skříň, nestačíme se divit, s čím vším už lidé přišli. Vedle klasických kvádrů uvidíme obrázky mnoha různých kubických i organických tvarů od známých výrobců. Objevíme ale i "kutilské" pyramidy, akvária, jeskyně nebo roboty, jako je třeba známý R2D2 z filmové klasiky StarWars.

V této analýze je ale třeba se zaměřit na reálnou sériovou výrobu, při níž firmy samozřejmě na svém počátku kladly důraz především na výkonnost, spolehlivost a trvanlivost. Vzhled nebyl podstatný, pouze plnil funkce uložení, ochrany a chlazení komponent. Čím více však rostla konkurence, tím více se od sebe společnosti snažily odlišovat a budovat si charakteristický styl na trhu. Design se postupně větvil také podle cílových skupin, pro které byly počítače určeny. Od diskrétních elegantních kancelářských tvarů až po extravagantní agresivní modely pro mladé příznivce her.

S rozličnými tvary přišly také do té doby netradiční barvy. Odstíny kovově šedých, zelených, bílých a černých začaly být doplňovány o barevné akcenty, zdůrazněné barevné plochy, dokonce i barevný interiér. Dnes nás nepřekvapí ostře syté diodami podsvícené skříně, které lákají především mladou generaci hráčů.



Obr. 7 Thermaltake Spacecraft VF-I

3.2 Ovladače a sdělovače

Na drtivé většině skříní jsou umístěna dvě ovládací tlačítka. Tlačítko power slouží pro zapnutí, korektní vypnutí nebo při dlouhém stisku pro nekorektní vypnutí počítače. Při korektním vypnutí jsou uložena data, vypnuty běžící programy a činnost je správně ukončena, zatímco při vypnutí nekorektním se počítač vypne okamžitě, dojde ke ztrátě neuložených dat a může dojít i k poškození systému. Podobnou funkci má druhé tlačítko reset, které velmi rychle nekorektně ukončí činnost počítače a ihned ji obnoví. Vůči vnitřním komponentám je to šetrnější způsob. Toto tlačítko je obvykle výrazně menší, někdy nelze použít ani prstu, aby jej uživatel nestiskl omylem.

Pro přehled o činnosti počítače jsou užívány světelné a zvukové signály. Led diody nám ukazují svým svícením a blikáním napájení zdroje a činnost pevných disků nebo optických mechanik. Zvukové signály nás obvykle varují při chybách.

3.3 Výstupy pro vnější periferie

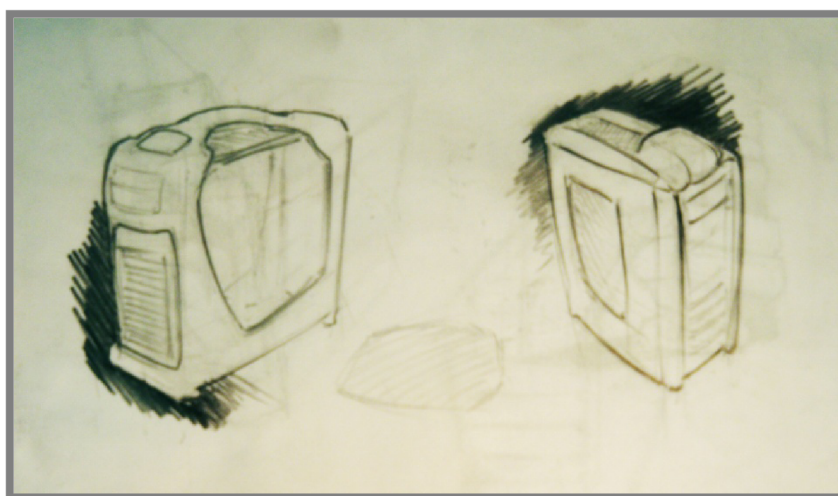
Co na skříní ještě nalezneme, jsou výstupy pro vnější periferie a kabeláž. Zpravidla na čele, popř. na horní části skříně jsou umístěny USB porty, audio konektory, případně firewire porty, což je podobné datové rozhraní jako USB, ale méně rozšířené. Z hledisek kompozice a ergonomie jsou to poměrně důležité detaily, které často výrobci schovávají za krytku. Ostatní porty a kabely, které spojují počítač s elektrickou sítí, s monitorem, myší, klávesnicí, atd. jsou dostupné v zadní části skříně.

4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

V předchozích kapitolách jsme rozebrali vše podstatné o počítačích a jejich skříních. Nyní je již jen na mně, kterým směrem se vydat, pro jakou uživatelskou skupinu počítačovou skříň navrhnout a co všechno by měla obsahovat. Rozhodl jsem se vycházet z vlastní zkušenosti, proto jsem sám sebe zařadil do role středně pokročilého uživatele trávícího u počítače mnoho hodin, pro kterého budu skříň navrhovat. Nejprve jsem si položil zásadní otázku, jakou počítačovou sestavu bych si v dnešní době pořídil, abych získal konkrétnější představu o vlastní skříně. Sestava by rozhodně měla být výkonná, cenově dostupná a rozšiřitelná do budoucna, tedy žádný malý „kancelářský kufřík“, ani předražená „herní mašina“.

4.1 Stanovení priorit

Vycházím z klasického vnitřního uspořádání skříně typu tower. Základní desku volím standardní ATX, neboť mi umožňuje připojit více periférií s vyšším výkonem než její menší varianty. Optická paměťová média jsou v dnešní době stále ještě součástí hudebního a filmového průmyslu, proto je vhodné mít aspoň dvě 5,25 palcové šachty sloužící především pro umístění optických mechanik. Počet šachet 3,5 palcových, do kterých se vkládají pevné disky, naproti tomu rozhodně nepodcením. Přestože jejich kapacita neustále roste a dnes se již pohybuje v jednotkách terabytů, což je pro představu tisíc gigabytů nebo miliarda kilobytů, roste také paralelně objem dat, se kterými uživatel pracuje nebo které potřebuje archivovat. Navíc není ekonomické ukládat data pouze na jeden obrovský disk, neboť čtecí i zapisovací rychlost mají své hranice a při poškození disku uživatel přichází o všechna data najednou. Absolutně minimální počet disků, které do skříně půjdou umístit, volím čtyři, a to proto, aby bylo možné podle potřeby zapojit disky do různých variant pole (z angličtiny tzv. RAID), kde se data dají ukládat paralelně, sériově nebo kombinovaně tak, aby práce s nimi byla bezpečnější a rychlejší. Z těchto informací plyne orientační velikost skříně, bude se jednat o variantu midi tower.

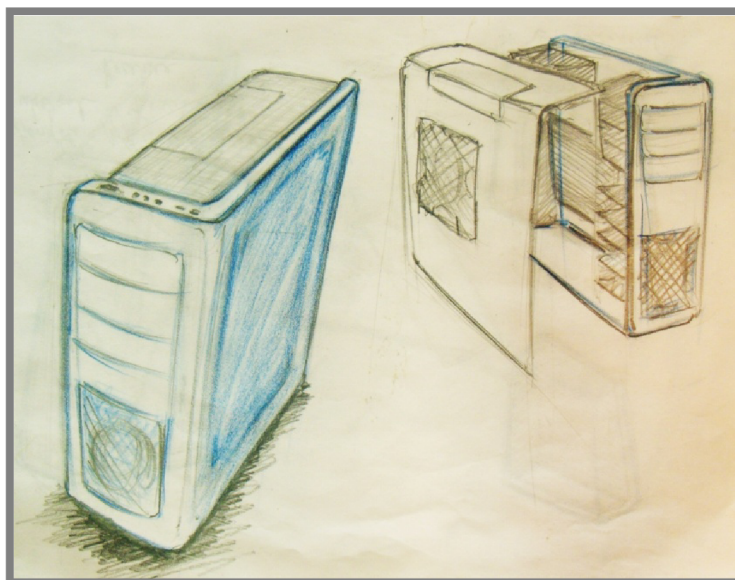


Obr. 8 První skici

Nyní již k samotným návrhům. Obecně jsem byl rozhodnut držet se tradiční kubické architektury, která samozřejmě vychází z tvaru jednotlivých elektronických komponent, jenž je přísně geometrický. To je samozřejmě z hlediska nákladnosti výroby, univerzality a úspory místa nejefektivnější. Nicméně první skici byly velmi ovlivněny předchozím sběrem dat a hledáním inspirace. Nebylo snadné odprostit se od přetvarovaných futuristických beden, kterých je za vydatných konkurenčních bojů plný trh, a jít originální cestou.

Až po prvních konzultacích s vedoucím mé práce jsem zaměřil svou pozornost na jednodušší tvarování, která vystihnou podstatu a vypíchnou hlavní funkce tohoto produktu, tedy stabilitu, ochranu a chlazení. Zároveň jsem si vytyčil za cíl udělat skříň co nejpřístupnější pro montáž komponent, což zpříjemní život jak servisním technikům, tak i pokročilejším uživatelům.

4.2 První varianta



Obr. 9 První varianta

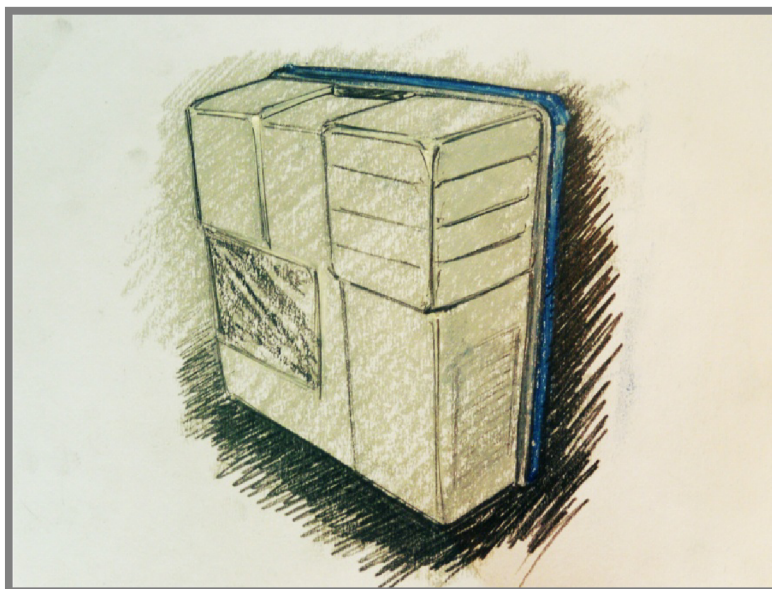
U této varianty jsem se snažil jemně inspirovat holandským designem, jehož charakterizují vlastnosti invence, jednoduchost, funkčnost a hravost. Elegantní skříň je hmotově rozdělena na dvě základní části. První obsahuje čelo, které rádiusem plynule přechází v bočnici, a působí dojmem klidu a stability. K tomuto asymetrickému tvaru do „L“ doléhá odnímatelný kryt, který zakrývá šasi a vnitřní prostory. Po jeho sejmutí se lze do skříně pohodlně dostat i shora, a tím vzniká velký manipulační prostor pro montáž vnitřních komponent.

Skříň je kombinací materiálů, kovu a tvrzeného plastu, což je rovněž typické pro holandský design. Aby z kompozičního hlediska nebyla hmota čela a boku tak masivní, je čelo ve spodní části perforované, což přirozeně podporuje funkci chlazení. V zadní části skříně klasicky skrze šasi probíhají výstupy ze základní desky a ze zdroje, kde je taktéž perforovaný plech, jímž zepředu nasávaný vzduch, který

vevnitř přijímá teplo od ohřátých zařízení, proudí opět ven. Vzniká tak cirkulační okruh, který je pro vzduchem chlazenou skříň nezbytný.

Jistě se v této variantě dalo pokračovat, oživit ji funkčními a estetickými detaily, nicméně mé myšlenky se již ubíraly k další daleko expresivnější variantě.

4.3 Druhá varianta

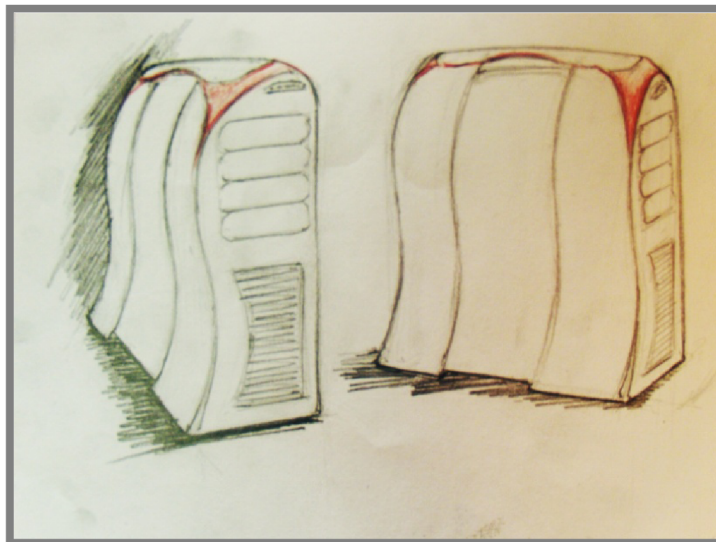


Obr. 10 Druhá varianta

Základem této varianty je přiznání jednotlivých vnitřních oddílů skříně. Vnější tvar se odráží v rozdělení vnitřního prostoru, v umístění základní desky a vnitřních periferií. Opět je zde výrazná bočnice, tentokrát o něco širší s bočním horizontálním výřezem v horní části uprostřed, který má funkci madla pro snazší manipulaci se skříní. Poloha madla však není nad těžištěm skříně, a zdá se tak být ergonomicky nevýhodnou. Nicméně je třeba si uvědomit, že důležitost jeho funkcí není v obecné charakteristice skříně prioritní a se skříní bude manipulováno především na úrovni uzavřeného prostoru.

Plechové kryty jsou odnímatelné zvláště, aby uživatel nemusel kvůli výměně disků, mechanik nebo zdroje sundat vždy celou bočnici. Jak jsem ale brzy zjistil, tato skříň je nápadně podobná luxusnímu modelu od firmy Thermaltake Level 10 GT, jímž jsem se zřejmě musel nepřímo inspirovat již z dřívějších analýz. Komplikovanější tvar by se navíc odrazil v nákladnosti výroby, která by můj návrh posunula do vyšší cenové kategorie, než jsem plánoval.

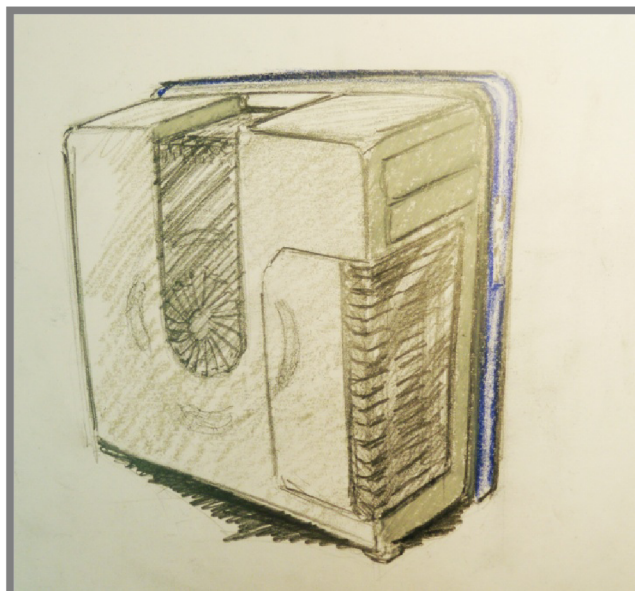
4.4 Třetí varianta



Obr. 11 Třetí varianta

Tento návrh zde uvádím jako pokus o odlišné organičtější pojetí skříně. Konvence jdou stranou, ve skice se odráží svoboda a vášně po kráse a originalitě. Přesto si zachovává určitý výstavbový princip použitý v předchozích variantách. Odnímatelný boční kryt je deformován po křivce, čímž celkový vzhled získává velmi osobitý charakter. Kompozice vyzdvihuje svými křivkami funkci chlazení a snadnou přenosnost, v horní části opět opatřena madlem. Tato varianta je však samozřejmě nejméně praktická a realizovatelná jak z hlediska výroby, tak i ekonomiky prostoru, proto od ní bylo brzy upuštěno.

4.5 Finální varianta



Obr. 12 Finální varianta

Zde představuji kombinaci prvních dvou předchozích variant, v níž se snoubí většina jejich pozitivních prvků ve finální řešení mé bakalářské práce. Skříň je navržena se dvěma 5,25 palců širokými šachtami a šesti šachtami 3,5 palcovými, které jsou na rozdíl od těch větších orientovány čelem k levé bočnici z pohledu zepředu právě kvůli výše zmíněnému přístupu k pevným diskům. Hmotově se skládá z boční desky, která je olemována barevným plastem s ovládacími a sdělovacími prvky, a perforovaného kvádru. V horní části z pohledu z boku je vyříznut otvor pro uchopení skříňe stejně, jako tomu bylo u druhé varianty. Tato varianta je navíc obohacena kruhovou perforací a prolisy.



Obr. 13 Finální řešení, vizualizace

5 ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

Obecně se jedná o dílčí přístroj v sestavě, jehož ergonomickými funkcemi jsou prioritně ovládání tlačítek Power a Reset, ovládání optické mechaniky a připojování externích zařízení do určených slotů. Podle pokročilosti uživatele však můžeme o ergonomii hovořit také na úrovni montáže kabelů vnějších periférií, instalace a montáže vnitřních periférií i základní desky. V neposlední řadě je také vhodné, když lze se skříní snadněji manipulovat.

Nejpodstatnější je samozřejmě každodenní ovládání, tedy zapínání počítače, vložení CD nebo USB, či zapojení sluchátek. Tyto základní úkony ovládá drtivá většina uživatelů, proto je důležité mít tyto prvky v dosahu, ať stojí skříň pod stolem nebo na něm. Všechny ovládací prvky kromě ovládání mechanik, které je samozřejmě součástí tohoto zařízení, jsou umístěny z čelního pohledu vpravo na vyšší štíhlé části čela vyplněné plastem. Zvolil jsem určitou kompromisní polohu tlačítek a panelu s výstupy asi uprostřed výšky skříně tak, aby korespondovala s grafickým rozložením funkčního čela. Šachty pro optické mechaniky jsou umístěny v horní části, což je dáno prvotním rozmístěním interních bloků šasi, proto jejich ovládací tlačítka leží v úrovni jejich výšky. Série led diod plní sdělovací funkce, zda je zapnuto napájení, zda pracují disky, atd. Informačním displejem jsem se nezabýval, neboť je to typická záležitost především pro serverové stanice, kde je kladen daleko větší důraz na stabilitu provozu než u domácích počítačů. Navíc existuje celá řada možností, jak monitorovat teploty na jednotlivých zařízeních, otáčky ventilátorů apod.



Obr. 14 Detail čela

Ve své práci jsem se zaměřil na uživatelskou přívětivost také pro pokročilou úroveň užívání, čímž myslím především snadnou výměnu pevných disků, která nebude souviset s odklopením celé perforované části skříně a složitým, mnohdy obtížným, zasouváním spleti kabelů. Důvodem pro toto řešení je mnohem vyšší četnost výměny disků než ostatních vnitřních komponent, které se zpravidla obměňují pouze při jejich selhání nebo při upgradu počítače. Tato pasáž bude

rozvedena ještě v konstrukčním řešení. Nicméně základní princip je takový, že přístup k jednotlivým diskům bude umožněn skrze malá dvířka v levé bočnici z pohledu zepředu. Disk se zasune do příslušného doku úplně stejně jako tomu dnes je u dokovacích stanic pro pevné disky. Mechanická aretace zajistí, aby nehrozilo uvolnění disku.

Dále bych zde rád zmínil významný ergonomický bonus, kterým jsou u mého návrhu horní vodorovné plochy. Na ty lze položit externí disk nebo odložit jakákoli menší zařízení, která běžně komunikují s počítačem, jako třeba mobilní telefon, flash disk nebo mp3 přehrávač. Tyto plochy jsou plné, z pravé strany ohraničené zmíněnou vertikální konstrukční deskou, ke které se dají taková zařízení přirazit. Jejich poloha tak působí velmi stabilně a zároveň nijak negativně neovlivňuje chlazení skříně.



Obr. 15 Umístění externího disku

Jak jsem již uvedl v kapitole Variantní návrhy, pro snazší manipulaci se skříní je do kompozice v horní části vyřezán otvor pro její uchopení. Ten primárně neslouží pro dlouhé procházky s držením stejným jako u kufříku, při kterém se samozřejmě spodní část kvůli tíhovým silám vyosí a podle tělesných proporcí se více či méně opře člověku o lýtko, nýbrž k manipulačním úkonům jako přesouvání, zvedání, pokládání nebo otáčení skříně.

Jak již bylo řečeno, náročným uživatelům zpříjemní život to, že levá bočnice a horní část skříně jsou z jednoho celku a lze je celé odklopit, aby byl umožněn co nejsnadnější přístup do vnitřního prostoru. Lze tedy pohodlně přimontovat základní desku, ke zdroji i optické mechanice je umožněn přístup i shora a velmi snadno lze připojovat také kabely.

6 TVAROVÉ ŘEŠENÍ

Z předchozích kapitol vyplývá, že přísně geometrické tvarování je reakcí na vnitřní uspořádání skříně. Každá plocha, každá spára má své logické umístění a interaguje se svým okolím. Hmotovým základem čisté architektonické výstavby skříně je proporčně nejvýraznější deska, jež je v horní části odlehčena otvorem tvořícím nevýrazné madlo a z pravé strany z pohledu zepředu proskleným obdélníkovým tvarem. Na tuto desku je fixován tvar kvádrů, který ve své horní části výřezem navazuje na madlo. Další tvarování je spíše již grafickou záležitostí. Levá boční plocha je členěna liniemi, které přes roh navazují na kompozici s otvorem a pokračují dolů, až se sbíhají do uzavřeného půlkruhu. Tím vytvářejí zalomenou plochu, jejíž boční i horní perforace přes hranu slouží k větrání. Zejména boční větrací otvory ve tvaru kruhu symbolizují proudění vzduchu a funkci chlazení. Tvar těchto otvorů ještě umocňují čtyři prolisy umístěné taktéž v kruhovém poli se společným středem, které oživují celkovou kubickou kompozici.

Asymetrické čelo se skládá z vertikální nosné barevně odlišené plochy, na které jsou umístěny ergonomické ovládací prvky, a funkční členité části s výstupy ze šachet a perforovanou spodní větrací částí. Z každého úhlu pohledu se tak zásadně mění vzájemné proporce v závislosti na perspektivě, což zajišťuje nevšednost a zajímavost vizuálního stylu. Perforovaný kryt stejně jako v horní části probíhá přes levou hranu skříně, což má funkci jak estetickou, tak i praktickou, neboť lze tuto část také odmontovat a snadněji vyjmout.



Obr. 16 Finální řešení bez předního krytu

7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

Od počátku návrhu jsem měl poměrně jasnou představu o barevnosti, kterou nebylo třeba nijak zvlášť upravovat. Při konzultacích bylo nejvíce energie věnováno především kompozičnímu a technickému řešení. Tvar a funkce skříně vybízí k seriózním barvám, lesklý metalový povrch bude nejlépe reprezentovat chladicí účel skříně. Základními barvami jsou stříbrná metalíza, která bude na většině povrchu, a kovová tmavá šed', která pokryje perforované kryty. Barevný akcent bude reprezentovat tónovaný plast lemující kraj kovové úzké desky. Dlouho jsem uvažoval, zda použít barvu podle psychologického citění chladu, aby dovršila smysl celé barevné koncepce, nebo s výše uvedenými barvami graficky velmi dobře korespondující tmavší nafialovělou červeně. Na Obr. 17 je k vidění červená varianta, uživatel si může vybrat jemu bližší, nicméně já jsem pro modrou kombinaci.

Z hlediska grafických detailů není třeba mnoho dodávat. Standardním příkladem jsou ikony u jednotlivých slotů, které mají pouze informační charakter. Jiná grafika by pouze rušila celkový dojem skříně.



Obr. 17 Jiná barevná kombinace

8 KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ

V této kapitole popíši podrobněji konstrukci svého finálního návrhu. Na obrázku č.18 je schematicky vymodelováno ocelové šasi z plechu o tloušťce 1 mm, které tvoří nosnou kostru skříně a musí unést váhu vnitřních zařízení a utlumit vibrace od rotujících součástí. To se skládá z plechu, jenž tvoří vertikální boční základnu celé skříně a k němuž jsou připevněny závity pro přišroubování základní desky rodiny ATX a šachty pro uložení vnitřních periferií. V dolní části je součástí šasi samozřejmě dno, které je podpíráno centimetr vysokými bytelnými nožičkami, aby nebylo v přímém kontaktu s podlahou a nebránilo přesouvání skříně zbytečným třením navíc. Na přední část bude pevně přinýtováno lakované čelo, zatímco část zadní bude odhalena s výstupy ze zdroje a základní desky.



Obr. 18 Odhalená konstrukce skříně

Dostávám se k hlavní myšlence celé konstrukce, ke které jsem se dopracoval díky inspiraci u skříně Thermaltake Level 10. Zmíněná boční základna šasi tvoří dělicí rovinu vnitřního prostoru skříně, a vzniká tak možnost protáhnout některé kabely vedoucí ze základní desky a ze zdroje otvorem v této dělicí ploše a přivést je k pevným diskům a k ovládacím a sdělovacím prvkům z pravé boční strany z čelního pohledu na skříň (dále jen z pravé boční strany), kde vznikl 28 mm široký prostor. Proto jsou šachty pro pevné disky orientovány tak, aby se disky daly vytáhnout z levé odkryté strany, nikoli zepředu nebo zevnitř, a jejich výstupy směřovaly právě směrem k dělicí rovině skříně. Toto uspořádání umožní uživateli mnohem větší pořádek v rozvodu kabelů. Aby však nebylo třeba při výměně disku pokaždé odklopit také pravou bočnici a vždy zastrčit kabely do příslušných slotů v disku, kabely jsou v úrovni dělicí roviny pevně konstrukčně zafixovány tak, že se do nich disky dají zasunout a mechanicky zaaretovat. Při jejich opětovném vysouvání musí mít uživatel určitý manipulační prostor, proto je mezera mezi disky volena 2 cm, aby bylo možné mezi ně strčit prsty, zároveň tato vzdálenost bohatě postačí pro efektivní chlazení. Stejným prostorem vedou ze základní desky také malé úzké kabely, tzv. piny, k jednotlivým tlačítkům a led diodám.

Jednou z nejdůležitějších funkcí počítačové skříně je účinné chlazení. V technické analýze byly rozvedeny důvody, proč zůstat u jednoduchého chlazení vzduchem. V přední a boční části skrze větrací otvory je vzduch nasáván, ve skříně se ohřívá a stoupá vzhůru, kde potom z vrchní a z horní zadní části skříně proudí ven. K tomuto efektu jsou samozřejmě příhodné přídavné ventilátory, pro které je navržený dostatečný prostor za těmito kryty. V přední části je možné umístit až dva ventilátory o průměru až 12 cm kvůli dostatečnému chlazení až šesti připojitelných pevných disků. V levé boční stěně je možnost připevnění jednoho takového ventilátoru, který vhání vzduch do prostoru základní desky, kde je umístěn zpravidla výkonný vícejádrový procesor a grafické i jiné externí karty. Ve vrchní části vzduch samovolně opouští skříně a v zadní části je ještě popohnán integrovaným ventilátorem u zdroje. Tato koncepce s přídavnými ventilátory je velmi výhodná proto, že si uživatel podle množství komponent, které jeho počítač obsahuje, může sám podpořit chlazení tam, kde je třeba, aby se mu některé z nich nepřehřivaly.

V ergonomické pasáži jsem zmiňoval možnost položení externího pevného disku na horní plochy skříně. Kudy ale vést SATA kabel? Odpověď je prostá, a to skrze mezerku v madlu. Ideálně se tak schová a nenaruší estetiku a eleganci skříně.

9 ROZBOR DALŠÍCH FUNKCÍ DESIGNÉRSKÉHO NÁVRHU

9.1 Psychologická funkce

Vše, co kolem sebe člověk vnímá, má prostřednictvím jeho smyslů vliv na jeho psychický stav. Každý člověk je jedinečný, každý má své subjektivní pocity z vnímané reality, které vycházejí jak z jeho genetického dědictví, tak z výchovy, z národní identity, z kultury a symboliky, atd. Přesto existují obecné principy, podle nichž většina lidí, nehledě na geografický původ, vnímá velmi podobně. Jejich aplikací jsem se snažil docílit toho, aby můj design počítačové skříně působil jako malé architektonické dílo, aby působil stabilně, bytelně, funkčně a po estetické stránce elegantně, nikoli však příliš honosně, ozdobně nebo hravě, či dokonce přeplácane nebo, hovorově řečeno, „nabušeně“. Důvody budou ještě rozvedeny v tematické podkapitole.

Důležitým psychologickým faktorem, který stojí za zmínku, je světlo. Dnešní trend jako by říkal, čím více, tím lépe. Já si ale myslím, že správné šetrné zacházení se světelnými efekty je u tohoto designu na místě. Led diody jsou umístěny v dolní části, signalizují běžnou činnost. Stejně je podsvíceno i tlačítko pro napájení. Nicméně intenzita není nijak vysoká, uživatel by měl mít možnost si od počítače odpočnout, i když setrvá v místnosti. Neměl by jej neustále přitahovat jako vytuněné auto na ulici.

9.2 Ekonomická funkce

Na začátku své práce jsem se chtěl dostat do co nejpřijatelnější cenové kategorie, aby byla skřín dostupná pro co nejširší vrstvu uživatelů. Nicméně ostatní cíle mé práce tuto snahu omezily. Kvalitní konstrukce, rychlá výměna disků, lakovaný interiér a použití kvalitních barev, to vše si samozřejmě žádá své prostředky, které se odrazí ve finální ceně. Vzhledem k tomu, že skřín je určena především pokročilým uživatelům, může být její cenová kategorie vyšší, protože oni její funkce a provedení ocení a budou vědět, do čeho investují. Rovněž do toho má, co mluvit, marketingová strategie podnikání, ta vždy ještě upraví cenu výrobku tak, aby nepůsobil příliš lacině. Obvykle dojde k prvotnímu navýšení ceny doprovázené reklamou poukazující na jedinečnost a kvalitu výrobku, potom podle reakce zákazníků je s cenou manipulováno tak, aby samozřejmě došlo k co největšímu prodeji a zisku. Odhadem podle dnešního trhu se cena bude pohybovat okolo 2000 Kč, což je stále hluboko pod hranicí drahých luxusních skříní.

9.3 Sociální funkce

Skřín je určena pro středně pokročilé a pokročilé uživatele, pro které se počítač stal neodmyslitelnou součástí práce a života vůbec. Je navržena tak, aby plně splňovala jejich požadavky, aby její technická stránka byla čitelná a aby byla obecně estetickým i konstrukčním přínosem. Zároveň jsem se vyvaroval toho, aby lákala malé děti nějakým barevným či přítulným stylem a ony si s ní chtěly hrát nebo po ní dokonce lézt. Skřín je tedy vhodná jak do informačně-technologických pracovišť, tak do domácností s dětmi. Jak už jsem uvedl, její design není agresivní, nesnaží se

k sobě za každou cenu přitáhnout zrak mladého uživatele, pouze doplňuje interiér svým elegantním funkčním pojetím.

Člověk z vyspělé země totiž dnes používá počítač mnohdy tak často, že už přestává vnímat život kolem sebe. Je třeba si uvědomit, že je to stále jen stroj, který může sloužit k práci, komunikaci a zábavě. Není však moudré jej užívat ke všem činnostem zároveň po celý den, a příští den znovu. Můj design by měl uživateli sdělovat, že to není jen svítící krabice, která mu umožní vyzkoušet si téměř cokoli, ale že je to složité zařízení, jež mu především usnadní a urychlí práci, zatímco on se může jít proběhnout ven. Prostřednictvím designu můžeme předat společnosti zprávu, můžeme i něco změnit.

ZÁVĚR

Cílem této práce byl návrh počítačové skříně vhodné pro výkonnou počítačovou sestavu, která uspokojí nároky amatérských i pokročilých uživatelů a zároveň se udrží v rozumné cenové relaci tak, aby rychle pronikla do pracovišť a domácností. Autorovou snahou zde bylo především vyjádření designu skříně pro seriózní použití počítače jako pracovního a multimediálního centra.

V práci byly rozebrány jednotlivé aspekty výsledného řešení. Skříň disponuje řadou funkčních předností, řeší univerzalitu a přináší nový rozměr do ergonomické stránky tohoto produktu. V neposlední řadě je také estetickým přínosem, který svým funkčním osobitým pojetím vyjadřuje poselství naší moderní společnosti, že počítač je především prostředkem urychlujícím lidskou práci, zprostředkujícím komunikaci a umožňujícím zábavu. Neměli by to být lidé, kteří jsou podřízeni tomuto stroji, ale mělo by to být přesně naopak.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] MINASI, Mark. PC - velký průvodce hardwarem. Praha: Grada Publishing, 1998. 1.vyd. 1218 s. ISBN 80-7169-667-6.
- [2] HORÁK, Jan. Hardware: učebnice pro pokročilé. Brno: CP Books, a.s., 2005. 3. aktualizované vydání. 342 s. ISBN 80-251-0647-0.
- [3] HAINIGE, Karel. Hardware PC. Brno: UNIS Publishing, s.r.o., 2001. 80 s. ISBN 80-86097-71-4.
- [4] NAUMANN, Friedrich. Dějiny informatiky: od abaku k internetu. Praha: Academia, 2009. 1. vyd. 422 s. ISBN 978-80-200-1730-7.
- [5] ŠTĚPÁNEK, Jan. Počítačové skříně a jejich evoluce. PC tuning [online]. c2009-2012, Empresa media, a.s. [cit. 2009-07-08]. Dostupné z: <<http://pctuning.tyden.cz/hardware/skrine-zdroje-chladice/14375-pocitacove-skrine-a-jejich-evoluce?start=1>>. ISSN 1214-0201.
- [6] ŠEFRAN, Radek - HÁJKOVÁ, Alena. Hardware PC a základní konfigurace systémů [online]. c2003, poslední aktualizace 2. prosince 2010. Dostupné z: <http://telefon.unas.cz/pc_hw/uvod.htm>.
- [7] HOLEČEK, Jakub. Totální průvodce výběrem počítačové skříně. Extra hardware [online]. c2007-2011, Extra Publishing, s. r. o. [cit. 2009-03-16]. Dostupné z: <<http://extrahardware.cnews.cz/totalni-pruvodce-vyberem-pocitacove-skrine>>. ISSN 1804-9907.
- [8] KOVÁŘ, Petr. Historie výpočetní techniky v Československu [online]. c2005-2012. Dostupné z: <<http://www.historiepocitacu.cz/>>.
- [9] BELLIS, Marry. The History of the ENIAC Computer. About.com [online]. c2012, About.com. Dostupné z: <<http://inventors.about.com/od/estartinventions/a/Eniac.htm>>.
- [10] NYGRÝN, Pavel. Historie počítačů: Od elektronky po internet. Mladá fronta [online]. c1996-2012, Mladá fronta, a.s. [cit. 15. 8. 2011]. Dostupné z: <<http://www.zive.cz/clanky/historie-pocitacu-od-elektronky-po-internet/sc-3-a-147343/default.aspx>>.
- [11] VÍTEK, Jan. Doporučené PC skříně – březen 2012. Svět hardware [online]. c1998-2011, oXy Online s.r.o [cit. 13. 3. 2012]. Dostupné z: <http://www.svethardware.cz/art_doc-D98FF49B8E2679D7C12579BA0026AD67.html>.
- [12] VÍTEK, Jan. Doporučené PC skříně – březen 2012. Svět hardware [online]. c1998-2011, oXy Online s.r.o [cit. 26. 9. 2011]. Dostupné z: <http://www.svethardware.cz/art_doc-F29E48AFD4B47C84C12579100029E7AA.html>.
- [13] VESELÝ, Štěpán. Aerocool vydává počítačové skříně Strike-X GT a Strike-X ST. Svět hardware [online]. c1998-2011, oXy Online s.r.o [cit. 11. 10. 2011]. Dostupné z: <http://www.svethardware.cz/art_doc-87705403223D4323C12579250063D65B.html>.
- [14] AnalyticalMachine_Babbage_London.jpg. *Fr.wikipedia* [online]. Bruno Barral, 2009. [cit. 5. 5. 2009]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/Analytical_Engine>.
- [15] Eniac3.jpg. *John W. Mauchly and the Development of the ENIAC Computer* [online]. Michael Ryan 2009 [cit. 19. 2. 2009]. Dostupné z: <<http://www.library.upenn.edu/exhibits/rbm/mauchly/jwm8b.html>>.

- [16] Epos_I.jpg. *Počítače 1. generace* [online]. [cit. 7. 6. 2010]. Dostupné z: <http://www.wiki.sps-pi.com/index.php/Po%C4%8D%C3%ADta%C4%8De_1._generace>.
- [17] Bundesarchiv_B_145_Bild-F077869-0042,_Jugend-Computerschule_mit_IBM-PC.jpg. *IBM Personal Computer* [online]. Wikipedia.org, 2012. [cit. 6. 4. 1988]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/IBM_Personal_Computer>
- [18] Tour_case.jpg. *A Tour Inside Your PC* [online]. Tim Fisher, c2012 About.com, Dostupné z: <<http://pcsupport.about.com/od/insidethepc/ss/howitfits.htm>>.
- [19] Btx_airflow.jpg. *Počítačové skříně a jejich evoluce* [online]. Jan Štěpánek, c2009 - 2012 EMPRESA MEDIA, a.s. [cit. 8.7.2009], Dostupné z <<http://pctuning.tyden.cz/hardware/skrine-zdroje-chladice/14375-pocitacove-skrine-a-jejich-evoluce?start=3>>.
- [20] Thermaltake_vf_ib.jpg. *Thermaltake Spacecraft VF-I PC Case* [online]. c2006-2007 Real World Entertainment. Dostupné z: <<http://www.rwlab.com/article.php?cat=&id=563&pagenumber=7>>.

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obr. 1 Ch. Babbage, Muzeum vědy v Londýně	2
Obr. 2 Americký ENIAC	3
Obr. 3 EPOS 1 zprovozněn v Československu	4
Obr. 4 IBM 5150	4
Obr. 5 Vnitřní uspořádání	7
Obr. 6 Příklad chlazení vzduchem	8
Obr. 7 Thermaltake Spacecraft VF-I	9
Obr. 8 První skici	11
Obr. 9 První varianta	12
Obr. 10 Druhá varianta	13
Obr. 11 Třetí varianta	14
Obr. 12 Finální varianta	15
Obr. 13 Finální řešení, vizualizace	15
Obr. 14 Detail čela	16
Obr. 15 Umístění externího disku	17
Obr. 16 Finální řešení bez předního krytu	18
Obr. 17 Jiná barevná kombinace	19
Obr. 18 Odhalená konstrukce skříně	20

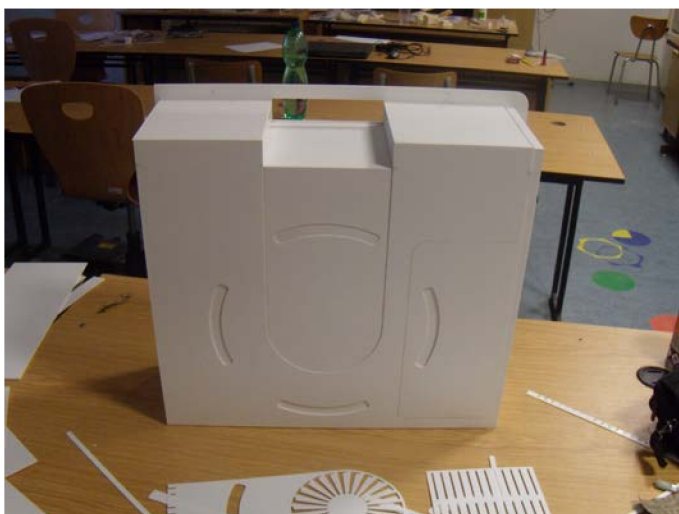
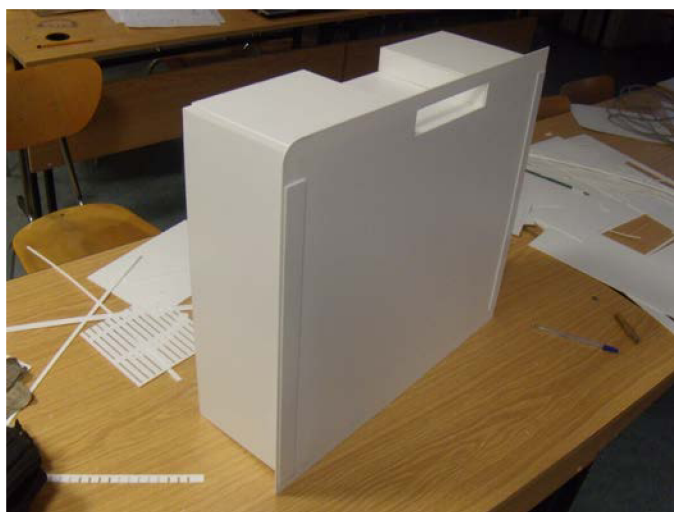
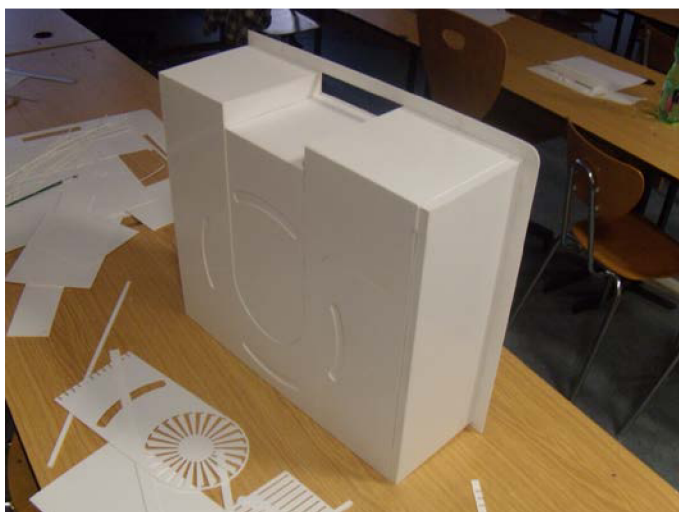
SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tab. 1 Orientační rozměry PC skříní

6

SEZNAM PŘÍLOH

zmenšený poster (A4)
fotografie modelu (A4)
poster A1
model 1:1



Jan Mrovč, fotografie modelu, příloha k bakalářské práci, 2012



DESIGN POČÍTAČOVÉ SKŘÍNĚ

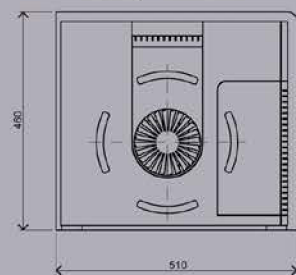
Konstrukce skříně



Chlazení



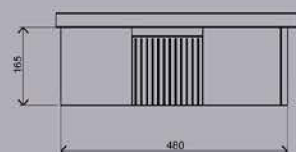
rozměry v měřítku 1:5



Barevná varianta



Kabeláž



Cílem této práce byl návrh počítačové skříně vhodné pro výkonnou počítačovou sestavu, která uspokojí nároky amatérských i pokročilých uživatelů a zároveň se udrží v rozumné cenové relaci tak, aby rychle pronikla do pracovišť a domácností. Autorovou snahou zde bylo především vyjádření seriózního designu skříně pro použití počítače jako pracovního a multimediálního centra.

Jan Mrovč, 3. ročník 2011/2012
Bakalářská práce
Datum obhajoby: červen 2012
Vedoucí práce: doc. akad. soch. Ladislav Křenek, Ph.D.

Vysoké učení technické v Brně
Fakulta strojního inženýrství
Ústav konstruování
Obor průmyslového designu

 ústav
konstruování

Ukázka odklopení obou bočnic



Snadné vysouvání disků

