

Nyugat-magyarországi Egyetem
Faipari Mérnöki Kar

Nyitott kivitelű számítógépház tervezése lézervágó berendezésre

Konzulens: Dr. Dénes Levente

Készítette: Ivanics Gergely I.MSc

Sopron, 2013

A dolgozat elkészítése a TALENTUM – Hallgatói tehetséggondozás feltételrendszerének fejlesztése a Nyugat-magyarországi Egyetemen c. TÁMOP – 4.2.2. B – 10/1 – 2010 – 0018 számú projekt keretében, az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Tartalom

Bevezetés, célmeghatározás	3
Gyűjtés.....	5
1. In Win H-Frame	6
2. In Win D-Frame	8
3. In Win X-Frame	9
4. Matthew Kim: Darwin Machine (www.darwinmachine.com)10	
5. Zesti (www.bit-tech.com fórum)	15
6. ThermalTake Level 10 Limited Edition	20
Vázlatolás, ötletezés	22
Tervezés.....	25
OpenAirCase V2:	28
OpenAirCase V2.1:	29
OpenAirCase V3:	31
OpenAirCase V3.1:	34
OpenAirCase V3.2:	36
OpenAirCase 3.3:	38
OpenAirCase Final:	39
Összegzés és köszönetnyilvánítás	42
Hivatkozások (link gyűjtemény)	43
Képgaléria / Így készült.....	45

Bevezetés, célmeghatározás

A következő TDK dolgozat feladataként, egy nyitott kivitelű számítógépház, vagyis inkább installáció készítését tűztem ki célul, amelyet az egyetemen megtalálható, lézervágó gép segítségével lehet méretre vágni, különböző vastagságú rétegelt lemezből.

Az ötlet maga, még tavaly decemberben fogalmazódott meg bennem, lévén hogy ekkor olvastam először, hogy a híres-neves CoolerMaster (www.coolermaster.com) számítástechnikai eszközöket gyártó cég minden évben meghirdet egy modding versenyt (www.modcontest2012.coolermaster.com), ami nem más, mint számítógépházak átalakítása, csinosítása. Azonban a versenyen több kategóriában is lehet nevezni, ezek pedig a következők:

- Tower mods (Számítógépház modding)
- Scratch mods (Egyedi tervezésű ház modding)
- Cooler mods (Processzorhűtő modding)

Én a Scratch mods kategóriát szemeltem ki, ott lényegében szabad kezet kap az alkotó, és bármiből, bármilyen formájú, kialakítású házat kell elkészíteni. Ezt hívják casecon-nak.

*„A számítógép-átalakítások két fő kategóriába sorolhatók: casemod és casecon. A **casemod** nagyjából a „Case Modification” (ház módosítás) angol szavakból állítható össze, ami azt jelenti, hogy egy gyári számítógépház személyre szabásával érjük el a kívánt eredményt.*

*Ezzel szemben a **casecon** a „Case Construction” (ház építés) szavakra vezethető vissza, vagyis ebbe a kategóriába soroljuk azokat az alkotásokat, melyek, ha úgy tetszik, a semmiből születnek, így a moddereket nem köti egy ház alapvető formája és felépítése,*

nem ritka, hogy a klasszikus dobozformától jelentősen elszakadnak.” – Kov1024, Prohardver.hu

Mindegyik kategóriában induló versenyző egyedi fórumoldalt kap, ahová fel kell töltenie a munkafolyamatot, ahogy tervezi és kivitelezzi a moddokat. Ezeket a fórumokat mindenki szabadon megnézheti, és szavazhat, kérdezhet a versenyzőtől.

Egy megkötés azért persze van az egyes kategóriákban. Mindegyikben szerepelnie kell egy CoolerMaster terméknek, a Tower mods-ban természetesen CoolerMaster házat kell moddolni, a második Scratch mods-ban legalább 1db CoolerMaster terméknek szerepelnie kell (pl. Processzorhűtő). A Cooler mods kategóriában pedig természetesen CoolerMaster hűtőt kell átalakítani.

A versenyre tavaly ugyan jelentkeztem, de nem volt időm a ház tervezésére a szakdolgozatom mellett. Idén lehetőségem adódott arra, hogy végre nekifoghassak a tervezésnek, és később a kivitelezésnek.

Gyűjtés

Minden tervezési folyamat kezdetén fel kell mérnünk a piacon lévő konkurens termékek palettáját. Ez remek ötletgyűjtés, és lehetőség a téma elmélyülésében.

Nagy szerencsémre jártasnak mondhatom magam a számítástechnikai kérdésekben. Napi szinten szoktam különböző hardver oldalakat látogatni, lenyűgöz a technika fejlődése, és a rengeteg színes termékötlet, amit kitalálnak és fejlesztenek a piacon. Legkedvesebb oldalaim:

- www.prohardver.hu (legnagyobb magyarországi számítástechnikai oldal)
- www.overclockersclub.com
- www.guru3d.com

Ezek az oldalak teszteket, híreket olvashatnak a kedves látogatók, mindenről, ami hardver, és szoftver. De a legnagyobb pezsgés, és információ, ezen oldalak fórumain található. Jómagam is fórumtag vagyok, és a tervezés fázisában többször végeztem „közvélemény kutatást” a *Hogyan néz ki gépeink* fórumtopikban, ahol, mint mindig most is késséggel tárták fel nekem észrevételeiket a kedves fórumtársak. Egyébként e fórumban találtam a legtöbb hasznos linket a gyűjtéshez. Rengeteg modding linkje megtalálható az előzményekben, bár legtöbbjük azért meglévő ház átalakításáról, és kábelezésről szól (kábel elrendezés, harisnyázás).

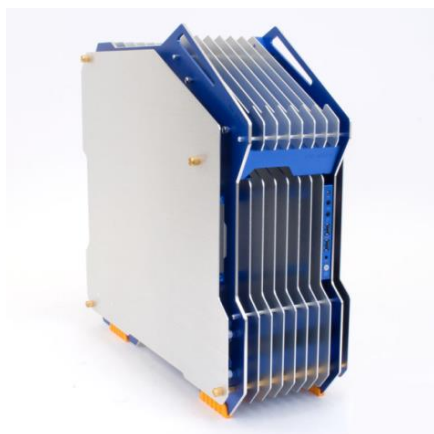
A gyűjtést két féleképpen végeztem, először a piacon lévő termékeket kerestem meg, majd az egyedi ötleteket, megoldásokat.

Lássuk hát a piacon lévő *Open Air* típusú gépházakat:

Open Air, vagyis nyitott kialakítású házakat gyártó céget nagyon nehéz találni, mert nem túl elterjedtek, mivel ezen házakat csak kevés réteg keresi, mert használatuk nem túl biztonságos, hiszen elég egy csepp víz a bekapcsolt alkatrészekre cseppenteni, és már zárlatot is kapunk, ami az egész hardverparkot tönkre teheti.

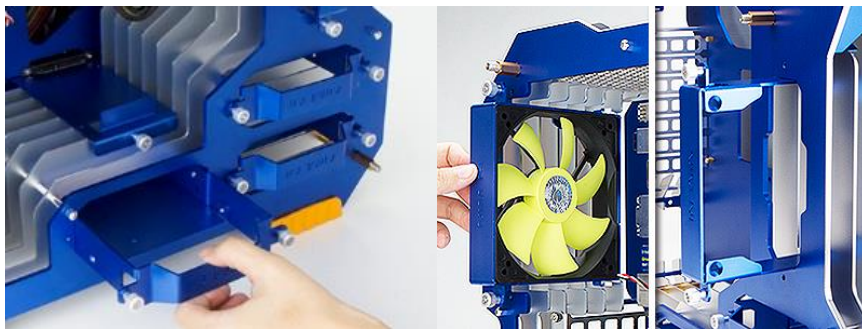
Az egyetlen cég, amely számomra elfogadható OpenAir házakat tervez, vagyis inkább van a palettája között az az IN WIN (www.in-win.com.tw) nevű cég. Három darab nyitott kivitelű házat gyárt, bár ezek is inkább limitált szériák.

1. In Win H-Frame



Szerkeztileg is tökéletesen megfelel a saját elképzelésemhez, mivel a H-Frame sík alumínium lemezekből épül fel, amit minden bizonnyal hasonló eljárással vágnak ki, mint ahogy én szeretém a sajátomat (2Ds CNC, Lézer technológia).

Nagyon ötletnek tartom benne a HDD és ventillátrok rögzítését:



A lemez meghajtó megdöntése is rendkívül figyelemfelhívó hatású:



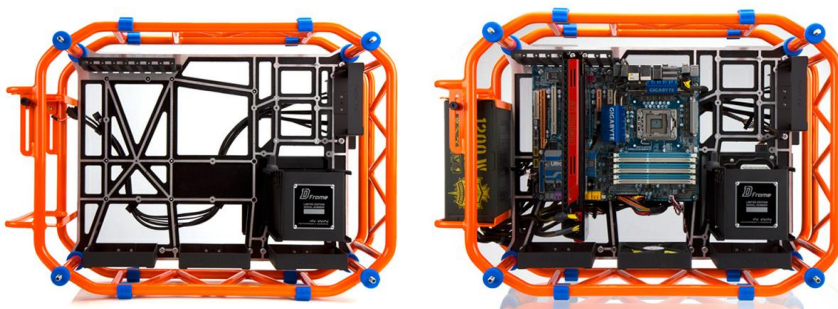
A H-frame egyetlen hibája számomra, hogy annak ellenére, hogy nyitott kivitelű, eltakarja magában a hardvereket, amiket szerintem egy nyitott háznak mutatnia kell.

2. In Win D-Frame



Az In Win cég második háza az előzőhöz mérten már nem takargat semmit, sőt mindent meg akar mutatni, két üveg oldal mögött. Szintén alumínium alapanyagú, csupán itt a lemezeket csőszerkezet váltja fel, amikhez gumírozva (rezgés csökkenés) kerülnek rögzítésre a hardvereket tartó alkatrészek.





Számomra, ami elég megkapóvá teszi a házat az a funkcionalitása. Nézzük csak meg az alaplap elhelyezését, a megszokottól eltérően 90°-al jobbra forgatták el, így a felülre került a kábelkivezetések, megkönnyítve a kimenetek elérés.

3. In Win X-Frame



A cég harmadik tagja, a 2012-es RedDot Design Award győztese. Számomra ezen formájú házakat inkább hardver tesztekhez ajánlanám, és azoknak akik hetente váltanak hardvereket a gépházukban. Érdekessége hogy több variációban állíthatjuk fel:



Számomra nagyon ötletes, hogy az alaplap tartó panelt egyben kivehetjük. Ez például új processzorhűtés szerelésekor nagyon megkönnyítheti dolgunkat, hiszen nem kell lecsavaroznunk az alaplapot (amelyet általában 8-9db csavar tart a helyén), elég a panelt levinnünk, amelyet reményeim szerint maximum 4db tart a helyén.

Összességében viszont nem mutat esztétikus látványt.

Formára a H-frame nyerte el tetszésem, szögletes formájával. Különösen tetszett a D-frame alaplap elhelyezése, illetve az X-frame alaplap tartó panel kivehetősége.

Következőkben egyedi, felhasználók által készített gépházakat mutatnék be.

4. Matthew Kim: Darwin Machine (www.darwinmachine.com)

A Matthew Kim egyedi, de megvásárolható gépházakat tervez, és kivitelez hobbi szinten. Jártas az versenyautó tervezésben is. Gépházaival azt szeretné elérni, hogy mikor a felhasználó, vevő

meglátja azonnal a „Micsoda ez?” kérdést, tegye fel magában, hogy bebizonyíthassa, hogy a mai technológiai háttérrel módosíthatunk az emberek azon szemléletén, hogy mikor kiejtjük, a számítógépház szót ne egy téglatestre gondoljunk, hanem egy izgalmas, mozgó forgó alkatrészek sokaságára, egy motorblokkra. Lássuk hát a termékeit:

- GreatWhite SHK989C Chassis



Ahogy a képeken látjuk, ez egy HighEnd kategóriába eső gépház, illetve hardverpark. A hardvereket természetesen csak a személeteség kedvéért látjuk. A gépház ára: \$599 (~140.000Ft). A gépház előnye, hogy sok egyedi házzal eltérően nem hardver specifikus, talán a vízhűtést leszámítva, amit valószínűleg meg kell vásárolnunk, mert el szűk a hely egy aktív ventillátoros hűtőnek.

- Hammerhead HMR989



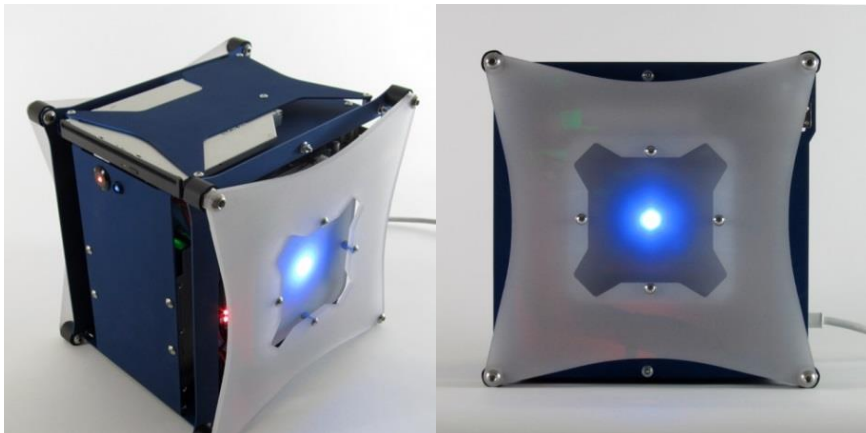
A következő ház már hardver specifikus. De rendkívül látványos. Hasonlóan a GreatWhite-hoz, síklapokból épül fel, egész pontosan alumíniumból.

Specifikáció:

- Intel Core i7-2600 Sandy Bridge 3.4GHz CPU
- LGA 1155 Intel Z68 HDMI SATA 6Gb/s USB 3.0 Micro ATX Intel Motherboard
- 4GB ram
- 1 40GB solid state disk drive
- 1 1TB front loaded "hot-swappable" hard drive
- 1 extra hot-swap tray for a second hard drive
- nVidia ENGTX550 TI graphics card
- Optical CD/DVD drive
- 750W modular power supply
- Thermaltake Spin-Q CPU cooler
- Windows 7 64-bit Home premium

Mindösszesen: \$2950 (~685.000Ft).

- TYPE 339

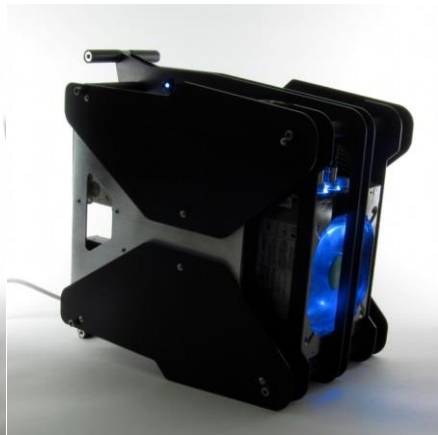


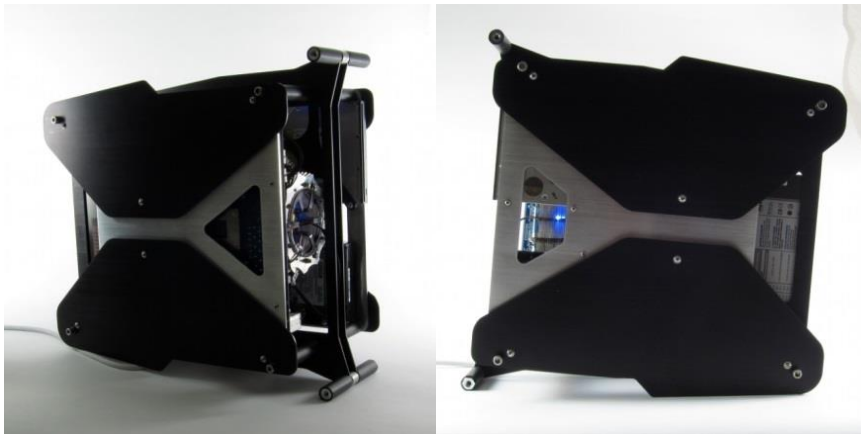


A harmadik háza, mATX-es (mikroATX – kis alapterületű alaplap), így kompakt, akár hordozható számítógépnek is használható.

Ma már egyre nagyobb teret hódítanak az ilyen microATX-es kis alapterületű számítógépek, bár ezeket jobbra inkább netezéshez és multimédiához megfelelő.

- Evolver VLR797





Visszatérve a kedvelt formához, az Evolver szintén síklapokból építkezik, és szintén összetett motorblokk külsőt mutat. megfigyelhető az alul felül elhelyezkedő gumírozott fogantyú, vagy esetleg lábazat is, amely hordozhatóságát, szerelését teheti könnyebbé.

Ezt abszolút gamer ház, hiszen 2db Videókártya fér el a házban, illetve 3db SSD-nek, és 1db HDD-nek van hely biztosítva. \$1390 (325.000Ft).

5. Zesti (www.bit-tech.com fórum)

Zesti fórumtag, Finnországból halmozza el a Bit-tech fórumát, egyedi tervezésű házaival. Házeit kézi szerszámokkal készíti, mellőzve a nagyobb technológiákat.

- Project ZOE

A projekt Zesti 3. projektje, és nevét a Z03-ból ZOE-nak nevezte el. Házát, és a hardvereket LAN partikra hegyezte ki.



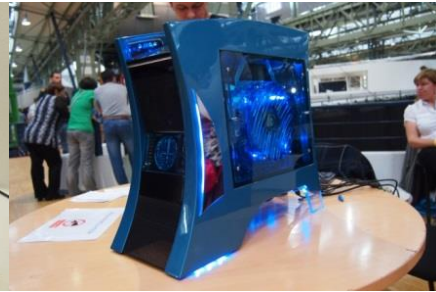
ZOE számomra legkedvesebb Scratch mod, mivel Zesti szinte mindenre gondolt, kábelharisnyázás színekombinációja passzol a hardverszíneihez, úgy tudta elforgatni az alaplapt (hasonlóan, mint a D-frame-ben tette az In Win), hogy el tudja dugni a kábeleket, azáltal, hogy elvezeti a gép orrában és alul húzza ki őket, ahová a legkevesebb figyelmet fordítja az szemlélődő. Emellett a tápot is sikerült egy ekkora házban a lehető legjobban eltüntetnie.

Zesti ZOE-ja bámulatosan kivitelezett casecon, amit etalonnak tüntettem ki magam előtt, hogy ilyen minőségű és átgondolt gépházat akarok tervezni, és készíteni.

ZOE fórum linkje: www.forums.bit-tech.net/showthread.php?t=219625

A következőkben, szeretnék még pár egyedi gépházat csupán csak képek formájában bemutatni, csupán azért, hogy megmutassam, mennyire nagy pezsgés van a casemod, és casecon területen, a számítástechnika gurui között.







A gyűjtés végre azért még szeretnék bemutatni még egy számítógépgépházat, ami a kiindulópontként szolgált az ötlettelésnél, bár nem nevezhető openair gépháznak.

6. ThermalTake Level 10 Limited Edition



Level 10
Inspire the Visionary
LIMITED EDITION



**GOOD DESIGN
AWARD 2012**





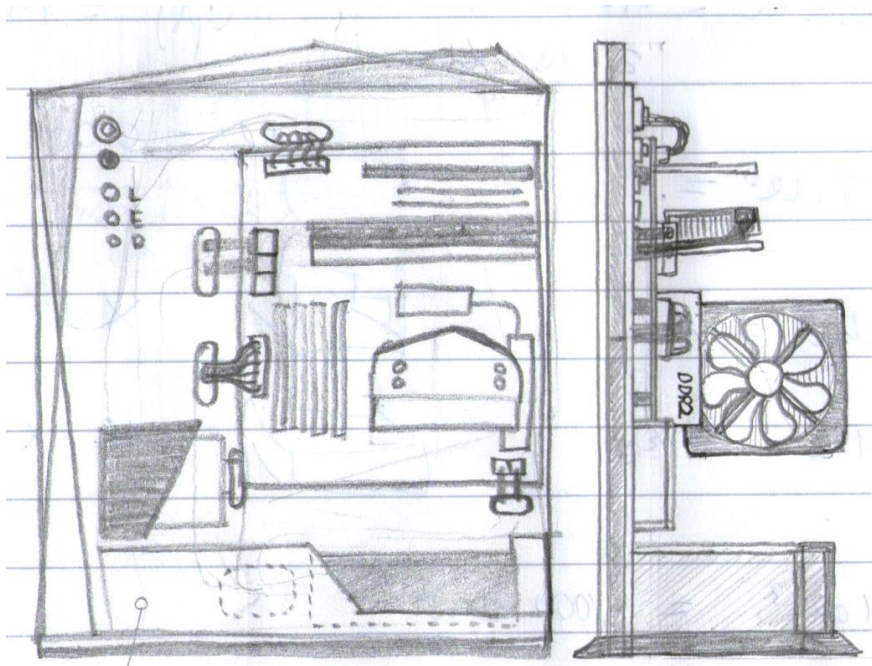
A ThermalTake Level 10-es számítógépházát a BWM mérnökeivel közösen tervezték, szintisza alumíniumból. 666×318×614mm méretével óriásinak számít. 6db HDD-t, 3db DVD-romot tudunk benne tárolni. Minden részegységet külön borítás fed, amiket egyenként zárhatunk.

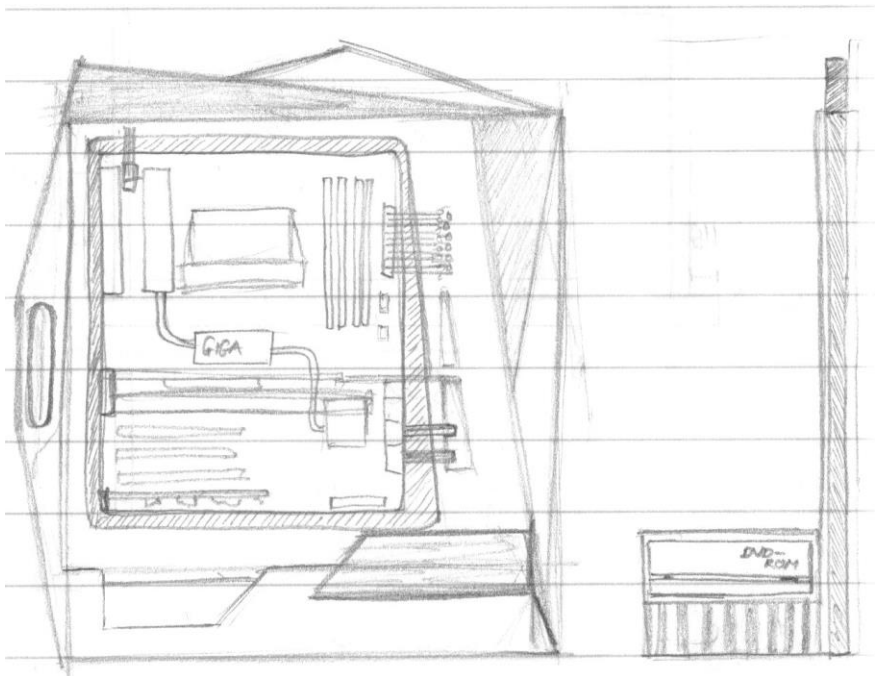


A level 10-nél is kivehető az alaplapp tartó panelja. A megfelelő levegőszállításról két darab ventilátor gondoskodik, 1db 12cm-es, és egy 14cm-es.

Vázlatolás, ötletezés

Két vázlat született, egy még 2012 novemberében, és egy idén februárban:





Mindkét termékötlet, a ThermalTake Level 10-es modelljét veszi alapul, ahol is L-alakú szerkezetre helyezzük el a hardvereket. Mindkettőnél a függőleges oldal 3 rétegből épül fel, 2db 10mm-es rétegelt lemezből, és köztük lévő plexiből, amit belülről LED szalaggal világítunk meg. A kábelek a függőleges oldalakban kúsznak fel, és furatokon csatlakoznak az alaplaphoz. A második vázlaton már az alaplaphoz egy levehető panelen van, így megkönnyítve a szerelést, illetve lévén, hogy plexiből van, így hátulról megvilágítva növeli a látványt is. A tápot, és DVD-romot a vízszintes alapon helyeztem el. A másodikon már a HDD-t is lentre raktam, egy mobilrackben (hordozhatóság miatt fontos, mert sokat utazom haza, és minden esetben viszem magammal a winchestert).

Megfigyelhető, hogy az első vázlatban elgondolkodtam azon, hogy megváltoztatom az alaplaphoz megszokott helyzetét, és megcserélem a

tartóoldalt, így az alkatrészek a megszokottól eltérően „fejjel lefelé lennének”:



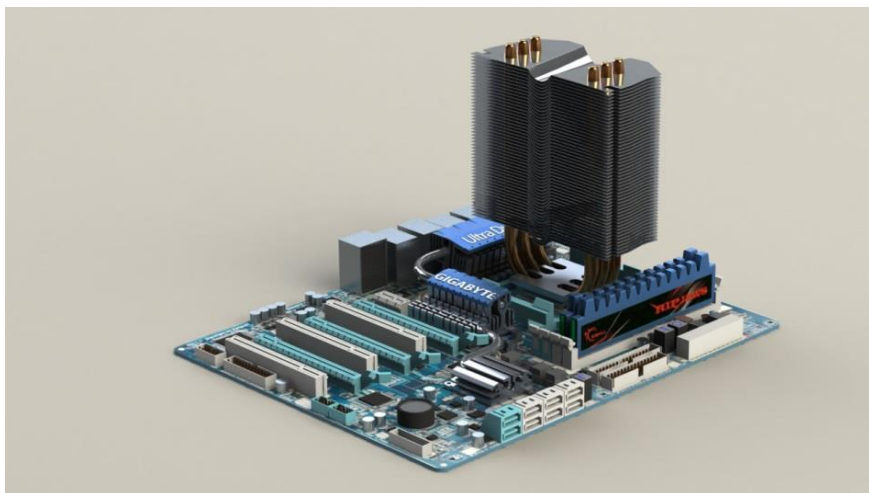
Az egyrészt azért előnyös, mert a számítógép legforróbb része, a videokártya (VGA) fentre kerül, ezen kívül a VGA burkolata is látható lesz, amik többnyire rendkívül szépen megformált, némely esetben megfestett burkolatok.

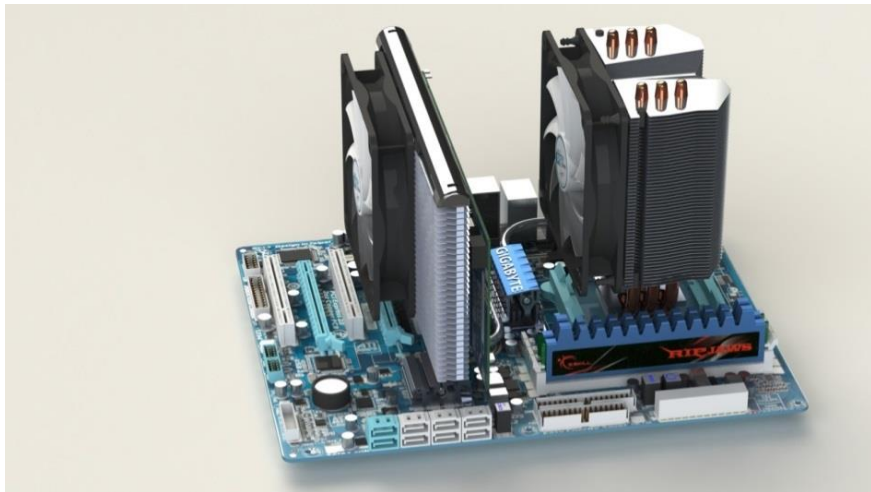
A második vázlatot választottam továbbgondolásra, a tervet annyiban módosítottam, hogy ahogy a gyűjtésben írtam, a ZOE gépház esetén, az alaplapot 90°-al elforgattam, illetve az oldalfalat felcseréltem, úgy ahogy az első vázlatban.

Tervezés

A tervezés további részét a SolidWorks programban végeztem.

Azonban nem a gépház megrajzolásával kezdtem, hanem az alkatrészeim megrajzolásával, amit egyrészt a végső látványtervek miatt volt fontos, hanem az arányok, méretek miatt, gondolok itt a különböző alkatrészek egymáshoz mért távolságára, csavarhelyekre. Hiszen rögzítenem kell az alaplapot, illetve a bővítőkártyákat (Videókártya, hangkártya) a házban.





A saját konfigurációm:

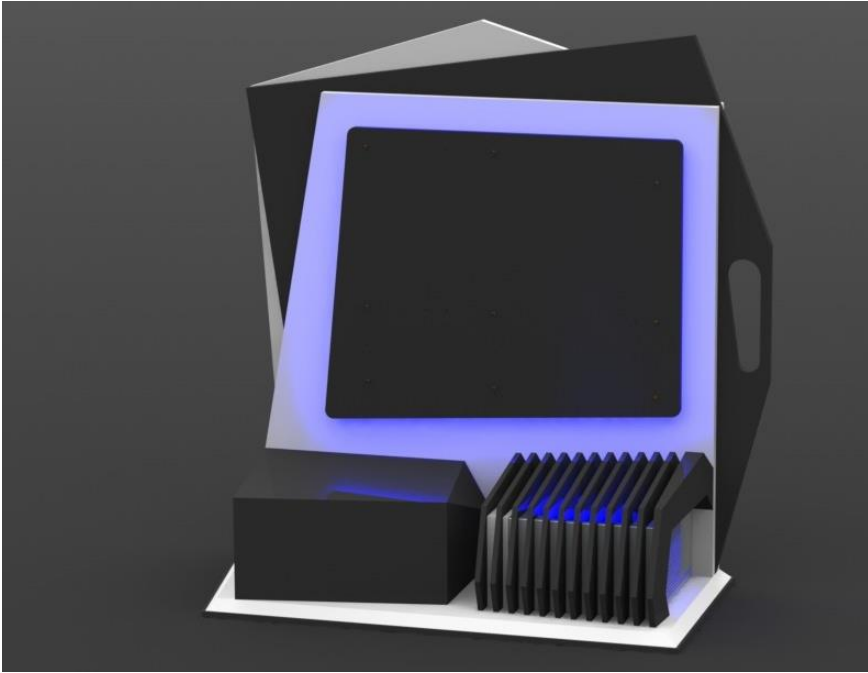
- Alaplap: Gigabyte 790FXTA-UD5
- Processzor: Phenom II X3 720 Black Edition
- Videókártya: Sapphire HD6850 1GB
- Memória: G.skill Ripsjaws 1600mhz 2×2GB DDR3
- Processzorhűtő: OCZ Vendetta 2 (12cm-es ventilátorral)
- Videókártya hűtő: Artic Cooling Accelero S1 (Rev.1) + 12cm-es ventilátor

Minden alkatrész M1:1-es arányban elkészült 3D-ben. Az alaplap furatait a meglévő számítógépházamból mértem le (CoolerMaster Elite 331), itt megemlítem, hogy nem csak az én lapom csavarhelyeit mértem le, hanem az összes variációt, így ügyelve arra, ha esetleg új lapot vásárlók a későbbiek folytán, ne legyen probléma a rögzítésénél. Az egész tervezés során arra törekedtem, hogy sok *casecon*-nal eltérően, a gépházam, ne legyen hardver specifikus, hanem más hardver összeállítást is tudjon befogadni. Így akár piacképes is lehet, persze csak kis rétegben, mert a fa alapanyagú házak nem túl elterjedtek, nagy forgalomban egy sem kapható, csak egyedi házak készültek eddig fából. Fontosnak tartom megjegyezni, hogy két okból lett az alapanyag a fa: mert hála édesapámnak elég ügyesen bánok vele, és otthon is tudok dolgozni vele, legyártása számomra így olcsó, és egyszerű; a másik ok pedig az egyetemen lévő lézervágógép.

A feladatot, és magát a gépházat *OpenAirCase*-nek fogom írni.

OpenAirCase V2:

A gépház 1. verziójáról nem készült látványterv, mivel pár elem megrajzolás után elvettem a tervet.



A V2-es látványképén már felismerhetővé válik a második vázlat formavilága. A függőleges oldalak 3db 10-es rétegelt lemezből készülnek, ahogy a talpazat maga is, amin a DVD-rom, és a HDD mobilrackje helyezkedik el elől, hátul pedig lamellával borított tápegység felfordítva (ventilátor fentről szívja a hideg levegőt, nem pedig a megszokott módon alulról). A táp ventilátorát LED-esre cseréltem. Az alaplaptartó panelt pedig, az első rétegelt lemezre vágott nyílásból világítottam meg (LED szalag). Megfigyelhető még egy fogantyú a gépház középső rétegelt lemezén, amely nemcsak szállításkor adhat jó szolgálatot, hanem a fentről jövő periféria kábeleket is átdughatjuk rajta, hogy kicsit egyben tartsuk a kábeleket, megvezetvén azokat.

A V2 csupán ötletezés volt, az arányok vizsgálatának megfelelő. De bizalommal töltött el, hogy jó úton járok, így jöhetett a továbbfejlesztés.

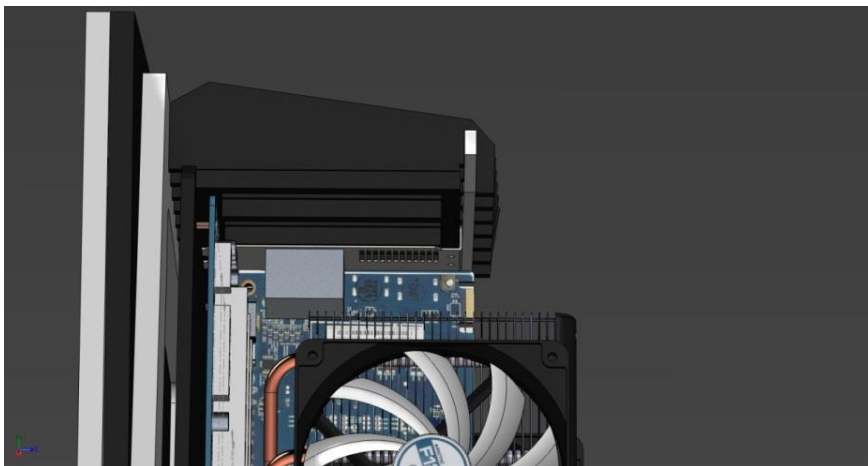
OpenAirCase V2.1:

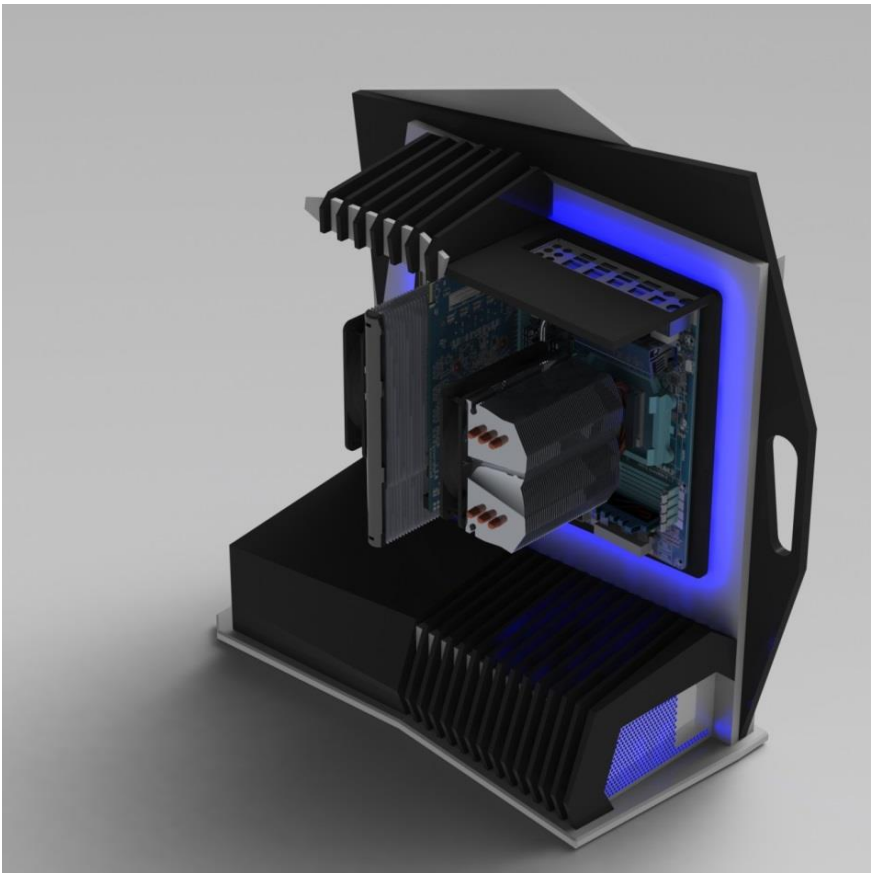
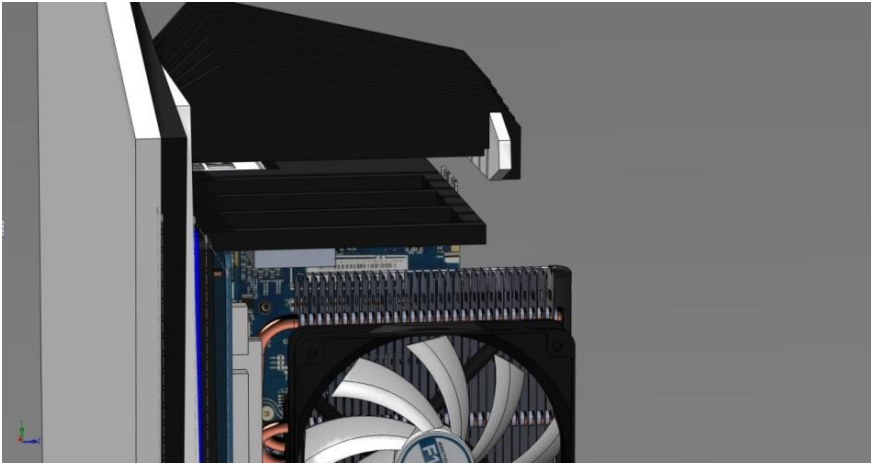


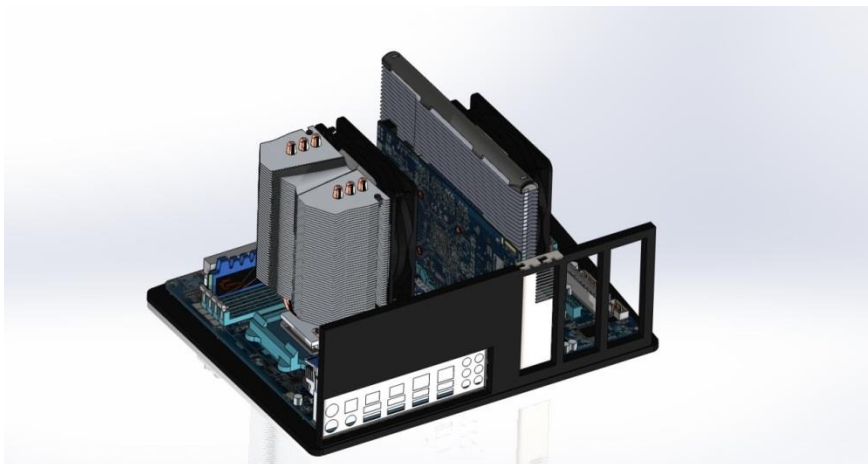


A V2.1-es változaton, a talpazaton esett a változtatás. Egyesítettem a táp és a DVD-rom, HDD-mobilrack tartót. Figyelve az élék egyvonalban való futását. Az új formát megfelelőnek találtam, bár mivel a lamellák szabták meg az íveket, így a DVD/HDD tartó vonalat már nem tudtam jól módosítani, azonban tudtam, hogyha meg lesz minden forma, úgyis minden újra rajzolok, (mert a szerkezetet még ki kell találni) így léptem a következő feladatra, a bővítőkártyák rögzítésére.

OpenAirCase V3:







A V3 esetében módosult az alaplap panelje, kapott egy 8mm-es rétegelt lemezt, amibe felfekszik a bővítőkártyák rögzítő füle, illetve az alaplap fém periféria panelje is rögzíthető.

A mért méreteket papírsablon készítésével ellenőriztem:

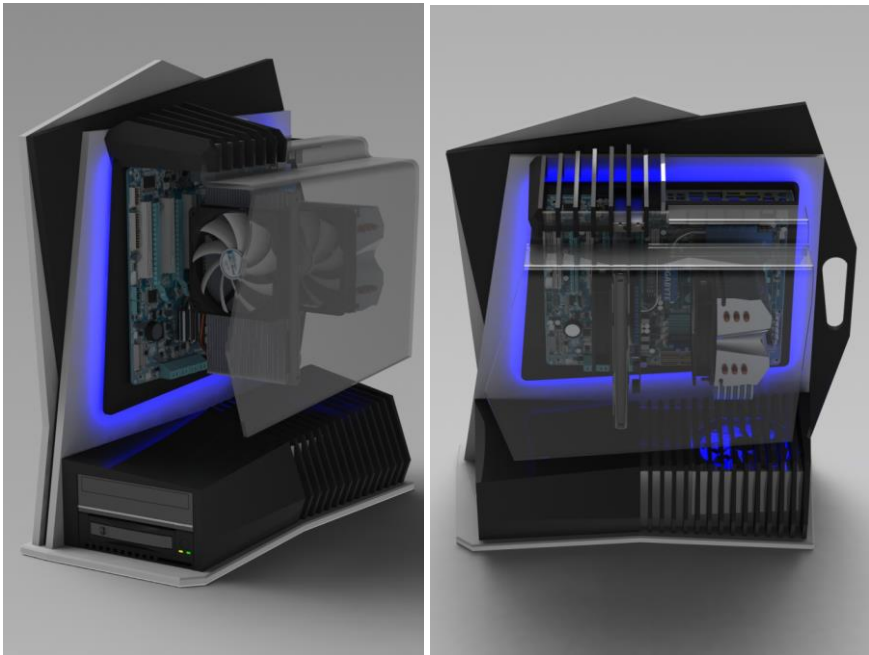


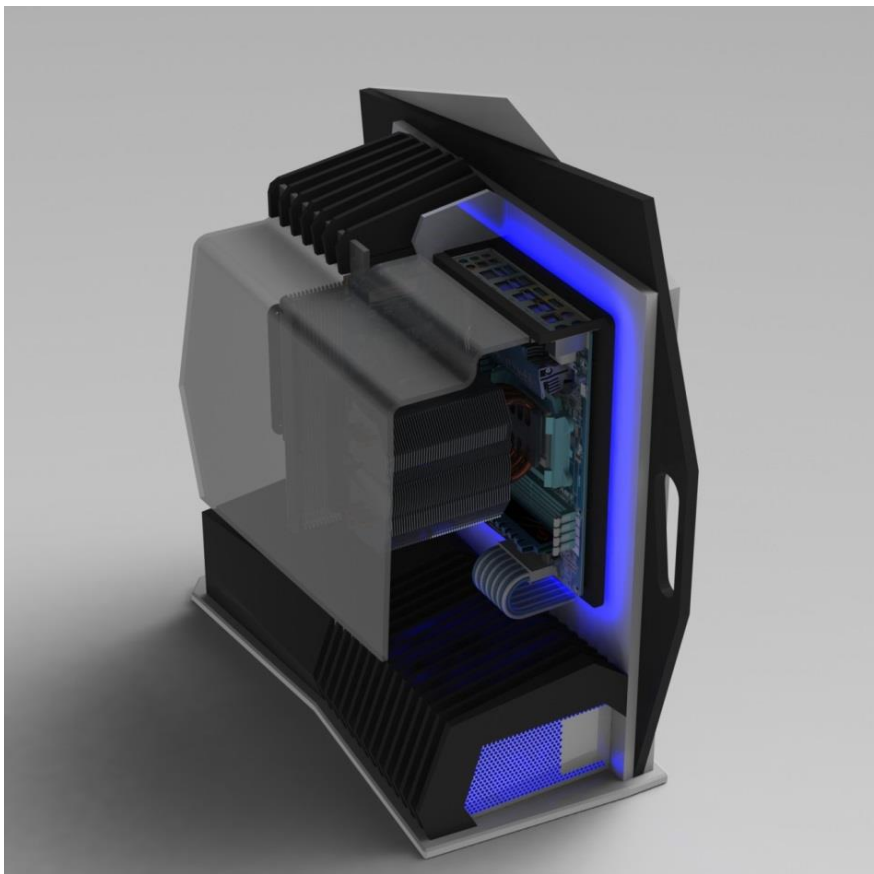
A V3-om hibája, hogy az új rétegelt lemez túl sokat takar. Illetve a lamellákat összetartó rétegelt lemez kinyúlásai megtörik az összhangot.

OpenAirCase V3.1:

Mielőtt orvosoltam volna a problémát, állandó véleményezőm, Petkó Virág ellenezte ezt a túlzott nyitottságot, és megkért gondolkodjak el egy megoldáson, amivel több takarást biztosítok az alkatrészeknek, mert így túlságosan sérülékeny, vagy akár balesetveszélyes is lehet.

Virággal egy plexi oldal mellett döntöttünk, mert az akril lapot el tudja vágni a lézervágó, bár elég költséges az alapanyag (ezért is töröltem a vázlatokból a középső plexi elemet).





A plexi-akril lapot, vágás után hőlégfúvóval formára lehet hajtani. Megfigyelhető, hogy a plexi a fehér rétegelt lemez helyett került be, a lamellák közé, illetve a kikönnyítést is végeztem a felső rétegelt lemezen.

Mindegyik változatot egy ideig elérhetővé tettem, a prohardver fórumán, és több ismerősömet is megkérdeztem mit gondolnak a plexis változatról, melyik lenne jobb, mert engem nem győzött meg. A vélemények megoszlottak, de kevesebb volt a plexi-tiltakozó, mint támogató. Ennek ellenére, csak opcióként hagytam meg. Illetve olyan verziót tudtam elképzelni, ahol opcionális a

plexi, tehát le- és fel- lehet szerelni, a felhasználó döntésétől függően.

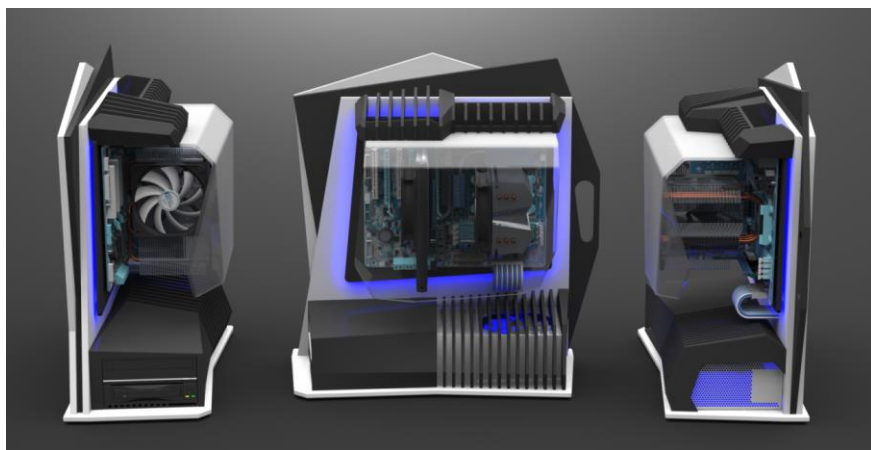
OpenAirCase V3.2:





A V3.2-esen már elhagytam a plexit, és a felső lamella sort bővítettem ki kisebb lamellákkal, amelyek így jó takarást adnak a kábeleknek. Illetve a második képen megrajzoltam a 24pin-es tápkábelt, harisnyázva (igazából ez egy 24pines hosszabbító, mert így fixre lehet beépíteni a kábelt, és csak az kell harisnyázni, nem az egész tápot, megkönnyítve így egy tápcserét).

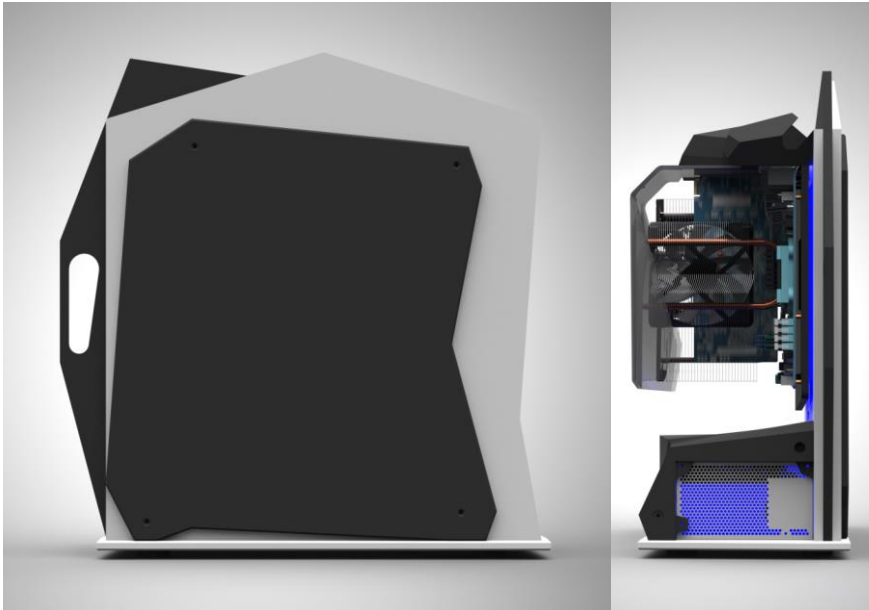
OpenAirCase 3.3:

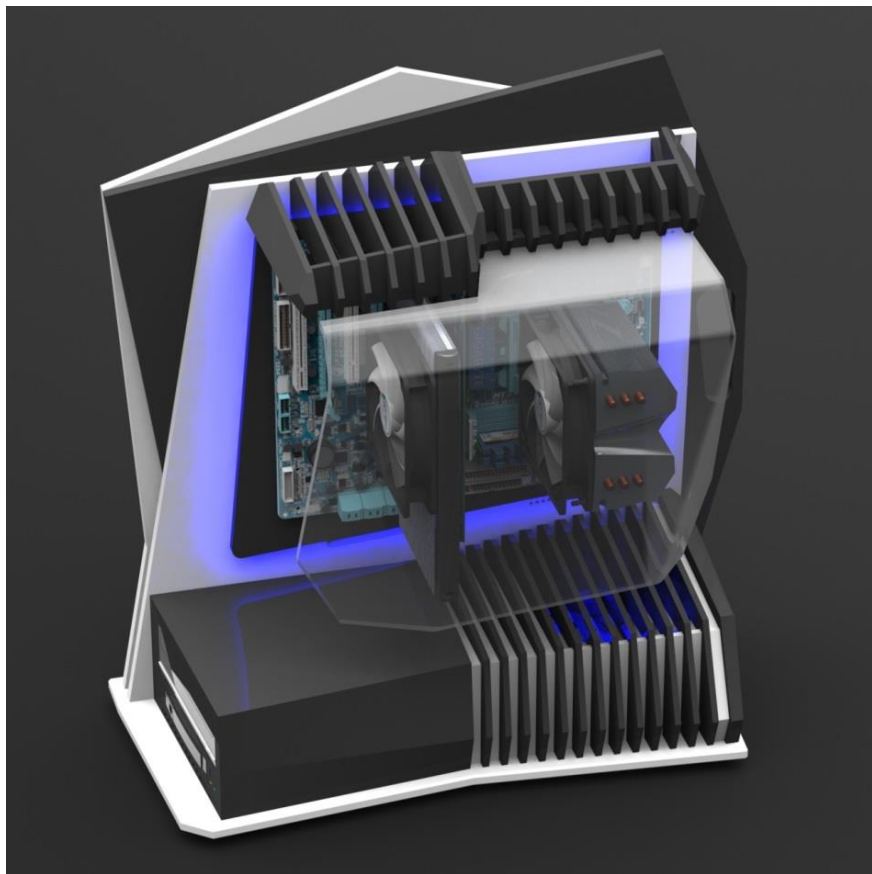


A V3.3-as már szinte a végleges formát mutatja, opcionális plexi oldallal, amelyet most már sikerült a formához igazítanom, különböző nagyságú szögekkel hajlítva.

A V3.3-as után már csak egy dolog marad hátra, a *végző változat* megrajzolása.

OpenAirCase Final:





A végső verziónál az alsó és felső lamellák változtak, bár nem szembetűnően, de most már jobban harmonizálnak (az élek egy vonalon futnak mindenhol). Felkerült a hátlap is, amely levehető, a szerelés miatt. Illetve a szerkezet kialakításai is megtörtént, ami többnyire csapból és csapfészekből áll. Minden hardver cserélhető!

Összegzés és köszönetnyilvánítás

Reményeim szerint sikerült teljesíteni a kitűzött célokat, semmiről sem kellett lemondanom, sikerült megoldani az alaplap elfordított pozícióját, a paneljének könnyű kivételét, a nyitott kialakítást, a kábelharisnyázást.

Hála annak, hogy a végső változatot szerkezeti megoldásaival rajzoltam meg, így a 3D-s fájlokból könnyen kinyerhető egy az egyben a szabásjegyzék.

Az M1:1 prototípus hamarosan el fog készülni. Szinte már mindent sikert beszereztem, vagy már felvennem azokkal a kapcsolatot ahonnan beszerezem. A harisnyát, és a harisnyázáshoz szükséges eszközöket (zsugorcső) és a LED szalagot fórumtársaimtól vásárolok meg.

A felületkezelést olajjal történik majd, a sötét elemeket wengével lesz bekenve, a fehérek, fehérítő olajjal. A wenge már birtokomban van, a fehérítő pedig érkezik. (<http://www.westwindhardwood.com/>)

A munkálatok jövő hét után kezdődnek.

Szeretném megköszönni barátaimnak és rokonaimnak, név szerint Petkó Virágnak, Nagy Gergelynek, Horváth Máténak, Borbély Péternek, Szerémy Attilának, Győri Csabának az állandó visszajelzéseket, amivel segítették e termék elkészültét, és ezúton is köszönöm fórumtársaimnak az állandó segítségét, és a gyors válaszokat!

Sopron, 2013.05.24.

Ivanics Gergely

Hivatkozások (link gyűjtemény)

<http://darwinmachine.com/products.htm>

<http://techwino.blogspot.hu/2012/08/transparent-computer-case-scythe-open.html>

<http://www.hardwaresecrets.com/article/In-Win-H-Frame-Case-Review/1653/1>

<http://www.3dnews.ru/tags/MIT>

<http://hacknmod.com/hack/stunning-pc-mod-combines-function-with-looks/>

<http://www.turbosquid.com/3d-models/3d-model-of-socket-am3-amd-motherboard/508308>

<http://forums.bit-tech.net/showthread.php?t=252789>

<http://www.overclock.net/t/1357557/scratch-oak-pc-case-durandal/70>

<http://www.trendhunter.com/trends/jeffrey-stephensen-wood-pc>

<http://www.ubergizmo.com/2010/05/level-eleven-wooden-pc/>

http://www.overclockersclub.com/reviews/thermaltake_level_10/2.htm

<http://www.pcaxe.com/vesti/hardver/thermaltake-level-10-silver-le-je-dobilo-good-design-nagradu-okt2012>

http://prohardver.hu/teszt/heti_szemle_usb_auto_gyurueger_mod/modder_vilag_nano_tower_i.html

http://prohardver.hu/teszt/hajlitott_tv_vmv_fototavcso_helikopter/modder_vilag_vmv_casecon_i.html

http://prohardver.hu/teszt/heti_zsemle_xviii/moddervilag_project_zoe_i.html

http://prohardver.hu/teszt/heti_zsemle_xvii/moddervilag_i_project_p42.html

http://prohardver.hu/teszt/heti_szemle_mini_pc_mod_pendrive_kulacs/moddervilag_macchiato_mini_pc_i.html

<http://forums.bit-tech.net/showthread.php?t=239862>

<http://forums.bit-tech.net/showthread.php?t=194854>

<http://www.bit-tech.net/modding/case-mod/2010/11/26/na-ir-al-saif-by-attila-lukacs/1>

<http://www.bit-tech.net/modding/case-mod/2009/04/16/httpc-mod/1>

<http://www.bit-tech.net/modding/2013/02/18/february-2013-bit-tech-modding-update/1>

<http://www.bit-tech.net/modding/case-mod/2009/08/24/rampage-by-sleepstreamer/1>

<http://www.bit-tech.net/modding/case-mod/2009/05/20/atomwood-by-chris-cook/1>

Képgaléria / Így készült...







