

## FELT METODIKA NÁVRHU

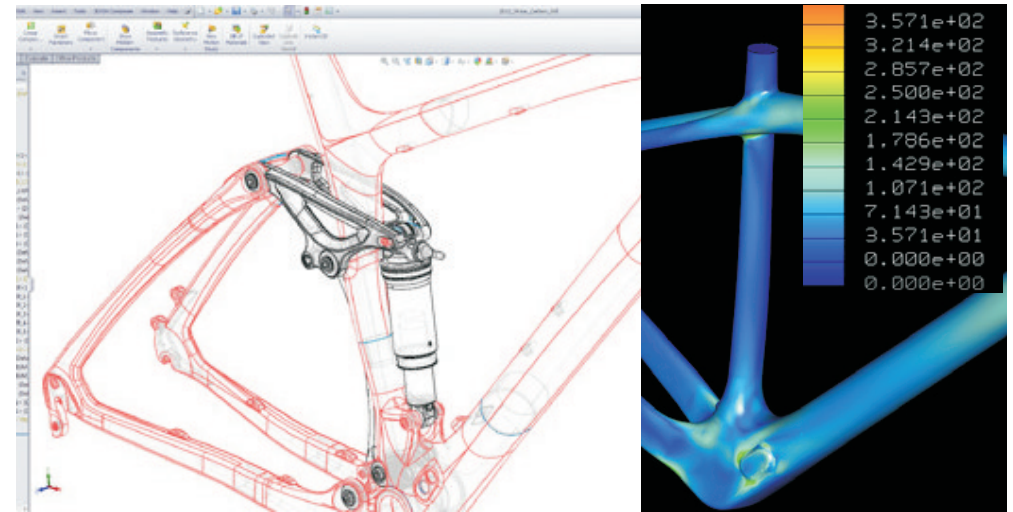
Uvedenie nového Felt bicykla je len koncom dlhého, hlbavého a prísneho procesu. Množstvo času od počiatocného konceptu vývoja nového bicykla až po čas, kým sa objaví na obchode, môže doslova trvať roky. Iste, mohli by sme to robiť rýchlejšie a lacnejšie. Ale máme dobrý dôvod pre takýto prístup. Naším cieľom je vyrábať najlepšie bicykle, ako je to len možné, bez ohľadu na to, ako dlho to bude trvať.

Krokom číslo jedna v tomto procese je začatie dialógu v našej rozsiahlej rodine odborníkov. Naše sponzorované tímy a športovci, inžinieri a produktový návrhári sú povzbudzovaní, aby dali dokopy svoje predstavy o tom, čo chcú od nového bicykla. Táto otvorená diskusia je plodná, kritická a pomáha definovať hlavné ciele. Ako náhle sú tieto ciele jasne dané a doplnené skicami konceptu, tak sa začína ten pravý proces vývoja.

Každý nový rám príde k životu najprv vo virtuálnom svete. Tím skúsených inžinierov vytvára všetko od základu, pomocou najmodernejších počítačových softvérov, ako Finite Element Analysis (FEA), Computer Aided Design (CAD) a Computational Fluid Dynamics (CFD).



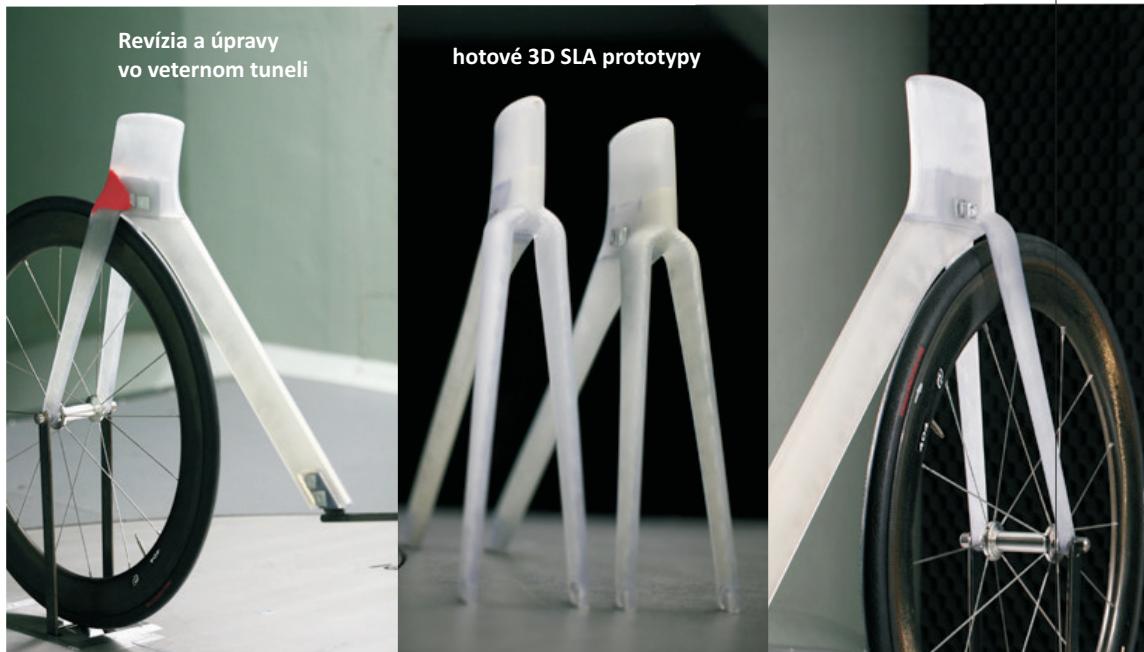
Všetky tieto technológie nám umožňujú špecifikovať a experimentovať s každým rozmerom každého prvku, každého nového bicykla. Môžeme si tiež overiť vplyv a funkčnosť komponentov, ako sú brzdy, kolesá a prehadzovače v 3D, čo nám umožňuje pochopiť, ako bude kompletný bicykel fungovať ako celok.



Tím inžinierov potom analyzuje geometriu a rozmery rámu a ako bude tento zložitý celok fungovať a aký vplyv to bude mať na ovládateľnosť a jazdné kvality. Aerodynamika, tuhosť, a súlad sa tiež dajú ovplyvňovať prostredníctvom úpravy tvaru jednotlivých trubiek a hrúbky ich stien. Ak projektujeme celo odpružený bicykel, je rozhodujúce počas návrhu presne určiť systém pruženia a presnú dráhu zadného kolesa.

V tejto fáze procesu vzniklo i niekoľko Felt ikonických návrhov, ako pruženie Equilink, alebo Bayonet Steering System uchytenie prednej vidlice.

Všetko vychádza z toho, čo sme sa už naučili v minulosti. Napríklad, keď naši inžinieri začali pracovať na novom časovkárskom ráme DA, už sme vedeli, ako navrhnuť spoje trubiek tak, aby výsledkom bol tuhší rám. Vždy sa sústreďujeme na celkovú súčinnosť, aby sme mohli vyrobiť lepší bicykel.



Na základe výsledkov tohto rozsiahleho vývoja, vo virtuálnom i reálnom svete, sú tvary rámu mnohokrát upravené a vyladené ešte predtým, ako sa vyrobí prvý plnohodnotný prototyp. V dobe keď bicykel vstupuje do poslednej fázy prototypu, jeho konštrukcia už bola podrobená mnohým hodinám analýz a vylepšovania.

A až potom, keď sú inžinieri úplne spokojní s týmito výstupmi, môžu obrábacie stroje začať tvoriť formu pre výrobu finálnych rámov.

Ako náhle sú hotové výrobné formy, vyrobia sa i prvé prototypy. Teraz nastáva čas, začať experimentovať s rôznymi konfiguráciami vrstvenia a rôznych zmesí karbónových vlákien. Tieto malé, ale dôležité úpravy umožňujú zmenu jazdných vlastností, odolnosti proti nárazu, tuhosti, pevnosti a hmotnosti rámu.

Keď je aerodynamika rozhodujúcim faktorom, rovnako ako v prípade bicykla Felt DA, tak sa vývoj začína vytvorením virtuálnych 3D modelov v programe CAD, kde môžu byť analyzované a upravené softvérom CFD. Keď je tento prvý krok kompletný, vyrobí sa fyzický model procesom nazvaným Stereolitografia (SLA), pomocou tohto procesu sa vytlačí skutočný 3D model prototyp, ktorý sa môže ďalej analyzovať a následne odskúšať v aerodynamickom tuneli.

V minulosti sa profily a návrhy vytvárali z dreva, alebo plastu, čo viedlo k nekonzistentným a nesprávnym tvarom. Dnes môžeme vytvoriť digitálny SLA model pomocou CAD softvéru v počítači a potom tento súbor odoslať do firmy, ktorá doslova vytlačí presnú 3D repliku z plastu. SLA nám umožňuje zobrať to čo funguje v CFD a preniesť to do veterného tunela, aby sme si overili čo sme navrhli a prípadne to ešte ďalej zdokonalili.

Felt inžinieri si zoberú výsledky, ktoré získali v tuneli a pokračujú v ladení modelu, kým nedosiahnu to čo si predsavzali. Veľmi dôležitým bodom je, že Felt nepoužíva aerodynamický tunel na zistenie, ako hotový výrobok funguje, alebo ako marketingový nástroj. Miesto toho, je aerodynamický tunel neoddeliteľnou súčasťou procesu vývoja a návrhu dizajnu, ktorý je používaný v celom procese.

Využívame flexibilný prístup k vývoju, ktorý je založený na dosiahnutí požadovaných vlastností, ktoré chceme aby mal konkrétny bicykel. To nám umožňuje zamerať sa na najdôležitejšie prvky každého bicykla. Súčasne sú tieto prototypy rámov testované v našom internom skúšobnom laboratóriu, kde sú predmetom náročných testov na statické zaťaženie a tuhosť. Pomáha nám to určiť pomer pevnosti k hmotnosti a posúdiť celkovú tuhosť rámu. Je potrebné poznamenať, že naše interné normy, sú oveľa prísnejšie, ako tie najprísnejšie v USA, alebo na európskom trhu. Felt tiež kontroluje prototypové modely a posudzuje výrobné tolerancie, kvalitu povrchovej úpravy a tiež presnosť zostavenia. Všetko sa skontroluje, vyskúša a znova skontroluje.

No a nakoniec prichádza najdôležitejšia fáza, všetky prototypy sa otestujú počas praktickej jazdy. Nielen profesionálni športovci sú súčasťou tohto procesu. Spoločnosť Felt je hrdá na to, že je spoločnosťou cyklistov. To z nás samých robí našich najtvrdších kritikov.

Životný cyklus procesu navrhovania sa líši od bicykla k bicyklu a od projektu k projektu. Najkomplexnejšie úsilie počas vývoja si vyžadujú celo odpružené horské bicykle a aerodynamické bicykle určené pre časovky. Čas strávený v vývojevej fáze pred prototypom je omnoho dlhší, ako zvyčajne. Zatiaľ čo, cestné a horské pevné rámy z karbónových vlákien sa do fázy prototypu dostanú oveľa rýchlejšie. Avšak potom tam zotrávajú dlhšiu dobu, kým výber materiálu a vrstvenia nedosiahne požadované vlastnosti. Vo všetkých prípadoch však cieľ zostáva rovnaký: dosiahnuť perfektnú kombináciu technologických inovácií a kombinácie materiálov, aby sa dosiahol čo najlepší pocit z jazdy, ktorý je jedinečný pre každý bicykel FELT.



Vývoj v programe FEA

Tieto kýžené vlastnosti nie sú obmedzené len pre modely z najvyšších poschodí ponuky. Namiesto toho, existuje konštantný prúd technológií, ktoré presakujú z vrchných poschodí do nižších kategórií. Samozrejmosťou sú počiatočné investície do výskumu a dizajnu, ale to je investícia, ktorú Felt vždy rád urobí. Ak je vývojová práca na našich high-end bicykloch ukončená, otvorí sa tým priestor pre rovnakú technológiu i pre zvyšok kolekcie.

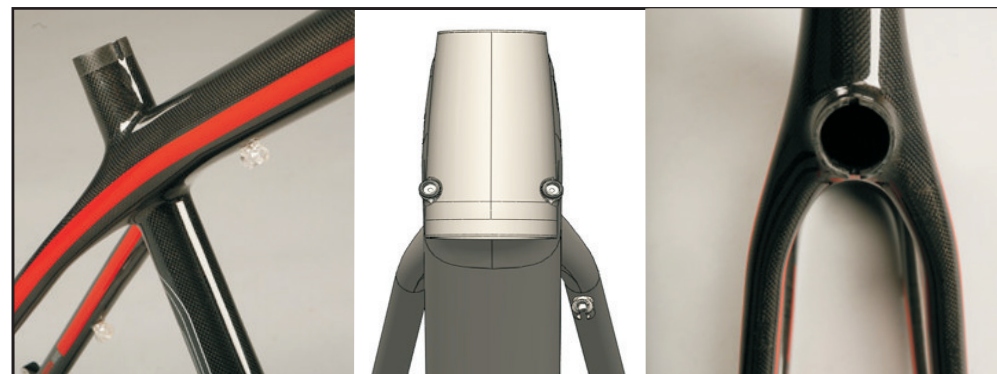
#### Prípadová štúdia: KONVEXNÁ TEÓRIA DIZAJNU

Pre ľahšie pochopenie Felt filozofie procesu návrhu je lepšie vidieť, ako to prináša pozitívnu zmenu dizajnu. Aplikácia konvexnej teórie dizajnu je dokonalým príkladom.

Počas redizajnu presláveného karbónového rámu Nine sa Felt inžinierom podarilo dosiahnuť na cyklisticky vrchol úspešného dizajnu: zvýšili tuhosť, maximalizovali pevnosť a znížili hmotnosť, pričom súčasne dosiahli oveľa lepšiu ovládateľnosť a jazdné vlastnosti bicykla.

Inžinieri z Feltu vedia, že existujú dve typické metódy pre zvýšenie tuhosti karbónového rámu a to pridať ďalší materiál, alebo zvýšiť pevnostný modul materiálu, ale obe riešenia majú svoje nevýhody. Materiál s vyšším pevnostným modulom je drahší a krehký. Extra materiálom zas dosiahnete podstatne ťažší rám.

Felt na to išiel iným spôsobom a to použitím našej konvexnej teórie dizajnu. Aby ste to pochopili, premýšľajte o karbone od jeho základnej úrovne, kedy je len jednosmerným vláknom. Napnite tieto vlákna a budú tuhé a silné, ale keď tie isté vlákna vystavíte kompresii, môžu sa ľahko ohýbať a majú malú tuhosť, alebo oporu.



Teraz aplikujte túto myšlienku na rám. Tam, kde je jeho povrch vydutý, alebo prehnutý do vnútra, sú uhlíkové vlákna menej efektívne, pretože nie sú v ťahu, kedy sú najtuhšie, ale sú v tlaku, kde majú možnosť sa ohnúť.

Aby sme tento problém vyriešili, inžinieri z Feltu rám ako keby "nafúkli" a tým konštrukciu rámu zbavili nežiadúcich ostrých ohybov a konkávných častí, ktoré by mohli spôsobiť nežiadúcu kompresiu. Miesto klasických tvarov, tieto udržiavajú vlákna v ťahu - pre vyššiu tuhosť a pevnosť.

Tento koncept bol prvýkrát uplatnený v priebehu procesu návrhu rámu F1 pre cestné bicykle. Pomocou CAD, inžinieri modelovali rám. Ďalej, pomocou softvéru FEA simulovali zaťaženie a tým určili oblasti deformácie. S týmito informáciami v ruke, optimalizovali celý rám, takže dosiahli úplne vyváženú konštrukciu, ktorá absorbuje záťaženie rovnomerne po celom povrchu.

Tieto skúsenosti zhromaždené počas vývoja rámu F1, sme potom aplikovali pri vývoji rámu Nine, ktorý je dokonalým príkladom toho, ako si Felt dôsledne berie dôležité ponaučenia, ktoré sa naučil v minulosti, aby ich obratne aplikoval na bicykle vyvíjané v budúcnosti.