

ANYA CSAK EGY VAN? - AHÁNY HÁZ, ANNYI LECSÓ

ONLY ONE KIND OF NUT? – NOT (NUT) EVERYONE’S CUP OF TEA

Dr. Bihari Zoltán*, Besenyei István*

ABSTRACT

When we hear the word "nut", most people think of the fastener used in aluminium profiled machine construction. Why would this machine element be worth devoting a separate article to? Many people think that it is enough to simply buy the necessary quantity and install it in the right place. Unfortunately, the reality of life is much more complicated, as the following study demonstrates.

1. BEVEZETÉS

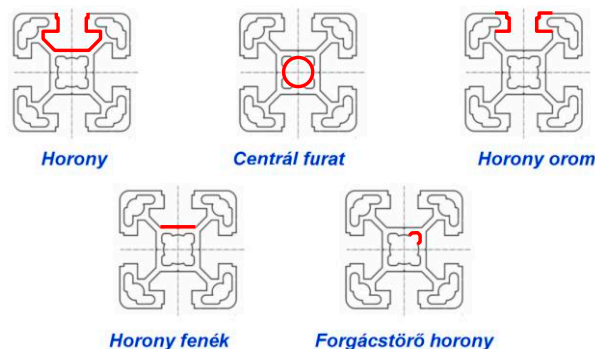
Az alumínium profilokkal történő gépépítés az utóbbi évtizedekben egyre nagyobb teret hódít az iparban, bizonyos területekről kiszorítva a hegesztett szerkezeteket. A technológia számos előnyös tulajdonsága mellett, nem hunyhatunk szemet a hátrányai felett sem. Ha valaki azt gondolja, hogy a jövő kizárólagosan az alumínium gépépítésben rejlik, az jó eséllyel csalódni fog. Természetesen sok terület van, ahol elvitathatatlan a létjogosultsága, kizárólagos térhódítása azonban vitatható. A hegesztett szerkezetek még nagyon sokáig uralni fogják az ipari gyártás számtalan szegmensét. Ennek a cikknek nem az a célja, hogy a két technológia közötti különbségeket boncolgassa, sokkal inkább azt a célt tűztük ki, hogy az alumínium profilokkal való gépépítés során felmerülő problémák halmazának egy nagyon kis szegmensére, a horonyanyákra, azok kompatibilitási problémáira fókuszáljon.

2. A PROFILOK GEOMETRIAI JELLEMZŐI

2.1. Alapfogalmak

Ha a profilokat szeretnénk vizsgálni, elkerülhetetlen néhány alapfogalom tisztázása. Az alumínium gépépítő profilok többsége négyzet, vagy négyszög keresztmetszetű. Újabban megjelentek a hatszög, nyolcszög, valamint henger és negyedhenger alakok is. Ezen profilok külső oldalfelületein hornyok találhatóak, amelyek alkalmassá teszik a csavarokkal való egymáshoz rögzítést. A központi részen egy ún. centrálfurat (központfurat) található, amely szintén az

egyres elemek egymáshoz való rögzítését teszi lehetővé. Ez a centrálfurat bizonyos esetekben (pl.: Item profil) hengeres, más esetben (pl.: Bosch) ún. forgácstörő hornyokkal készül. Terjedelmi korlátok miatt ezen hornyok szerepét most nem részletezzük. Fontos fogalmak továbbá még a horonyorom, a horonyfenék, amelyek elhelyezkedését az alábbi ábra szemlélteti.



1. ábra. A profilok jellegzetes részei

2.2. Gyártók

Az alumínium profilok első nemzedéke az irodabútorok gyártásánál tört utat magának a „Syma” profil megjelenésével. Ennek geometriája messze nem ideális sem funkcionalitásban, sem teherviselésben.



2. ábra. „Syma” profil

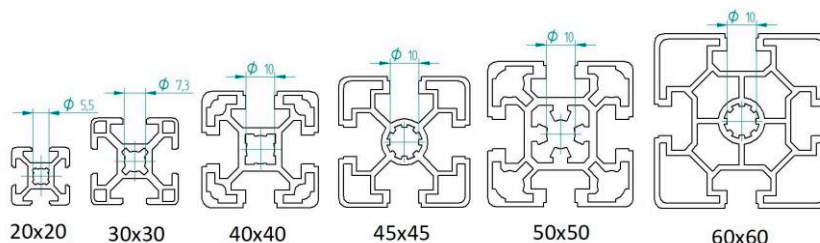
Később több nagyvállalat felismerte az ebben a technológiában rejlő lehetőségeket, és mára a két vezető profilgyártó, a Bosch és az Item mellett

* egyetemi docens, Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézet

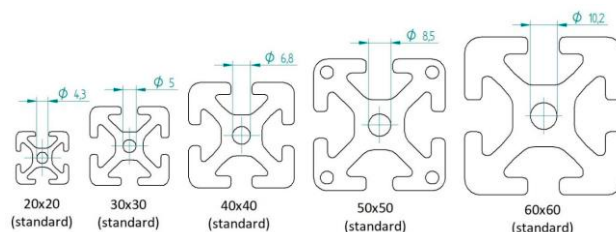
** PhD hallgató, Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézet

felsorakoztak mások is, mint a Maytech, Minitech, Lipro, Hepco, V-slot, T-slot, Isel, és még sorolhatnánk. Több száz gyártó szabadalmaztatta a saját geometriáit, amelyek jellegükben nagyon hasonlóak, a centrálfurat, valamint a horony méret szempontjából azonban eltérők. Ezek a különbségek sok esetben egészen kicsik, szabad szemmel nem is észrevehetőek. A horonyanyák beszereléskor azonban ezek a különbségek sok esetben lehetetlenné teszik a

munkát. Szerencsére a profilok befoglaló méretei többé-kevésbé követnek valamilyen trendet. Ennek megfelelően a leginkább elterjedt négyzet alakú méretek igazodnak a legnagyobb forgalmazókhoz (3. ábra, 4. ábra). Léteznek az ábrán felsorolt méreteken kívüli profilok is, például az „Isel” 25x25-ös méretű eleme.



3. ábra. „Bosch” profilok méretei [3]



4. ábra. „Item” profilok méretei [3]

Természetesen azok a profilgyártók, akik a piacvezetők között szeretnének maradni, a saját profiljukhoz forgalmaznak anyagot is, amellyel a szerelési műveletek elvégezhetőek. Kisebb cégek megneveznek egy-egy nagyobb gyártót, amelyek horonyanyái többé-kevésbé kompatibilisek a saját profiljukkal. Mivel egy-egy gyártónak több, különböző méretű profilja is megtalálható, a horonyanyák sokfélesége (5. ábra), geometriai paramétereit igen nagy választékot eredményeznek, különösen, ha figyelembe vesszük, hogy egy adott profilhoz több különböző menettel ellátott, de azonos geometriájú horonyanya tartozhat.

3. A HORONYANYÁK CSOPORTOSÍTÁSA

A horonyanyák ezen sokfélesége azt a gondolatot sugallja, hogy jó lenne valamilyen csoportosítást létrehozni, leginkább olyat, amely segítheti a mérnökök munkáját. Különösen akkor lenne ez hasznos, ha az egyes csoportokhoz és alcsoportokhoz előnyök ill. hátrányok kapcsolódna, amely információk birtokában minden esetben a leginkább megfelelő horonyanyát választhatnánk.

3.1. Tulajdonságok

A horonyanyák tulajdonságait vizsgálva három fő csoportot különböztethetünk meg.

- profilvégről csúsztatható,
- profilba billenthető,
- kalapács- vagy rombuszanya.

Utóbbi akár két különböző kategóriát is jelenthetne, de a beszerelés szempontjából invariáns a fő geometriai kialakítás, ezért összevontuk egy kategóriába.



5. ábra. A horonyanyák sokfélesége [1]

A **profilvégről csúsztatható** változat fő jellegzetessége, hogy kizárólag az alumínium gépépítő elem végéről lehet a horonyban elhelyezni. A megoldás előnye, hogy a horonyból való eltávolítás is csak innen lehetséges. Másik előnynek tekinthető kedvező árfekvése, hiszen a legegyszerűbb kivitel a hasáb alakú menetes lapka. A gyakorlatban erre szokás alkalmazni a „szegény ember horonyanyja” kifejezést. A hátránya ennek a típusnak, hogy kész vagy félkész szerkezetek esetén bontási műveletet igényelhet egy-egy anya utólagos behelyezése, hiszen adott esetben szabaddá kell tenni a profil végét.

A **profilba billenthető** típus előnye, hogy oldal irányból bármely horonyba utólag is bebillenthető, bontási művelet nélkül. Ennek azonban a bonyolultabb geometriai kialakítás miatt nagyobb költségvonzata van. Az Item gyártó ennek ellenére nagy típusválasztékkal jelenik meg a kereskedelemben ebből a változattól.

A **kalapácsanya** jelenleg talán a leginkább alkalmazott horonyanya. Ahogy a neve is utal rá, kalapácsfej alakú a kiképzése. Talán emiatt nevezik – nagyon helytelenül – kalapácsfejű anyának is. Nagy előnye, hogy előszerelhető az összekötő elemmel, így gyorsan összeállítható a kapcsolt elem, hiszen közvetlenül a profil nútjába illeszkedik, majd a csavar meghúzásakor 90 fokos fordulattal a horonyorom alatt megkapaszkodik a recézett felületével. Oldáskor elég egy kicsit lazítani a kapcsolaton, elfordul az anya, így a kötés gyorsan megszüntethető. Legnagyobb hátránya azonban, hogy minden esetben ellenőrizni kell, hogy a rögzítéskor a 90 fokos elfordulás valóban megtörtént-e. Ez sok esetben nehézkes a nem hozzáférhető helyeken. A biztos elfordulás érdekében vannak alkalmazott megoldások, de területi korlátok miatt erre most nem térünk ki.

A **rombuszanya** működése hasonló a kalapácsanya működéséhez, az alakja miatt kapta a külön elnevezést.

Egy másik lehetséges csoportosítás a horonyanyán kialakított menetes furatok száma szerinti bontás. Ennek megfelelően lehet

- szimpla furatos vagy
- dupla furatos

változat. Az utóbbi, a kalapács- vagy rombuszanya esetén geometriai korlátok miatt nem kivitelezhető. Az egyfuratos változat sokkal gyakoribban előforduló típus, alkalmazása is sokkal elterjedtebb. Létezik még a négyfuratos változat is, de ezt kizárólag profilok hosszanti összekötésére használják, ami azt jelenti, hogy ebben az esetben a profilvég szabad, így az anya egyszerűen becsúsztható. Speciális és egyedi alkalmazása miatt ebben a felsorolásban nem szerepel.

Harmadik fajta csoportosítás a horonyanya peremére vonatkozik, azaz létezik

- peremes
- perem nélküli

változat. A peremes kivitel előnye a biztosabb pozicionálhatóság, hátránya a kevésbé univerzális felhasználhatósága. A perem méretének ugyanis a profil nútméretével összhangban kell lennie.

A negyedik csoportosítási szempont az önbeállítás jellege szerinti kategóriákat tartalmazza. Ez alapján lehet

- nem önbeálló,
- laprugós nyelves,
- golyós rugós,
- spirálrugós.

Ezen négy alaptípus kialakítását a **6. ábra** szemlélteti.

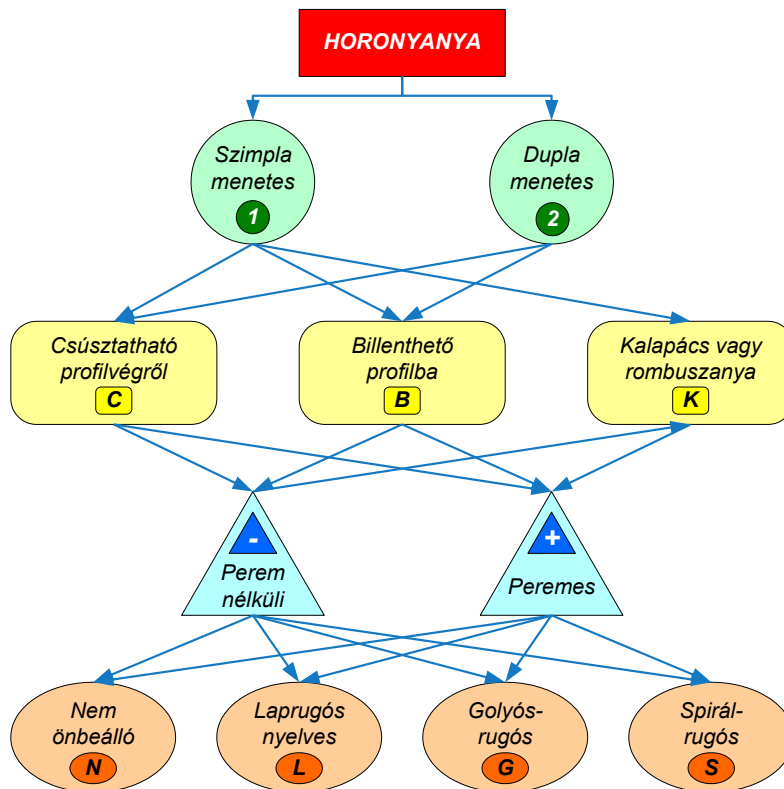


6. ábra. Csoportosítás önbeállítás jellege alapján

A fenti felsorolás a műszaki gyakorlatban alkalmazott elnevezéseket takarja. A „spirálrugós” kifejezés nem igazán fedi a valós kialakítást, ugyanis ebben az esetben kedvezőbb lenne a „nyomó csavarrugó” használata. Mivel azonban az iparban elterjedt névhasználatból a gyakorlati alkalmazhatóság miatt nem lenne szerencsés eltérni, így ezen anomália felett javasolt szemet hunyni.

3.2. Beazonosítás, kódolás

A négy egymáshoz képest kvázi önálló csoportosítást a későbbi vizsgálatok érdekében javasolt összegyűjteni egyetlen gráffá, amely alapján megfelelő jelölések alkalmazásával egy négytagú kódrendszerrel azonosítható bármely horonyanya. Többszöri próbálkozás után az alábbi 7. ábra szerinti gráfort tekintettük az ideális választásnak.



7. ábra. A horonyanyák rendszerezése, csoportosítása és kódolása

A 7. ábra alapján például egy szimpla menetes, profilba billenthető, peremes, nem önbeálló horonyanya az 1B+N jelölést kaphatja. Ez azt jelenti, hogy az elkészült rendszer szerint 40 különböző típust sorakoztathatunk fel. Az azonban egyáltalán nem biztos, hogy a jelenlegi gyártók valamennyi termékét megvizsgálva mindegyik kategóriába találnánk megfelelőt. Egy-egy kódrol azonban elmondható az, hogy azonos tulajdonságokkal, valamint geometriai paraméterekkel rendelkező anyagokat von össze. Egy-egy anya esetén ezen geometriai paraméterek száma a jelenlegi vizsgálatok alapján 4-6-ig terjedhet. Így ha ismerjük az alumínium gépépítő profil horonyméreteit, valamint az adott típusú horonyanya jellemző paramétereit, akkor az adott kódra jellemző egyszerű feltételes utasításokkal a tervező asztalnál megmondható, hogy az adott profilba alkalmazható-e a kérdéses anya. Ennek akkor van jelentősége, ha a profil gyártója, valamint az anya gyártója és forgalmazója különböző. A jelenleg alkalmazott módszer a próbálgatás, amely időigényes és nem túl elegáns mérnöki eljárás. Abban az esetben, ha valamennyi kódhoz kidolgozzuk a feltételrendszert, és létrehozunk egy adatbázist, amely a profil geometria és az anya paramétereit fogadja bemenő adatként, automatikusan választ kaphatunk a szerelhetőség kérdéseire. Az adatbázis alapján egy mobil applikáció gyors és megbízható eszközt adhat a mérnököknek, megkönnyítve a tervezési feladatot.

4. ÖSSZEGZÉS

A cikkben bemutatunk egy lehetséges módszert, amely alapján kategorizálható és kóddal ellátható bármely kereskedelmi forgalomban kapható horonyanya. Ez lehetőséget teremt egy adatbázis felépítésére, amely alapján a szerelhetőség előre tervezhető egy adott gyártó profilja, valamint egy másik gyártó által forgalmazott horonyanya között. Jelenleg az adatbázis létrehozásának és feltöltésének folyamata zajlik, egy következő publikációban a kapott eredményekről részletesen beszámolunk.

5. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnénk köszönetünket kifejezni a Fath Kft. és a Trinox60 Bt. támogatásáért, amely nélkül az adatbázis tesztelése nem valósulhatna meg.

6. IRODALOM

- [1] REXROTH BOSCH GROUP: Aluminium Structural Framing System, Version 6.0
- [2] BESENYEI I, BIHARI Z.: *Alumínium profilok belső furatának terhelhetősége gépépítési szempontból*, OGÉT 2024, XXXII. Nemzetközi Gépészeti Konferencia. Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság Csíksomlyó, 2024.
- [3] FATH COMPONENTS: *Themenkatalog Maschinenbaukomponenten 18.1*, Auflage, Februar 2018.