

ALUMÍNIUM PROFILOK ÉS HORONYANYÁK KÖZÖTTI KOMPATIBILITÁS VIZSGÁLATA

COMPATIBILITY TEST BETWEEN ALUMINIUM PROFILES AND GROOVE NUTS

Dr. Bihari Zoltán, Besenyey István**

ABSTRACT

In previous articles, the properties of the groove nuts used in the construction of aluminium profile structures have been presented. There are many different ways of incorporating these elements.

It depends to a large extent on the geometric design. This article seeks to answer whether compatibility can be found between the products of different manufacturers. To answer this question a detailed set of criteria has been developed. An example of this is illustrated in this paper.

1. BEVEZETÉS

Több korábbi tanulmányban már bemutattuk az alumínium gépépítő rendszerek elemeivel való géptervezés különböző aspektusait. Szó volt a profil centrálfurat terhelhetőségének kérdéseiről [1], a különböző terhelések okozta deformációkról [2], de említésre került az egyes csatlakozások létrehozásának egyik fő eleme, a horonyanya is [3]. Utóbbi cikk részletesen tárgyalta a különböző gyártók és forgalmazók által kereskedelmi forgalomban értékesített típusokat. Említésre kerültek a különböző fajta anyák előnyös és hátrányos tulajdonságai. A [3] által bemutatott eredmények többek között egy csoportosítási rendszert is tartalmaznak, amely alapján az egyes fő- és altípusok egy-egy kóddal azonosíthatóak. A kategorizálásra azért volt szükség, hogy a további vizsgálatok elvégezhetőek legyenek, hiszen a nagyszámú típus és nagy méretválaszték jelentősen megnehezíti a mérnökök alumínium profilos gépépítés területén végzett munkáját. A tanulmány összefoglalásában hangsúlyoztuk, hogy egy adatbázis, valamint egy feltételrendszer kidolgozása folyamatban van, amely szándékaink szerint lehetővé teszi, hogy ismert geometriai adatok birtokában eldönthessük, hogy mely alumínium profil lehet kompatibilis egy önkényesen választott horonyanyával. A továbbiakban a horonyanyák azonosítására szolgáló kódokat a [3], valamint az 1. ábra alapján fogjuk használni és „{ }” jelek közé tesszük, például {1C-N}, amely egy szimpla menetes profilvégbe csúsztatható, perem nélküli, nem önbeálló horonyanyát jelöl.

Sajnos területi korlátok miatt ebben a tanulmányban nincs lehetőség mindhárom főcsoport

beépíthetőségi feltételrendszerének bemutatására, így terveink szerint egy több részből álló cikksorozat keretein belül térünk ki részleteiben a kutatások által elért eredményekre. A 1. ábrán leszűrítettük azokat a variánsokat, amelyekkel ez a tanulmány nem kíván foglalkozni.

2. A FELTÉTELRENDSZER KIDOLGOZÁSÁNAK ALAPJAI

A nagyobb alumínium gépépítő profilgyártók a termékük felhasználhatósága érdekében forgalmaznak összekötő elemeket, csavarokat és horonyanyákat is. Ezzel lehetőség nyílik arra, hogy a profilhoz azzal maximálisan kompatibilis kiegészítőket rendeljünk. A kisebb gyártók és forgalmazók inkább más beszállítók termékeit ajánlják a profiljukhoz, vagy megneveznek egy nagyobb, de számukra konkurens céget, amelynek termékeivel részben vagy egészben a kompatibilitás feltétele teljesül.

2.1. Fő kategóriák

Előfordulhat az is, hogy valamilyen ok miatt nincs arra lehetőség, hogy ugyanazon beszállítótól rendeljünk profilt és kiegészítőket. Például, ha a vállalat raktárában korábbi beszerzések kapcsán viszonylag nagyobb méretválasztékkal és volumennel találunk terméket (pl. horonyanyát). Ilyenkor a tervezőnek tudnia kell, hogy ebből a felhalmozott készletből tud-e megfelelően gazdálkodni. Erre a gondolatmenetre építve három fő kategóriát hozhatunk létre.

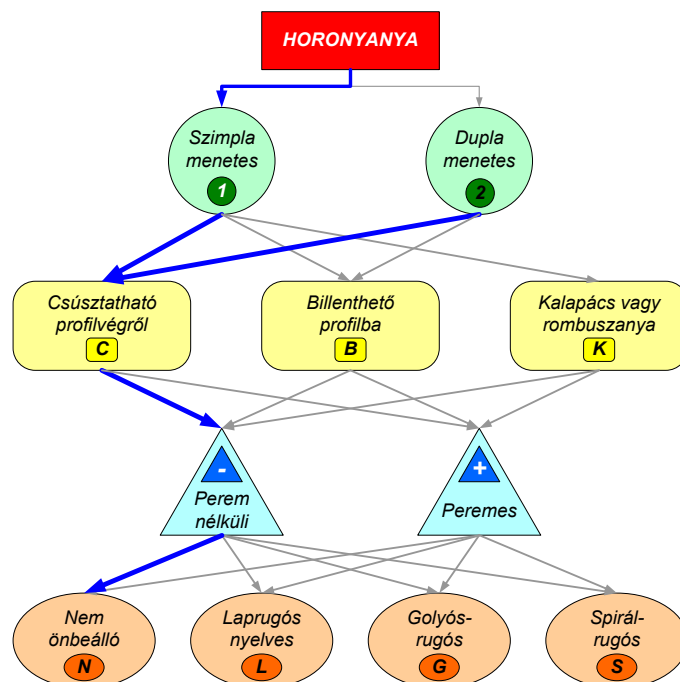
1. **Teljes kompatibilitás.** Ez azt jelenti, hogy a szóban forgó horonyanya és a profil minden vonatkozásban (szerelhetőség, terhelhetőség, esztétika, stb.) ideális párosítást képez.
2. **Részleges kompatibilitás.** A részleges kompatibilitáson azt értjük, hogy az adott horonyanya beépíthető ugyan a profil hornyába, a funkciót teljes mértékben képes teljesíteni, mechanikai szempontból sem jelent kifogást az esetleges méretdifferencia, de a beépítés komfortosságának szempontjából kényelmetlenséget okoz, vagy esztétikai szempontból látható vagy nem látható eltérést mutat.

* egyetemi docens, Miskolci Egyetem Gép- és Terméktervezési Intézet

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

3. **Nincs kompatibilitás.** Amint a nevében is megmutatkozik, ebben az esetben az adott horonyanya és a profil között olyan mértékű geometriai eltérés tapasztalható, hogy a két elem nem építhető össze. Akkor is ebbe a csoportba

fogjuk sorolni a terméket, ha a funkció akár csak részben is, de sérül, vagy a terhelhetőség szempontjából eltérés várható a teljes kompatibilitáshoz képest.



1. ábra. A horonyanyák rendszerezése, csoportosítása és kódolása [3]

3. A PROFILVÉGRŐL BECSÚSZTATHATÓ ANYÁK VIZSGÁLATA

A legegyszerűbb geometriai kialakítású horonyanyák azok, amelyeket az alumínium gépépítő profilok végéről lehet a horonyban elhelyezni. Kedvező árfekvésük miatt kedvelt választás olyan helyen, ahol a gazdaságosság fontos követelmény, és a prototípusgyártás nem a fő tevékenységi köre az adott cégnek. Rutinos gépépítők a szerelési nehézségek miatt gyakran presszionálják a tervező és beszerző kollégákat más típus beszerzésére. Az 1. ábra szerint léteznek perem nélküli és peremes kivitelben is. Ennek részben pozicionálási, illetve terhelhetőségi aspektusai vannak. Egy másik csoportosítás szerint vannak nem önbeálló és beálló típusok, utóbbi esetén az önbeállítás különböző módokon valósítható meg.

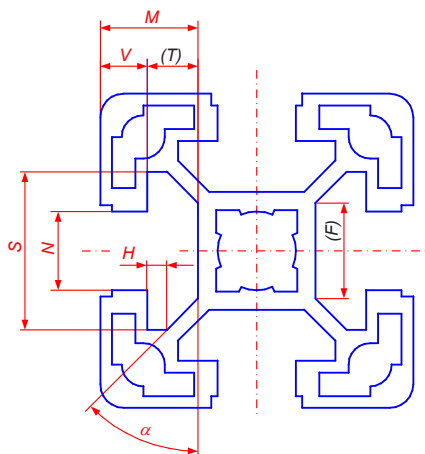
Ahhoz azonban, hogy a feltételrendszert kidolgozzuk, meg kell vizsgálni a profilban kialakított hornyot is, és a legfontosabb geometriai méreteket definiálni kell.

3.1. Gépépítő profil hornyának paraméterei

A különböző gyártók eltérő méretű és geometriai kialakítású hornyokat készítenek a termékeiken. Arra nincs lehetőség, hogy valamennyit bemutassuk, így önkényesen egy Bosch kompatibilis 4040 méretű profil 2D-s rajzán keresztül fogjuk bemutatni a továbbiakban konzekvensen használandó paramétereket (2. ábra).

Az ábrán jelöltük azokat a méreteket, amelyek alapján eldönthető lesz, hogy egy ismeretlen horonyanya alkalmas-e az adott profil szerelésére vagy sem. Ezen méretek ismerete másrésről arra is választ ad, hogy magát a profilt, gyártó szempontjából azonosítsuk – amely szintén kiemelt jelentőségű feladat. (Utóbbi állítás fontosságát a Fath Kft., amely vállalat az összekötő elemek gyártásával és forgalmazásával foglalkozik, egy korábbi Miskolci Egyetemen tartott bemutató előadásának keretén belül nyomatékosan hangsúlyozta.)

A zárójeles méretek mindegyike kiadódó méret kategóriát képez, amelyek a számítások elvégzéséhez a későbbiek során szükségessé és fontossá válnak.

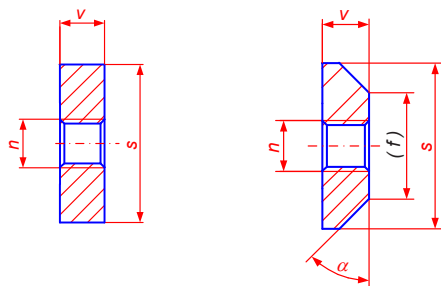


2. ábra. A profil hornyára jellemző paraméterek [5]

Az α szög a mindennapi életben alkalmazott profilok esetén jellemzően 45° . A többi funkcionális méret a profilról lemérhető.

3.2. {1C-N} típusú horonyanya paraméterei

Az alcímben szereplő kódolás szerinti horonyanya vázlatát a 3. ábra mutatja. Több típusát is megkülönböztetjük a geometria alapján. A bal oldali típus tulajdonképpen nem más, mint egy alacsony hasáb alakú acél lapka, amelyen egy menetes furat található. Kedvező árfekvése miatt a „szegény ember horonyanya” alias nevet is viseli a területet jól ismerő szakemberek szóhasználatában.



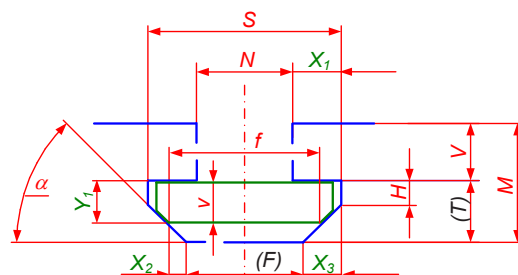
3. ábra. {1C-N} típusú horonyanya paraméterei [5]

A beépíthetőséget befolyásoló méreteket az ábrán feltüntettük. A továbbiakban megvizsgáljuk, hogy milyen paraméterek esetén adódik teljes, részleges kompatibilitás, és mely esetben nem javasolt a két elem (aluminium profil és anya) kapcsolata. A vizsgálat egyes részeinek pontos részletezésére terjedelmi korlátok miatt nincs lehetőség, de néhány alapelv tisztázása nélkülözhetetlen.

1. A teljes kompatibilitáshoz létrehoztunk egy minimális 80%-os érintkezési paramétert, amely biztosítja azt, hogy a horonyanya kellően nagy felületen érintkezzen a horonyorom belső felületével. A 80% önkényesen került felvételre, vita tárgyát képezheti, hogy ez elegendően nagy érték-e, illetve nem túlzottan szigorúan határoztuk-e meg a feltételt. Másodsorban

azonban a részleges kompatibilitás kategória sem okoz a funkcióban semmiféle anomáliát.

2. Az 5. ábra szerinti feltételrendszerben találhatóak eddig ismeretlen segédparaméterek (X_1 , X_2 , Y_1 , amelyeket a könnyebb áttekinthetőség érdekében hoztunk létre. Az alábbi vázlat egy horonyba szerelt horonyanya esetét mutatja, amely segítségével ezen segédváltozók meghatározhatók.



4. ábra. A számítást segítő paraméterek definiálása

A 4. ábra szerinti „T”, valamint „X₁” méretparaméter számítása könnyen belátható:

$$T = M - V \quad (1)$$

$$X_1 = \frac{S - N}{2} \quad (2)$$

A profil horonyfenék („F” méret) szélességének meghatározásához a már ismert adatokon kívül csak a horonyszög ismerete szükséges. Mivel a legtöbb profil esetén $\alpha = 45^\circ$, így ennek számszerűsítése sem jelent akadályt.

$$F = S - 2 \cdot X_3 = 2 \cdot \frac{(T - H)}{\tan \alpha} \quad (3)$$

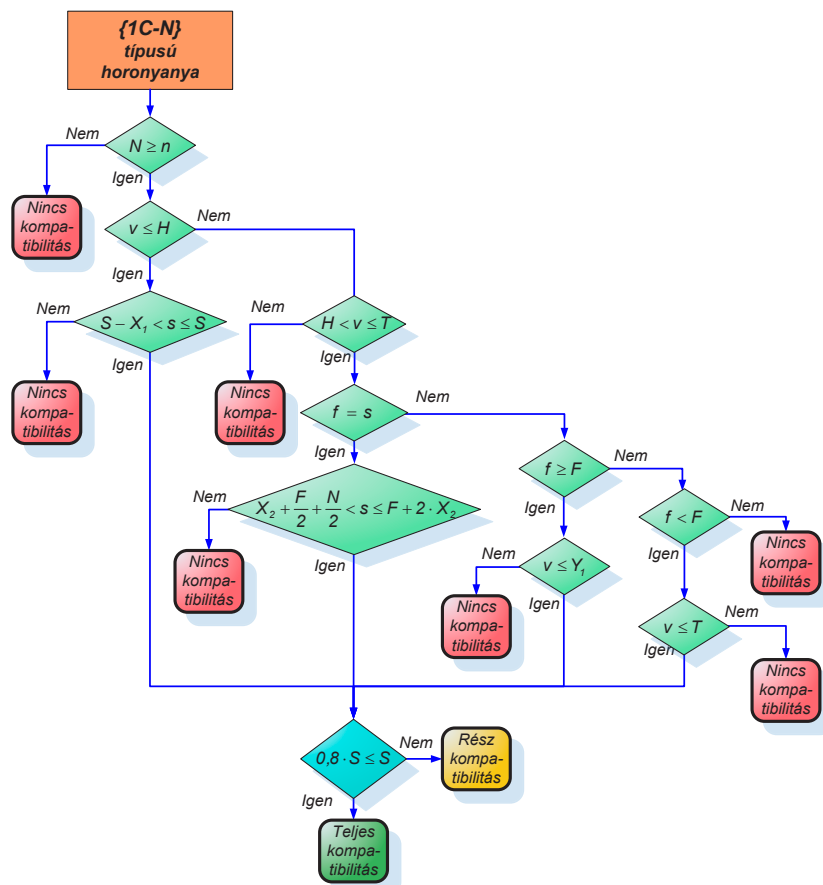
Az „X₂” paraméter egy olyan kritikus esetben érdekes, amikor a trapéz alakú horonyanya függőleges irányban éppen kitölti a rendelkezésre álló helyet a horonyban. Számítása az

$$X_2 = \frac{T - v}{\tan \alpha} \quad (4)$$

összefüggés alkalmazásával megoldható. Az „Y₁” paraméter ugyanezen szélsőhelyzetnek mondható esetben a horonyanya alsó síkja és a profil horonyormának belső vízszintes síkja közötti távolság. A 4. ábra alapján ennek számításában az alábbi összefüggés segíthet.

$$Y_1 = T - \frac{f - F}{2} \cdot \tan \alpha \quad (5)$$

Felhasználva a segédváltozókat, valamint a horonyanya és a profil hornyának geometriai adatait, a feltételrendszer blokkdiagramja elkészíthető. Ennek birtokában bármely programnyelv alkalmazásával egy olyan szoftver fejleszthető, amely kimenetként a korábban definiált három kategória valamelyikét kapjuk eredményül.



5. ábra. Folyamatábra a {1C-N} típusú horonyanya alkalmazására

4. ÖSSZEGZÉS

A cikkben bemutatott egy korábbi csoportosítási rendszerből önkényesen kiragadott horonyanya, valamint egy tetszőleges gyártó által forgalmazott alumínium gépépítő profil közötti beépíthetőségi kompatibilitás lehetőségeinek vizsgálatát mindkét elem geometriai adatainak ismeretében. Amennyiben a többi típus folyamatábráját is elkészítjük a jövőben, egy olyan teljes körű dokumentációt adhatunk egy programozó kezébe, amely lehetőséget biztosít egy olyan szoftver, vagy akár egy mobilalkalmazás fejlesztésére, amely megkönnyítheti azoknak a mérnököknek a munkáját, akik ezen a területen dolgoznak.

5. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

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

„A KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS MINISZTERIUM EGYETEMI KUTATÓI ÖSZTÖNDÍJ PROGRAMJÁNAK A NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI ÉS INNOVÁCIÓS ALAPBÓL FINANSZÍROZOTT SZAKMAI TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.”



6. IRODALOM

- [1] BESENYEI I., DR. BIHARI Z.: *Alumínium profilok belső furatának terhelhetősége gépépítési szempontból*, OGÉT 2024, XXXII. Nemzetközi Gépészeti Konferencia. Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság Csíksomlyó, 2024.
- [2] BESENYEI I., DR. BIHARI Z.: *Gépépítő alumínium profil lehajlásának vizsgálata*, GÉP, LXXV. évfolyam, 2024., 3-4. SZÁM, p 27-30.
- [3] BIHARI Z., BESENYEI I.: *Anyá csak egy van? – Ahány ház annyi lecsó*, GÉP, LXXV. évfolyam, 2024., 3-4. SZÁM, p 31-34.
- [4] FATH COMPONENTS: *Themenkatalog Maschinenbaukomponenten 18.1*, Auflage, Februar 2018.
- [5] REXROTH BOSCH GROUP: *Aluminium Structural Framing System*, Version 6.0.