

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Pollack Mihály Műszaki és Informatikai Kar



FORMALAP-CSALÁD GYÁRTÁSTERVE

Dolgozat az Országos Tudományos Diákköri Konferenciára

Szerző:	Burcsa Máté Gépészmérnöki BSC, III. évfolyam
Konzulens:	Dr. Stampfer Mihály egyetemi docens
Külső konzulens:	Bencsik László okleveles gépészmérnök

Pécs, 2013.

Köszönetnyilvánítás

Először köszönetet szeretnék mondani Dr. Stampfer Mihály tanár úrnak, hogy elvállalta a dolgozat konzulensi munkáját és hálával tartozom hasznos tanácsaiért, javaslataiért, szíves konzultációiért.

Köszönetem fejezem ki a Büttner Kft. ügyvezető igazgatójának Dr. Büttner Tamásnak, aki lehetőséget adott a dolgozat megírására az általa vezetett cégnél.

Hálával és köszönettel tartozom Bencsik Lászlónak, aki munkája mellett időt és fáradtságot nem kímélve segítette a munkámat, hiszen nagy kihívás volt számomra a dolgozat elkészítése, közben rengeteg tapasztalatot is szereztem és tudásomat is gyarapíthattam.

Végül szeretném megköszönni családomnak, hogy lelkesítettek és támogattak a munkám során.

Tartalomjegyzék

1.	A FELADAT MEGHATÁROZÁSA.....	5
2.	A FORMALAPOK ELEMZÉSE	8
2.1.	Megmunkálási igények meghatározása	8
2.1.1.	Tűréselemzés	8
2.1.2.	Összegzés	9
2.2.	Az egy gépelőkészítéssel megmunkálható alkatrészcsoporthoz kialakítása	10
2.2.1.	A csoporttechnológia bemutatása.....	10
2.2.2.	A kialakított csoportok bemutatása	11
3.	MŰVELETI SORRENDTERV MEGHATÁROZÁSA	14
3.1.	Az előgyártmány meghatározása.....	14
3.2.	A formalapok gyártásánál alkalmazott műveletek	15
3.2.1.	A rendszer-furatok készítése	16
3.2.2.	Sorjázás.....	18
3.2.3.	Köszörülés	18
4.	MŰVELETTERVEZÉS.....	19
4.1.	Szerszámkártyák.....	21
4.2.	Az alkalmazott szerszámok bemutatása	22
4.2.1.	Cserélhető hegyű fúró.....	23
4.2.2.	Váltólapkás fúró	24
4.2.3.	Tömör keményfém fúró.....	25
4.2.4.	CoroDrill 805 hosszlyuk-fúró.....	26
4.2.5.	Tömör keményfém dörzsár.....	27
4.2.6.	Csillapított CoroBore 825.....	28
4.2.7.	Váltólapkás marók.....	29
4.2.8.	Cserélhető fejű maró rendszer (élettörő szármaró).....	30
4.2.9.	Menetfúró zsákfurathoz.....	31
4.2.10.	Menetfúró átmenő furathoz.....	32
5.	MŰVELETELEMTERVEZÉS.....	33
5.1.	Anyagok ismertetése.....	33
5.1.1.	1.1730 jelű anyag bemutatása.....	34
5.1.2.	1.2312 jelű anyag bemutatása.....	35

5.2.	A forgácsolási paraméterek meghatározása	36
5.2.1.	A szerszámút meghatározása.....	37
5.3.	Az anyagokhoz tartozó gépi főidők összehasonlítása	41
6.	A TERVEZETT BEFOGÓKÉSZÜLÉK BEMUTATÁSA	43
7.	ÖSSZEGZÉS.....	46
7.1.	Javaslatok a gyártás költségeinek csökkentésére.....	46
7.2.	A dolgozat eredményei.....	46

1. A FELADAT MEGHATÁROZÁSA

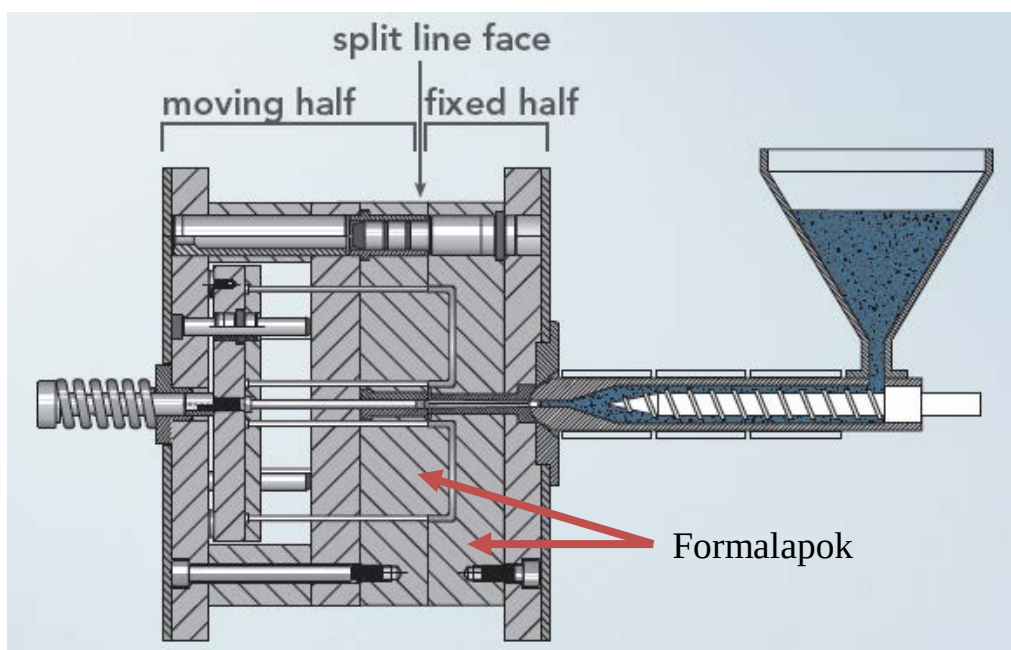
Nyári szakmai gyakorlatomat a szülővárosomban (Nagyatád) található Büttner és Társai Szerszámelemgyártó és Kereskedelmi Kft.-nél töltöttem, akik már 20 éve foglalkoznak szerszámelemek gyártásával, többek között szerszámlapok darabolása, méretre vágása és készre munkálása a fő profiljuk. Ezenkívül precíziós laposacélok, lemezmegmunkáló és fröccsöntő-szerszámházak gyártása is folyik. Több mint 200 embernek adnak munkát a városban és számos nemzetközi kiállításon vesznek részt évente. A cég 2001 óta az ISO 9001 minőségbiztosítási rendszer szerint tanúsítva működik.

Dolgozatomban a Kft. által gyártani kívánt fröccsöntő szerszámházak formalapjaihoz készítettem el a gyártástechnológiát.

Ebben a fejezetben először ismertetem a formalapok szerepét, a fröccsöntés folyamatának rövid áttekintésével (1. a/b/c ábrák).

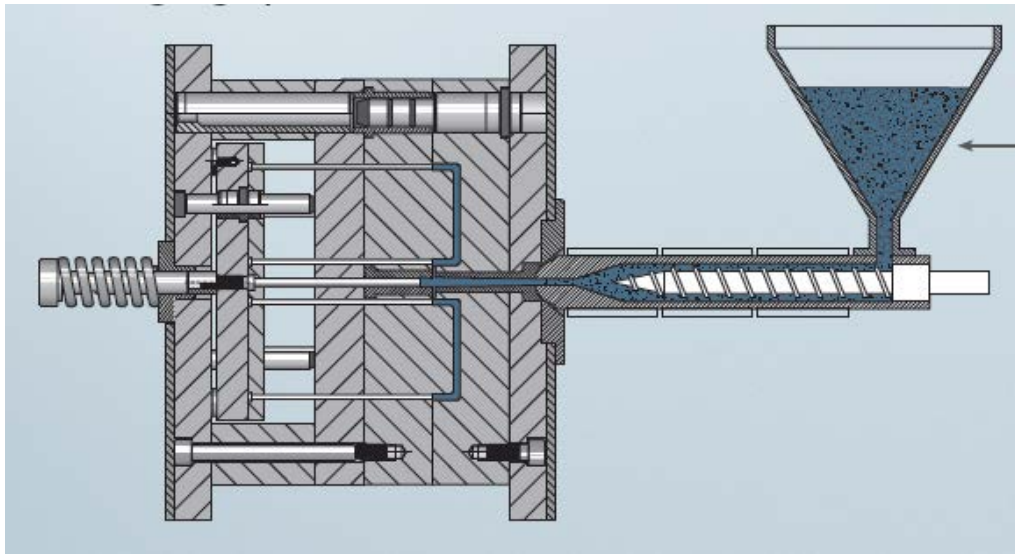
A fröccsöntés alapelve az, hogy a polimer ömledéket, - amelyet az olvadáspont fölé melegítve kis viszkozitású folyadékállapotba vittünk, - nagy sebességgel, szűk beömlő nyíláson át zárt szerszámba „fecskendezzük”, és ebben a zárt szerszámban a nagy nyomás alatt kihülő polimerből alakul ki a tetszőlegesen bonyolult formájú (3D) alkatrész, gyakorlatilag hulladékmentes, képlékeny alakítással, nagy méretpontossággal. [1]

1. A két szerszámfél nagy nyomással történő zárása.



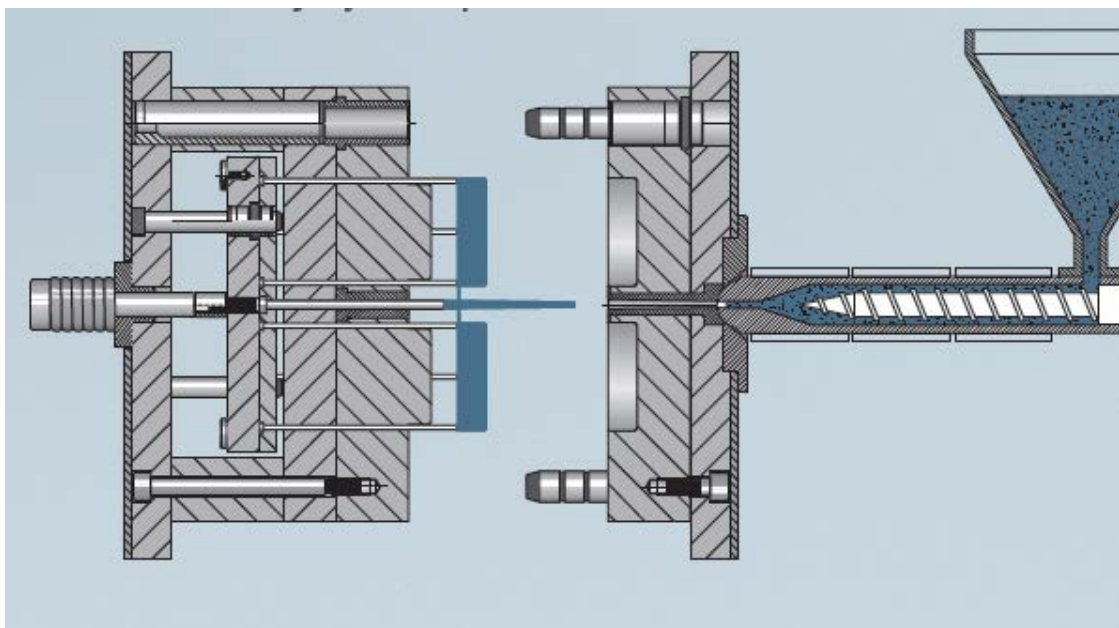
1.a ábra

2. A folyékony halmazállapotú műanyag nagy nyomással való átfecskendezése a szerszámba, a beömlő egységen keresztül.



1. b ábra

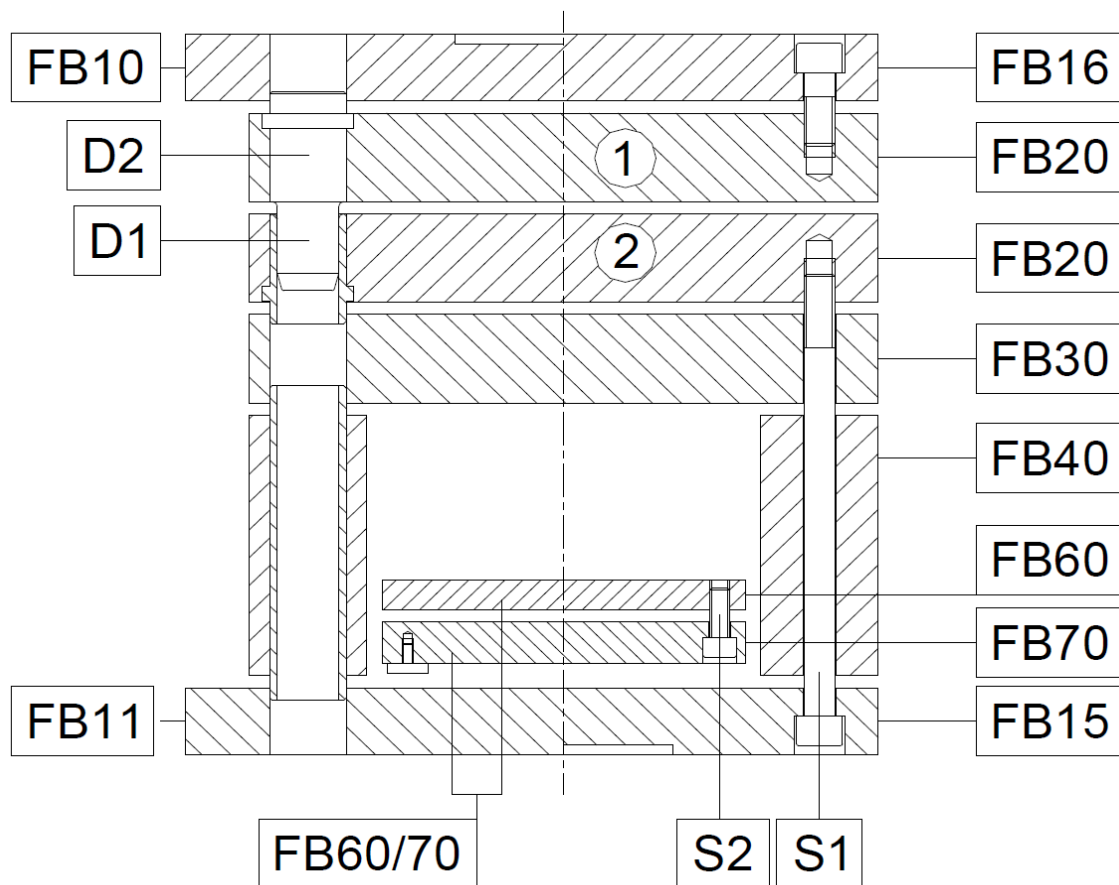
3. A műanyag megkeményedett. A szerszám kinyílik és a termék eltávolításra kerül a kilökő csapok által.



1. c ábra

A formalapokat az 1. a ábrán megjelöltem. A fröccsöntés folyamatát vizsgálva megállapítható, hogy a szerszámkészítők által a formalapokba munkált formaüregek határozzák meg a fröccsöntött késztermékek alakját. Ezáltal a formalapok az ő előgyártmányaiknak tekintendők.

A Büttner Kft. kínálatában szereplő fröccsöntő szerszám és formalapjai a 2. ábrán láthatók, FB20 jelöléssel.



2. ábra. A fröccsöntő szerszámház felépítése

Könnyen belátható, hogy a formalap az egyik leggyakrabban változó alkatrésze a szerszámnak, hiszen fröccsöntéssel nagy méretkülönbséggel rendelkező termékek is készíthetők. Ez a formalapok méretétől függ, így egy szerszámházhoz több, azonos méretű, de más formaüreggel és vastagsággal rendelkező formalap is tartozhat. Ennek megfelelően pontosan 951 darab, különböző méretű alkatrész tartozik ebbe a formalap-családba. A formalap műhelyrajza és a lehetséges méretei a 1.1. számú mellékletben található.

Kidolgoztam egy olyan egységes csoport készüléket, illetve gyártási technológiát, amellyel mind a 951 darab formalap befogható, illetve legyártható. A dolgozat elején szeretném leszögezni, hogy az egyeztetések után az én feladatom a szerszám lap süllyesztett és menetes furataihoz tartozó gyártási folyamat megtervezése volt.

A dolgozat tartalmazza a befogáshoz szükséges készülék összeállítási rajzát, a műveleti sorrendterveket, a műveletterveket, valamint a gyártáshoz javasolt szerszámkártyákat is.

2. A FORMALAPOK ELEMZÉSE

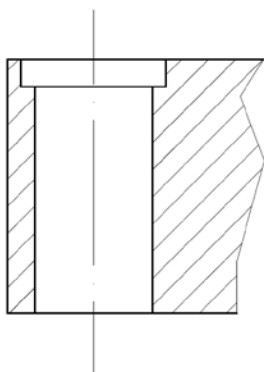
Ebben a fejezetben elemzem a formalapok felületelemeit, az azokon található tűréseket és nagyvonalakban meghatározom, hogy milyen műveletelem típusokra lesz szükség. Az alkatrészecskék csoportokra bontását is megkezdem.

2.1. Megmunkálási igények meghatározása

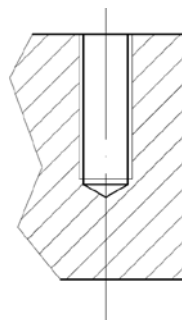
Annak ellenére, hogy összesen 951 különböző méretű formalapot kínál a gyártó (1.1. számú melléklet) – az 1 kg tömegűtől egészen a majd háromnegyed tonnás darabokig – minden formalapon megtalálhatók ugyanazok a tipikus felületelem csoportok, amelyek a következők:

- Süllyesztett furatok (3. ábra)
- Menetes furatok (4. ábra)
- Síkfelületek

A süllyesztett és menetes furatokat ezentúl nevezzük együttesen **rendszer-furatoknak**.



3. ábra. Süllyesztett furat



4. ábra. Menetes furat

2.1.1. Tűréselemzés

Ezeknek a munkadaraboknak kis tűrésekkel kell rendelkezniük, hiszen mint a 2. számú ábrán is látszik, vezetőoszlopok segítségével illeszkednek egymáshoz a szerszámház különböző lapjai, köztük a formalapok is. Ezért a furatoknak nagy pontosságú helyzettűréseknek kell megfelelniük, amelyek a következők:

- Merőlegesség: A süllyesztett furatok valóságos tengelyének egy 0,01 mm átmérőjű hengerben kell elhelyezkednie. A henger a vonatkoztatási síkra (a formalap lapfelülete) merőlegesen áll. [22]
- Szimmetria: A süllyesztett furatok tűrésezett középsíkjának két-két, egymástól 0,02 mm távolságban lévő, párhuzamos sík közé kell esnie, amelyek a vonatkoztatási középsíkhöz képest szimmetrikusan helyezkednek el. A két-két sík egymásra merőleges. [22]

A formalapoknak hosszútűréseknek is meg kell felelni:

- Az oldalak hosszának tűrése: $\pm 0,1$ mm
- A süllyesztett furatok elhelyezkedésének tűrése egymáshoz képest: $\pm 0,01$ mm
- A menetes furatok elhelyezkedésének tűrése egymáshoz képest: $\pm 0,1$ mm.

Továbbá a süllyesztett furat átmérőjének tűrése H7, erre azért van szükség, mert az ebbe illeszkedő vezetőhüvely átmérőjének tűrése k6. Az így létre jövő illesztés átmeneti jellegű, présrel, kalapáccsal szerelhető a munkadarab méretétől függően.

2.1.2. Összegzés

A fenti elemzések után megállapítható, hogy milyen főbb műveletekre lesz szükség az adott felületelemek megmunkálásához. Ezek a fő megmunkálási igények az 1. táblázatban találhatók.

1. táblázat. Megmunkálási igények

Rendszer-furatok	
Süllyesztett furat	Menetes furat
• Nagyolás • Simítás • Finomítás • Süllyesztés	• Menet elő-furat fúrása • Életörés • Menetfúrás

Dolgozatomban csak a rendszer-furatok gyártására koncentráltam, a munkadarabok befoglaló méreteinek eléréséhez szükséges műveletek megtervezése nem volt része a feladatomnak. Ezért már egy olyan előgyártmányt kellett választani, ami megfelel az elvárt követelményeknek, és abból könnyen kialakítható a késztermék.

2.2. Az egy gépelőkészítéssel megmunkálható alkatrészcsoporthok kialakítása

A célom az volt, hogy a 951 különböző méretű formalapot a már vizsgált felületem csoportok alapján rendszerezem, csoportokba soroljam és ezekre egységes gyártástechnológiát (csoporttechnológia) dolgozzak ki, ezáltal is csökkentve a gyártás költségeit.

2.2.1. A csoporttechnológia bemutatása

A csoporttechnológia lényege, hogy az alkatrészek konstrukciós és technológiai hasonlóságát vizsgálja és azonos vagy hasonló tulajdonságokkal rendelkező munkadarab csoportokat alakít ki, amelyekre egységes technológiai tervet készít. Ily módon jelentősen csökkenthető a megoldások tarkasága, elsősorban a sorrendtervek, művelettervek, kiválasztott szerszámok és készülékek, forgácsolási adatok és időnormák tekintetében. A hasonló tulajdonságú alkatrészcsoporthok kialakítása megfelelő alkatrész osztályozó rendszerek alkalmazásával érhető el. Ezek felépítése hierarchikus: a legfelső szinten az alkatrészeket osztályokba sorolja, majd ezeket alosztályokba, csoportokba, és végül típusokra. Az egy típusba sorolt alkatrészek technológiai folyamata megegyezik.[2]

A csoporttechnológiát azok a gyártóeszközök (szerszámgép, készülék, szerszám) határozzák meg, amelyek egy művelet végrehajtásához szükségesek. Ebben az esetben nem feltétel az, hogy az egy csoportba tartozó alkatrészek teljes technológia folyamata megegyezzen, elegendő, ha van közös műveletük, ahol a megmunkálás azonos szerszámgépen egy gépelőkészítéssel történik. A csoporttechnológia által kialakított technológiák egységesebbek és ennek különösen a gyártóeszközök tekintetében van pozitív hatása. Emellett a csoportmegmunkálás a gyártás gazdaságosságára úgy hat ki, mint a gyártás tömegességének növelése. [2]

2.2.2. A kialakított csoportok bemutatása

A műhelyrajzon található táblázatban látszik (1.1. számú melléklet), hogy 6-6 csoportra oszthatók a süllyesztett és a menetes furatok is, átmérő alapján. Ezek a csoportok a 2. táblázatban találhatók.

2. táblázat. A formalapokon előforduló furatok típusai, és méretei

Süllyesztett furatok csoportjai	Menetes furatok csoportjai
• Ø14 • Ø20 • Ø26 • Ø30 • Ø42 • Ø54	• M6 • M8 • M10 • M12 • M16 • M20

A formalapok méreteit tovább elemezve az is megállapítható, hogy rendszer-furatokból 8 különböző csoport van. Ha minden alkatrészt egy csoportnak tekintünk, akkor az legyen a formalap főcsoport, és ezek a furatpárok alkotják az alcsoportokat, amelyek elemei a 3. táblázatban találhatók.

3. táblázat

Rendszer-furatok csoportjai
• Ø14-M6 • Ø14-M8 • Ø20-M10 • Ø26-M10 • Ø26-M12 • Ø30-M12 • Ø42-M16 • Ø54-M20

Ezután a feladat adott, meg kell vizsgálni, hogy ezekbe az alcsoportokba tartozó furatok, – az 1. táblázatbeli megmunkálási igényeket is figyelembe véve –, milyen szerszámokkal készíthetők el, a formalap vastagságát is szem előtt tartva. Ezek a csoportok fogják alkotni a műveleti sorrendterveket.

A műhelyrajzon található táblázatból következtethető követelményeket analizálva, illetve a szerszámokat kiválasztva megállapítható, hogy egyes formalapok nem munkálhatók meg hagyományos szerszámokkal, illetve nem készíthető beléjük menet elő-furatként zsákfurat, ezeknél átmenő furatot kell majd készíteni.

A kialakított csoportokat és az egyes csoportokba tartozó formalap azonosítókat a 4. táblázat tartalmazza, illetve a műveleti sorrendterveken is megtalálhatók a 3.1. számú mellékletben.

A 4. táblázatban található csoportnevek a következőképpen épülnek fel:

xx.Myy(.***)

Az xx jelöli a süllyesztett furat átmérőjét, a Myy jelöli a menetes furat átmérőjét. A ***-gal jelölt rész pedig olyan egyéb kitételeket jelöl, amely miatt el kell térni a hagyományos műveletektől. Például AT-vel vannak jelölve azok a sorrendtervek, ahol a formalap vastagsága átmenő furatot követel menet elő-furatként, vagy DHD-vel van jelölve, ahol a munkadarab vastagsága mélyfúró (Deep Hole Drilling) technológiát igényel.

Összegzésként megállapítható, hogy a 951 különböző méretű formalapot sikerült 18 csoportba besorolni, így ezekre a csoportokra egységes gyártástechnológiát lehet készíteni.

4. táblázat. A kialakított csoportok és az egyes csoportokba tartozó formalapok

Csoportnév	Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)	Csoportnév	Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)	Csoportnév	Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)
14.M6	1010	17-56	30.M12.AT	2525	17;22	42.M16.AT	3540	26
	1012			2530			3545	
14.M6.AT	1010	2535		3550				
	1012	2540		3555				
14.M8	1212	2545		3560				
	1216	2550		3570				
14.M8.AT	1212	3030		3580				
	1216	3035		5050				
20.M10	1616	3040		5055				
	1620	3045		5060				
	1625	3050		5065				
	1630	3055		5070				
20.M10.AT	1616	3060		5075				
26.M10	2020	3065		5080				
	2025	3070		5090				
26.M10.AT	2020	3535	146;156	42.M16.DHD	5555	206		
	2025	3540	5560					
26.M12	2030	3545	36-156		5565			
	2035	3550			5570			
	2040	3555			5580			
	2225	3560			5590			
	2230	3570			6060			
26.M12.AT	2030	3580		6070	46-206			
	2035	4040		6080				
	2040	4045		6090				
	2225	4050		54.M20.AT	6070	36		
	2230	4060			6080			
30.M12	2525	4545	36-186	54.M20	6090			
	2530	4550			5050			
	2535	4555			5055			
	2540	4560			5060			
	2545	4565			5065			
	2550	4570	36-196		5070			
	3030	4580			5075			
	3035	4590			5080			
	3040	5050			5090			
	3045	5055			5555			
	3050	5060			5560			
	3055	5065			5565			
	3060	5070			5570			
	3065	5075			5580			
	3070	5080			5590			
3535	6060							

3. MŰVELETI SORRENDTERV MEGHATÁROZÁSA

A műveleti sorrendtervezés feladata a megmunkálási igények és megmunkálási módok meghatározása, a megmunkálási bázisok kijelölése, a szerszámgépek és készülékek kiválasztása, a műveletek behatárolása, a műveletek sorrendjének meghatározása, valamint a műveletek közötti közbenső állapotok rögzítése. A szint végterméke a sorrendterv, amely tartalmazza az alkatrész műveleteit, azok sorrendjét, műveletek fő tartalmi jellemzőit és a munkadarab befogására vonatkozó adatokat. [18]

Ebben a fejezetben meghatározásra kerül egy olyan egységes műveleti sorrendterv, amely a 4. táblázatban bemutatott 18 csoport minden elemére érvényes. Ezek a sorrendtervek a 3.1. számú mellékletben találhatók, feltüntetve, hogy az egyes sorrendtervek mely formalapokra érvényesek.

3.1. Az előgyártmány meghatározása

Az előgyártmánygyártás és az alkatrészgyártás közötti kapcsolódási felületet az alkatrészgyártás előgyártmánya jelenti. [2]

Az előgyártmánynak olyan feltételeknek kell eleget tennie, amelyek által könnyen, de az elvárt tűrések betartásával legyárthatóvá tehetők a 2.1. fejezetben ismertetett formalapon található felületelemek. Továbbá az előgyártmánynak alkalmasnak kell lennie arra, hogy a rendszer-furatokat bármilyen előmegmunkálás nélkül el lehessen készíteni.

A cégnél, ahol a formalapokat gyártani kívánják, egy olyan előgyártmányt használnak hasonló feladatokra, amely üzemen belül készül, általában marási műveletekkel az egyes formalapok által megkívánt méretben, a gyakorlat által kialakított ráhagyásokkal. Ezt a terméket furatlan szerszámlapnak (P-lap) nevezzük. Az előgyártmány műhelyrajza a 1.2. számú mellékletben található.

Az előgyártmány is nagy pontosságú helyzettűrésekkel rendelkezik. Ezek a helyzettűrések a következők:

- Párhuzamosság: A tűrésezett felületnek két, a V vonatkoztatási felülettel párhuzamos, egymástól 0,01 mm távolságban lévő felület közé kell esnie.
- Merőlegesség a V felületre: A tűrésezett felületnek, a V vonatkoztatási felületre merőleges, egymástól 0,02 mm távolságban lévő felület közé kell esnie.
- Merőlegesség a T felületre: A tűrésezett felületnek, a T vonatkoztatási felületre merőleges, egymástól 0,02 mm távolságban lévő felület közé kell esnie.

Ezekon túl az előgyártmány oldal hosszainak tűrései már megegyeznek a késztermék tűréseivel, de a vastagság tűrése még $+0,3/+0,2$ mm, ami eltér a formalap tűrésétől, ez azonban később a hasznunkra fog válni.

Ez az előgyártmány lehetővé teszi egy olyan csoport befogó készülék létrehozását, amelyen a helyzetmeghatározás nem pontok segítségével, hanem síkokkal történhet.

3.2. A formalapok gyártásánál alkalmazott műveletek

A műveleti sorrendterv mind a 18 esetben a következő műveleteket tartalmazza:

1. Rendszer-furatok készítése
2. Sorjázás
3. Köszörülés
4. Tisztítás és konzerválás

Most következzen az egyes műveletek részletezése.

3.2.1. A rendszer-furatok készítése

3.2.1.1. A gép kiválasztása a rendszer-furatok megmunkálásához

A rendszer furatok elkészítéséhez egy olyan gépet kellett választani, amely alkalmas minden méretű alkatrész legyártására, az azokon adott tűrések betartásával. Ezt egy modern NC-vezérelt megmunkáló központ képes megvalósítani, így esett a választás a ZPS-TAJMAC MCFV 1680 típusú gépre, amely az 5. ábrán látható.

A ZPS-TAJMAC MCFV típusú vertikális megmunkáló-központ család konstrukciója alkalmas asztalra befogott - acélból, öntvényből, könnyűfém öntvényből készült sík és dobozos elemek komplex forgácsoló megmunkálására nagy megmunkálási sebességekkel, nagymértékű pontosság mellett. Az MCFV típusú megmunkáló központ a vertikális maróközpontok új típusú családját képviseli korszerűen megoldott, célszerű, stabil burkolatokkal. A gépburkolat, valamint a gép egésze megfelel a legigényesebb gép- és kezelőbiztonsági CE előírásoknak. A megmunkáló központ normál kiviteléhez tartozik minden esetben a HEIDENHAIN iTNC 530 típusú vezérlőrendszer és a SIEMENS gyártmányú előtolás- és főorsó hajtás. A gépnek és mozgó rendszerének masszív konstrukciója lehetővé teszi progresszív vágószerszámok használatát. Az alakilag komplikált, méretes, vagy súlyos munkadarabok komplex megmunkálására is alkalmas. A gép jelentős dinamikai és hőstabilitása szavatolja a nagyfokú méretpontosságot és a megmunkált munkadarab felületének megfelelő minőségét.[4]



5. ábra. ZPS-TAJMAC MCFV 1680

A gép műszaki adatait az 5. táblázat tartalmazza.

5. táblázat. Műszaki adatok

ZPS-TAJMAC MCFV 1680	
Asztalméret	1800×780 mm
Asztalterhelhetőség	2500 kg
X löket	1650 mm
Y löket	810 mm
Z löket	810 mm
Főorsó fordulatszám tartomány	1 - 18.000 ford/min
Motor teljesítménye	20/28 kW
Vezérlés	Heidenhaini TNC 530

3.2.1.2. A formalapok befogása a rendszer-furatok megmunkálásához

A formalapok befogása ehhez a művelethez, minden esetben a TDK-UNI jelű készülékbe történik, melynek bemutatása a 7. fejezetben történik, valamint a rajzi dokumentációk a 2.1. számú mellékletben találhatók.

3.2.2. Sorjázás

A műveleti sorrendterven a második művelet a sorjázás. A rendszerfuratok megmunkálása következtében a munkadarab átszakadó oldalán sorja keletkezik, amit el kell távolítani, de ez a készülékbe befogva nem lehetséges. A sorjázást lakatos szakember végzi kézi szerszámokkal, ezért erről a műveletről nem készült műveletterv.

3.2.3. Köszörülés

Ez a művelet egy úgynevezett „tisztító” köszörülés, amelyet a munkadarab lap felületein végeznek. Erre azért van szükség, mert a munkadarab a munkahelyek közötti szállítás, a megmunkálás során keletkezett forgáctól karcosodhat, sérülhet. Az előgyártmány vastagsága erre lehetőséget ad, ugyanis az $+0,3/+0,2$ mm-es tűréssel készült, a formalap vastagságának végső tűrése $+0,15/+0,2$ mm. Így a megfelelő fogásmélységgel kialakítható a végső méret, és a kívánt felületi minőség. A köszörülés műveletének elemzése és kidolgozása nem része e dolgozatnak, ezért erre művelettervet nem készítettem.

4. MŰVELETTERVEZÉS

A művelettervezés feladata a műveleti sorrendterv adatai alapján a műveletek lebontása műveletelemekre, azok tartalmának és sorrendjének meghatározása, a szerszámok kiválasztása és a szerszámelrendezési terv összeállítása. A szint végterméke a több változatban előállított műveletelem sorrendterv, vagy műveletterv, amely tartalmazza a művelet felfogási és felszerszámozási tervét, műveletelemeit, azok sorrendjét, és fő tartalmi jellemzőit. [18]

Ebben a fejezetben a rendszer-furatok készítése nevű műveletet fogom részletesen elemezni. Az előbbieken már kiválasztásra került a szerszámgép, illetve a befogó készülék. A „Mégmunkálási igények meghatározása” című fejezetben már megvizsgálásra kerültek a felületelem csoportok, illetve az ezekhez szükséges fő műveletelemek. A formalapok elemzésénél már említettem, hogy a formalapok vastagsága is befolyásolja majd a szerszámok kiválasztását.

Ezután megállapításra kerülhetnek a szükséges műveletelemek és a hozzájuk tartozó szerszámok, ezt a műveleti sorrendtervek (formalapok méretei ezen szerepelnek) és a felületelemek tulajdonságai (tűrések, felületi érdességek) alapján tettem meg. A 6. táblázatban bemutatásra kerülnek a műveletelemek a jellegük, az azok megmunkáláshoz lehetséges módszerek és a hozzájuk felhasznált szerszámok szerint.

6. táblázat

Műveletelem		
Jellege	Megnevezése	Felhasznált szerszám megnevezése
Furat nagyolása	Fúrás	Cserélhetőhegyű fúróval
		Váltólapkás fúróval
	Furat mélyfúrása	CoroDrill 805 hosszlyuk- fúróval
	Menet előfurat fúrása	Tömör keményfém fúróval
Furat simítása	Dörzsölés	Dörzsárral
	Simítás fúrórúddal, majd finomítás fúrórúddal	Csillapított Corobore 825 fúrórúddal
Furat süllyesztése	Süllyesztés marása furathoz	Váltólapkás szármaróval
	Furat élettörése, menetes furathoz	Élettörő szármaróval
Menet fúrása	Zsákmenet fúrása	Menetfúró zsákfurathoz
	Átmenő menetes furat	Menetfúró átmenőfurathoz

Megjegyzésként hozzá tenném, hogy a hosszlyuk-fúró akkor alkalmazandó, ha a furat mélysége meghaladja az átmérő ötszörösét. A dörzsölést a 20 mm vagy annál kisebb átmérőjű furatoknál kell használni. Továbbá azért van szükség kétféle menetfúróra, mert a kisebb vastagságú formalapoknál nem készíthető zsákfurat menet elő-furatként.

Ezekkel a műveletelemekkel már mind a 18 csoportba besorolt formalap legyártható, mindegyikhez a megfelelő műveletelemeket összeválogatva. A komplett művelettervek megtalálhatók a 3.1. számú mellékletben, a hozzátartozó műveleti sorrendtervhez csatolva. A felhasznált szerszámokról szerszámkártyákat készítettem.

4.1. Szerszámkártyák

A korszerű szerszámgépek felszerszámozása általában korszerű, moduláris szerszámrendszerekkel van megoldva. A szerelhető moduláris szerszámrendszerek jellemzője, hogy a feladatnak megfelelően kell összeválogatni a szerszámelemeket és ezeket összeszerelve a szükséges méretű szerszámok biztosíthatók. Az összeszerelendő szerszámelemek és a szerelt szerszám méreteinek megadása úgynevezett szerszámkártyákon történik. [2]

Tehát a szerszámkártyák alapján előre összeszerelik a szerszámokat és a megfelelő szerszámgéphez jutatva azokat, a gépkezelőjének már nem kell időt fektetni a szerszámok összeállítására, hanem közvetlenül a gép szerszámtárába helyezheti azokat. Ezáltal jelentősen csökkenthető az előkészületi idő, és még inkább gazdaságossá tehető a gyártás.

A szerszámok kiválasztása során ügyeltem arra, hogy a szükséges szerszámhossz lehetőleg minden formalap vastagságot átöleljen egy adott átmérőnél. Viszont vannak olyan furatmélységek, ahol ezt már nem lehetett kivitelezni, ezért ott speciális mélyfúró technológiát kellett alkalmazni.

A felhasznált szerszámokról készült szerszámkártyák dokumentációja a 3.3. számú mellékletben található. A szerszámkártyákon található azonosítók magyarázatát a 7. táblázatban foglaltam össze.

7. táblázat. A szerszámkártyákon található jelölések jelentése

Főcsoport	Típus	Sorszám
1. Fúró	A. Cserélhető hegyű fúró	A típuson belül, minden szerszám kap egy 001-999-ig terjedő sorszámot is.
	B. Váltólapkás fúró	
	C. Tömör keményfém fúró	
	D. CoroDrill 805 hosszlyuk-fúró	
2. Fúrórúd	A. Dörzsár	
	B. Egyélű fúrórúd	
3. Maró	A. Szármaró	
	B. Élletörő szármaró	
4. Menetfúró	A. Zsákfurathoz	
	B. Átmenő furathoz	

A szerszámkártyákon fel van tüntetve a szerszámgép – amihez a dokumentum tartozik –, az összeszerelt szerszám rajza, annak működő szerszámhossza és a programozási hossza, ezenfelül a szerszám elemeinek megnevezése és a javasolt forgácsolási adatok.

„A szerszámelemei” részben szerepel az egyes tételekből a szükséges darabszám, azok megnevezése, a gyártója és a katalógusszáma. A katalógusszám alapján a szerszámelemek könnyen megrendelhetők, illetve további információk beszerezhetők, amennyiben szükséges. Mivel az alkalmazott szerszámok önmagukban közvetlenül nem helyezhetők be a szerszámgép főorsójába, szükség van egy szerszámbefogó készülékre, amit szerszámtartónak nevezünk. Ez teremt kapcsolatot a gép főorsója és a szerszámszára között és minden szerszámnál más-más követelményeknek kell eleget tenniük, így azok kiválasztására is nagy gondot fordítottam.

A javasolt forgácsolási adatoknál kétféle anyagra adtam meg a forgácsolási sebességeket, az előtolás értékeket, illetve amennyiben indokolt a javasolt fogásmélységet is.

4.2. Az alkalmazott szerszámok bemutatása

A dolgozatban a piacvezető szerszámgyártó Sandvik-Coromant cég által forgalmazott szerszámokat választottam, abból az okból, hogy a katalógusukat a legátfogóbbnak és az egyik leghasználhatóbbnak találtam. Mellettük való döntésemben szerepet játszott az is, hogy a weboldalukon szinte minden szerszám CAD modellje megtalálható, és emellett oktatási anyagaikat is kiválónak találtam a közös munkához.

A gyakorlatban is hasonló jó tapasztalatokkal rendelkeznek a cégek a Sandvik-Coromant szerszámokról, ugyanis hiába az egyik legdrágább, de ár-érték arányban az egyik legjobb gyártó a piacon. A Büttner Kft. is nagy előszeretettel használja a Sandvik szerszámokat.

A következőkben a felhasznált szerszámok rövid ismertetése következik.

4.2.1. Cserélhető hegyű fúró

A CoroDrill® 870 az alkalmazások optimalizálása érdekében testre szabható, a különböző átmérőtartományoknak, lépcsőknek és hosszaknak köszönhetően. A furatok hatékonyabban és az előírt specifikációkat jobban közelítve állíthatók elő, így a furatokon kevesebbet kell dolgozni a fúrás követő műveletek során. [5]



6. ábra. Cserélhető hegyű fúró

Előnyök

A hegy és a fúró közötti csatlakozófelület egyszerű, pontos és stabil. Optimalizált fúrócsatornák segítik a forgácseltávolítást, a szerszám pedig a szerszámtartóban hagyható a hegycsere során – így nem veszít értékes forgácsolási időt. Az új forgácsolóél geometriák és minőségek biztonságos forgácsolási folyamatot tesznek lehetővé optimalizált forgácskezeléssel, nagy behatolási sebességgel és hosszú, megbízható élettartammal. [5]

Jellemzők

- Merev fúrótest nagy előtolási sebességekhez és kiváló furatminőséghez
- Belső hűtőközeg hozzá vezetés
- Furattűrés IT 9–10
- Fúrási átmérőtartomány: 12–25,90 mm
- Fúróhosszak: 3 és $5 \times D$ [5]

Alkalmazási terület

- Tipikus furattípusok: előfuratok menetfúrókhoz és csavarfuratokhoz
- A legtöbb iparághoz, mint például energia-, autógyártáshoz és általános mérnöki alkalmazásokhoz [5]

Megmunkálható anyagok

- Acél
- Öntöttvas [5]

4.2.2. Váltólapkás fúró

Cserélhető lapkás fúró erős fúrótesttel, központi és kerületi lapkákkal, illetve az egyedi StepTechnology™ segítségével tökéletes forgácsoló erő egyensúllyal. A CoroDrill® 880 nagy teljesítményt nyújt minden munkadarab anyagban. [6]



7. ábra. Váltólapkás fúró

Előnyök

- Akár 100%-kal nagyobb termelékenység
- Szigorúbb furattűrés és jobb felületi minőség [6]

Jellemzők

- Optimalizált forgácscsatornák a gyorsabb forgácseltávolításhoz
- Kettő vagy négy forgácsolóél
- Az optimalizált minőségek hosszabb szerszám éltartamot biztosítanak [6]
- Fúrási átmérőtartomány: 12,00–63,00 mm
- Fúróhosszak: 2, 3 és 5 × D

Alkalmazási terület

- Általános fúrás
- Ferde/ívelt felületek fúrása
- Konkáv/konvex felületek fúrása
- Beszúró fúrás/Keresztfuratok
- Csavarvonal interpoláció [6]

Megmunkálható anyagok

- Acél
- Rozsdamentes acél
- Öntöttvas
- Alumínium
- Hőálló és titán ötvözetek
- Edzett anyag [6]

4.2.3. Tömör keménymű fűró

A CoroDrill® 860 gyors és gazdaságos fűrást tesz lehetővé. A kis forgácsolóerőknek köszönhetően kisebb gond a gyenge rögzítés, a vékony falú alkatrészek és a forgácsolóél terhelése miatt. Nagy forgácsolási adatok mellett kiváló forgácseltávolítást biztosít hosszú és rövid forgácsú anyagoknál egyaránt, így a CoroDrill 860 folyamatos és problémamentes fűrást tesz lehetővé nagy behatolási sebesség mellett is. [7]

Előnyök

- A horony alakja optimalizálja a forgácsáramlást
- Hosszú szerszámtartam, vezérelt kopáskialakulás
- Az egyedülálló új forgácsolóél alakja csökkenti a forgácsolóerőket és javítja a forgácskezelést [7]

Jellemzők

- Standard átmérőtartomány: 3–20 mm
- Elérhető furattűrés: H8–H9
- 2; 3; 4; 5; 7 és 8 × D [7]



8. ábra. Tömör keménymű fűró
élgeometriája

Alkalmazási terület (9. ábra)



Hagyományos fűrás



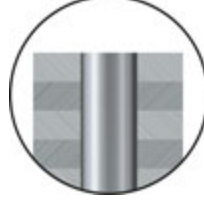
Élletört furatok



Ferde felületek



Keresztfuratok



Kötegfűrók



*Konvex vagy konkáv
felületek*

9. ábra. A tömör keménymű fűró alkalmazási lehetőségei

Megmunkálható anyagok

- Acél
- Alumínium [7]

4.2.4. CoroDrill 805 hosszlyuk-fúró

A CoroDrill® 805 cserélhető lapka technológiával (10. ábra) biztonságos hosszlyuk-fúrási műveletet tesz lehetővé. Akár 15x furatátmérő fúrható vele hagyományos gépen anélkül, hogy a munkadarabot cél hosszlyuk-fúró gépre kellene áthelyezni. A CoroDrill 805 nagy termelékenységgel és megbízhatósággal állít elő olyan felületi minőséget, mint amely hagyományos hosszlyuk-fúrással elérhető. [8]



10. ábra

CoroDrill 805 hosszlyuk-fúró

Előnyök

- A hagyományos mélyfúrással egyező minőségű furatokat készít
- Megbízható és termelékeny [8]

Jellemzők

- Cserélhető lapkás technológia
- Mély furatok egy összeállítással történő megmunkálása
- Kiemelkedően hatékony forgácseltávolítás
- Nincs szükség extra hűtőközeg-szivattyúteljesítményre
- Fúróátmérő: 25-65 mm
- Furatmélység 15 - 7 x D
- Furattűrés: IT 10
- Felület minőség: Ra 2 µm [8]

Alkalmazási terület

- Lapkageometriák és -minőségek minden anyaghoz
- Hagyományos fúrás és keresztfuratok [8]

Megmunkálható anyagok

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| • Acél | • Alumínium |
| • Rozsdamentes acél | • Hőálló és titán ötvözetek |
| • Öntöttvas | • Edzett anyag [8] |

4.2.5. Tömör keményfém dörzsár

A CoroReamer™ 835 ISO P és ISO M anyagokra optimalizált. A belső hűtőközeg-ellátás és a nagyon egyenetlen forgácsolóél-elosztás két olyan tulajdonság, melyek valóban szigorú furattűréseket és kiváló felületi minőséget eredményeznek. [9]

Előnyök

- Nagy termelékenység a magas forgácsolási paramétereknek köszönhetően
- Nagy stabilitás a tömör keményfém testnek köszönhetően
- A belső hűtőközeg-ellátás révén a hűtőközeg közvetlenül a forgácsolási zónára van irányítva, ami hosszabb szerszámtartamot és jó forgácseltávolítást eredményez

Jellemzők

- DIN 65535 HA, h6 tűrésű szár hidraulikus tokmányokba (HydroGrip®) történő közvetlen befogáshoz
- Fényes felülettel és TiAlN bevonattal kapható, melyek révén növelhetők a forgácsolási paraméterek, ami nagyobb termelékenységet és kevesebb élrátét-képződést eredményez
- Standard átmérőtartomány: 3,97–20 mm
- Elérhető furattűrés: IT7 [9]

Alkalmazási terület

- Általános megmunkáláshoz, alakítószerszámokhoz, autóiparhoz, energiaiparhoz, stb.

Megmunkálható anyagok

- Acél
- Rozsdamentes
acél [9]



11. ábra. Tömör keményfém dörzsár

4.2.6. Csillapított CoroBore 825

A rezgések gyakran okoznak problémákat furatesztergálás és más műveletek esetén, különösen akkor, ha hosszú túlnyúlással kell megmunkálni. A rezgések rossz felületi szerkezetet, nem megfelelő pontosságot, kisebb termelékenységet, nagyobb lapka- és szerszámgépkopást, illetve zajt okozhatnak. A rezgésproblémák megoldása ezért mindig jelentősen növeli a termelékenységet. [10]



12. ábra. Csillapított CoroBore 825

Előnyök

- A termelékenység 50–200%-os növekedése
- Jobb felületi simítás
- A forgácsolási adatok jelentősen növelhetők a megszüntetett rezgéseknek köszönhetően
- Kisebb darabonkénti alkatrész költség [10]

Jellemzők

- SilentTools egyedi csillapító mechanizmus
- Rúdon átmenő, belső hűtőközeg-ellátás
- Hosszú kinyúlási hossz, akár $6 \times D$ [10]

Megmunkálható anyagok

- | | |
|---------------------|----------------------------------|
| • Acél | • Alumínium |
| • Rozsdamentes acél | • Hőálló és titán ötvözetek [10] |
| • Öntöttvas | |

4.2.7. Váltólapkás marók

A CoroMill® 390 család számos alkalmazáshoz használható átfogó és sokoldalú program. Jó minőségű, 90 fokos sarkok alakíthatók ki segítségével, és ideálisak mélyítéshez és csavarvonal interpolációhoz. A CoroMill® 390 beépített csillapítással kapható a termelékeny és rezgésmentes megmunkálás eléréséhez. A váltólapkás szármaró a 13. ábrán látható. [11]

Előnyök

- Szigorú tűrések, melyekkel kiváló felületi minőség és minimális eltérés biztosítható
- Nagy fogásmélység és meredek mélyítés [11]

Jellemzők

- Könnyű forgácsoló lapkageometria a kis forgácsolóerőkhöz, illetve a lehajlás és rezgések elkerüléséhez
- Maróváltozatok derékszögű sarokmaráshoz és hosszú élű maráshoz
- Átmenő hűtőközeg [11]

Alkalmazási terület

- A CoromantCapto csatlakozású marók optimális merevséget biztosítanak ahhoz, hogy kiterjesztett szerszámszerelvényeken lehessen használni azokat
- A Silent szerszámok rezgéscsillapítása a nagyobb anyagleválasztás és jobb felületi minőség érdekében, keskeny szerszámok használatakor [11]

Megmunkálható anyagok

- Acél
- Rozsdamentes acél
- Öntöttvas
- Alumínium
- Hőálló és titán ötvözetek
- Edzett anyag [11]



13. ábra. Váltólapkás szármaró

4.2.8. Cserélhető fejű maró rendszer (életörő szármaró)

ACoroMill® 316 cserélhető fejű maró csatlakozó garantálja a megbízhatóságot és pontosságot a fej és a szerszámszár között, így magas szintű megmunkálás végezhető.

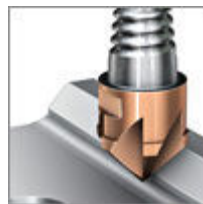
Előnyök

- A CoroMill 316 cserélhető fejű marórendszer a nagyobb rugalmasságért, jobb termelékenységért, alacsonyabb szerszámköltségért és kisebb készletért
- Az erős forgácsolófej és tengely csatlakozófelület nagy szilárdságot biztosít nagyoláshoz, és nagy merevséget simításhoz
- Nagyobb szívóssága és kisebb lehajlása lehetővé teszi hosszabb túlnyúlások és mélyebb fészkek megmunkálását
- Használata és kezelése egyszerű, a fej néhány másodperc alatt kicserélhető anélkül, hogy eltávolítaná a szerszámszárat és előbeállítaná a forgácsolóélt. Ennek köszönhetően a fej cseréjekor a gép leállási ideje rövidebb. [12]

Alkalmazási terület



Horonymarás



Életörőmarás



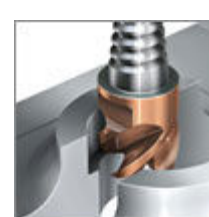
Derékszögű marás



Profil marás



**Nagy előtolású
homlokmarás**



**Csavarvonalas
interpoláció**

14. ábra. A cserélhető fejű maró típusai, és azok alkalmazási területei

Megmunkálható anyagok

- Acél
- Rozsdamentes acél
- Öntöttvas
- Alumínium
- Hőálló és titán ötvözetek [12]

4.2.9. Menetfúró zsákfurathoz

A spirálhornyú menetfúró a legjobb opció zsákfuratokhoz. A horony kivezeti a forgácsot a furatból, és a hűtő-kenő folyadék is abban halad, ami a 15. ábrán jól látszik. Különböző spirálszögű változatok kaphatók a különböző alkalmazásokhoz. [13]

Jellemzők

- Az élkezelés csökkenti az axiális erőt és nyomatékot, segíti a szerszám simább futását, csökkenti a forgácsolóél kitöredezését, javítja a felületi minőséget, szerszáméltartamot és forgácseltávolítást
- A spirálhorony kialakítása biztosítja az állandó homlokszöget és a folyamatos forgácsolást
- Nagy sebességű és teljesítményű acél menetfúrók a jobb szilárdság, kopásállóság és szerszáméltartam érdekében
- Tömör keményfém menetfúrók a kiváló szerszáméltartamért és a lehető legnagyobb termelékenységért [13]

Alkalmazási terület

- Adott anyagokra és sokoldalúságra optimalizált menetfúrók
- Zsákfuratokhoz alkalmas
- Mélységek akár $3 \times D$ átmérőig [13]

Megmunkálható anyagok

- Acél
- Rozsdamentes acél
- Öntöttvas
- Alumínium [13]



15. ábra. Menetfúró zsákfurathoz

4.2.10. *Menetfúró átmenő furathoz*

A spirálcúcsos menetfúrók előretolják a forgácsot, ami a 16. ábrán jól látható, ezért átmenő furatokhoz alkalmazhatók. A legerősebb menetfúró kivitel a kis mélységű hornyoknak köszönhetően. A hornyokat csak a hűtő-kenő folyadék használja, nem azokon keresztül történik a forgácseltávolítás. [14]

Jellemzők

- Az élkezelés csökkenti az axiális erőt és nyomatékot, segíti a szerszám simább futását, csökkenti a forgácsolóél kitöredezését, javítja a felületi minőséget, szerszámtartamot és forgácsképződést
- Nagy sebességű és teljesítményű acél menetfúrók a jobb szilárdság, kopásállóság és szerszámtartam érdekében [14]

Alkalmazási terület

- Adott anyagokra és sokoldalúságra optimalizált menetfúrók
- Csak átmenő furatokhoz
- Számos menetalakban és szabványban kapható
- Mélységek akár $3 \times D$ átmérőig [14]

Megmunkálható anyagok

- Acél
- Rozsdamentes acél
- Alumínium [14]



16. ábra. Menetfúró átmenő furathoz

5. MŰVELETELEMTERVEZÉS

Ebben a fejezetben bemutatom, hogyan határoztam meg az egyes műveletelemekhez tartozó forgácsolási paramétereket, illetve részletesebben tárgyalom a szerszámút számítását. A gyártástechnológia elkészítése során a forgácsolási adatok meghatározása az 1.1730 jelű anyagra történt, majd ezt az anyagot összehasonlítottam az 1.2312 jelű műanyag-alakító szerszámacéllal forgácsolhatósági szempontok, de különösen a gépi főidők alapján.

5.1. Anyagok ismertetése

A Büttner Kft. tapasztalatai alapján kiderült az, hogy az általuk két leggyakrabban használt műanyag-alakító szerszámacél az 1.1730 és 1.2312 jelű anyagok. Az előbbi egy lágyabb ötvözetlen, míg az utóbbi egy szívósabb ötvöztött acél. Az esetek 80%-ában a két anyag valamelyikéből készülnek a formalapok. A Kft.-nél eltöltött idő alatt megfigyeltem azt, hogy általában egyik anyagba sem készítenek közvetlenül formaüreget, hanem egy úgynevezett zseb marásával a formalapból egy szerszámkeretet hoznak létre. Ebbe a szerszámkeretbe préselik bele a zsebbe illeszkedő formaüreggel ellátott alkatrészt. Így nincs arra szükség, hogy az egész formalap egy drága, nehezebben megmunkálható műanyag-alakító szerszámacélból készüljön. Hiszen a műanyagok alakítása nem túl magas hőmérsékleten (kb. 200–400 °C) történik, általában nagy sajtolónyomással. Erős koptató-, erodáló hatást fejtenek ki, és esetenként korróziót is előidéznak a polimerek.[3] Ezeknek az igénybevételeknek nem minden esetben tud ellenállni az általunk elemzett két anyag, és a formaüregek készítése gyakran olyan technológiát igényel, amelyek alkalmazása nem lehetséges az 1.1730 vagy az 1.2312 esetén. Ugyanis a formaüregek rendszerint bonyolult alakúak, alakadó felületük gyakran polírozott. A műanyag-megmunkáló formák és szerszámok, illetve ezek gyártásának minden igényéhez rendelkezésre áll a problémát legjobban megoldó szerszámacél, melyek tulajdonságait a megfelelő hőkezeléssel és/vagy felületi kezeléssel az egyes speciális alkalmazásokhoz lehet igazítani. [3]

Összegzésként megállapítható, hogy elégséges csupán a formaüreget tartalmazó alkatrészt – ami nem a formalap – olyan acélból készíteni, ami megfelel a forma készítés és az alkalmazás követelményeinek. A szerszámkeretet – amit formalapnak nevezünk – gyárthatjuk az általunk elemzett 1.1730 vagy 1.2312 jelű anyagból.

Ez attól függ, hogy a szerszám milyen mechanikai igénybevételnek lesz kitéve, illetve a szerszámmal mekkora darabszámban fog történni a gyártás. Kisebb igénybevétel és darabszám esetén az 1.1730, míg nagyobb esetén az 1.2312 a használatos formalap acél.

5.1.1. 1.1730 jelű anyag bemutatása

EN-SZÁMJEL: **1.1730**

EN-JEL: **C45U**

AISI: –

RÉGI MSZ: **S45**

Vegyi összetétel (%)

C=0,45

Si=0,3

Mn=0,7

Jellemzők

Ötvöztelen műanyag-alakító/hidegalakító szerszámacél. Jól forgácsolható, jól hegeszthető, jó szívósságú, felületi beedződésű kb. 55 HRC-ig. **Kb. 650 N/mm²** szakítószilárdságra (**kb. 190 HB**) normalizált szállítási állapotú, általában ez a szokásos alkalmazási állapot.[3]

Alkalmazási terület

Forma- és szerszámkeretek alacsony terheléssel, műanyag-alakító szerszámok felépítményei, kilökő alap- és tartólapok, alátétlapok, flakonfúvó és habformák csekély polírozási követelményekkel, edzetlen építőelemek a forma-, szerszám- és készüléképítésben, szorító- és feszítőelemek, prototípus szerszámok. Termoplasztokhoz alkalmazható. Gyorsacél és keményfém szerszámok szárányaga. Nemesítve: mindenféle kéziszerszám és mezőgazdasági szerszám. Lánggal és indukciósan edzhető. [3]

5.1.2. 1.2312 jelű anyag bemutatása

EN-SZÁMJEL: **1.2312** EN-JEL: **40CrMnMoS8-6** AISI: **~P20** RÉGI MSZ: –

Vegyí összetétel (%)

C=0,4 Si=0,4 Mn=1,5 Cr=1,9 Mo=0,2 Egyéb: S=0,08

Jellemzők

950–1100 N/mm² szakítószilárdságra (**280–325 HB**) előnemesített szállítási állapotú, (általában ez a szokásos alkalmazási állapot) króm-mangán- molibdén ötvöztetésű műanyag-alakító szerszámacél. Kénnel is ötvözött, ami lehetővé teszi a kiváló, nagyon gazdaságos forgácsolhatóságot nemesített állapotban is. A kénötvöztetés miatt viszont a szívóssági értékek anizotropok, keresztirányban alacsonyabbak, mint hosszirányban. Jó átedződése által egyenletes szilárdságú a teljes keresztmetszet mentén, nagyobb méretek esetén is (kb.400 mm vastagságig). Nitridálható, betétedzhető. A kén a mangánnal hosszan elnyúló szulfidokat alkot, melyek a következő jelenségeket okozzák: fotómaratásnál ezek a felületen kimaródnak, sorok keletkeznek; polírozásnál hullámos felület jön létre a lágy szulfidok kimunkálásával; krómozásnál pórusok képződnek a szulfidok kioldódásakor. Szikraforgácsolásra a szulfidok okozta repedésveszély miatt csak korlátozottan, bevonatolásra pedig nem alkalmas. [3]

Alkalmazási terület

Műanyag-, illetve gumialakító szerszámok nagy és közepes méretű formái (kb. 400 mm vastagságig, e felett a magkeménység észrevehetően csökken), ahol fontos a jó forgácsolhatóság, de mérsékeltek a felületi minőségi követelmények (nincs polírozás, fotómaratás, keménykrómozás), és csekély a mechanikai, szívóssági igénybevétel. Termoplasztokhoz, illetve sajtolószerszámok esetén duroplasztokhoz alkalmazható. Szerszámkeretek a műanyag- és nyomásosöntő-iparban. Könnyű megmunkálhatóságú prototípusformák. Általános gépészeti alkatrészek, készülékelemek. [3]

5.2. A forgácsolási paraméterek meghatározása

A műveletelemek megtalálhatók a műveletterveken, amelyek a 3.1. számú mellékletben megtekinthetők. A forgácsoló paraméterek megválasztása is a Sandvik-Coromant cég által kiadott katalógusokból történt. A forgácsolási sebesség($v_c \left[\frac{m}{min} \right]$), és az előtolás ($f \left[\frac{mm}{ford} \right]$) értékei az anyag alapján kerültek meghatározásra a katalógusokból. A dolgozatban a paraméterek meghatározásánál általában a katalógusban szereplő maximálisan javasolt értékek 80%-val számoltam, ez a Büttner Kft.-nél is bevált módszer. A szerszám fordulatszámát és az előtolás sebességét a következő képletekből határoztam meg:

$$n = \frac{1000 \cdot v_c}{D \cdot \pi} \left[\frac{1}{min} \right] - \text{szerszám fordulatszáma}$$

D – a szerszám működő átmérője

$$v_f = n \cdot f \left[\frac{mm}{min} \right] - \text{előtolás sebesség.}$$

Itt szeretném megjegyezni, hogy a menetfúrásnál a Sandvik által javasolt forgácsolási sebesség adatok lecsökkentettem, ennek gyakorlati tapasztalatok az okai. A menetfúró olyan nagy forgácsolási sebességek mellett nagyon gyorsan eltörne a szerszámgép tehetetlenségéből adódóan.

A fogások száma attól függ, hogy a gyártó mekkora értékeket javasol a fogásmélységre és ehhez viszonyítva állapítottam meg a fogások számát.

A gépi főidőket nem tartalmazzák a művelettervek, hiszen azok minden formalap vastagságnál eltérnek. Ezek az adatok a 3.2. számú mellékletben találhatók. A gépi főidő meghatározása a következő képlet segítségével történt:

$$t_g = \frac{L}{v_f} [min] - \text{gépi főidő}$$

L – szerszám által megtett út [mm].

5.2.1. A szerszámút meghatározása

A szerszámút meghatározásakor a feladatot kiadó cégnél bevált (Büttner Kft.) tapasztalati értékekkel számoltam, amelyeket a következőkben ismertetek.

5.2.1.1. A szerszám által megtett út fúrásnál (17. ábra)

$$L = l + l_1 + l_2 \text{ [mm]}$$

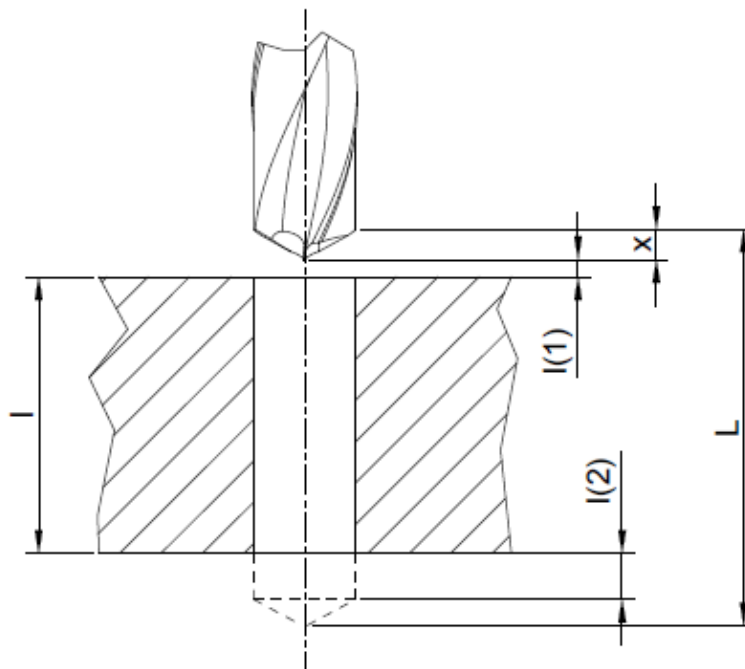
l – a furat hossza a munkadarabban

$$l_1 = x + 1.2 \text{ mm} - \text{ráfutási hossz}$$

$$x = \frac{D}{2 \cdot \tan K_r}$$

$$l_2 = 1.2 \text{ mm} - \text{kifutási hossz}$$

zsákfurat esetén: $l_2 = 0$



17. ábra. A szerszámút meghatározása fúrásnál

5.2.1.2. A szerszám által megtett út dörzsárazásnál

A ráfutás és a túlfutás együttesen a szerszám átmérőjével egyezik meg.

$$L = l + D \text{ [mm]}$$

5.2.1.3. A szerszám által megtett út fúrórúddal való fúrás esetén

$$L = l + l_1 + l_2 \text{ [mm]}$$

l – a megmunkálni kívánt hossz a furatban

$l_1 = 2..3 \text{ mm}$ – ráfutási hossz

zsákfurat esetén $l_2 = 0$

5.2.1.4. A szerszám által megtett út menetfúrásnál

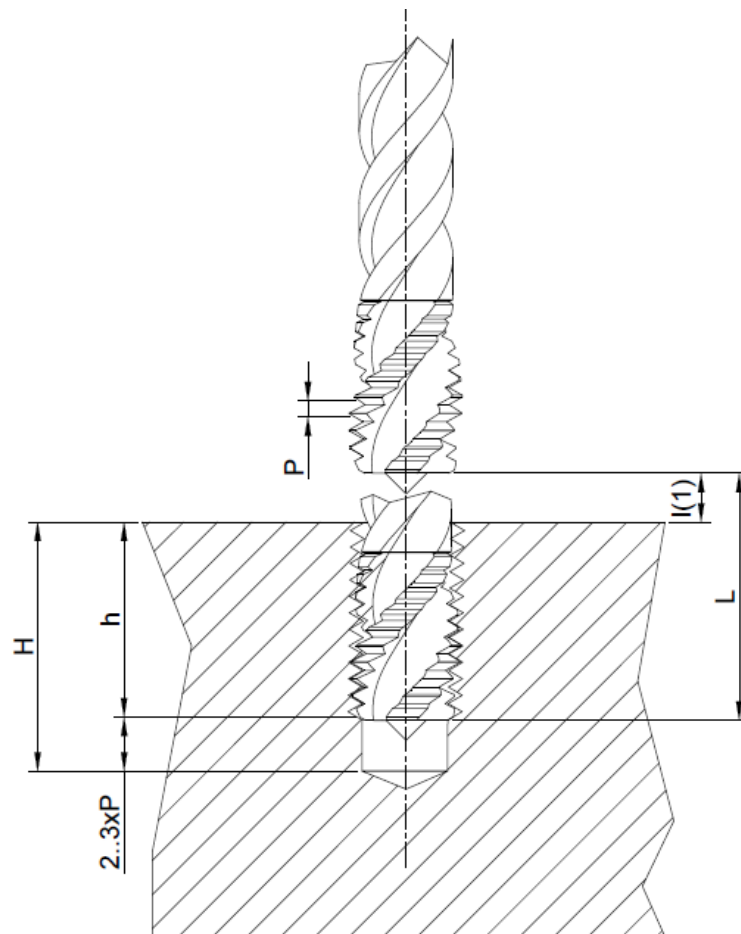
5.2.1.4.1. Zsákfurat esetén (18. ábra)

$$L = H - (2..3P) + l_1 \text{ [mm]}$$

$l_1 = 2..3 \text{ mm}$ – ráfutási hossz

P – menetemelkedés

H – az előfurat mélysége



18. ábra. A szerszámút meghatározása menetfúrásnál, zsákfuratba

5.2.1.4.2. Átmenő furat esetén (19. ábra)

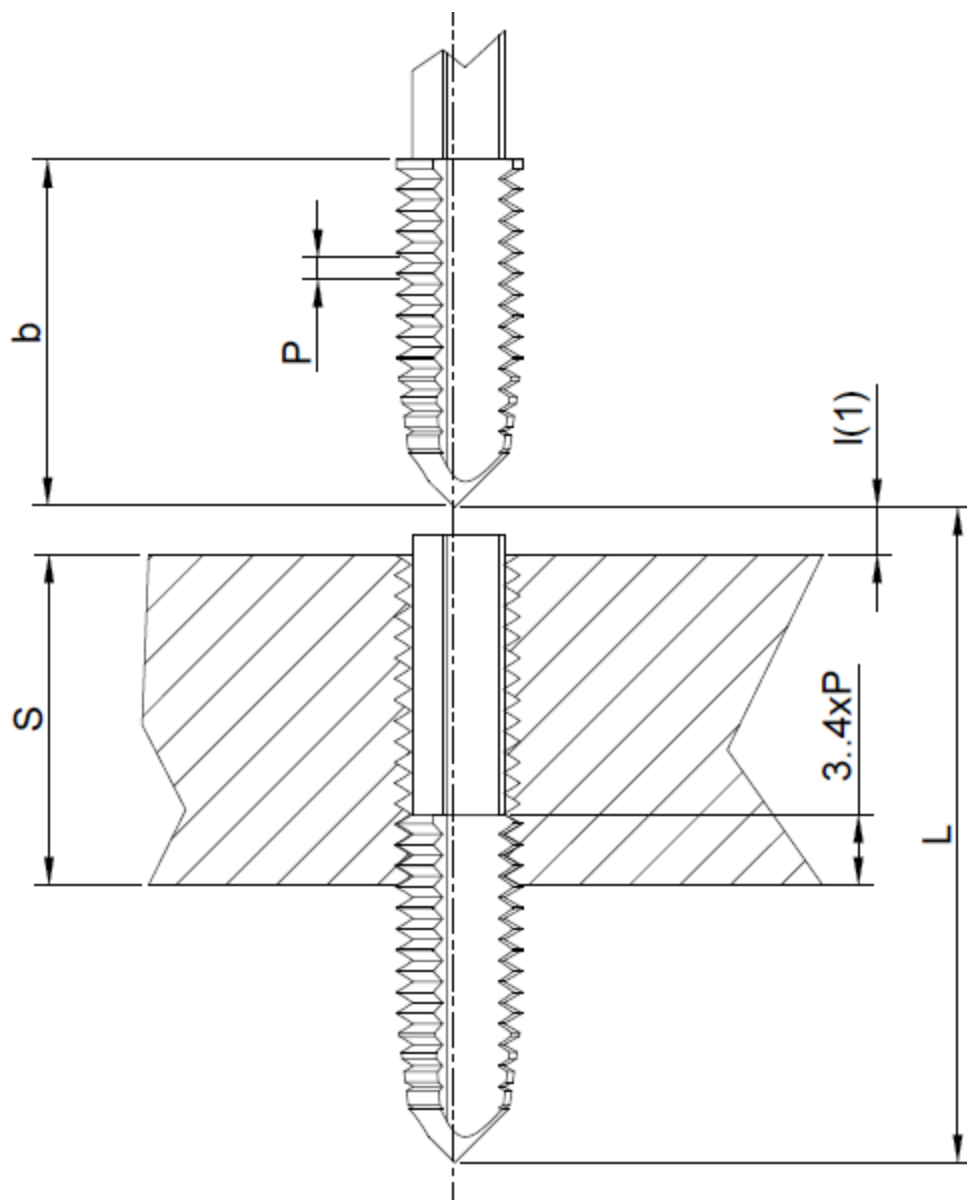
$$L = b - (3 \cdot 4P) + S + l_1 \text{ [mm]}$$

$l_1 = 2..3 \text{ mm}$ – ráfutási hossz

P – menetemelkedés

b – a szerszám menettel rendelkező hossza

S – a menetes rész teljes hossza a munkadarabon belül



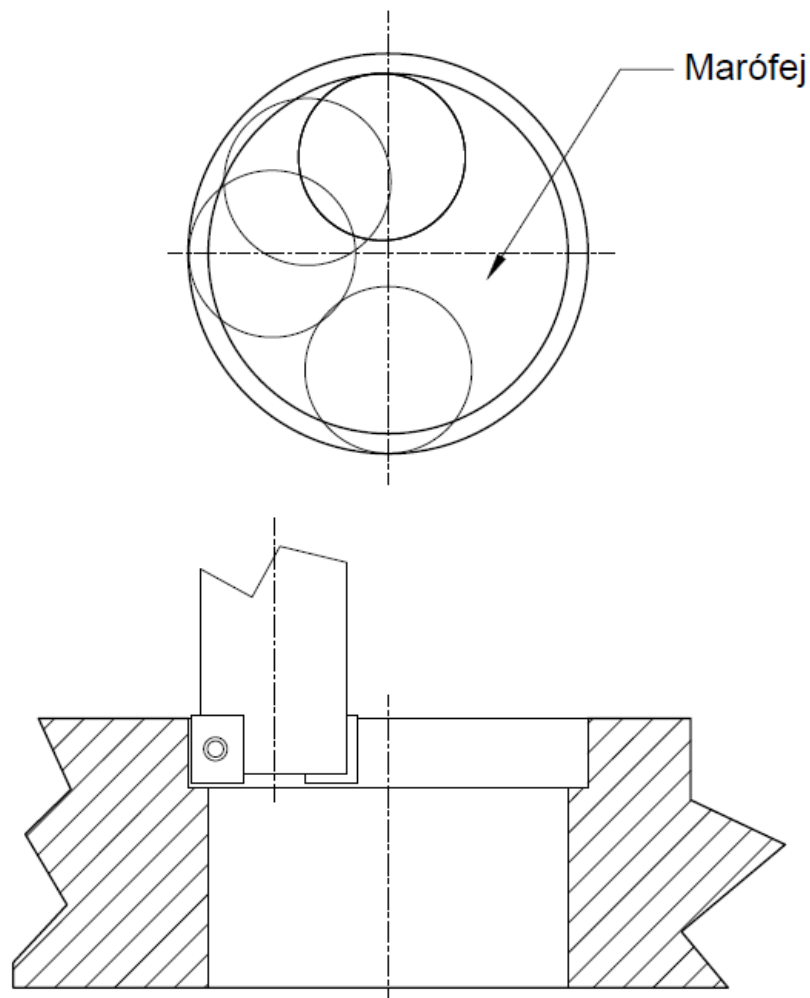
19. ábra. A szerszámút meghatározása menetfurásnál, átmenő furat esetén

5.2.1.5. A szerszám által megtett út süllyesztés marásánál

A 20. ábrán jól látszik, hogy a marófej a kezdésnél a furat belső átmérőjénél kezd forgácsolni, majd fokozatosan éri el a megmunkálási átmérőt, ezért nem igaz az, hogy a süllyesztés kerülete a maró által megtett út. Tapasztalatok alapján jó közelítéssel meghatározható az út, ha a terület másfélszeresével számolunk.

$$L = 1.5 \cdot \pi \cdot DS$$

DS – süllyesztés átmérője



20. ábra. A marófej által megtett út szemléltetése, süllyesztés marás esetén

5.3. Az anyagokhoz tartozó gépi főidők összehasonlítása

A forgácsolhatóság megállapítható a k_c -fajlagos forgácsolóerőből. Ez kimondja, hogy egységnyi (1 mm^2) elméleti forgácskeresztmetszet leválasztásához mekkora erőre van szükség.[15] A fajlagos forgácsolóerő meghatározására több módszer is létezik, de minden esetben az anyag a fő befolyásoló tényező.

$$k_c = (2..4)R_m$$

8. táblázat

	1.1730	1.2312
Keménység:	190 HB	280-325 HB
Szakítószilárdság(R_m):	650 N/mm ²	950-1100 N/mm ²
Fajlagos forgácsolóerő(k_c):	1950 N/mm ²	kb. 3100 N/mm ²

Miután a fenti összefüggésből megállapítottam a fajlagos forgácsolóerőt, már lehet tudni, hogy az 1.1730 könnyebben forgácsolható, mint az 1.2312. A fajlagos forgácsoló erő az 1.2312 jelű anyag esetén 59%-kal több mint az 1.1730 esetén.

Ezután a 20 mm és a 42 mm átmérőjű sülyesztett furatokhoz kiszámoltam a gépi főidőket az 1.2312 jelű anyagra is. Ezt az 5.2. fejezetben ismertetett módon tettem meg. Ezek az eredmények és az 1.1730-hoz tartozó főidők összehasonlítása a 9. táblázat tartalmazza. A számításokból látható, hogy a gépi főidők átlagosan 61%-kal többnek bizonyulnak a nehezebben forgácsolható anyag esetén. Megközelítőleg ilyen eredményt lehetett várni a fajlagos forgácsolóerőből kiindulva.

Az 1.2312 jelű anyag megmunkálásához ugyanazokat a szerszámokat használtam, de más forgácsolási paraméterekkel, mint az 1.1730 jelű anyagnál.

Megállapítható az 1.1730-hoz viszonyítva, hogy a fúrás művelete mindkét átmérőnél kb. 25%-kal tart tovább az 1.2312 forgácsolása esetén. Ez nem számít jelentős eltérésnek a k_c ismeretében. Ezzel szemben a dörzsölésnél majd 100%-kal nagyobb főidő eredményeket kaptam. A fúrórúddal történő fúrás esetén mind simításnál, mind finomításnál kb. 80%-os különbséget kaptam. A marásnál 64%-kal tér el a főidő. (9. táblázat)

Az oszlopok alatt szereplő feketével kiemelt százalékos értékek a következő összefüggésből származnak, egy adott műveletelem esetén:

$$\frac{tg_{1.2312}}{tg_{1.1730}} \cdot 100\%$$

9. táblázat. Gépi fűrészek (tg) összehasonlítása, ahol „s” a formalap vastagsága, „DS” a súllyesztés átmérője, „vf” előtolás sebesség

Fűrés Ø19.6			Dörzsölés Ø20H7			Súllyesztés marása *()-vf értékei		
1.1730		1.2312	1.1730		1.2312	1.1730		1.2312
520	V_f [mm/min]	419	4417	V_f (mm/min)	2228	t_g [min]	DS [mm]	t_g [min]
t_g [min]	s [mm]	t_g [min]	t_g [min]	s [mm]	t_g [min]	0,626 (783)*	26	1,025 (478)*
0,19	17	0,23	0,034	17	0,066	0,803 (1127)*	48	1,315 (688)*
0,23	22	0,28	0,038	22	0,075	164%		
0,26	26	0,32	0,042	26	0,083			
0,33	36	0,41	0,051	36	0,101			
0,41	46	0,51	0,060	46	0,118			
0,49	56	0,61	0,069	56	0,136			
0,56	66	0,70	0,078	66	0,154			
0,64	76	0,80	0,087	76	0,172			
124%			198%					

Fűrés Ø40			Simítás fűrőrúddal Ø41.5			Finomítás fűrőrúddal Ø42H7		
1.1730		1.2312	1.1730		1.2312	1.1730		1.2312
239	V_f [mm/min]	191	380	V_f [mm/min]	211	209	V_f [mm/min]	118
t_g [min]	s [mm]	t_g [min]	t_g [min]	s [mm]	t_g [min]	t_g [min]	s [mm]	t_g [min]
0,51	26	0,64	0,32	26	0,57	0,57	26	1,02
0,68	36	0,85	0,42	36	0,76	0,77	36	1,36
0,85	46	1,06	0,53	46	0,95	0,96	46	1,69
1,02	56	1,27	0,63	56	1,14	1,15	56	2,03
1,18	66	1,48	0,74	66	1,33	1,34	66	2,37
1,35	76	1,69	0,84	76	1,52	1,53	76	2,71
1,52	86	1,90	0,95	86	1,71	1,72	86	3,05
1,69	96	2,11	1,05	96	1,90	1,91	96	3,39
1,85	106	2,32	1,16	106	2,09	2,11	106	3,73
2,02	116	2,53	1,26	116	2,27	2,30	116	4,07
2,19	126	2,74	1,37	126	2,46	2,49	126	4,41
2,35	136	2,95	1,47	136	2,65	2,68	136	4,75
2,52	146	3,16	1,58	146	2,84	2,87	146	5,08
2,69	156	3,37	1,68	156	3,03	3,06	156	5,42
2,86	166	3,57	1,79	166	3,22	3,25	166	5,76
3,02	176	3,78	1,89	176	3,41	3,44	176	6,10
3,19	186	3,99	2,00	186	3,60	3,64	186	6,44
3,36	196	4,20	2,11	196	3,79	3,83	196	6,78
125%			180%			177%		

6. A TERVEZETT BEFOGÓKÉSZÜLÉK BEMUTATÁSA

A befogókészülékek szerepe, hogy kapcsolatot teremtsenek a munkadarab és a gép (gépasztal) között.

Egy olyan készülék tervezése a feladatom, amely segítségével legyárthatók a formalapok rendszer- furatai.

A készülékkel szemben támasztott követelmények a következők:

- Olyan készülék(ek)re van szükség, amelybe nem csak egy, hanem majdnem ezer különböző méretű alkatrész befogható, ezért a cél az, hogy minél kevesebb készülékre legyen szükség.
- A készülék segítségével a formalapok tűrései biztosíthatóak legyenek.
- A rendszer- furatok egy befogásban készre munkálhatóak legyenek.
- A készülék elférjen a szerszámgép gépasztalán (1800×780 mm).
- A készülék és a legnagyobb formalap együttes tömege ne haladja meg a gépasztal teherbírását (2500 kg).
- A készülék rögzíthető legyen a gépasztalhoz. A gépasztal 5 darab egymástól 160 mm-re elhelyezkedő DIN 650-18H8 típusú T horonnyal rendelkezik.
- A nagysúlyú készülékek mozgatása könnyen megoldható legyen.
- A munkadarab készülékbe helyezése során ne keletkezzon indokolatlanul nagy előkészületi idő.
- A készülék gyártása és a készülék segítségével történő gyártás gazdaságos legyen.

Ezeket az igényeket szem előtt tartva, egy olyan csoport-készülék tervezését valósítottam meg, amely segítségével mind a 951 darab, különböző méretű alkatrész befogható és a formalapok rendszerfuratai egy befogásban legyárthatók, ezzel biztosítva a szigorú tűréseket.

A készülék rajzi dokumentációi a 2.1. számú mellékletben találhatók. Itt összesen 5 rajz van, a következő rajzsorszámokkal: TDK-03, TDK-04, TDK-05, TDK-06, TDK-07.

A készülék rögzítése a gépasztalhoz T csavarok és készülékfülek segítségével valósul meg.

A befogó készülék mozgatása teherhordó mágnessel lehetséges.

Esetünkben megengedhető, hogy a helyzetmeghatározás síkokkal történjen, ugyanis az előgyártmány (1.2. számú melléklet) nagypontossága és helyzettűrései erre lehetőséget adnak. Az ülékek szerepét két darab, egymással párhuzamosan elhelyezkedő lécc tölti be, mint az a készülék összeállítási rajzán (TDK-04, TDK-05) is látszik. Ezekből a lécekből két méret van, egy pár kicsi (TDK-04) és egy pár nagy (TDK-05). A kis lécc a kisebb formalapokhoz, a nagy lécc a nagyobb formalapokhoz alkalmazandó, de pontosabban, hogy melyik formalaphoz melyik lécc párosítandó, a 2.2. számú mellékletben található táblázat alapján megállapítható. A készüléktesten lévő menetes furatok, amelyek elrendezése jól látható a TDK-03 rajzszámú dokumentumon. Ezekbe a furatokba a léceket kell rögzíteni. Az egyes furatok mellett betű, egyes furatok mellett szám található, ezek a betű-szám kódok összetartoznak és az, hogy melyik formalaphoz melyik kód alkalmazandó szintén a 2.2. számú mellékletből derül ki.

A befogáshoz is csoportosítottam a formalapokat, ezek a csoportok a 2.2. és 2.3. számú mellékletből kiolvashatók. A 2.2. számú mellékleten a formalapok csoportosítása az oldaluk hossza szerint történt. A 2.3. számú mellékleten már a lécméretekből kiindulva a vastagság szerint állapítottam meg, hogy mely formalap-csoportokhoz, mely készülékelemekre van szükség. A TDK-06 rajzszámú összeállítási rajzon egy kisméretű formalap befogása, míg a TDK-07 jelű rajzon egy nagyméretű formalap befogása látható.

A szorítás szorítóvasak segítségével valósul meg. A kisebb formalapok (156 mm alatt) esetén két helyen, míg a nagyobb munkadarabok esetén négy helyen történik. A szorítóvassal történő rögzítés esetén szükség van:

- szorítóvasra,
- T-csavarra és anyára,
- támaszra.

A T-csavarhoz szükség van vele megegyező méretű T-horonyra (DIN 650-18H8). Ezeket a T-hornyokat a lécekbe integráltam.

A különböző méretű formalapokhoz tartozó készülékelemeket (T-csavar, anya, szorítóvas stb.) 2.3. számú mellékletben foglaltam össze.

Ezzel a készülékkel minden méretű formalap befogható, kisebb szerelési munkákat követően. A készülék TDK-UNI típus nevet kapta.

A készülék hátránya, hogy a forgácsoló erő a felfekvési határvonalon kívül esik, valamint a szerelésből adódó előkészületi idő. Utóbbi akkor is keletkezne, ha több, különböző méretű készülék lenne, de úgy a készülékgyártás költségei is emelkednének, illetve a nagy tömegű készülékek cserélése a gépasztalon több időt venne igénybe, mint a szerelés által keletkező előkészületi idő.

7. ÖSSZEGZÉS

7.1. Javaslatok a gyártás költségeinek csökkentésére

A technológia kidolgozása során kiderült, hogy vannak olyan formalapok, amelyek gyártása túl nagy költséggel jár. Ilyen formalap a „3535” csoportból a 146; 156 mm vastagságú darabok. Ezeknél az alkatrészeknél mélyfúrással lehet elvégezni a nagyolás műveletét, habár az alkalmazott szerszám nem igényel különleges szerszámgépet, de maga a szerszám drága, és a gépi főidő is kétszeresére növekszik a váltólapkás fúróval történő megmunkáláshoz képest. Tehát arra kell törekedni, hogy ezt a csoportot is az olcsóbb technológiával lehessen elkészíteni. A „3535” formalapon még 30 mm-es süllyesztett furat van, amely megakadályozza a váltólapkás fúró alkalmazását. Ezért javaslom, hogy a „3535” formalapon is már 42 mm-es süllyesztett furat legyen, így 9. táblázat alapján is látszik, hogy akár felére lehetne csökkenteni a nagyolásra szükséges időt.

7.2. A dolgozat eredményei

A dolgozat legfontosabb eredményének tartom azt, hogy 951 darab, különböző méretű formalapot sikerült 18 olyan csoportba besorolni, amelyben minden csoportnak egységes a műveleti sorrendterve, és a csoportok minden elemének külön kidolgozott műveletterve van. Ez a csoporttechnológiának köszönhető. Ezáltal egységes szerszámokat alkalmazhatunk, így alacsonyan tarthatjuk a gyártási költségeket.

A másik fontos eredménye a munkámnak, hogy egy egységes csoport-készüléket sikerült terveznem, tehát az összes formalap befogható egy készülékbe. Ez szintén jelentősen csökkenti a készülékgyártás költségeit.

A munkám során mindvégig a technológiai tervezés és a készülék szerkesztés szabályainak határait feszegettem, ügyelve arra, hogy azt ne lépjem túl. Annak érdekében tettem ezt, hogy a Büttner Kft.-vel együttműködve segítségükre lehessenek a piacon, hiszen különösen napjainkban a műszaki újítások és fejlesztések nélkül nagyon nehéz versenyképesnek maradni. A csoporttechnológiát ebben az esetben rendkívül hatásosnak mondhatjuk és az alkalmazott szerszámok korunk egyik legmodernebb eszközei, mindezek segítségével a Büttner Kft. könnyen és magabiztosan teljesítheti a megrendelők elvárásait.

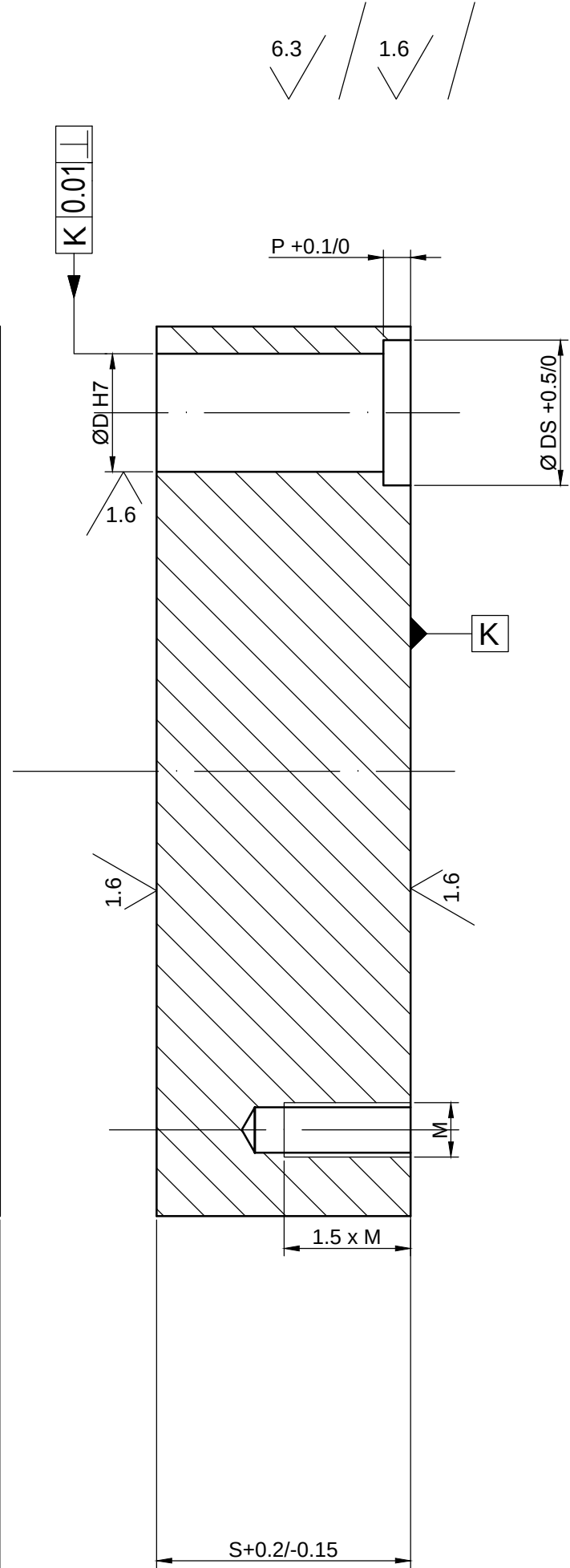
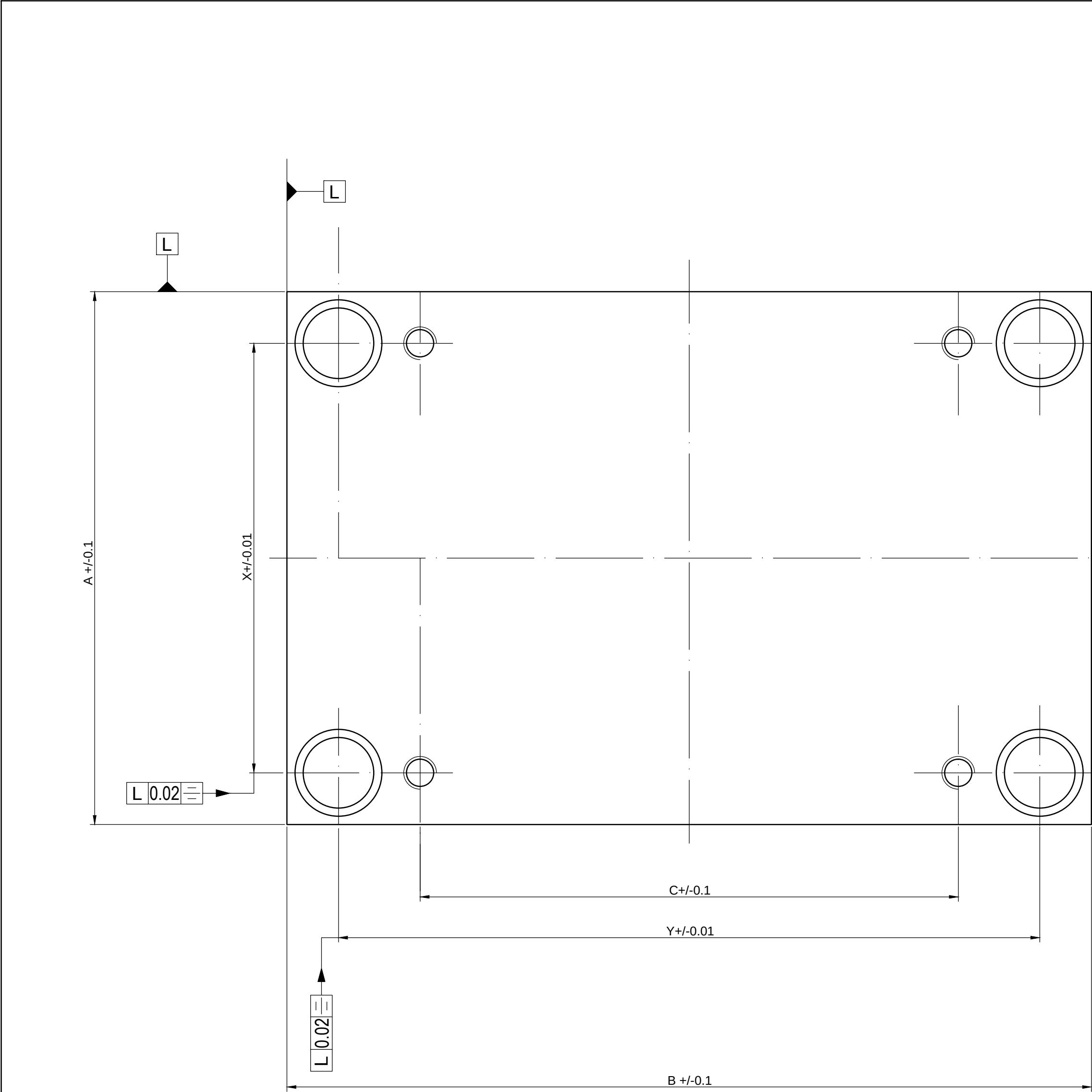
Remélem dolgozatommal értékes és innovatív munkát végeztem.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] http://www.pt.bme.hu/futotargyak/24_BMEGEPTAGA2_2012tavaszi/02_froccsontes.pdf
- [2] Dr. Stampfer Mihály: Gépipari technológiák II., Pollack Kiadó, Pécs, 2008.
- [3] http://www.boehler.hu/hungarian/files/downloads/bohler_szerszamacel_nemesacel_katalogus.pdf
- [4] http://www.protostim.hu/aloldal/mkp_vert.htm
- [5] http://www.sandvik.coromant.com/hu-hu/products/corodrill_870/Pages/default.aspx
- [6] http://www.sandvik.coromant.com/hu-hu/products/corodrill_880/Pages/default.aspx
- [7] http://www.sandvik.coromant.com/hu-hu/products/corodrill_860/Pages/default.aspx
- [8] http://www.sandvik.coromant.com/hu-hu/products/corodrill_805/Pages/default.aspx
- [9] http://www.sandvik.coromant.com/hu-hu/products/cororeamer_835/Pages/default.aspx
- [10] http://www.sandvik.coromant.com/hu-hu/products/silent_tools/boring/Pages/default.aspx
- [11] http://www.sandvik.coromant.com/hu-hu/products/coromill_390/Pages/default.aspx
- [12] http://www.sandvik.coromant.com/hu-hu/products/coromill_316/Pages/default.aspx
- [13] http://www.sandvik.coromant.com/hu-hu/products/corotap_300/Pages/default.aspx
- [14] http://www.sandvik.coromant.com/hu-hu/products/corotap_200/Pages/default.aspx
- [15] Dr. Stampfer Mihály: Gépipari technológiák I.: Forgácsolás, Pollack Kiadó, Pécs, 2007.
- [16] László Sors- László Bardócz- István Radnóti: Plasticmolds and dies, Akadémia Kiadó, Budapest, 1981.
- [17] Dr. Bali János: Forgácsolás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.

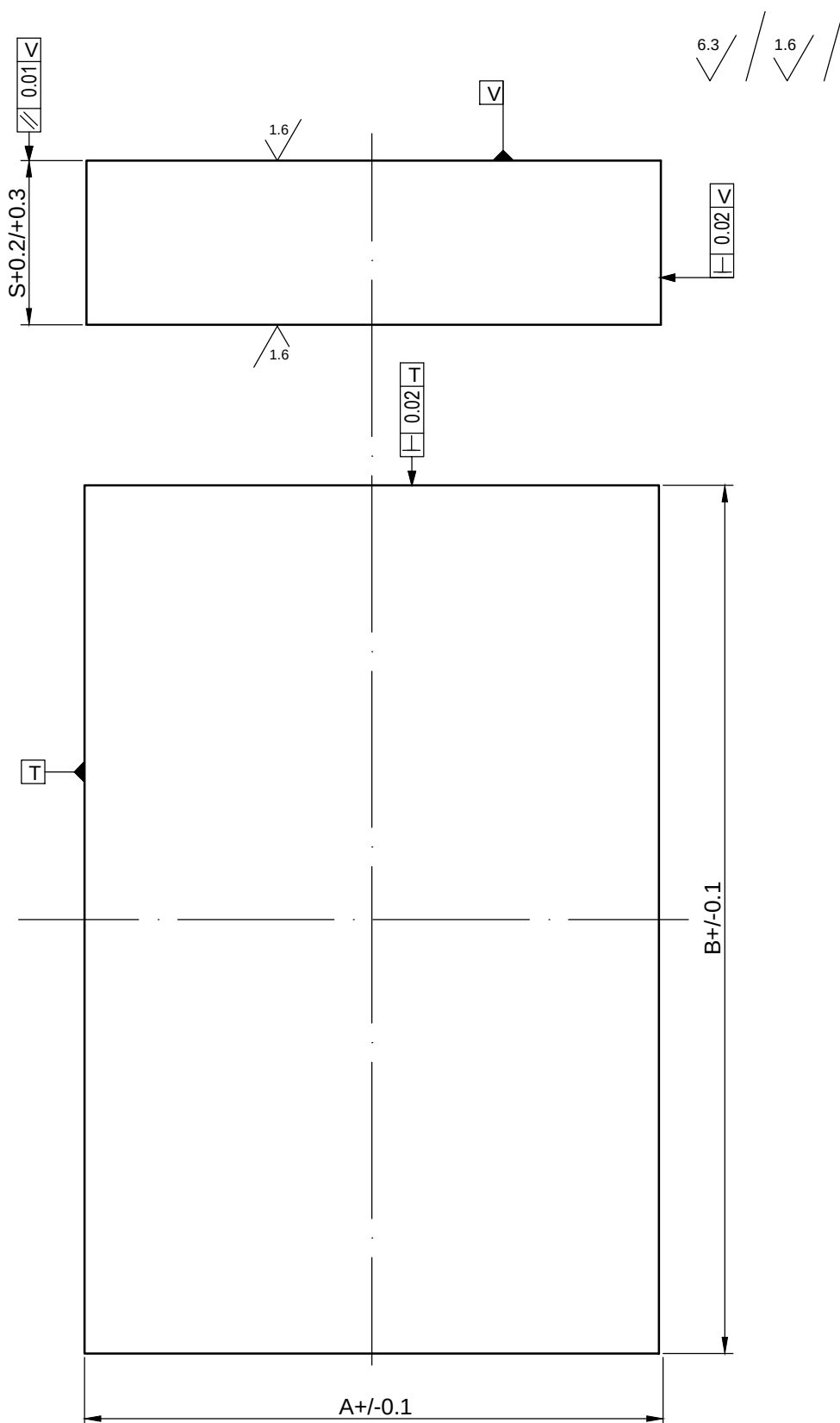
- [18] Dr. Szegh Imre: Gyártástervezés, Műegyetem Kiadó, 1996.
- [19] Sandvik-Coromant: Metalcutting Technical Guide
- [20] Horváth Mátyás- Markos Sándor: Gépgyártástechnológia, Műegyetem Kiadó, Budapest, 2006.
- [21] Dr. Stampfer Mihály: Gyártási folyamattervezést támogató elektronikus szerszámkatalógus, Gépgyártás, XLII évfolyam, 7.- 8. szám, 2002.
- [22] A. Frischherz- W. Dax- K. Gundelfinger- W. Häffner- H. Itschner- G. Kotsch- M. Staniczek: Fémtechnológiai táblázatok, B+V Lap- és Könyvkiadó Kft., Budapest, 1997.

1.1. SZÁMÚ MELLÉKLET



Formalap azonosító	A (mm)	B (mm)	Y (mm)	X (mm)	C (mm)	S (mm)	D (mm)	DS (mm)	P (mm)	M		
1010	99,5	99,5	80	80	46	9; 12; 17; 22; 26; 36; 46; 56	14	16,5	3,2	M6		
1012	99,5	125	106	80	52	17; 22; 26; 36; 46; 56				20	26	M8
1212	125	125	100	100	62							
1216	125	156	131	100	70							
1616	156	156	123	123	72		22; 26; 36; 46; 56; 66; 76	26	M10			
1620	156	196	163	123	80							
1625	156	246	213	123	162							
1630	156	296	263	123	212							
2020	196	196	158	158	98	17; 22; 26; 36; 46; 56; 66; 76; 86; 96; 106	26	32		M12		
2025	196	246	208	158	148							
2030	196	296	258	158	198							
2035	196	346	308	158	248							
2040	196	396	358	158	298	17; 22; 26; 36; 46; 56; 66; 76; 86; 96; 106; 116		36			M16	
2225	214	246	208	176	148							
2230	214	296	258	176	198							
2525	246	246	200	200	134							
2530	246	296	250	200	184	17; 22; 26; 36; 46; 56; 66; 76; 86; 96; 106; 116	30	48	M20			
2535	246	346	300	200	234							
2540	246	396	350	200	284							
2545	246	446	400	200	334							
2550	246	496	450	200	384	17; 22; 26; 36; 46; 56; 66; 76; 86; 96; 106; 116; 126; 136		6,4		M24		
3030	296	296	250	250	184							
3035	296	346	300	250	234							
3040	296	396	350	250	284							
3045	296	446	400	250	334	26; 36; 46; 56; 66; 76; 86; 96; 106; 116; 126; 136; 146; 156		6,4			M28	
3050	296	496	450	250	384							
3055	296	546	500	250	434							
3060	296	596	550	250	484							
3065	296	646	600	250	534	17; 22; 26; 36; 46; 56; 66; 76; 86; 96; 106; 116; 126; 136; 146; 156; 166; 176; 186		48	M32			
3070	296	696	650	250	584							
3535	346	346	300	300	234							
3540	346	396	340	290	260							
3545	346	446	390	290	310	26; 36; 46; 56; 66; 76; 86; 96; 106; 116; 126; 136; 146; 156		6,4		M36		
3550	346	496	440	290	350							
3555	346	546	490	290	400							
3560	346	596	540	290	450							
3570	346	696	640	290	550	17; 22; 26; 36; 46; 56; 66; 76; 86; 96; 106; 116; 126; 136; 146; 156; 166; 176; 186		48			M40	
3580	346	796	740	290	650							
4040	396	396	340	340	232							
4045	396	446	390	340	282							
4050	396	496	440	340	332	17; 22; 26; 36; 46; 56; 66; 76; 86; 96; 106; 116; 126; 136; 146; 156; 166; 176; 186		48	M44			
4060	396	596	540	340	432							
4545	446	446	390	390	282							
4550	446	496	440	390	332							
4555	446	546	490	390	382	36; 46; 56; 66; 76; 86; 96; 106; 116; 126; 136; 146; 156; 166; 176; 186; 196; 206		60		M48		
4560	446	596	540	390	432							
4565	446	646	590	390	482							
4570	446	696	640	390	532							
4580	446	796	740	390	632	36; 46; 56; 66; 76; 86; 96; 106; 116; 126; 136; 146; 156; 166; 176; 186; 196; 206		60			M52	
4590	446	896	840	390	732							
5050	496	496	440	440	332							
5055	496	546	490	440	382							
5060	496	596	540	440	432	36; 46; 56; 66; 76; 86; 96; 106; 116; 126; 136; 146; 156; 166; 176; 186; 196; 206		60	M56			
5065	496	646	590	440	482							
5070	496	696	640	440	532							
5075	496	746	690	440	582							
5080	496	796	740	440	632	36; 46; 56; 66; 76; 86; 96; 106; 116; 126; 136; 146; 156; 166; 176; 186; 196; 206		60		M60		
5090	496	896	840	440	732							
5555	546	546	490	490	383							
5560	546	596	540	490	432							
5565	546	646	590	490	582	36; 46; 56; 66; 76; 86; 96; 106; 116; 126; 136; 146; 156; 166; 176; 186; 196; 206		60			M64	
5570	546	696	640	490	532							
5580	546	796	740	490	632							
5590	546	896	840	490	732							
6060	596	596	532	532	424	36; 46; 56; 66; 76; 86; 96; 106; 116; 126; 136; 146; 156; 166; 176; 186; 196; 206		60	M68			
6070	596	696	632	532	524							
6080	596	796	732	532	624							
6090	596	896	832	532	764							

1.2. SZÁMÚ MELLÉKLET

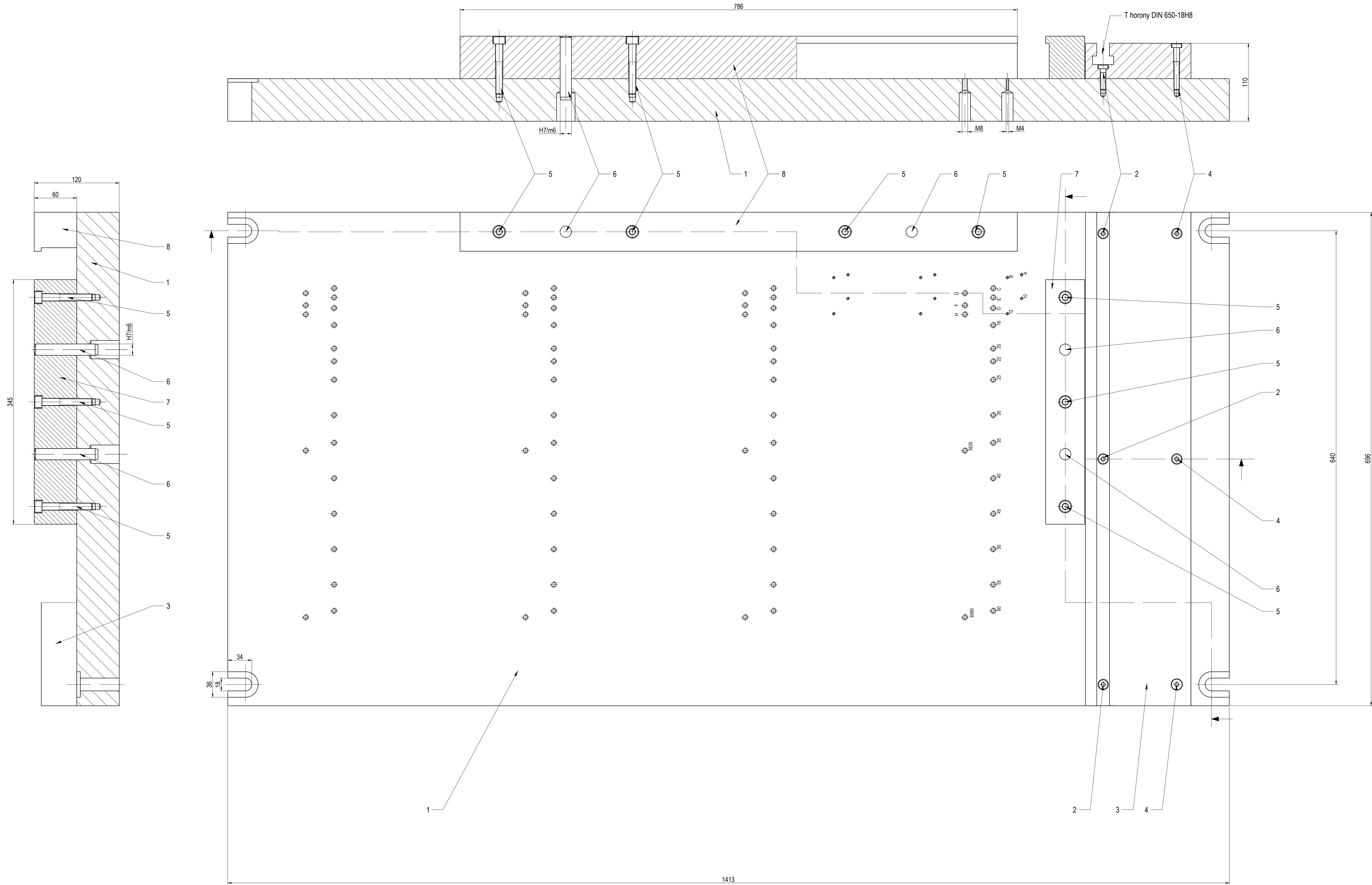


MEGJEGYZÉS: A furatlan szerszámlap méretei megegyeznek a TDK-01 rajzszerű dokumentumon feltüntetett táblázatban található méretekkel.

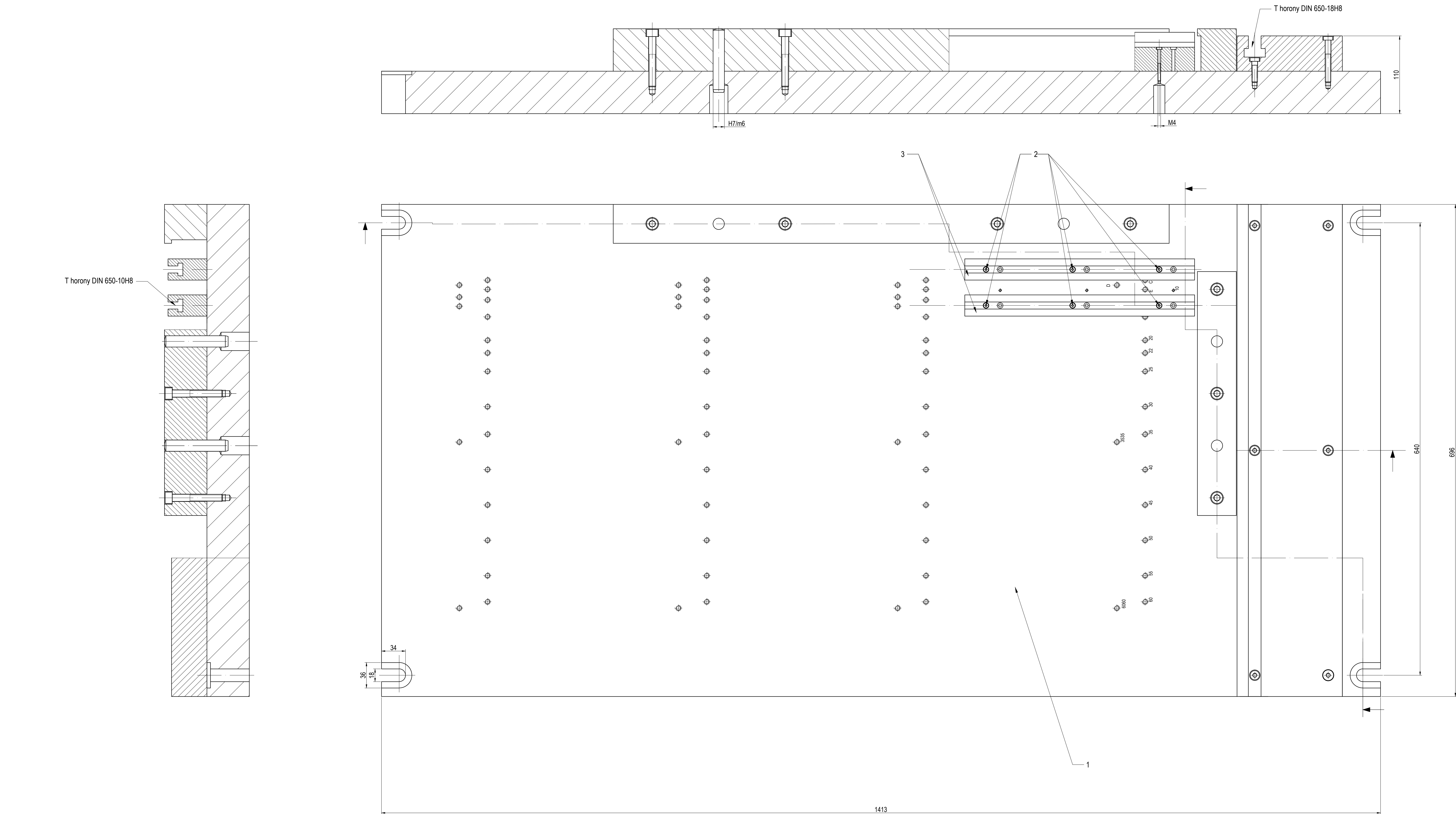
P-lap (Furatlan szerszámlap)

TDK-02

2.1. SZÁMÚ MELLÉKLET

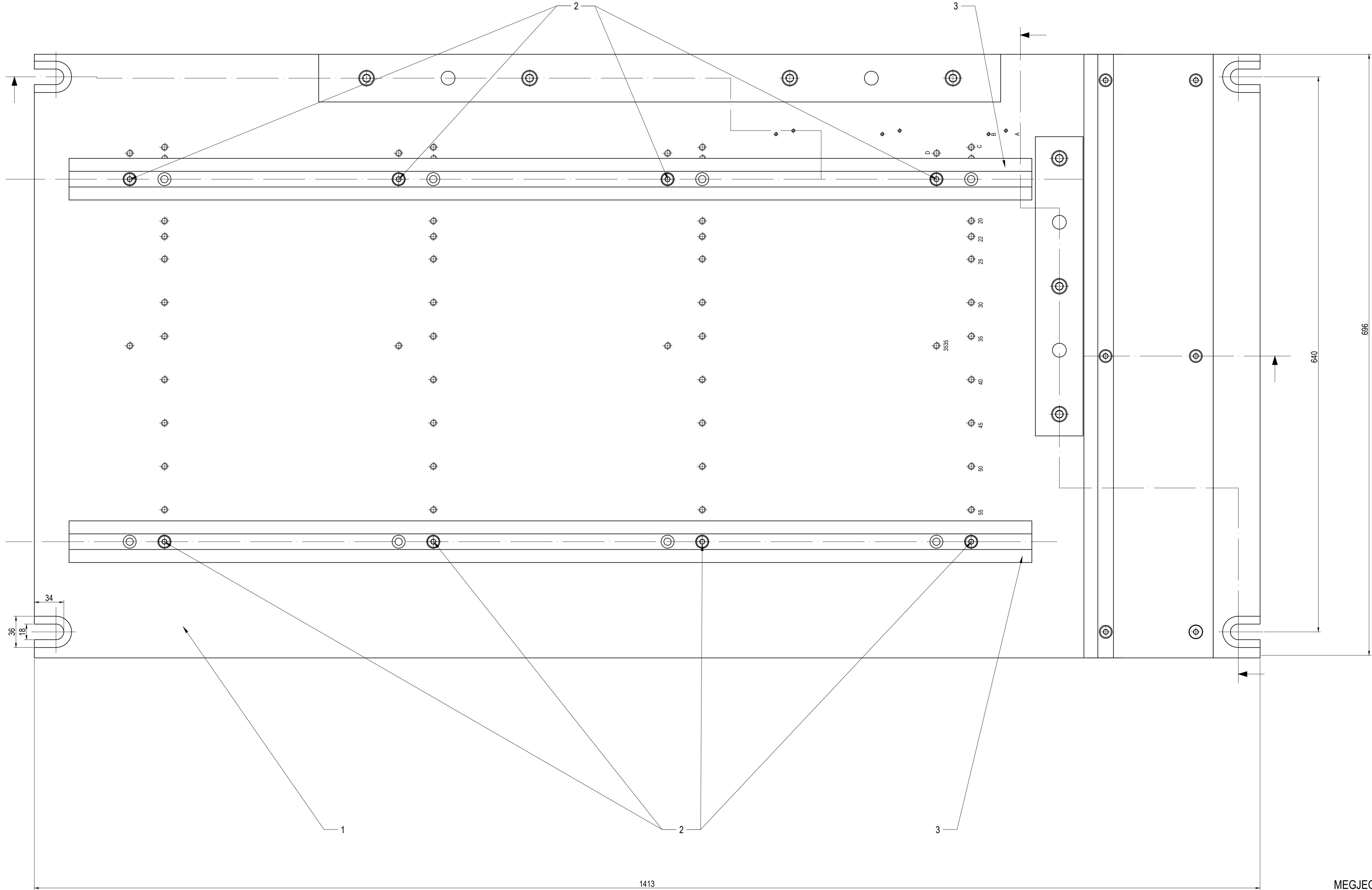
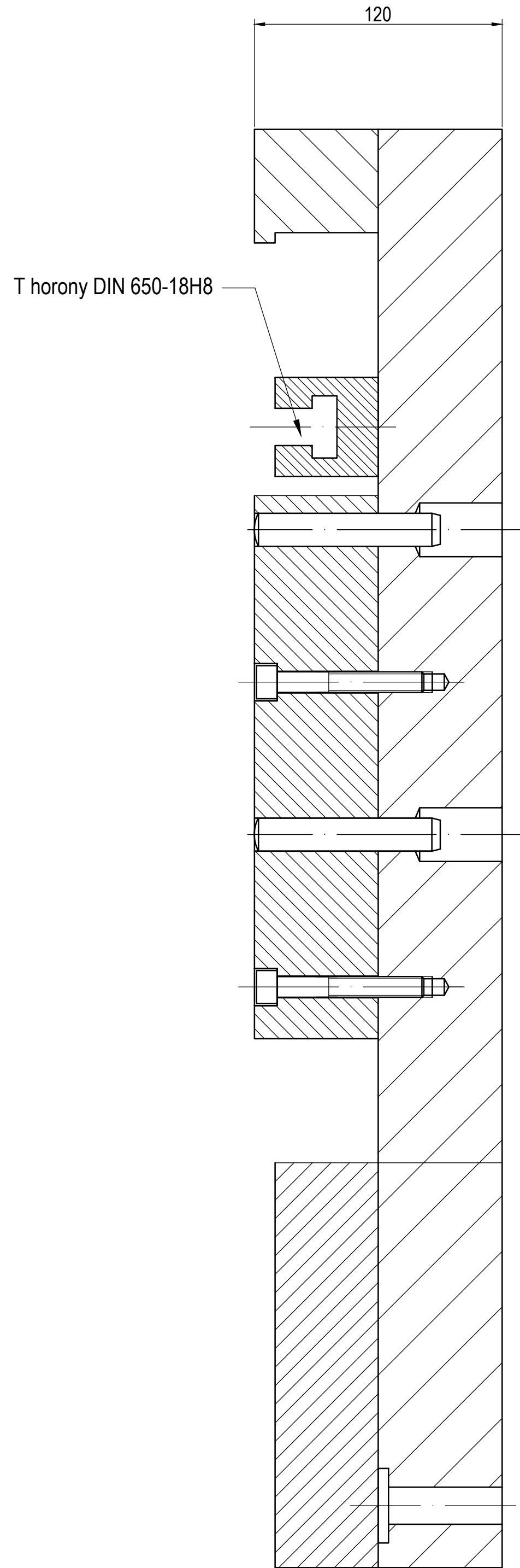
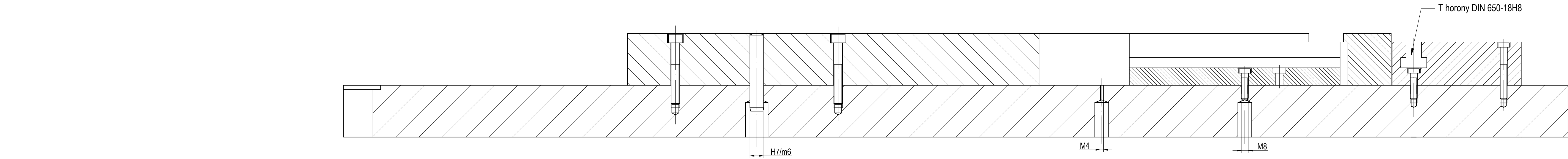


8	1	Támasztó készülék elem	786x55x60		1.1730	20	
7	1	Ütközőtű készülék elem	345x56x60		1.1730	9	
6	4	Hengeres szeg Ø16	l=90 mm	ISO 2338	automataeszel	0.5	
5	7	Bkny. csavar M10	l=70 mm	DIN 7984	8.8	0.03	
4	3	Bkny. csavar M8	l=60 mm	DIN 7984	8.8	0.018	
3	1	T-hornyos készülék elem	696x149x50		1.1730	40	
2	3	Bkny. csavar M8	l=30 mm	DIN 7984	8.8	0.1	
1	1	Készülék test	1359x696x60		1.1730	440	
Tétel/db		Megnevezés	Méret	Hivatkozás	Anyag	Tömeg (kg)	Megjegyzés
Tömeg:		510 kg	Méretarány: 1:2	Tárgy: Készüléktest (TDK-UNI)	Rajzsám: TDK-03		



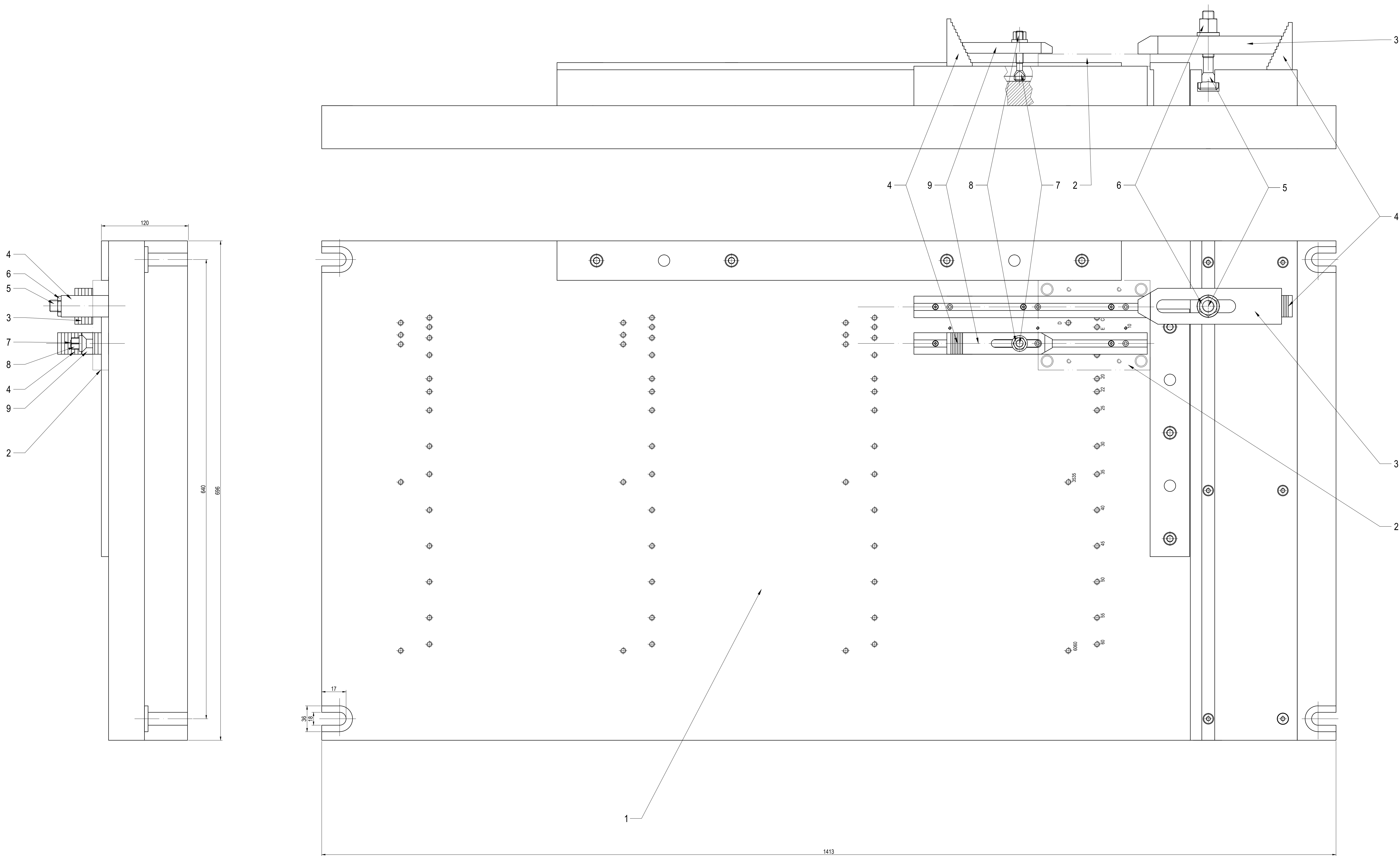
MEGJEGYZÉS:
Azok a tételek, amelyek nem rendelkeznek tételszámmal a TDK-03 rajzszerű rajzon vannak jelölve.
A furatok mellett szereplő kódok a lécek elhelyezését jelölik egy adott formához, amelyben a 2.2. számú melléklet nyújt segítséget.

3	2	Kis lécek	32x55x30		1.1730	2	
2	6	Bkny. csavar M4	l=45 mm	DIN 7984	8.8	0.009	
1		Készüléktest (TDK-UNI)		TDK-03		510	
Tétel db		Megnevezés	Méret	Hivatkozás	Anyag	Tömeg (kg)	Megjegyzés
Tömeg							
514 kg							
Méretarány							
1:2							
Tárgy							
Készüléktest (TDK-UNI) + kis lécek							
Rajzszerinti							
TDK-04							



MEGJEGYZÉS:
Azok a tételek, amelyek nem rendelkeznek tételszámmal a TDK-03 rajzszerű rajzon vannak jelölve.
A furatok mellett szereplő kódok a lécek elhelyezését jelölik egy adott formaphoz, amelyben a 2.2. számú melléklet nyújt segítséget.

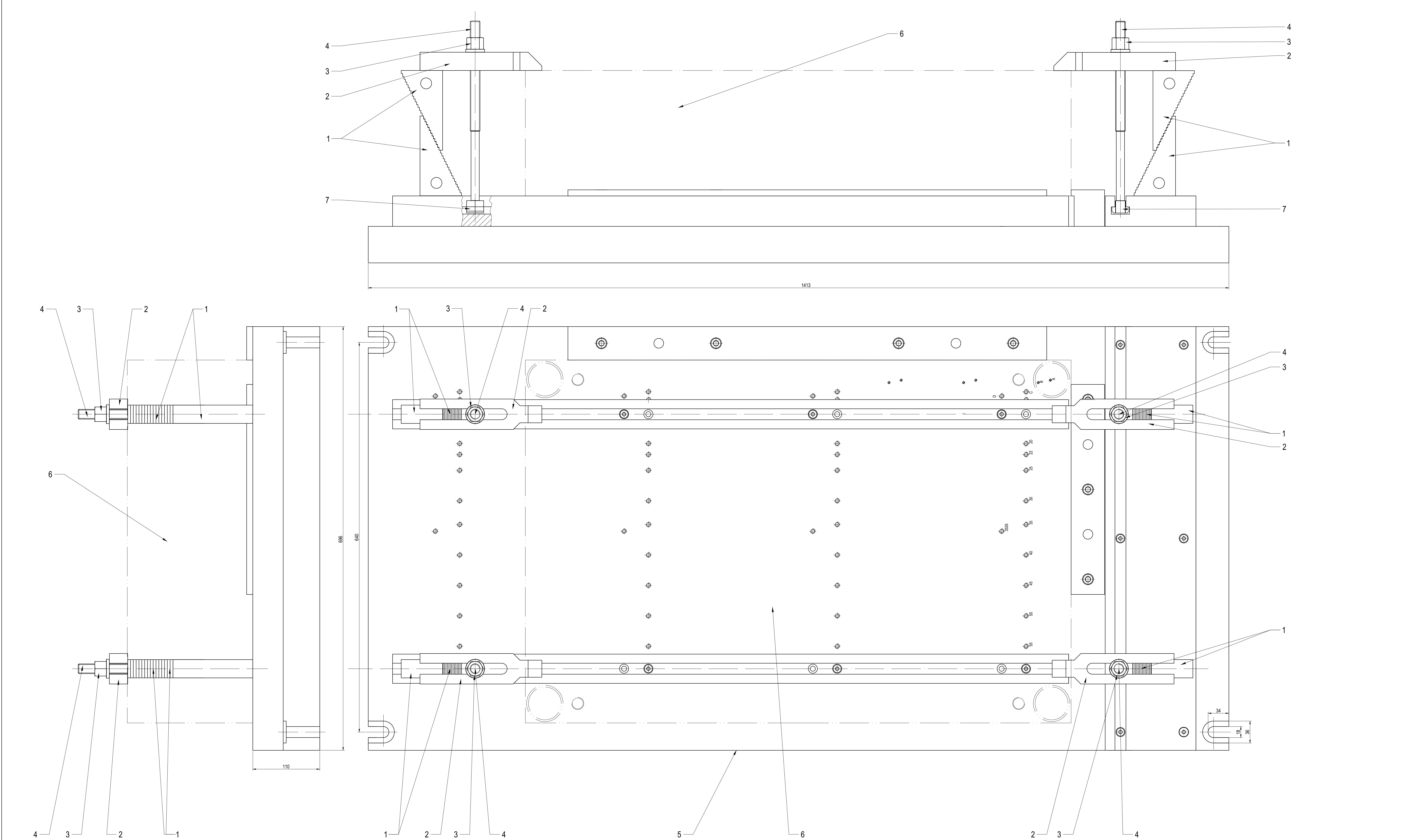
3	2	Nagy lécs	1110x50x48		1.1730	12	
2	8	Bkny. csavar M8	l=35 mm	DIN 7984	8.8	0.01	
1		Készüléktest (TDK-UNI)		TDK-03		510	
Tétel/db		Megnevezés	Méret	Hivatkozás	Anyag	Tömeg (kg)	Megjegyzés
Tömeg:		534 kg	Méretarány: 1:2	Tárgy: Készüléktest (TDK-UNI) + nagy lécek	Rajzszer:		TDK-05



MEGJEGYZÉS:

Azok a tételek, amelyek nem rendelkeznek tétele számmal a TDK-03 és a TDK-04 rajzszámú rajzokon vannak jelölve.
A darabjegyzékben, a 10-es tétellel kezdődően az alkatrészek nem szerepelnek az összeállítási rajzon.
A TDK-04 rajzszámú összeállítási rajz a lécek elhelyezésében nyújt segítséget egy adott méretű formalaphoz.
A megfelelő készülékelemek kiválasztásában a 2.3. számú melléklet ad tájékoztatást.

13	1	T-csavar M16	l=160 mm	DIN 787	8.8	0.07	AMF: 80598
12	1	T-csavar M10	l=100 mm	DIN 787	10.9	0.07	AMF: 80408
11	1	T-csavar M16	l=80 mm	DIN 787	8.8	0.185	AMF: 85639
10	2	Univerzális támasz	131x68x30	Nr. 6500E	acél	1.05	AMF: 73312
9	1	Lépcsős szorítóvas	125x12x30	Nr. 6314 Z	acél	0.35	AMF: 70235
8	1	Peremes hl. anya M10		DIN 6331	10	0.021	AMF: 82222
7	1	T-csavar M10	l=63 mm	DIN 787	10.9	0.05	AMF: 80390
6	1	Peremes hl. anya M16		DIN 6331	10	0.07	AMF: 82578
5	1	T-csavar M16	l=100 mm	DIN 787	8.8	0.2	AMF: 80580
4	2	Univerzális támasz	66x35x70	Nr. 6500E	acél	0.3	AMF: 73304
3	1	Lépcsős szorítóvas	200x25x50	Nr. 6314 Z	acél	1.5	AMF: 70334
2		"Kis méretű formalap"					
1	1	TDK-UNI + kis lécek		TDK-04		514	
Tétel/db		Megnevezés	Méret	Hivatkozás	Anyag	Tömeg (kg)	Megjegyzés
Tömeg (kg): 518 +munkadarab		Méretarány: 1:2	Tárgy: Befogás/1 (TDK-UNI)	Rajzszám: TDK-06			



MEGJEGYZÉS:

Azok a tételek, amelyek nem rendelkeznek tétele számmal a TDK-03 és a TDK-05 rajkszámú rajzokon vannak jelölve.
A darabjegyzékben, a 8-as tétellel kezdődően az alkatrészek nem szerepelnek az összeállítási rajzon.
A TDK-05 rajkszámú összeállítási rajz a lécek elhelyezésében nyújt segítséget adott méretű formalaphoz.
A megfelelő készülékelemek kiválasztásában a 2.3. számú melléklet ad tájékoztatást.

12	4	T-csavar M16	l=250 mm	DIN 787	8.8	0.43	AMF: 80606
11	4	T-csavar M16	l=200 mm	DIN 787	8.8	0.33	AMF: 85654
10	4	T-csavar M16	l=160 mm	DIN 787	8.8	0.07	AMF: 80598
9	4	T-csavar M16	l=100 mm	DIN 787	8.8	0.2	AMF: 80580
8	4	Lépcsős szorítóvas	200x25x50	Nr. 6314 Z	acél	1.5	AMF: 70334
7	4	T-anya M16	a=18 mm	DIN 508		10	0.07 AMF: 80069
6		"Nagyméretű formalap"					
5	1	TDK UNI + nagy lécek		TDK-05		534	
4	4	Menetes szár M16	l=315	DIN 6379	8.8	0.425	AMF: 85648
3	4	Peremes hl. anya M16		DIN 6331	10	0.07	AMF: 82578
2	4	Víllás szorítóvas orral	200x30x50	Nr. 6315GN	acél	1.5	AMF: 70904
1	8	Univerzális támasz	131x68x30	Nr. 6500E	acél	1.05	AMF: 73312
Tétel db		Megnevezés	Méret	Hivatkozás	Anyag	Tömeg (kg)	Megjegyzés
Tömeg (kg): 540 +munkadarab		Méretarány: 1:2	Tárgy: Befogás/2 (TDK-UNI)	Rajkszám: TDK-07			

2.2. SZÁMÚ MELLÉKLET

2.2. számú melléklet. Útmutató a készülék összeszereléséhez

Formalap azonosító	Léc méret	Rögzítő csavarok helye	Rögzítő csavarok mérete	Rögzítő csavarok darabszáma
10xx	Kicsi	A-10	M4	6 db
12xx		B-12		
16xx	Nagy	C-16	M8	8 db
20xx		D-20		
22xx		D-22		
25xx		E-25		
30xx		E-30		
(3535)		E-3535		
35xx		F-35		
40xx		F-40		
45xx		F-45		
50xx		F-50		
55xx		F-55		
(6060)		G-6060		
60xx		H-60		

2.3. SZÁMÚ MELLÉKLET

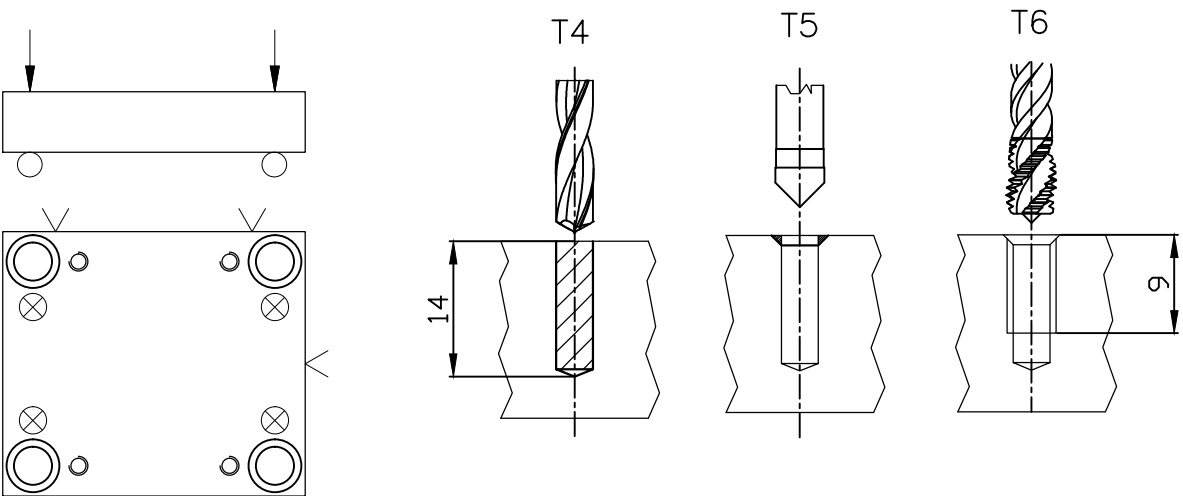
2.3. számú melléklet. Útmutató a befogás megvalósításához szükséges készülékelemekről

		T-csavar DIN787			Peremes hatlapú anya DIN 6331			Univerzális támasz Nr. 6500E		Szorítóvas		
Léc méret	Munkadarab vastagsága	T-csavar	Szükséges darabszám	AMF-katalógus száma	Méret	Szükséges darabszám	AMF-katalógus száma	AMF-katalógus száma	Szükséges darabszám	AMF-jelölése	AMF-katalógus szám	Szükséges darabszám
(2db)	(mm)	dxL	(db)			(db)			(db)			(db)
Kicsi	9;12	M10x63 + M16X80	1+1	80390 + 85639	M10+M16	1+1	82222 + 82578	73304	2	Nr. 6314Z	70235 + 70334	1+1
	17	M10x63 + M16X100		80390 + 80580								
	22;26	M10X100 + M16X100		80408 +80580								
	36;46;56	M10X100 + M16X160		80408 + 80598								
Nagy	22;26	M16x100	4	80580	M16	4	82578	73312	4	Nr. 6314Z	70334	4
	36;46;56;66;76;86	M16x160		80598								
	96;106	M16x200		85654								
	116;126											
	136;146;156;166;176	M16x250		80606								
	186;196;206	DIN 6379-M16x315 (menetes szár) + DIN 508-M16 (T-anya)	4+4	85548 + 80069								

3.1. SZÁMÚ MELLÉKLET

PTE - PMMIK		MŰVELETI SORRENDTERV		Sorrendterv azonosító: ST-14.M6		Lapszám: 1 Lapok száma: 1					
Alkatrész megnevezése: Formalap			Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész anyaga: 1.1730						
Előgyártmány típusa: P-lap (Furatlan szerszámlap)				Előgyártmány rajzszáma: TDK-02							
A műveleti sorrendterv a következő formalapokra érvényes :											
<table border="1"> <tr> <th>Formalap azonosító</th> <th>Formalap vastagság (mm)</th> </tr> <tr> <td>1010 1012</td> <td>17-56</td> </tr> </table>								Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)	1010 1012	17-56
Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)										
1010 1012	17-56										
Műv. sorsz.	Művelet megnevezése	Gép, munkahely		Készülék vagy a befogási terv száma	Szerszám vagy a szerszámterv száma	Elők. idő (min)	Darab idő (min)				
		Gép típusa	Azonosító								
1	Rendszer-furatok készítése Műveletterv azonosító: MT-14.M6 NC program azonosító:	ZPS-TAJMAC MCFV 1680		TDK-UNI							
2	Sorjázás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
3	Köszörülés Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
4	Tisztítás és konzerválás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
	Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Jóváhagyta:					
						Dátum:					

feltekvés
oldalpozicionálás
szorítás
központozító
szorítási pont
csúcsszeg
menesztő
körmös menesztő
tokmány
fűrőpersely

PTE PMMK		MŰVELETTERV		Műveletterv azonosító: MT-14.M6		Lapszám: 2 Lapok száma: 2						
Alkatrész megnevezése: Formalap		Alkatrész anyaga: 1.1730		Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész azonosító:						
Előgyártmány típusa: P-lap		Anyagállapot: normalizált		Gép típusa: ZPS-TAJMAC MCFV 1680		Vezérlés típusa:						
Művelet megnevezése: Rendszer-furatok készítése		Művelet sorszáma: 1		NC program azonosító:		Sorrendterv azonosító: ST-14.M6						
Készülék / befogási ter. száma				TDK-UNI								
Mérőeszköz:												
Mégmunkálás vázlat:												
												
Műv. elem sorsz.	Műveletelem megnevezése	Felület	Szerszám		v_c	n	f	v_f	a	i	t_g	
			Megnevezés	Kód	Azonosító	$\frac{m}{min}$	min^{-1}	$\frac{mm}{ford}$	$\frac{mm}{min}$	mm	db	min
1.4	Menet-előfurat fúrása $\varnothing 5$		Tömör keményfém fűrő $\varnothing 5$	T4	1.C.001	180	11459	0.16	1833	2.5	1	
1.5	Kúpos sülyesztés marása $1 \times 45^\circ$		Élletörő szármaró $\varnothing 10$	T5	3.B.001	225	7162	0.14	1003	1	1	
1.6	Menetfúrás M6		Menetfűrő M6 zsákfurathoz	T6	4.A.001	10	531	1	531			
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Előkészületi idő (min)		Darabidő (min)				

PTE - PMMIK		MŰVELETI SORRENDTERV		Sorrendterv azonosító: ST-14.M6.AT		Lapszám: 1 Lapok száma: 1					
Alkatrész megnevezése: Formalap			Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész anyaga: 1.1730						
Előgyártmány típusa: P-lap (Furatlan szerszámlap)				Előgyártmány rajzszáma: TDK-02							
A műveleti sorrendterv a következő formalapokra érvényes :											
<table border="1"> <tr> <th>Formalap azonosító</th> <th>Formalap vastagság (mm)</th> </tr> <tr> <td>1010 1012</td> <td>9;12</td> </tr> </table>								Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)	1010 1012	9;12
Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)										
1010 1012	9;12										
Műv. sorsz.	Művelet megnevezése	Gép, munkahely		Készülék vagy a befogási terv száma	Szerszám vagy a szerszámterv száma	Elők. idő (min)	Darab idő (min)				
		Gép típusa	Azonosító								
1	Rendszer-furatok készítése Műveletterv azonosító: MT-14.M6.AT NC program azonosító:	ZPS-TAJMAC MCFV 1680		TDK-UNI							
2	Sorjázás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
3	Köszörülés Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
4	Tisztítás és konzerválás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
	Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Jóváhagyta:					
						Dátum:					

PTE - PMMIK		MŰVELETI SORRENDTERV		Sorrendterv azonosító: ST-14.M8		Lapszám: 1 Lapok száma: 1					
Alkatrész megnevezése: Formalap			Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész anyaga: 1.1730						
Előgyártmány típusa: P-lap (Furatlan szerszámlap)				Előgyártmány rajzszáma: TDK-02							
A műveleti sorrendterv a következő formalapokra érvényes :											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Formalap azonosító</th> <th>Formalap vastagság (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1212 1216</td> <td>22-56</td> </tr> </tbody> </table>								Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)	1212 1216	22-56
Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)										
1212 1216	22-56										
Műv. sorsz.	Művelet megnevezése	Gép, munkahely		Készülék vagy a befogási terv száma	Szerszám vagy a szerszámterv száma	Elők. idő (min)	Darab idő (min)				
		Gép típusa	Azonosító								
1	Rendszer-furatok készítése Műveletterv azonosító: MT-14.M8 NC program azonosító:	ZPS-TAJMAC MCFV 1680		TDK-UNI							
2	Sorjázás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
3	Köszörülés Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
4	Tisztítás és konzerválás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
	Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Jóváhagyta:					
						Dátum:					

PTE - PMMIK		MŰVELETI SORRENDTERV		Sorrendterv azonosító: ST-14.M8.AT		Lapszám: 1 Lapok száma: 1					
Alkatrész megnevezése: Formalap			Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész anyaga: 1.1730						
Előgyártmány típusa: P-lap (Furatlan szerszámlap)				Előgyártmány rajzszáma: TDK-02							
A műveleti sorrendterv a következő formalapokra érvényes :											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Formalap azonosító</th> <th>Formalap vastagság (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1212 1216</td> <td>17</td> </tr> </tbody> </table>								Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)	1212 1216	17
Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)										
1212 1216	17										
Műv. sorsz.	Művelet megnevezése	Gép, munkahely Gép típusa Azonosító		Készülék vagy a befogási terv száma	Szerszám vagy a szerszámterv száma	Elők. idő (min)	Darab idő (min)				
1	Rendszer-furatok készítése Műveletterv azonosító: MT-14.M8.AT NC program azonosító:	ZPS-TAJMAC MCFV 1680		TDK-UNI							
2	Sorjázás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
3	Köszörülés Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
4	Tisztítás és konzerválás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
	Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
Kiállította:		Dátum:		Ellenőrizte:		Dátum:					
				Jóváhagyta:		Dátum:					

PTE - PMMIK		MŰVELETI SORRENDTERV		Sorrendterv azonosító: ST-20.M10		Lapszám: 1 Lapok száma: 1					
Alkatrész megnevezése: Formalap			Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész anyaga: 1.1730						
Előgyártmány típusa: P-lap (Furatlan szerszámlap)				Előgyártmány rajzszáma: TDK-02							
A műveleti sorrendterv a következő formalapokra érvényes :											
<table border="1"> <tr> <th>Formalap azonosító</th> <th>Formalap vastagság (mm)</th> </tr> <tr> <td>1616 1620 1625 1630</td> <td>22-76</td> </tr> </table>								Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)	1616 1620 1625 1630	22-76
Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)										
1616 1620 1625 1630	22-76										
Műv. sorsz.	Művelet megnevezése	Gép, munkahely Gép típusa Azonosító		Készülék vagy a befogási terv száma	Szerszám vagy a szerszámterv száma	Elők. idő (min)	Darab idő (min)				
1	Rendszer-furatok készítése Műveletterv azonosító: MT-20.M10 NC program azonosító:	ZPS-TAJMAC MCFV 1680		TDK-UNI							
2	Sorjázás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
3	Köszörülés Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
4	Tisztítás és konzerválás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
	Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
Kiállította: Dátum:		Ellenőrizte: Dátum:		Jóváhagyta: Dátum:							

PTE - PMMIK		MŰVELETI SORRENDTERV		Sorrendterv azonosító: ST-20.M10.AT		Lapszám: 1 Lapok száma: 1					
Alkatrész megnevezése: Formalap			Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész anyaga: 1.1730						
Előgyártmány típusa: P-lap (Furatlan szerszámlap)				Előgyártmány rajzszáma: TDK-02							
A műveleti sorrendterv a következő formalapokra érvényes :											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Formalap azonosító</th> <th>Formalap vastagság (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1616</td> <td>17</td> </tr> </tbody> </table>								Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)	1616	17
Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)										
1616	17										
Műv. sorsz.	Művelet megnevezése	Gép, munkahely		Készülék vagy a befogási terv száma	Szerszám vagy a szerszámterv száma	Elők. idő (min)	Darab idő (min)				
		Gép típusa	Azonosító								
1	Rendszer-furatok készítése Műveletterv azonosító: MT-20.M10.AT NC program azonosító:	ZPS-TAJMAC MCFV 1680		TDK-UNI							
2	Sorjázás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
3	Köszörülés Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
4	Tisztítás és konzerválás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
	Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Jóváhagyta:					
						Dátum:					

feltekvés
oldalpozicionálás
szorítás
központozító
szorítás
szorítási pont
csússzeg
menesztő
kőrmős menesztő
tokmány
fűrőpersely

PTE PMMK		MŰVELETTERV		Műveletterv azonosító: MT-26.M10.AT		Lapszám: 1 Lapok száma: 2						
Alkatrész megnevezése: Formalap		Alkatrész anyaga: 1.1730		Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész azonosító:						
Előgyártmány típusa: P-lap		Anyagállapot: normalizált		Gép típusa: ZPS-TAJMAC MCFV 1680		Vezérlés típusa:						
Művelet megnevezése: Rendszer-furatok készítése		Művelet sorszáma: 1		NC program azonosító:		Sorrendterv azonosító: ST-26.M10.AT						
Készülék / befogási ter. száma				TDK-UNI								
Mérőeszköz:												
Mégmunkálás vázlata:												
Műv. elem sorsz.	Műveletelem megnevezése	Felület	Szerszám Megnevezés	Kód	Azonosító	v_c $\frac{m}{min}$	n min^{-1}	f $\frac{mm}{ford}$	v_f $\frac{mm}{min}$	a mm	i db	t_g min
1.1	Fúrás $\varnothing 24$		Váltólapkás fűrő $\varnothing 24$	T1	1.B.001	250	3316	0.1	332	12	1	
1.2	Süllyesztés marása $\varnothing 32+0.5/0$		Váltólapkás szármáró $\varnothing 16$	T2	3.A.002	295	5869	0.2	1174	6.4	1	
1.3	Simítás fűrőruddal $\varnothing 25.5$		Csillapított CoroBore 825 $\varnothing 25.5$	T3	2.B.001	265	3308	0.15	496	0.75	1	
1.4	Finomítás fűrőruddal $\varnothing 26H7$		Csillapított CoroBore 825 $\varnothing 26H7$	T4	2.B.002	460	5632	0.06	337	0.25	1	
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Előkészületi idő (min)		Darabidő (min)				

PTE - PMMIK		MŰVELETI SORRENDTERV		Sorrendterv azonosító: ST-26.M10		Lapszám: 1 Lapok száma: 1					
Alkatrész megnevezése: Formalap			Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész anyaga: 1.1730						
Előgyártmány típusa: P-lap (Furatlan szerszámlap)				Előgyártmány rajzszáma: TDK-02							
A műveleti sorrendterv a következő formalapokra érvényes :											
<table border="1"> <tr> <th>Formalap azonosító</th> <th>Formalap vastagság (mm)</th> </tr> <tr> <td>2020 2025</td> <td>22-106</td> </tr> </table>								Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)	2020 2025	22-106
Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)										
2020 2025	22-106										
Műv. sorsz.	Művelet megnevezése	Gép, munkahely Gép típusa Azonosító		Készülék vagy a befogási terv száma	Szerszám vagy a szerszámterv száma	Elők. idő (min)	Darab idő (min)				
1	Rendszer-furatok készítése Műveletterv azonosító: MT-26.M10 NC program azonosító:	ZPS-TAJMAC		TDK-UNI							
2	Sorjázás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
3	Köszörülés Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
4	Tisztítás és konzerválás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
	Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
Kiállította: Dátum:		Ellenőrizte: Dátum:		Jóváhagyta: Dátum:							

feltekvés
oldalpozicionálás
szorítás
központozító
szorítás
szorítási pont
csússzeg
menesztő
kőrmős menesztő
tokmány
fűrőpersely

PTE PMMK		MŰVELETTERV		Műveletterv azonosító: MT-26.M10		Lapszám: 1 Lapok száma: 2					
Alkatrész megnevezése: Formalap		Alkatrész anyaga: 1.1730		Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész azonosító:					
Előgyártmány típusa: P-lap		Anyagállapot: normalizált		Gép típusa: ZPS-TAJMAC MCFV 1680		Vezérlés típusa:					
Művelet megnevezése: Rendszer-furatok készítése		Művelet sorszáma: 1		NC program azonosító:		Sorrendterv azonosító: ST-26.M10					
Készülék / befogási ter. száma				TDK-UNI							
Mérőeszköz:											
Mégmunkálás vázlata:											
Műv. elem sorsz.	Műveletelem megnevezése	Felület	Szerszám		v_c $\frac{m}{min}$	n min^{-1}	f $\frac{mm}{ford}$	v_f $\frac{mm}{min}$	a mm	i db	t_g min
			Megnevezés	Kód	Azonosító						
1.1	Fúrás $\varnothing 24$		Váltólapkás fűrő $\varnothing 24$	T1	1.B.001	250	3316	0.1	332	12	1
1.2	Süllyesztés marása $\varnothing 32+0.5/0$		Váltólapkás szármáró $\varnothing 16$	T2	3.A.002	295	5869	0.2	1174	6.4	1
1.3	Simítás fűrőrúddal $\varnothing 25.5$		Csillapított CoroBore 825 $\varnothing 25.5$	T3	2.B.001	265	3308	0.15	496	0.75	1
1.4	Finomítás fűrőrúddal $\varnothing 26H7$		Csillapított CoroBore 825 $\varnothing 26H7$	T4	2.B.002	460	5632	0.06	337	0.25	1
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Előkészületi idő (min)		Darabidő (min)			

PTE - PMMIK		MŰVELETI SORRENDTERV		Sorrendterv azonosító: ST-26.M10.AT		Lapszám: 1 Lapok száma: 1					
Alkatrész megnevezése: Formalap			Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész anyaga: 1.1730						
Előgyártmány típusa: P-lap (Furatlan szerszámlap)				Előgyártmány rajzszáma: TDK-02							
A műveleti sorrendterv a következő formalapokra érvényes :											
<table border="1"> <tr> <th>Formalap azonosító</th> <th>Formalap vastagság (mm)</th> </tr> <tr> <td>2020 2025</td> <td>17</td> </tr> </table>								Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)	2020 2025	17
Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)										
2020 2025	17										
Műv. sorsz.	Művelet megnevezése	Gép, munkahely		Készülék vagy a befogási terv száma	Szerszám vagy a szerszámterv száma	Elők. idő (min)	Darab idő (min)				
1	Rendszer-furatok készítése Műveletterv azonosító: MT-26.M10.AT NC program azonosító:	ZPS-TAJMAC MCFV 1680		TDK-UNI							
2	Sorjázás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
3	Köszörülés Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
4	Tisztítás és konzerválás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
	Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Jóváhagyta:					
						Dátum:					

PTE - PMMIK		MŰVELETI SORRENDTERV		Sorrendterv azonosító: ST-26.M12		Lapszám: 1 Lapok száma: 1									
Alkatrész megnevezése: Formalap			Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész anyaga: 1.1730										
Előgyártmány típusa: P-lap (Furatlan szerszámlap)				Előgyártmány rajzszáma: TDK-02											
Az üvelet sorrendje a következő formákra érvényes: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Formalap azonosító</th> <th>Formalap vastagság (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2030</td> <td rowspan="5">26-106</td> </tr> <tr> <td>2035</td> </tr> <tr> <td>2040</td> </tr> <tr> <td>2225</td> </tr> <tr> <td>2230</td> </tr> </tbody> </table>								Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)	2030	26-106	2035	2040	2225	2230
Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)														
2030	26-106														
2035															
2040															
2225															
2230															
Műv. sorsz.	Művelet megnevezése	Gép, munkahely		Készülék vagy a befogási terv száma	Szerszám vagy a szerszámterv száma	Elők. idő (min)	Darab idő (min)								
		Gép típusa	Azonosító												
1	Rendszer-furatok készítése Műveletterv azonosító: MT-26.M12 NC program azonosító:	ZPS-TAJMAC MCFV 1680		TDK-UNI											
2	Sorjázás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:														
3	Köszörülés Műveletterv azonosító: NC program azonosító:														
4	Tisztítás és konzerválás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:														
	Műveletterv azonosító: NC program azonosító:														
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Jóváhagyta:									
						Dátum:									

feltekvés
oldalpozicionálás
szorítás
központozító
szorítás
szorítási pont
csússzeg
menesztő
kőrmős menesztő
tokmány
fűrőpersely

PTE PMMK		MŰVELETTERV		Műveletterv azonosító: MT-26.M12		Lapszám: 1 Lapok száma: 2					
Alkatrész megnevezése: Formalap		Alkatrész anyaga: 1.1730		Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész azonosító:					
Előgyártmány típusa: P-lap		Anyagállapot: normalizált		Gép típusa: ZPS-TAJMAC MCFV 1680		Vezérlés típusa:					
Művelet megnevezése: Rendszer-furatok készítése		Művelet sorszáma: 1		NC program azonosító:		Sorrendterv azonosító: ST-26.M12					
Készülék / befogási ter. száma				TDK-UNI							
Mérőeszköz:											
Mégmunkálás vázlata:											
Műv. elem sorsz.	Műveletelem megnevezése	Felület	Szerszám		v_c m/min	n min ⁻¹	f mm/ford	v_f mm/min	a mm	i db	t_g min
1.1	Fúrás $\varnothing 24$		Váltólapkás fűrő $\varnothing 24$	T1	1.B.001	250	3316	0.1	332	12	1
1.2	Süllyesztés marása $\varnothing 32+0.5/0$		Váltólapkás szármáró $\varnothing 16$	T2	3.A.002	295	5869	0.2	1174	6.4	1
1.3	Simítás fűrőrúddal $\varnothing 25.5$		Csillapított CoroBore 825 $\varnothing 25.5$	T3	2.B.001	265	3308	0.15	496	0.75	1
1.4	Finomítás fűrőrúddal $\varnothing 26H7$		Csillapított CoroBore 825 $\varnothing 26H7$	T4	2.B.002	460	5632	0.06	337	0.25	1
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Előkészületi idő (min)		Darabidő (min)			

PTE - PMMIK		MŰVELETI SORRENDTERV		Sorrendterv azonosító: ST-26.M12.AT		Lapszám: 1 Lapok száma: 1									
Alkatrész megnevezése: Formalap			Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész anyaga: 1.1730										
Előgyártmány típusa: P-lap (Furatlan szerszámlap)				Előgyártmány rajzszáma: TDK-02											
A műveleti sorrendterv a következő formalapokra érvényes :															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Formalap azonosító</th> <th>Formalap vastagság (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2030</td> <td rowspan="5">17;22</td> </tr> <tr> <td>2035</td> </tr> <tr> <td>2040</td> </tr> <tr> <td>2225</td> </tr> <tr> <td>2230</td> </tr> </tbody> </table>								Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)	2030	17;22	2035	2040	2225	2230
Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)														
2030	17;22														
2035															
2040															
2225															
2230															
Műv. sorsz.	Művelet megnevezése	Gép, munkahely Gép típusa Azonosító		Készülék vagy a befogási terv száma	Szerszám vagy a szerszámterv száma	Elők. idő (min)	Darab idő (min)								
1	Rendszer-furatok készítése Műveletterv azonosító: MT-26.M12.AT NC program azonosító:	ZPS-TAJMAC MCFV 1680		TDK-UNI											
2	Sorjázás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:														
3	Köszörülés Műveletterv azonosító: NC program azonosító:														
4	Tisztítás és konzerválás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:														
	Műveletterv azonosító: NC program azonosító:														
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Jóváhagyta:									

feltekvés
oldalpozicionálás
szorítás
központosító
szorítási pont
csússzeg
menesztő
körmös menesztő
tokmány
fűrőpersely

PTE PMMK		MŰVELETTERV		Műveletterv azonosító: MT-26.M12.AT		Lapszám: 1 Lapok száma: 2						
Alkatrész megnevezése: Formalap		Alkatrész anyaga: 1.1730		Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész azonosító:						
Előgyártmány típusa: P-lap		Anyagállapot: normalizált		Gép típusa: ZPS-TAJMAC MCFV 1680		Vezérlés típusa:						
Művelet megnevezése: Rendszer-furatok készítése		Művelet sorszáma: 1		NC program azonosító:		Sorrendterv azonosító: ST-26.M12.AT						
Készülék / befogási ter. száma				TDK-UNI								
Mérőeszköz:												
Mégmunkálás vázlata:												
Műv. elem sorsz.	Műveletelem megnevezése	Felület	Szerszám		v_c	n	f	v_f	a	i	t_g	
			Megnevezés	Kód	Azonosító	$\frac{m}{min}$	min^{-1}	$\frac{mm}{ford}$	$\frac{mm}{min}$	mm	db	min
1.1	Fúrás $\varnothing 24$		Váltólapkás fűrő $\varnothing 24$	T1	1.B.001	250	3316	0.1	332	12	1	
1.2	Süllyesztés marása $\varnothing 32+0.5/0$		Váltólapkás szármáró $\varnothing 16$	T2	3.A.002	295	5869	0.2	1174	6.4	1	
1.3	Simítás fűrőrúddal $\varnothing 25.5$		Csillapított CoroBore 825 $\varnothing 25.5$	T3	2.B.001	265	3308	0.15	496	0.75	1	
1.4	Finomítás fűrőrúddal $\varnothing 26H7$		Csillapított CoroBore 825 $\varnothing 26H7$	T4	2.B.002	460	5632	0.06	337	0.25	1	
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Előkészületi idő (min)		Darabidő (min)				

feltekvés
oldalpozicionálás
szorítás
központozító
szorítás
szorítási pont
csúcsszeg
menesztő
körmös menesztő
tokmány
fűrőpersely

PTE PMMK		MŰVELETTERV		Műveletterv azonosító: MT-26.M12.AT		Lapszám: 2 Lapok száma: 2						
Alkatrész megnevezése: Formalap		Alkatrész anyaga: 1.1730		Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész azonosító:						
Előgyártmány típusa: P-lap		Anyagállapot: normalizált		Gép típusa: ZPS-TAJMAC MCFV 1680		Vezérlés típusa:						
Művelet megnevezése: Rendszer-furatok készítése		Művelet sorszáma: 1		NC program azonosító:		Sorrendterv azonosító: ST-26.M12.AT						
Készülék / befogási ter. száma				TDK-UNI								
Mérőeszköz:												
Mégmunkálás vázlata:												
Műv. elem sorsz.	Műveletelem megnevezése	Felület	Szerszám			v_c	n	f	v_f	a	i	t_g
			Megnevezés	Kód	Azonosító	$\frac{m}{min}$	min^{-1}	$\frac{mm}{ford}$	$\frac{mm}{min}$	mm	db	min
1.5	Menet-előfurat fúrása $\varnothing 10.3$		Tömör keményfém fűrő $\varnothing 10.3$	T5	1.C.004	180	5563	0.24	1335	5.15	1	
1.6	Kúpos sülyesztés marása $1.5 \times 45^\circ$		Élletörő szármaró $\varnothing 10$	T6	3.B.001	225	7162	0.14	1003	1.5	1	
1.7	Menetfúrás M12		Menetfűrő M12 átmenő furathoz	T7	4.B.004	11	292	1.75	511			
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Előkészületi idő (min)		Darabidő (min)				

PTE - PMMIK		MŰVELETI SORRENDTERV		Sorrendterv azonosító: ST-30.M12		Lapszám: 1 Lapok száma: 1																				
Alkatrész megnevezése: Formalap			Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész anyaga: 1.1730																					
Előgyártmány típusa: P-lap (Furatlan szerszámlap)				Előgyártmány rajzszáma: TDK-02																						
A műveleti sorrendterv a következő formalapokra érvényes :																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Formalap azonosító</th> <th>Formalap vastagság (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2525</td><td rowspan="7">26-106</td></tr> <tr><td>2530</td></tr> <tr><td>2535</td></tr> <tr><td>2540</td></tr> <tr><td>2545</td></tr> <tr><td>2550</td></tr> <tr><td> </td></tr> </tbody> </table>		Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)	2525	26-106	2530	2535	2540	2545	2550		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Formalap azonosító</th> <th>Formalap vastagság (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3030</td><td rowspan="10">26-136</td></tr> <tr><td>3035</td></tr> <tr><td>3040</td></tr> <tr><td>3045</td></tr> <tr><td>3050</td></tr> <tr><td>3055</td></tr> <tr><td>3060</td></tr> <tr><td>3065</td></tr> <tr><td>3070</td></tr> <tr><td>3535</td></tr> </tbody> </table>		Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)	3030	26-136	3035	3040	3045	3050	3055	3060	3065	3070	3535
Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)																									
2525	26-106																									
2530																										
2535																										
2540																										
2545																										
2550																										
Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)																									
3030	26-136																									
3035																										
3040																										
3045																										
3050																										
3055																										
3060																										
3065																										
3070																										
3535																										
Műv. sorsz.	Művelet megnevezése	Gép, munkahely		Készülék vagy a befogási terv száma	Szerszám vagy a szerszámterv száma	Elők. idő (min)	Darab idő (min)																			
1	Rendszer-furatok készítése Műveletterv azonosító: MT-30.M12 NC program azonosító:	ZPS-TAJMAC		TDK-UNI																						
2	Sorjázás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:																									
3	Köszörülés Műveletterv azonosító: NC program azonosító:																									
4	Tisztítás és konzerválás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:																									
	 Műveletterv azonosító: NC program azonosító:																									
Kiállította: Dátum:		Ellenőrizte: Dátum:		Jóváhagyta: Dátum:																						

feltekvés
oldalpozicionálás
szorítás
központozító
szorítás
szorítási pont
csússzeg
menesztő
körmös menesztő
tokmány
fűrőpersely

PTE PMMK		MŰVELETTERV		Műveletterv azonosító: MT-30.M12		Lapszám: 1 Lapok száma: 2						
Alkatrész megnevezése: Formalap		Alkatrész anyaga: 1.1730		Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész azonosító:						
Előgyártmány típusa: P-lap		Anyagállapot: normalizált		Gép típusa: ZPS-TAJMAC MCFV 1680		Vezérlés típusa:						
Művelet megnevezése: Rendszer-furatok készítése		Művelet sorszáma: 1		NC program azonosító:		Sorrendterv azonosító: ST-30.M12						
Készülék / befogási ter. száma				TDK-UNI								
Mérőeszköz:												
Mégmunkálás vázlat:												
Műv. elem sorsz.	Műveletelem megnevezése	Felület	Szerszám Megnevezés	Kód	Azonosító	v_c $\frac{m}{min}$	n min^{-1}	f $\frac{mm}{ford}$	v_f $\frac{mm}{min}$	a mm	i db	t_g min
1.1	Fúrás $\varnothing 28$		Váltólapkás fűrő $\varnothing 28$	T1	1.B.002	250	2842	0.1	284	14	1	
1.2	Süllyesztés marása $\varnothing 36+0.5/0$		Váltólapkás szármáró $\varnothing 16$	T2	3.A.002	295	5869	0.2	1174	6.4	1	
1.3	Simítás fűrőruddal $\varnothing 29.5$		Csillapított CoroBore 825 $\varnothing 29.5$	T3	2.B.003	265	2859	0.15	429	0.75	1	
1.4	Finomítás fűrőruddal $\varnothing 30H7$		Csillapított CoroBore 825 $\varnothing 30H7$	T4	2.B.004	460	4880	0.06	293	0.25	1	
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:	Dátum:	Előkészületi idő (min)		Darabidő (min)					

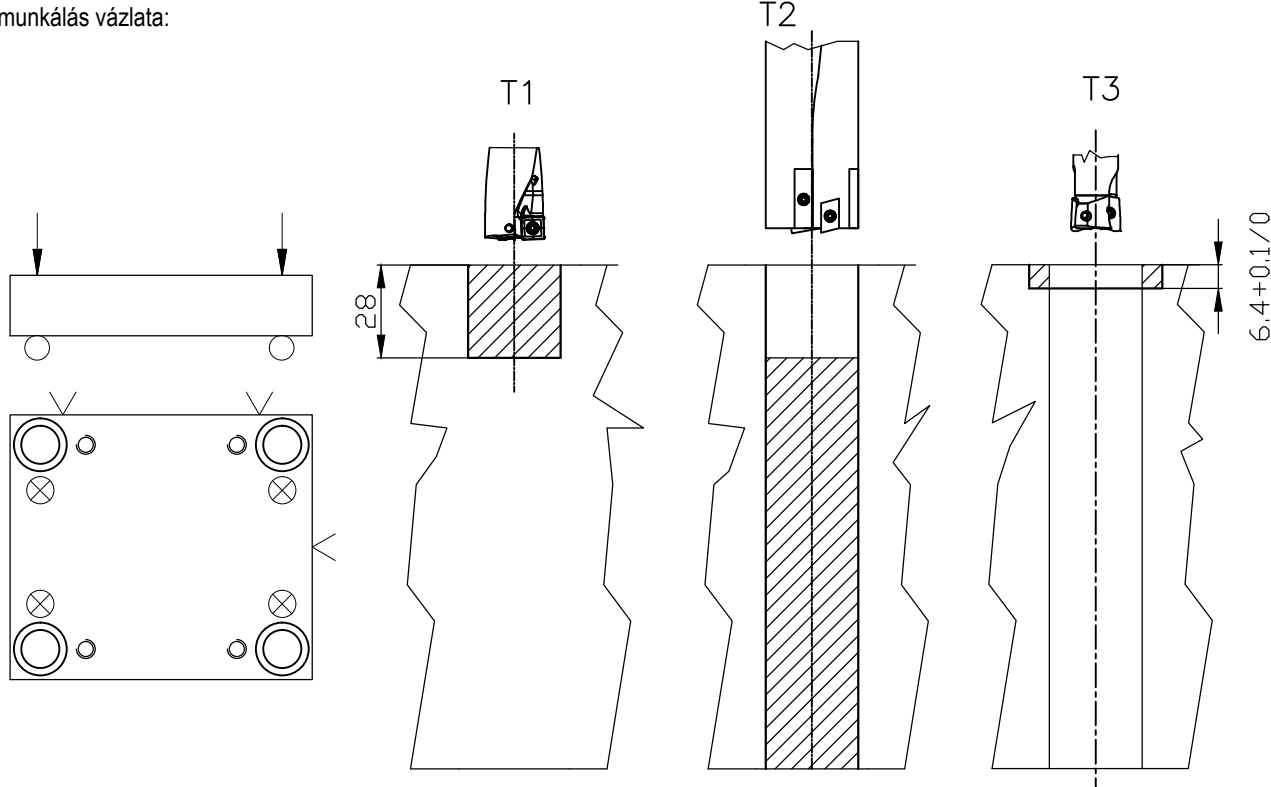
PTE - PMMIK		MŰVELETI SORRENDTERV		Sorrendterv azonosító: ST-30.M12.AT		Lapszám: 1 Lapok száma: 1																			
Alkatrész megnevezése: Formalap			Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész anyaga: 1.1730																				
Előgyártmány típusa: P-lap (Furatlan szerszámlap)				Előgyártmány rajzszáma: TDK-02																					
A műveleti sorrendterv a következő formalapokra érvényes :																									
<table border="1"> <tr> <th>Formalap azonosító</th> <th>Formalap vastagság (mm)</th> </tr> <tr> <td>2525</td> <td rowspan="15">17;22</td> </tr> <tr><td>2530</td></tr> <tr><td>2535</td></tr> <tr><td>2540</td></tr> <tr><td>2545</td></tr> <tr><td>2550</td></tr> <tr><td>3030</td></tr> <tr><td>3035</td></tr> <tr><td>3040</td></tr> <tr><td>3045</td></tr> <tr><td>3050</td></tr> <tr><td>3055</td></tr> <tr><td>3060</td></tr> <tr><td>3065</td></tr> <tr><td>3070</td></tr> </table>								Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)	2525	17;22	2530	2535	2540	2545	2550	3030	3035	3040	3045	3050	3055	3060	3065	3070
Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)																								
2525	17;22																								
2530																									
2535																									
2540																									
2545																									
2550																									
3030																									
3035																									
3040																									
3045																									
3050																									
3055																									
3060																									
3065																									
3070																									
Műv. sorsz.	Művelet megnevezése	Gép, munkahely		Készülék vagy a befogási terv száma	Szerszám vagy a szerszámterv száma	Elők. idő (min)	Darab idő (min)																		
1	Rendszer-furatok készítése Műveletterv azonosító: MT-30.M12.AT NC program azonosító:	ZPS-TAJMAC MCFV 1680		TDK-UNI																					
2	Sorjázás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:																								
3	Köszörülés Műveletterv azonosító: NC program azonosító:																								
4	Tisztítás és konzerválás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:																								
	Műveletterv azonosító: NC program azonosító:																								
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Jóváhagyta:																			

feltekvés
oldalpozicionálás
szorítás
központosító szorítás
szorítási pont
csússzeg
menesztő
körmös menesztő
tokmány
fűrőpersely

PTE PMMK		MŰVELETTERV		Műveletterv azonosító: MT-30.M12.AT		Lapszám: 1 Lapok száma: 2						
Alkatrész megnevezése: Formalap		Alkatrész anyaga: 1.1730		Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész azonosító:						
Előgyártmány típusa: P-lap		Anyagállapot: normalizált		Gép típusa: ZPS-TAJMAC MCFV 1680		Vezérlés típusa:						
Művelet megnevezése: Rendszer-furatok készítése		Művelet sorszáma: 1		NC program azonosító:		Sorrendterv azonosító: ST-30.M12.AT						
Készülék / befogási tervek száma				TDK-UNI								
Mérőeszköz:												
Mégmunkálás vázlata:												
Műv. elem sorsz.	Műveletelem megnevezése	Felület	Szerszám Megnevezés	Kód	Azonosító	v_c $\frac{m}{min}$	n min^{-1}	f $\frac{mm}{ford}$	v_f $\frac{mm}{min}$	a mm	i db	t_g min
1.1	Fúrás $\varnothing 28$		Váltólapkás fűrő $\varnothing 28$	T1	1.B.002	250	2842	0.1	284	14	1	
1.2	Süllyesztés marása $\varnothing 36+0.5/0$		Váltólapkás szármáró $\varnothing 16$	T2	3.A.002	295	5869	0.2	1174	6.4	1	
1.3	Simítás fűrőruddal $\varnothing 29.5$		Csillapított CoroBore 825 $\varnothing 29.5$	T3	2.B.003	265	2859	0.15	429	0.75	1	
1.4	Finomítás fűrőruddal $\varnothing 30H7$		Csillapított CoroBore 825 $\varnothing 30H7$	T4	2.B.004	460	4880	0.06	293	0.25	1	
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:	Dátum:	Előkészületi idő (min)		Darabidő (min)					

PTE - PMMIK		MŰVELETI SORRENDTERV		Sorrendterv azonosító: ST-30.M12.DHD		Lapszám: 1 Lapok száma: 1					
Alkatrész megnevezése: Formalap			Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész anyaga: 1.1730						
Előgyártmány típusa: P-lap (Furatlan szerszámlap)				Előgyártmány rajzszáma: TDK-02							
A műveleti sorrendterv a következő formalapokra érvényes :											
<table border="1"> <tr> <th>Formalap azonosító</th> <th>Formalap vastagság (mm)</th> </tr> <tr> <td>3535</td> <td>146;156</td> </tr> </table>								Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)	3535	146;156
Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)										
3535	146;156										
Műv. sorsz.	Művelet megnevezése	Gép, munkahely		Készülék vagy a befogási terv száma	Szerszám vagy a szerszámterv száma	Elők. idő (min)	Darab idő (min)				
		Gép típusa	Azonosító								
1	Rendszer-furatok készítése Műveletterv azonosító: MT-30.M12.DHD NC program azonosító:	ZPS-TAJMAC MCFV 1680		TDK-UNI							
2	Sorjázás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
3	Köszörülés Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
4	Tisztítás és konzerválás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
	Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Jóváhagyta:					
						Dátum:					

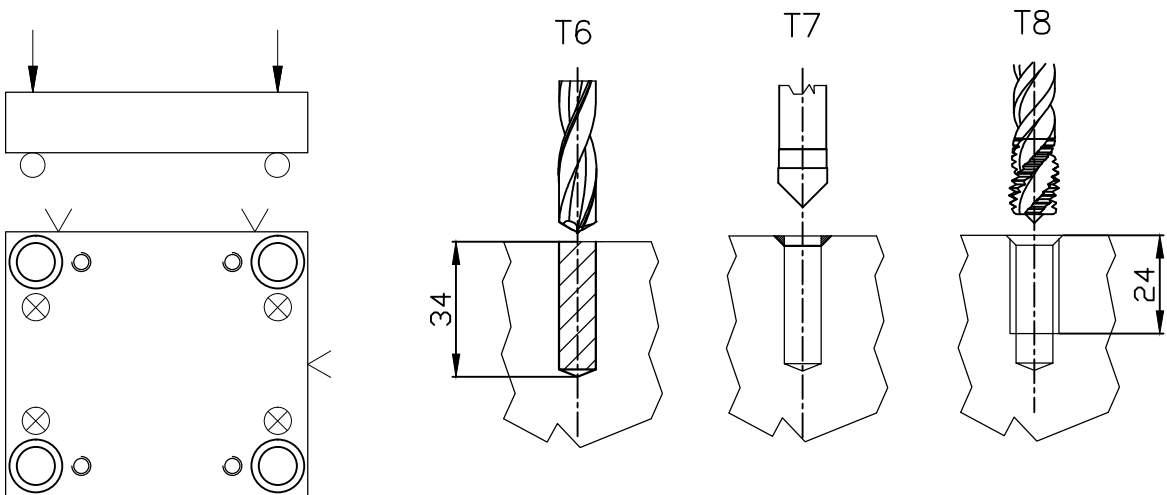
feltekvés
oldalpozicionálás
szorítás
központozító
szorítás
szorítási pont
csússzeg
menesztő
körmös menesztő
tokmány
fűrőpersely

PTE PMMK		MŰVELETTERV		Műveletterv azonosító: MT-30.M12.DHD		Lapszám: 1 Lapok száma: 3						
Alkatrész megnevezése: Formalap		Alkatrész anyaga: 1.1730		Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész azonosító:						
Előgyártmány típusa: P-lap		Anyagállapot: normalizált		Gép típusa: ZPS-TAJMAC MCFV 1680		Vezérlés típusa:						
Művelet megnevezése: Rendszer-furatok készítése		Művelet sorszáma: 1		NC program azonosító:		Sorrendterv azonosító: ST-30.M12.DHD						
Készülék / befogási ter. száma				TDK-UNI								
Mérőeszköz:												
Mégmunkálás vázlata:												
												
Műv. elem sorsz.	Műveletelem megnevezése	Felület	Szerszám		v_c	n	f	v_f	a	i	t_g	
			Megnevezés	Kód	Azonosító	$\frac{m}{min}$	min^{-1}	$\frac{mm}{ford}$	$\frac{mm}{min}$	mm	db	min
1.1	Bekezdő furat fúrás $\varnothing 28$		Váltólapkás fűrő $\varnothing 28$	T1	1.B.002	250	2842	0.1	284	14	1	
1.2	Hosszlyuk fúrás $\varnothing 28$		CoroDrill 805 Hosszlyukfűrő $\varnothing 28$	T2	1.D.001	100	1137	0.11	125	14	1	
1.3	Süllyesztés marása $\varnothing 36+0.5/0$		Váltólapkás szármáró $\varnothing 16$	T3	3.A.002	295	5869	0.2	1174	6.4	1	
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Előkészületi idő (min)		Darabidő (min)				

feltekvés
oldalpozicionálás
szorítás
központozító
szorítási pont
csússzeg
menesztő
körmös menesztő
tokmány
fűrőpersely

PTE PMMK		MŰVELETTERV		Műveletterv azonosító: MT-30.M12.DHD		Lapszám: 2 Lapok száma: 3																																																																																																																																																			
Alkatrész megnevezése: Formalap		Alkatrész anyaga: 1.1730		Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész azonosító:																																																																																																																																																			
Előgyártmány típusa: P-lap		Anyagállapot: normalizált		Gép típusa: ZPS-TAJMAC MCFV 1680		Vezérlés típusa:																																																																																																																																																			
Művelet megnevezése: Rendszer-furatok készítése		Művelet sorszáma: 1		NC program azonosító:		Sorrendterv azonosító: ST-30.M12.DHD																																																																																																																																																			
Készülék / befogási ter. száma				TDK-UNI																																																																																																																																																					
Mérőeszköz:																																																																																																																																																									
Megmunkálás vázlata:																																																																																																																																																									
<table><thead><tr><th rowspan="2">Műv. elem sorsz.</th><th rowspan="2">Műveletelem megnevezése</th><th rowspan="2">Felület</th><th colspan="3">Szerszám</th><th rowspan="2">v_c $\frac{m}{min}$</th><th rowspan="2">n min^{-1}</th><th rowspan="2">f $\frac{mm}{ford}$</th><th rowspan="2">v_f $\frac{mm}{min}$</th><th rowspan="2">a mm</th><th rowspan="2">i db</th><th rowspan="2">t_g min</th></tr><tr><th>Megnevezés</th><th>Kód</th><th>Azonosító</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.4</td><td>Simítás fűrőruddal $\varnothing 29.5$</td><td></td><td>Csillapított CoroBore 825 $\varnothing 29.5$</td><td>T4</td><td>2.B.003</td><td>265</td><td>2859</td><td>0.15</td><td>429</td><td>0.75</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>1.5</td><td>Finomítás fűrőruddal $\varnothing 30H7$</td><td></td><td>Csillapított CoroBore 825 $\varnothing 30H7$</td><td>T5</td><td>2.B.004</td><td>460</td><td>4880</td><td>0.06</td><td>293</td><td>0.25</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>								Műv. elem sorsz.	Műveletelem megnevezése	Felület	Szerszám			v_c $\frac{m}{min}$	n min^{-1}	f $\frac{mm}{ford}$	v_f $\frac{mm}{min}$	a mm	i db	t_g min	Megnevezés	Kód	Azonosító	1.4	Simítás fűrőruddal $\varnothing 29.5$		Csillapított CoroBore 825 $\varnothing 29.5$	T4	2.B.003	265	2859	0.15	429	0.75	1		1.5	Finomítás fűrőruddal $\varnothing 30H7$		Csillapított CoroBore 825 $\varnothing 30H7$	T5	2.B.004	460	4880	0.06	293	0.25	1																																																																																																									
Műv. elem sorsz.	Műveletelem megnevezése	Felület	Szerszám			v_c $\frac{m}{min}$	n min^{-1}				f $\frac{mm}{ford}$	v_f $\frac{mm}{min}$	a mm								i db	t_g min																																																																																																																																			
			Megnevezés	Kód	Azonosító																																																																																																																																																				
1.4	Simítás fűrőruddal $\varnothing 29.5$		Csillapított CoroBore 825 $\varnothing 29.5$	T4	2.B.003	265	2859	0.15	429	0.75	1																																																																																																																																														
1.5	Finomítás fűrőruddal $\varnothing 30H7$		Csillapított CoroBore 825 $\varnothing 30H7$	T5	2.B.004	460	4880	0.06	293	0.25	1																																																																																																																																														
Kiállította:		Dátum:		Ellenőrizte:		Dátum:		Előkészületi idő (min)		Darabidő (min)																																																																																																																																															

feltekvés
oldalpozicionálás
szorítás
központozító
szorítás
szorítási pont
csússzeg
menesztő
körmös menesztő
tokmány
fűrőpersely

PTE PMMK		MŰVELETTERV		Műveletterv azonosító: MT-30.M12.DHD		Lapszám: 3 Lapok száma: 3						
Alkatrész megnevezése: Formalap		Alkatrész anyaga: 1.1730		Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész azonosító:						
Előgyártmány típusa: P-lap		Anyagállapot: normalizált		Gép típusa: ZPS-TAJMAC MCFV 1680		Vezérlés típusa:						
Művelet megnevezése: Rendszer-furatok készítése		Művelet sorszáma: 1		NC program azonosító:		Sorrendterv azonosító: ST-30.M12.DHD						
Készülék / befogási ter. száma				TDK-UNI								
Mérőeszköz:												
Mégmunkálás vázlata:												
												
Műv. elem sorsz.	Műveletelem megnevezése	Felület	Szerszám		v_c	n	f	v_f	a	i	t_g	
			Megnevezés	Kód	Azonosító	$\frac{m}{min}$	min^{-1}	$\frac{mm}{ford}$	$\frac{mm}{min}$	mm	db	min
1.6	Menet-előfurat fúrása $\varnothing 10.3$		Tömör keményfém fűrő $\varnothing 10.3$	T6	1.C.004	180	5563	0.24	1335	5.15	1	
1.7	Kúpos sülyesztés marása $1.5 \times 45^\circ$		Élletörő szármaró $\varnothing 10$	T7	3.B.001	225	7162	0.14	1003	1.5	1	
1.8	Menetfúrás M12		Menetfűrő M12 zsákfurathoz	T8	4.A.004	11	292	1.75	511			
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Előkészületi idő (min)		Darabidő (min)				

PTE - PMMIK		MŰVELETI SORRENDTERV		Sorrendterv azonosító: ST-42.M16		Lapszám: 1 Lapok száma: 1	
Alkatrész megnevezése: Formalap			Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész anyaga: 1.1730		
Előgyártmány típusa: P-lap (Furatlan szerszámlap)				Előgyártmány rajzszáma: TDK-02			
A műveleti sorrendterv a következő formalapokra érvényes :							
Formalap azonosító		Formalap vastagság (mm)		Formalap azonosító		Formalap vastagság (mm)	
3540		36-156		4040		36-186	
3545				4045			
3550				4050			
3555				4060			
3560				4545			
3570				4550			
3580				4555		36-196	
		4560		5050			
		4565		5055			
		4570		5060			
		4580		5065			
		4590		5070			
				5075		36-196	
				5080			
				5090			
				5555			
				5560			
				5565			
				5570		36-196	
				5580			
				5590			
				6060			

Műv. sorsz.	Művelet megnevezése	Gép, munkahely		Készülék vagy a befogási terv száma	Szerszám vagy a szerszámterv száma	Elők. idő (min)	Darab idő (min)
		Gép típusa	Azonosító				
1	Rendszer-furatok készítése Műveletterv azonosító: MT-42.M16 NC program azonosító:	ZPS-TAJMAC MCFV 1680		TDK-UNI			
2	Sorjázás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:						
3	Köszörülés Műveletterv azonosító: NC program azonosító:						
4	Tisztítás és konzerválás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:						
	Műveletterv azonosító: NC program azonosító:						

Kiállította:	Dátum:	Ellenőrizte:	Dátum:	Jóváhagyta:	Dátum:
--------------	--------	--------------	--------	-------------	--------

feltekvés
oldalpozicionálás
szorítás
központosító
szorítás
szorítási pont
csússzeg
menesztő
körmös menesztő
tokmány
fűrőpersely

PTE PMMK		MŰVELETTERV		Műveletterv azonosító: MT-42.M16		Lapszám: 1 Lapok száma: 2						
Alkatrész megnevezése: Formalap		Alkatrész anyaga: 1.1730		Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész azonosító:						
Előgyártmány típusa: P-lap		Anyagállapot: normalizált		Gép típusa: ZPS-TAJMAC MCFV 1680		Vezérlés típusa:						
Művelet megnevezése: Rendszer-furatok készítése		Művelet sorszáma: 1		NC program azonosító:		Sorrendterv azonosító: ST-42.M16						
Készülék / befogási ter. száma				TDK-UNI								
Mérőeszköz:												
Mégmunkálás vázlata:												
Műv. elem sorsz.	Műveletelem megnevezése	Felület	Szerszám Megnevezés	Kód	Azonosító	v_c $\frac{m}{min}$	n min^{-1}	f $\frac{mm}{ford}$	v_f $\frac{mm}{min}$	a mm	i db	t_g min
1.1	Fúrás $\phi 40$		Váltólapkás fűrő $\phi 40$	T1	1.B.003	250	1989	0.12	239	20	1	
1.2	Süllyesztés marása $\phi 48+0.5/0$		Váltólapkás szármáró $\phi 25$	T2	3.A.003	295	3756	0.3	1127	6.4	1	
1.3	Simítás fűrőruddal $\phi 41.5$		Csillapított CoroBore 825 $\phi 41.5$	T3	2.B.005	450	3452	0.11	380	0.75	1	
1.4	Finomítás fűrőruddal $\phi 42H7$		Csillapított CoroBore 825 $\phi 42H7$	T4	2.B.006	460	3486	0.06	209	0.25	1	
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:	Dátum:	Előkészületi idő (min)		Darabidő (min)					

PTE - PMMIK		MŰVELETI SORRENDTERV		Sorrendterv azonosító: ST-42.M16.AT		Lapszám: 1 Lapok száma: 1											
Alkatrész megnevezése: Formalap			Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész anyaga: 1.1730												
Előgyártmány típusa: P-lap (Furatlan szerszámlap)				Előgyártmány rajzszáma: TDK-02													
A műveleti sorrendterv a következő formalapokra érvényes :																	
<table border="1"> <tr> <th>Formalap azonosító</th> <th>Formalap vastagság (mm)</th> </tr> <tr> <td>3540</td> <td rowspan="7">26</td> </tr> <tr><td>3545</td></tr> <tr><td>3550</td></tr> <tr><td>3555</td></tr> <tr><td>3560</td></tr> <tr><td>3570</td></tr> <tr><td>3580</td></tr> </table>								Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)	3540	26	3545	3550	3555	3560	3570	3580
Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)																
3540	26																
3545																	
3550																	
3555																	
3560																	
3570																	
3580																	
Műv. sorsz.	Művelet megnevezése	Gép, munkahely		Készülék vagy a befogási terv száma	Szerszám vagy a szerszámterv száma	Elők. idő (min)	Darab idő (min)										
1	Rendszer-furatok készítése Műveletterv azonosító: MT-42.M16.AT NC program azonosító:	ZPS-TAJMAC MCFV 1680		TDK-UNI													
2	Sorjázás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:																
3	Köszörülés Műveletterv azonosító: NC program azonosító:																
4	Tisztítás és konzerválás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:																
	 Műveletterv azonosító: NC program azonosító:																
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Jóváhagyta:											

feltekvés
oldalpozicionálás
szorítás
központosító
szorítás
szorítási pont
csúszszeg
menesztő
körmös menesztő
tokmány
fűrőpersely

PTE PMMK		MŰVELETTERV		Műveletterv azonosító: MT-42.M16.AT		Lapszám: 1 Lapok száma: 2					
Alkatrész megnevezése: Formalap		Alkatrész anyaga: 1.1730		Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész azonosító:					
Előgyártmány típusa: P-lap		Anyagállapot: normalizált		Gép típusa: ZPS-TAJMAC MCFV 1680		Vezérlés típusa:					
Művelet megnevezése: Rendszer-furatok készítése		Művelet sorszáma: 1		NC program azonosító:		Sorrendterv azonosító: ST-42.M16.AT					
Készülék / befogási ter. száma				TDK-UNI							
Mérőeszköz:											
Mégmunkálás vázlata:											
Műv. elem sorsz.	Műveletelem megnevezése	Felület	Szerszám		v_c m/min	n min ⁻¹	f mm/ford	v_f mm/min	a mm	i db	t_g min
1.1	Fúrás $\phi 40$		Váltólapkás fűrő $\phi 40$	T1	1.B.003	250	1989	0.12	239	20	1
1.2	Süllyesztés marása $\phi 48+0.5/8$		Váltólapkás szármáró $\phi 25$	T2	3.A.003	295	3756	0.3	1127	6.4	1
1.3	Simítás fűrőruddal $\phi 41.5$		Csillapított CoroBore 825 $\phi 41.5$	T3	2.B.005	450	3452	0.11	380	0.75	1
1.4	Finomítás fűrőruddal $\phi 42H7$		Csillapított CoroBore 825 $\phi 42H7$	T4	2.B.006	460	3486	0.06	209	0.25	1
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Előkészületi idő (min)		Darabidő (min)			

feltekvés
oldalpozicionálás
szorítás
központozító
szorítás
szorítási pont
csússzeg
menesztő
körmös menesztő
tokmány
fűrőpersely

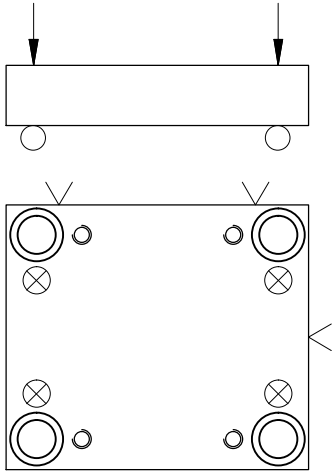
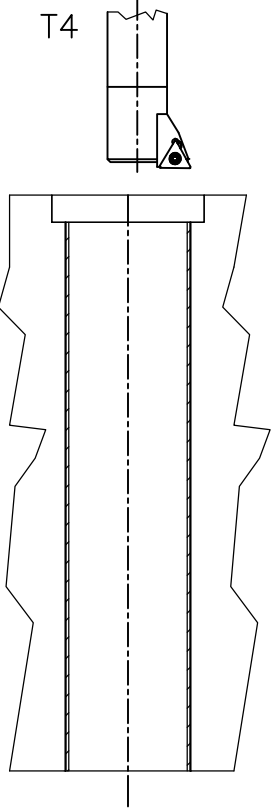
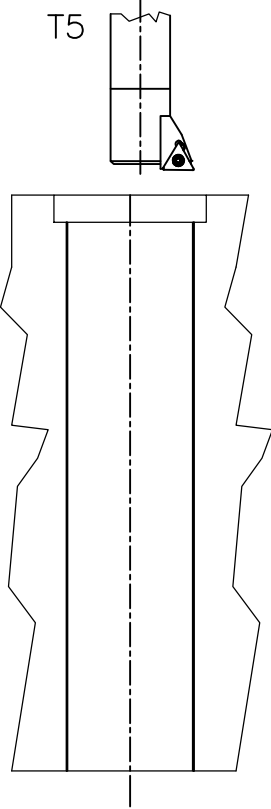
PTE PMMK		MŰVELETTERV		Műveletterv azonosító: MT-42.M16.AT		Lapszám: 2 Lapok száma: 2						
Alkatrész megnevezése: Formalap		Alkatrész anyaga: 1.1730		Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész azonosító:						
Előgyártmány típusa: P-lap		Anyagállapot: normalizált		Gép típusa: ZPS-TAJMAC MCFV 1680		Vezérlés típusa:						
Művelet megnevezése: Rendszer-furatok készítése		Művelet sorszáma: 1		NC program azonosító:		Sorrendterv azonosító: ST-42.M16.AT						
Készülék / befogási tervek száma				TDK-UNI								
Mérőeszköz:												
Mégmunkálás vázlata:												
Műv. elem sorsz.	Műveletelem megnevezése	Felület	Szerszám		v_c	n	f	v_f	a	i	t_g	
			Megnevezés	Kód	Azonosító	$\frac{m}{min}$	min^{-1}	$\frac{mm}{ford}$	$\frac{mm}{min}$	mm	db	min
1.5	Menet-előfurat fúrása $\phi 14.25$		Tömör keményfém fűrő $\phi 14.25$	T5	1.C.005	180	4021	0.29	1166	7.125	1	
1.6	Kúpos sülyesztés marása $1.5 \times 45^\circ$		Élletörő szármaró $\phi 10$	T6	3.B.001	225	7162	0.14	1003	1.5	1	
1.7	Menetfúrás M16		Menetfűrő M16 átmenő furathoz	T7	4.B.005	20	398	2	796			
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Előkészületi idő (min)		Darabidő (min)				

PTE - PMMIK		MŰVELETI SORRENDTERV		Sorrendterv azonosító: ST-42.M16.DHD		Lapszám: 1 Lapok száma: 1																			
Alkatrész megnevezése: Formalap			Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész anyaga: 1.1730																				
Előgyártmány típusa: P-lap (Furatlan szerszámlap)				Előgyártmány rajzszáma: TDK-02																					
A műveleti sorrendterv a következő formalapokra érvényes :																									
<table border="1"> <tr> <th>Formalap azonosító</th> <th>Formalap vastagság (mm)</th> </tr> <tr> <td>5050</td> <td rowspan="16">206</td> </tr> <tr><td>5055</td></tr> <tr><td>5060</td></tr> <tr><td>5065</td></tr> <tr><td>5070</td></tr> <tr><td>5075</td></tr> <tr><td>5080</td></tr> <tr><td>5090</td></tr> <tr><td>5555</td></tr> <tr><td>5560</td></tr> <tr><td>5565</td></tr> <tr><td>5570</td></tr> <tr><td>5580</td></tr> <tr><td>5590</td></tr> <tr><td>6060</td></tr> </table>								Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)	5050	206	5055	5060	5065	5070	5075	5080	5090	5555	5560	5565	5570	5580	5590	6060
Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)																								
5050	206																								
5055																									
5060																									
5065																									
5070																									
5075																									
5080																									
5090																									
5555																									
5560																									
5565																									
5570																									
5580																									
5590																									
6060																									
Műv. sorsz.		Művelet megnevezése	Gép, munkahely		Készülék vagy a befogási terv száma	Szerszám vagy a szerszámterv száma	Elők. idő (min)	Darab idő (min)																	
1	Rendszer-furatok készítése Műveletterv azonosító: MT-42.M16.DHD NC program azonosító:	ZPS-TAJMAC MCFV 1680		TDK-UNI																					
2	Sorjázás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:																								
3	Köszörülés Műveletterv azonosító: NC program azonosító:																								
4	Tisztítás és konzerválás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:																								
	 Műveletterv azonosító: NC program azonosító:																								
Kiállította: Dátum:		Ellenőrizte: Dátum:		Jóváhagyta: Dátum:																					

feltekvés
oldalpozicionálás
szorítás
központozító
szorítás
szorítási pont
csússzeg
menesztő
körmös menesztő
tokmány
fűrőpersely

PTE PMMK		MŰVELETTERV		Műveletterv azonosító: MT-42.M16.DHD		Lapszám: 1 Lapok száma: 3						
Alkatrész megnevezése: Formalap		Alkatrész anyaga: 1.1730		Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész azonosító:						
Előgyártmány típusa: P-lap		Anyagállapot: normalizált		Gép típusa: ZPS-TAJMAC MCFV 1680		Vezérlés típusa:						
Művelet megnevezése: Rendszer-furatok készítése		Művelet sorszáma: 1		NC program azonosító:		Sorrendterv azonosító: ST-42.M16.DHD						
Készülék / befogási tervek száma				TDK-UNI								
Mérőeszköz:												
Mégmunkálás vázlata:												
Műv. elem sorsz.	Műveletelem megnevezése	Felület	Szerszám		v_c	n	f	v_f	a	i	t_g	
			Megnevezés	Kód	Azonosító	$\frac{m}{min}$	min^{-1}	$\frac{mm}{ford}$	$\frac{mm}{min}$	mm	db	min
1.1	Bekezdő furat fúrás $\varnothing 40$		Váltólapkás fűrő $\varnothing 40$	T1	1.B.003	250	1989	0.12	239	20	1	
1.2	Hosszlyuk fúrás $\varnothing 40$		CoroDrill 805 Hosszlyukfűrő $\varnothing 40$	T2	1.D.002	100	796	0.11	88	20	1	
1.3	Süllyesztés marása $\varnothing 48+0.5/0$		Váltólapkás szármáró $\varnothing 25$	T3	3.A.003	295	3756	0.3	1127	6.4	1	
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Előkészületi idő (min)		Darabidő (min)				

feltekvés
oldalpozicionálás
szorítás
központosító
szorítási pont
csússzeg
menesztő
körmös menesztő
tokmány
fűrőpersely

PTE PMMK		MŰVELETTERV		Műveletterv azonosító: MT-42.M16.DHD		Lapszám: 2 Lapok száma: 3						
Alkatrész megnevezése: Formalap		Alkatrész anyaga: 1.1730		Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész azonosító:						
Előgyártmány típusa: P-lap		Anyagállapot: normalizált		Gép típusa: ZPS-TAJMAC MCFV 1680		Vezérlés típusa:						
Művelet megnevezése: Rendszer-furatok készítése		Művelet sorszáma: 1		NC program azonosító:		Sorrendterv azonosító: ST-42.M16.DHD						
Készülék / befogási ter. száma				TDK-UNI								
Mérőeszköz:												
Mégmunkálás vázlata:												
												
Műv. elem sorsz.	Műveletelem megnevezése	Felület	Szerszám		v_c	n	f	v_f	a	i	t_g	
			Megnevezés	Kód	Azonosító	$\frac{m}{min}$	min^{-1}	$\frac{mm}{ford}$	$\frac{mm}{min}$	mm	db	min
1.4	Simítás fűrőruddal Ø41.5		Csillapított CoroBore 825 Ø41.5	T4	2.B.005	450	3452	0.11	380	0.75	1	
1.5	Finomítás fűrőruddal Ø42H7		Csillapított CoroBore 825 Ø42H7	T5	2.B.006	460	3486	0.06	209	0.25	1	
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Előkészületi idő (min)		Darabidő (min)				

PTE - PMMIK		MŰVELETI SORRENDTERV		Sorrendterv azonosító: ST-54.M20		Lapszám: 1 Lapok száma: 1					
Alkatrész megnevezése: Formalap			Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész anyaga: 1.1730						
Előgyártmány típusa: P-lap (Furatlan szerszámlap)				Előgyártmány rajzszáma: TDK-02							
A műveleti sorrendterv a következő formalapokra érvényes :											
<table border="1"> <tr> <th>Formalap azonosító</th> <th>Formalap vastagság (mm)</th> </tr> <tr> <td>6070 6080 6090</td> <td>46-206</td> </tr> </table>								Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)	6070 6080 6090	46-206
Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)										
6070 6080 6090	46-206										
Műv. sorsz.	Művelet megnevezése	Gép, munkahely		Készülék vagy a befogási terv száma	Szerszám vagy a szerszámterv száma	Elők. idő (min)	Darab idő (min)				
		Gép típusa	Azonosító								
1	Rendszer-furatok készítése Műveletterv azonosító: MT-54.M20 NC program azonosító:	ZPS-TAJMAC MCFV 1680		TDK-UNI							
2	Sorjázás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
3	Köszörülés Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
4	Tisztítás és konzerválás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
	Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Jóváhagyta:					
						Dátum:					

feltekvés
oldalpozicionálás
szorítás
központosító
szorítási pont
csússzeg
menesztő
körmös menesztő
tokmány
fűrőpersely

PTE PMMK		MŰVELETTERV		Műveletterv azonosító: MT-54.M20		Lapszám: 1 Lapok száma: 2						
Alkatrész megnevezése: Formalap		Alkatrész anyaga: 1.1730		Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész azonosító:						
Előgyártmány típusa: P-lap		Anyagállapot: normalizált		Gép típusa: ZPS-TAJMAC MCFV 1680		Vezérlés típusa:						
Művelet megnevezése: Rendszer-furatok készítése		Művelet sorszáma: 1		NC program azonosító:		Sorrendterv azonosító: ST-54.M20						
Készülék / befogási ter. száma				TDK-UNI								
Mérőeszköz:												
Mégmunkálás vázlat:												
Műv. elem sorsz.	Műveletelem megnevezése	Felület	Szerszám		v_c	n	f	v_f	a	i	t_g	
			Megnevezés	Kód	Azonosító	$\frac{m}{min}$	min^{-1}	$\frac{mm}{ford}$	$\frac{mm}{min}$	mm	db	min
1.1	Fúrás $\phi 52$		Váltólapkás fűrő $\phi 52$	T1	1.B.004	250	1530	0.15	230	26	1	
1.2	Sülyesztés marása $\phi 60+0.5/0$		Váltólapkás szármáró $\phi 25$	T2	3.A.003	295	3756	0.3	1127	5.2	2	
1.3	Simítás fűrőrúddal $\phi 53.5$		Csillapított CoroBore 825 $\phi 53.5$	T3	2.B.007	450	2677	0.11	295	0.75	1	
1.4	Finomítás fűrőrúddal $\phi 54H7$		Csillapított CoroBore 825 $\phi 54H7$	T4	2.B.008	460	2712	0.06	163	0.25	1	
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Előkészületi idő (min)		Darabidő (min)				

PTE - PMMIK		MŰVELETI SORRENDTERV		Sorrendterv azonosító: ST-54.M20.AT		Lapszám: 1 Lapok száma: 1					
Alkatrész megnevezése: Formalap			Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész anyaga: 1.1730						
Előgyártmány típusa: P-lap (Furatlan szerszámlap)				Előgyártmány rajzszáma: TDK-02							
A műveleti sorrendterv a következő formalapokra érvényes :											
<table border="1"> <tr> <th>Formalap azonosító</th> <th>Formalap vastagság (mm)</th> </tr> <tr> <td>6070 6080 6090</td> <td>36</td> </tr> </table>								Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)	6070 6080 6090	36
Formalap azonosító	Formalap vastagság (mm)										
6070 6080 6090	36										
Műv. sorsz.	Művelet megnevezése	Gép, munkahely		Készülék vagy a befogási terv száma	Szerszám vagy a szerszámterv száma	Elők. idő (min)	Darab idő (min)				
		Gép típusa	Azonosító								
1	Rendszer-furatok készítése Műveletterv azonosító: MT-54.M20.AT NC program azonosító:	ZPS-TAJMAC MCFV 1680		TDK-UNI							
2	Sorjázás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
3	Köszörülés Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
4	Tisztítás és konzerválás Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
	Műveletterv azonosító: NC program azonosító:										
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Jóváhagyta:					
						Dátum:					

feltekvés
oldalpozicionálás
szorítás
központozító
szorítás
szorítási pont
csússzeg
menesztő
körmös menesztő
tokmány
fűrőpersely

PTE PMMK		MŰVELETTERV		Műveletterv azonosító: MT-54.M20.AT		Lapszám: 1 Lapok száma: 2						
Alkatrész megnevezése: Formalap		Alkatrész anyaga: 1.1730		Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész azonosító:						
Előgyártmány típusa: P-lap		Anyagállapot: normalizált		Gép típusa: ZPS-TAJMAC MCFV 1680		Vezérlés típusa:						
Művelet megnevezése: Rendszer-furatok készítése		Művelet sorszáma: 1		NC program azonosító:		Sorrendterv azonosító: ST-54.M20.AT						
Készülék / befogási tervek száma				TDK-UNI								
Mérőeszköz:												
Mégmunkálás vázlata:												
Műv. elem sorsz.	Műveletelem megnevezése	Felület	Szerszám Megnevezés	Kód	Azonosító	v_c $\frac{m}{min}$	n min^{-1}	f $\frac{mm}{ford}$	v_f $\frac{mm}{min}$	a mm	i db	t_g min
1.1	Fúrás $\varnothing 52$		Váltólapkás fűrő $\varnothing 52$	T1	1.B.004	250	1530	0.15	230	26	1	
1.2	Sülyesztés marása $\varnothing 60+0.5/0$		Váltólapkás szármáró $\varnothing 25$	T2	3.A.003	295	3756	0.3	1127	5.2	2	
1.3	Simítás fűrőruddal $\varnothing 53.5$		Csillapított CoroBore 825 $\varnothing 53.5$	T3	2.B.007	450	2677	0.11	295	0.75	1	
1.4	Finomítás fűrőruddal $\varnothing 54H7$		Csillapított CoroBore 825 $\varnothing 54H7$	T4	2.B.008	460	2712	0.06	163	0.25	1	
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:	Dátum:	Előkészületi idő (min)		Darabidő (min)					

feltekvés
oldalpozicionálás
szorítás
központozító
szorítás
szorítási pont
csússzeg
menesztő
körmös menesztő
tokmány
fűrőpersely

PTE PMMK		MŰVELETTERV		Műveletterv azonosító: MT-54.M20.AT		Lapszám: 2 Lapok száma: 2						
Alkatrész megnevezése: Formalap		Alkatrész anyaga: 1.1730		Alkatrész rajzszáma: TDK-01		Alkatrész azonosító:						
Előgyártmány típusa: P-lap		Anyagállapot: normalizált		Gép típusa: ZPS-TAJMAC MCFV 1680		Vezérlés típusa:						
Művelet megnevezése: Rendszer-furatok készítése		Művelet sorszáma: 1		NC program azonosító:		Sorrendterv azonosító: ST-54.M20.AT						
Készülék / befogási tervek száma				TDK-UNI								
Mérőeszköz:												
Mégmunkálás vázlat:												
Műv. elem sorsz.	Műveletelem megnevezése	Felület	Szerszám			v_c	n	f	v_f	a	i	t_g
			Megnevezés	Kód	Azonosító	$\frac{m}{min}$	min^{-1}	$\frac{mm}{ford}$	$\frac{mm}{min}$	mm	db	min
1.5	Menet-előfurat fúrása $\phi 17.5$		Tömör keményfém fűrő $\phi 17.5$	T5	1.C.006	180	3274	0.31	1015	8.75	1	
1.6	Kúpos sülyesztés marása $2 \times 45^\circ$		Élletörő szármáró $\phi 10$	T6	3.B.001	225	7162	0.14	1003	2	1	
1.7	Menetfúrás M20		Menetfűrő M20 átmenő furathoz	T7	4.B.006	15	240	2.5	600			
Kiállította:		Dátum:	Ellenőrizte:		Dátum:	Előkészületi idő (min)		Darabidő (min)				

3.2. SZÁMÚ MELLÉKLET

3.2/a számú melléklet. A gépi fűrészek (tg) a 3.1. számú mellékleten szereplő műveletelemekhez. „s” a formalap vastagsága.

Fúrás											
Ø13.6		Ø19.6		Ø24		Ø28		Ø40		Ø52	
s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)
9	0,131	17	0,19	17	0,23	17	0,30	26	0,51	36	0,71
12	0,157	22	0,23	22	0,29	22	0,37	36	0,68	46	0,89
17	0,199	26	0,26	26	0,34	26	0,43	46	0,85	56	1,06
22	0,242	36	0,33	36	0,46	36	0,57	56	1,02	66	1,23
26	0,276	46	0,41	46	0,58	46	0,71	66	1,18	76	1,41
36	0,362	56	0,49	56	0,70	56	0,85	76	1,35	86	1,58
46	0,447	66	0,56	66	0,82	66	0,99	86	1,52	96	1,75
56	0,533	76	0,64	76	0,94	76	1,13	96	1,69	106	1,93
				86	1,07	86	1,27	106	1,85	116	2,10
				96	1,19	96	1,42	116	2,02	126	2,28
				106	1,31	106	1,56	126	2,19	136	2,45
						116	1,70	136	2,35	146	2,62
						126	1,84	146	2,52	156	2,80
						136	1,98	156	2,69	166	2,97
								166	2,86	176	3,15
								176	3,02	186	3,32
								186	3,19	196	3,49
								196	3,36	206	3,67

Bekezdő furat fúrása			
Ø28		Ø40	
s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)
146	0,43	206	0,71
156			

Hosszlyuk fúrás			
Ø28		Ø40	
s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)
146	4,92	206	9,79
156	5,24		

3.2/b számú melléklet. A gépi főidők (tg) a 3.1. számú mellékleten szereplő műveletelemekhez. „s” a formalap vastagsága.

Dörzsölés			
Ø14H7		Ø20H7	
s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)
9	0,0146	17	0,0335
12	0,0165	22	0,0380
17	0,0197	26	0,0417
22	0,0228	36	0,0507
26	0,0254	46	0,0598
36	0,0317	56	0,0688
46	0,0380	66	0,0779
56	0,0444	76	0,0869

Süllyesztés marása	
DS (mm)	tg (min)
16,5	0,397
26	0,626
32	0,514
36	0,578
48	0,803
60	1,004

Kúpos süllyesztés marása	
Menet előfurat átmérő (mm)	tg (min)
5	0,1096
6,9	0,1096
8,6	0,1096
10,3	0,1096
14,25	0,1096
17,5	0,1096

3.2/c számú melléklet. A gépi fűidők (tg) a 3.1. számú mellékleten szereplő műveletelemekhez. „s” a formalap vastagsága.

Simítás fűrórúddal							
Ø25.5		Ø29.5		Ø41.5		Ø53.5	
s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)
17	0,17	17	0,20	26	0,32	36	0,54
22	0,21	22	0,24	36	0,42	46	0,68
26	0,24	26	0,28	46	0,53	56	0,81
36	0,32	36	0,37	56	0,63	66	0,95
46	0,40	46	0,47	66	0,74	76	1,08
56	0,48	56	0,56	76	0,84	86	1,22
66	0,56	66	0,65	86	0,95	96	1,36
76	0,65	76	0,75	96	1,05	106	1,49
86	0,73	86	0,84	106	1,16	116	1,63
96	0,81	96	0,93	116	1,26	126	1,76
106	0,89	106	1,03	126	1,37	136	1,90
		116	1,12	136	1,47	146	2,03
		126	1,21	146	1,58	156	2,17
		136	1,31	156	1,68	166	2,31
				166	1,79	176	2,44
				176	1,89	186	2,58
				186	2,00	196	2,71
				196	2,11	206	2,85

Finomítás fűrórúddal							
Ø26H7		Ø30H7		Ø42H7		Ø54H7	
s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)
17	0,25	17	0,29	26	0,57	36	0,98
22	0,05	22	0,35	36	0,77	46	1,23
26	0,06	26	0,41	46	0,96	56	1,47
36	0,09	36	0,55	56	1,15	66	1,72
46	0,12	46	0,68	66	1,34	76	1,96
56	0,15	56	0,82	76	1,53	86	2,21
66	0,18	66	0,96	86	1,72	96	2,45
76	0,21	76	1,09	96	1,91	106	2,70
86	0,24	86	1,23	106	2,11	116	2,94
96	0,27	96	1,37	116	2,30	126	3,19
106	0,30	106	1,50	126	2,49	136	3,44
		116	1,64	136	2,68	146	3,68
		126	1,77	146	2,87	156	3,93
		136	1,91	156	3,06	166	4,17
				166	3,25	176	4,42
				176	3,44	186	4,66
				186	3,64	196	4,91
				196	3,83	206	5,15

3.2/d számú melléklet. A gépi főidők (tg) a 3.1. számú mellékleten szereplő műveletelemekhez. „s” a formalap vastagsága.

Menet-előfurat fúrása, ha átmenő a menet											
Ø5		Ø6.9		Ø8.6		Ø10.3		Ø14.25		Ø17.5	
s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)
9	0,0304	17	0,0536	17	0,05892	17	0,06854	26	0,11181	36	0,17019
12	0,0369					22	0,08352				

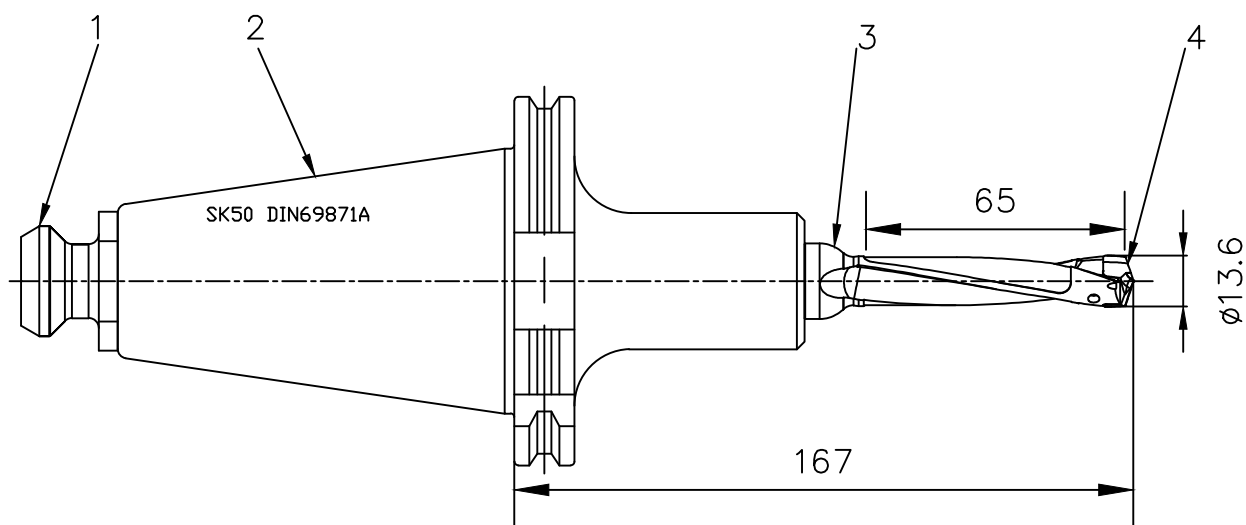
Menet-előfurat fúrása, zsák furat esetén (h=zsákfurat mélysége)											
Ø5		Ø6.9		Ø8.6		Ø10.3		Ø14.25		Ø17.5	
h(mm)	tg (min)	h(mm)	tg (min)	h(mm)	tg (min)	h(mm)	tg (min)	h(mm)	tg (min)	h(mm)	tg (min)
12	0,032537	18	0,05119	19	0,05892	24	0,08352	32	0,12553	42	0,18595
						34	0,11348	42	0,15984		

Menetfúrás, átmenő furatba											
M6		M8		M10		M12		M16		M20	
s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)	s (mm)	tg (min)
9	0,180791	17	0,26559	17	0,27048	17	0,2955	26	0,24121	36	0,41
12	0,20339					22	0,33464				

Menetfúrás, zsákfuratba (l=menethossz)											
M6		M8		M10		M12		M16		M20	
l (mm)	tg (min)	l (mm)	tg (min)	l (mm)	tg (min)	l (mm)	tg (min)	l (mm)	tg (min)	l (mm)	tg (min)
9	0,067797	12	0,08048	15	0,10286	18	0,12329	24	0,10553	30	0,27
						24	0,17025	32	0,14573		

3.3. SZÁMÚ MELLÉKLET

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 1.A.001
	Cserélhető hegyű fúró Ø13.6	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



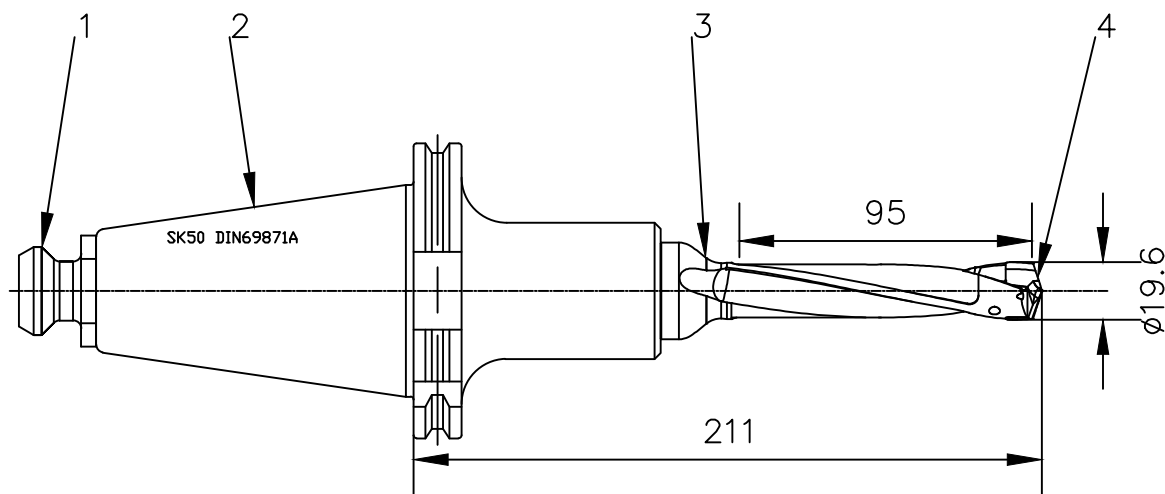
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	Fúrótartó, ISO 9766 szár	A1B27-50 16 080	Sandvik	
3	1	CoroDrill 870 5 x Dc	870-1350-13L16-3	Sandvik	
4	1	Fúrólapka Ø13.6	870-1360-13-PM	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	100	80	
Előtolás (mm/ford)	0.2	0.2	
Fogásmélység (mm)			

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 1.A.002
	Cserélhető hegyű fúró Ø19.6	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



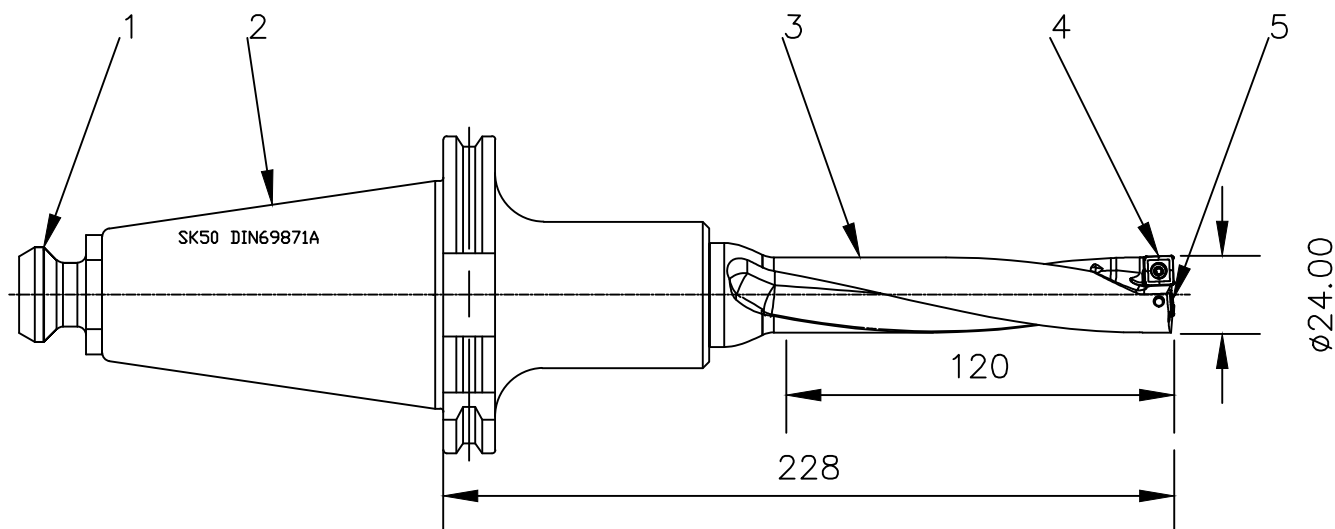
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	Fúrótartó, ISO 9766 szár	A1B27-50 25 085	Sandvik	
3	1	CoroDrill 870 5 x Dc	870-1900-19L25-5	Sandvik	
4	1	Fúrólapka Ø19.6	870-1960-19-PM	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	100	80	
Előtolás (mm/ford)	0.32	0.32	
Fogásmélység (mm)			

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 1.B.001
	Váltólapkás fúró Ø24	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



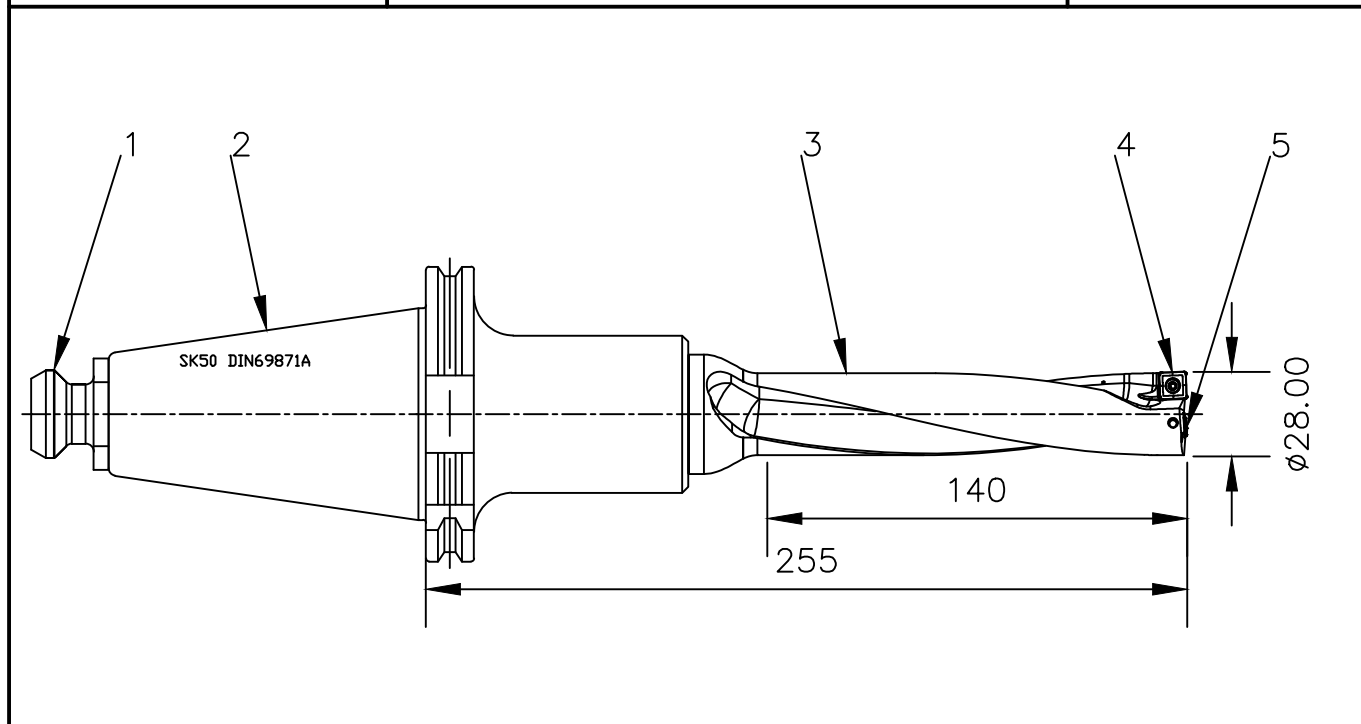
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	Fúrótartó, ISO 9766 szár	A1B27-50 25 085	Sandvik	
3	1	CoroDrill 880 5 x Dc	880-D2400L25-05	Sandvik	
4	1	Váltólapka (kerületi)	880-05 03 W08H-P-LM	Sandvik	
5	1	Váltólapka (középponti)	880-05 03 05H-C-LM	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	250	200	
Előtolás (mm/ford)	0.1	0.1	
Fogásmélység (mm)			

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 1.B.002
	Váltólapkás fúró Ø28	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



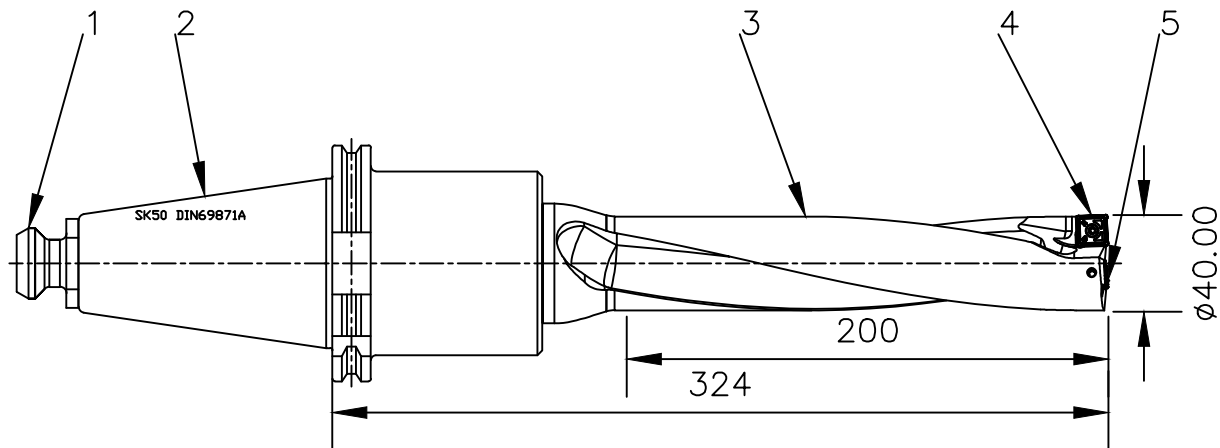
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	Fúrotartó, ISO 9766 szár	A1B27-50 32 090	Sandvik	
3	1	CoroDrill 880 5 x Dc	880-D2800L32-05	Sandvik	
4	1	Váltólapka (kerületi)	880-05 03 W08H-P-LM	Sandvik	
5	1	Váltólapka (középponti)	880-05 03 05H-C-LM	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	250	200	
Előtolás (mm/ford)	0.1	0.1	
Fogásmélység (mm)			

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 1.B.003
	Váltólapkás fúró Ø40	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



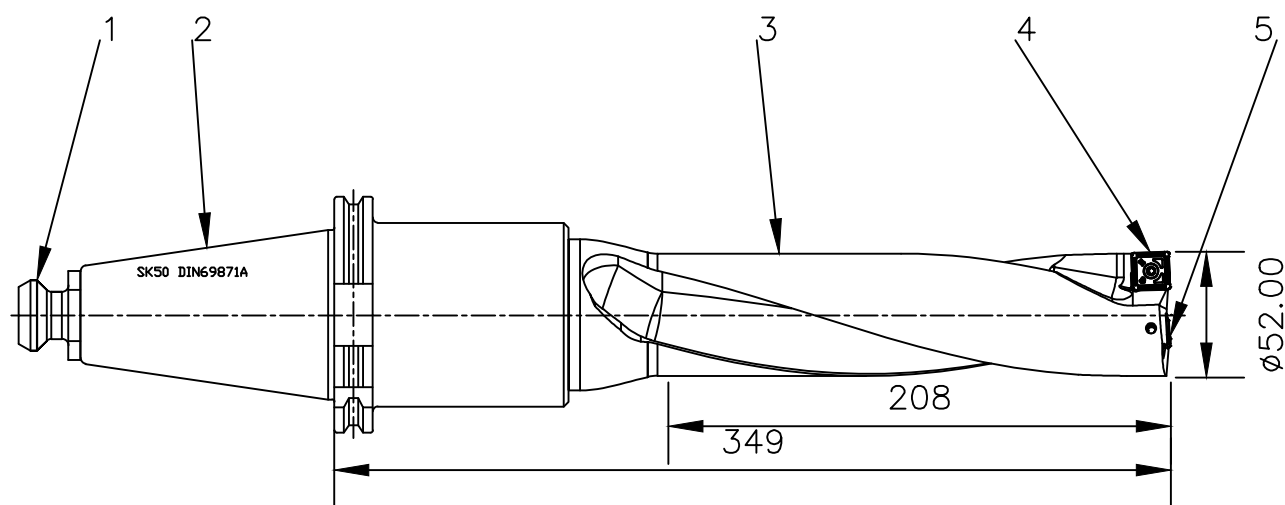
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	Fúrótartó, ISO 9766 szár	A1B27-50 40 090	Sandvik	
3	1	CoroDrill 880 5 x Dc	880-D4000L40-05	Sandvik	
4	1	Váltólapka (kerületi)	880-07 04 W10H-P-LM	Sandvik	
5	1	Váltólapka (középponti)	880-07 04 06H-C-LM	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	250	200	
Előtolás (mm/ford)	0.12	0.12	
Fogásmélység (mm)			

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 1.B.004
	Váltólapkás fúró Ø52	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



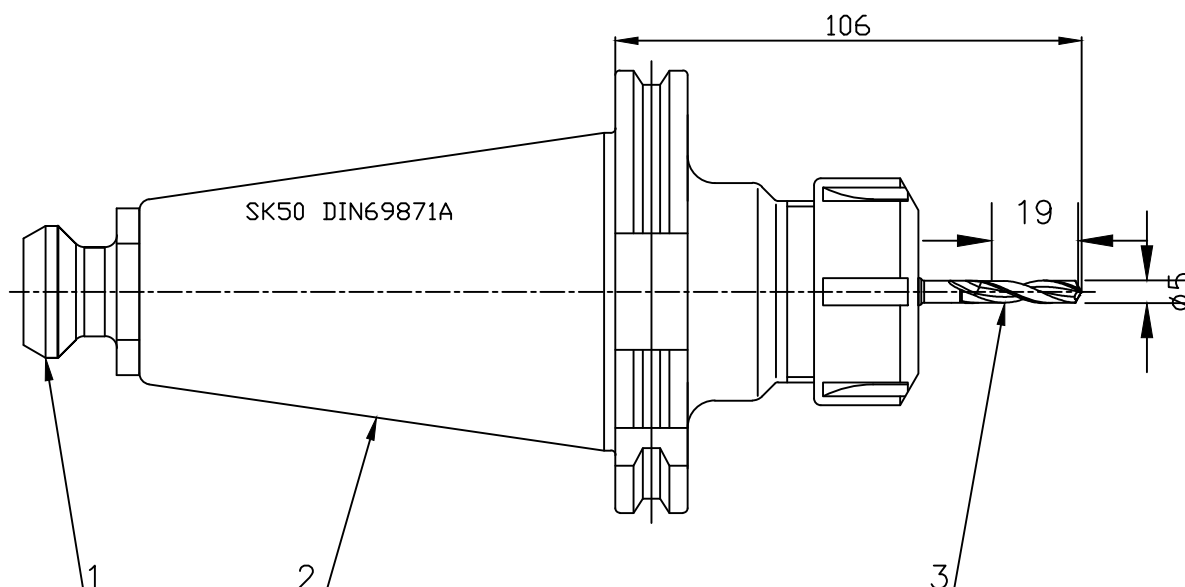
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	Fúrotartó, ISO 9766 szár	A1B27-50 50 100	Sandvik	
3	1	CoroDrill 880 5 x Dc	880-D5200L50-04	Sandvik	
4	1	Váltólapka (kerületi)	880-08 05 W10H-P-LM	Sandvik	
5	1	Váltólapka (középponti)	880-08 05 08H-C-LM	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	250	200	
Előtolás (mm/ford)	0.15	0.16	
Fogásmélység (mm)			

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 1.C.001
	Tömör keményfém fűrő Ø5 (M6)	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



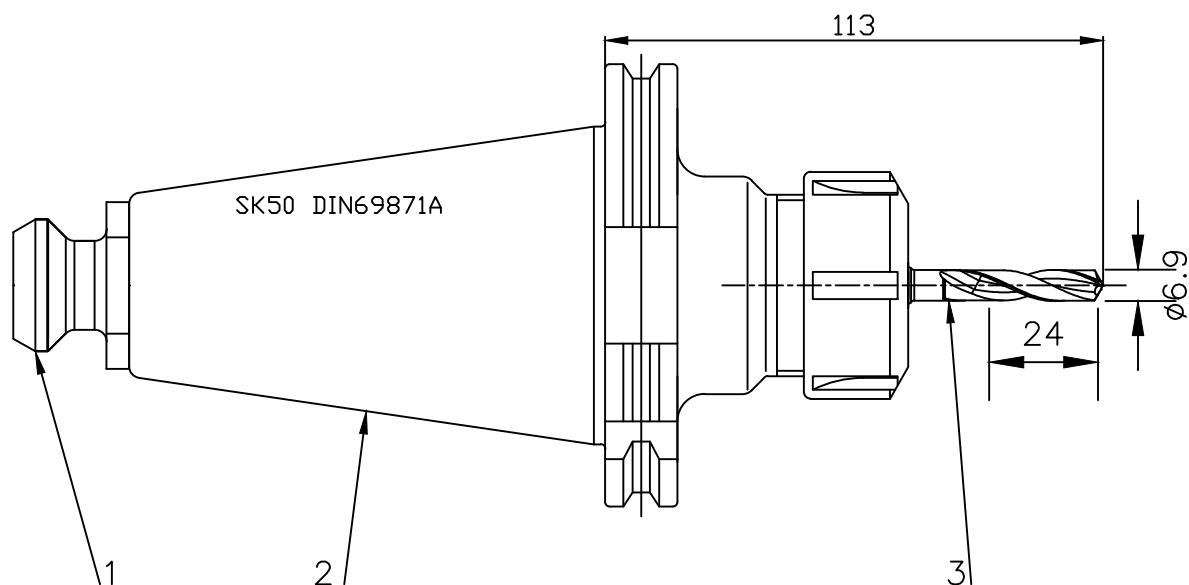
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	ER-patronos tokmány	A1B14-50 32 070	Sandvik	
	1	ER patron	393.14-32 050	Sandvik	
3	1	Tömör keményfém fűrő	860.1-0500-019A1-PM	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	180	110	
Előtolás (mm/ford)	0.16	0.21	
Fogásmélység (mm)			

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 1.C.002
	Tömör keménymű fűró Ø6.9 (M8)	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



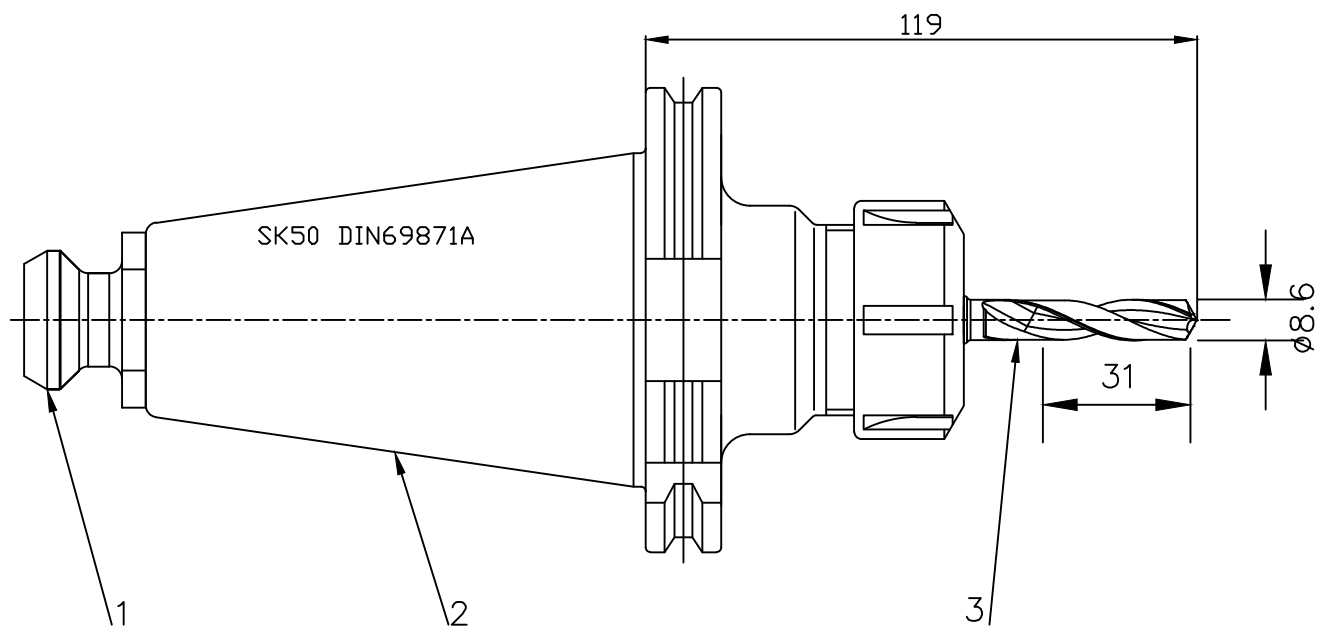
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behűző gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	ER-patronos tokmány	A1B14-50 32 070	Sandvik	
	1	ER patron	393.14-32 070	Sandvik	
3	1	Tömör keménymű fűró	860.1-0690-024A1-PM	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	180	110	
Előtolás (mm/ford)	0.2	0.26	
Fogásmélység (mm)			

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 1.C.003
	Tömör keménymű fűró Ø8.6 (M10)	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



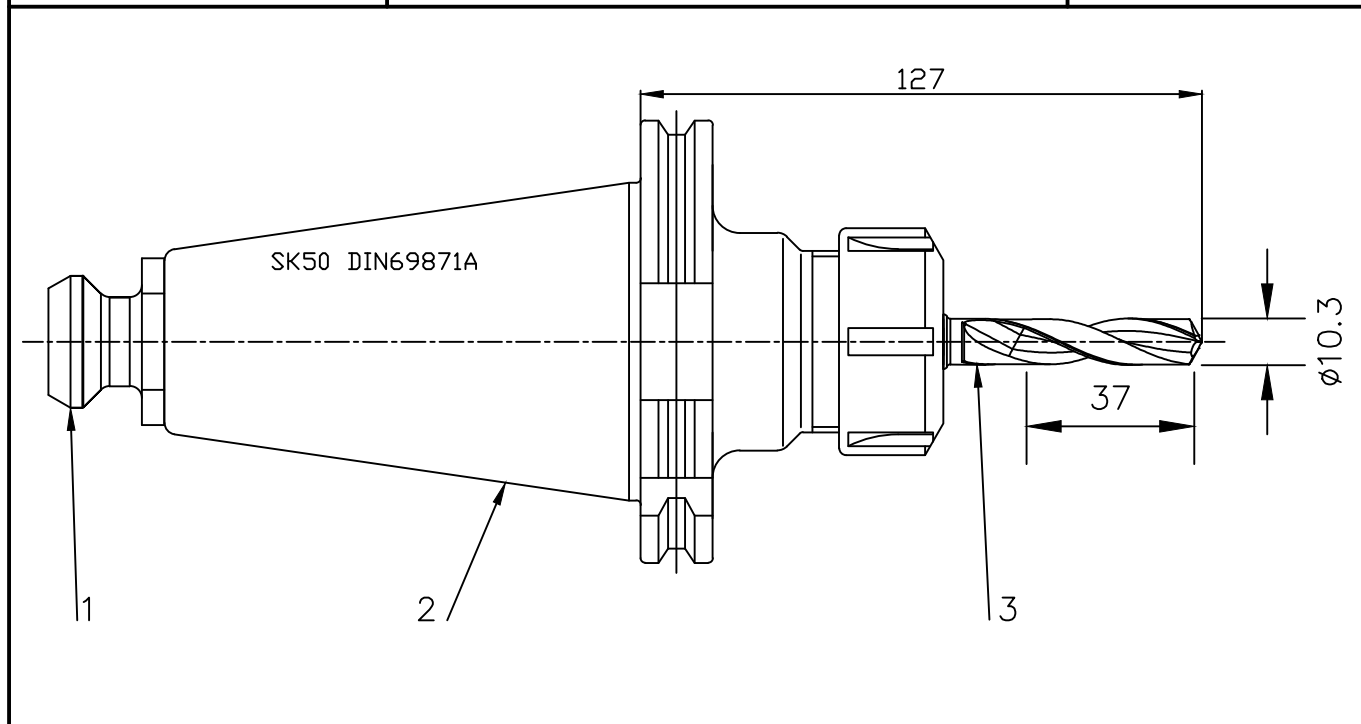
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behűző gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	ER-patronos tokmány	A1B14-50 32 070	Sandvik	
	1	ER patron	393.14-32 090	Sandvik	
3	1	Tömör keménymű fűró	860.1-0860-031A1-PM	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	180	110	
Előtolás (mm/ford)	0.23	0.3	
Fogásmélység (mm)			

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 1.C.004
	Tömör keménymű fűró Ø10.3 (M12)	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behűző gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	ER-patronos tokmány	A1B14-50 32 070	Sandvik	
	1	ER patron	393.14-32 110	Sandvik	
3	1	Tömör keménymű fűró	860.1-1030-037A1-PM	Sandvik	

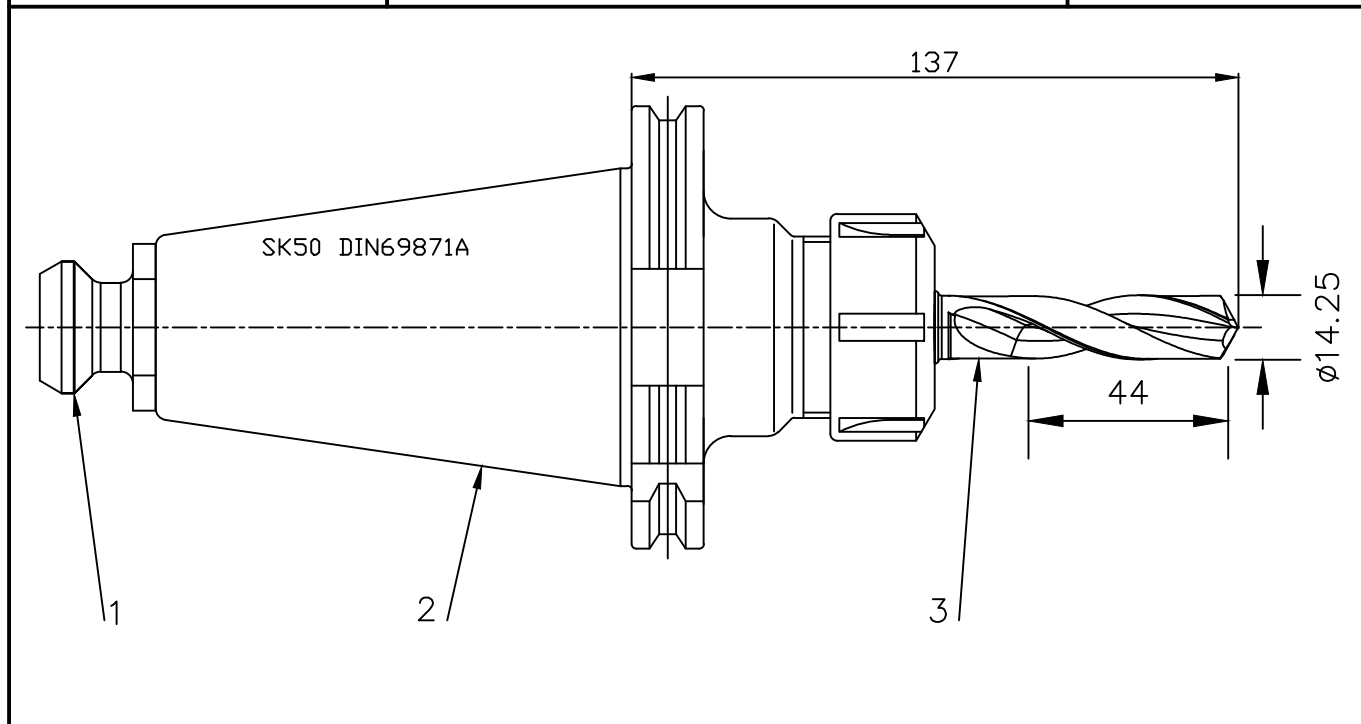
--	--	--	--	--	--

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	180	110	
Előtolás (mm/ford)	0.24	0.29	
Fogásmélység (mm)			

--	--	--	--

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 1.C.005
	Tömör keménységű fűrő Ø14.25 (M16)	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



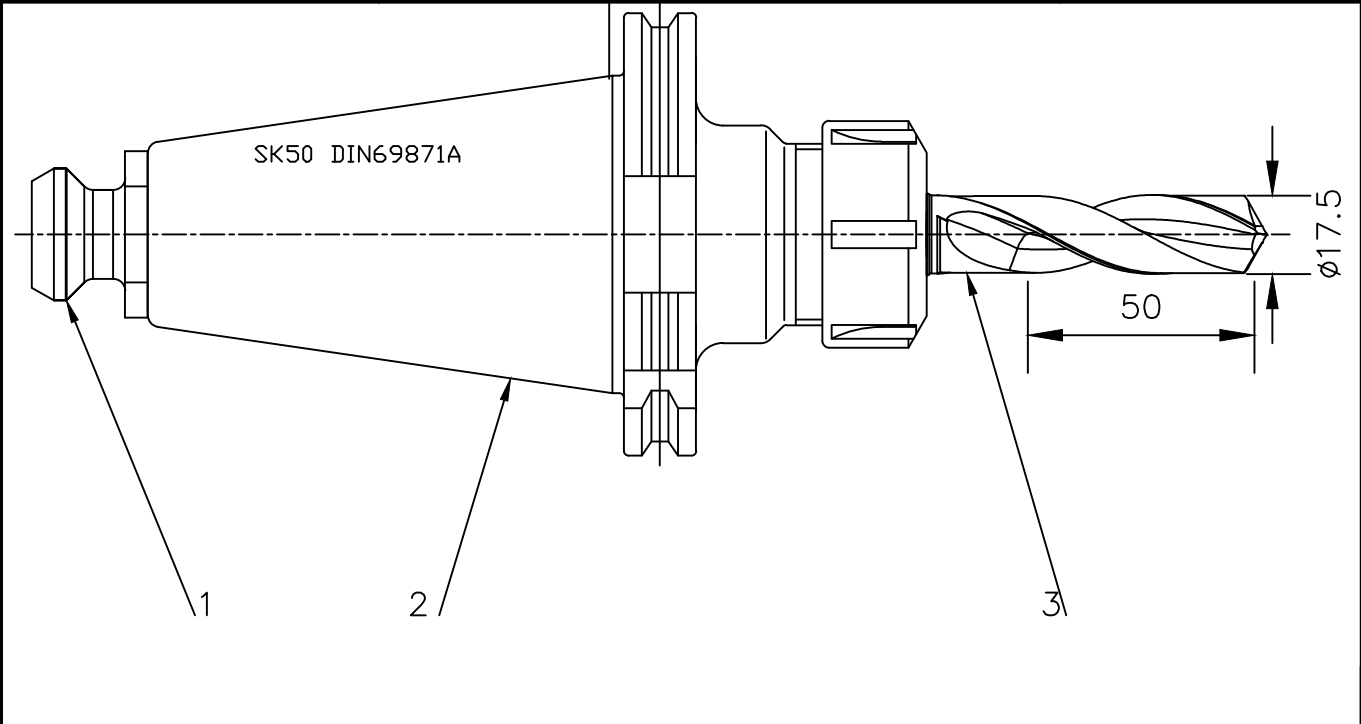
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	ER-patronos tokmány	A1B14-50 32 070	Sandvik	
	1	ER patron	393.14-32 150	Sandvik	
3	1	Tömör keménységű fűrő	860.1-1425-044A1-PM	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	180	110	
Előtolás (mm/ford)	0.29	0.38	
Fogásmélység (mm)			

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 1.C.006
	Tömör keménymű fűró Ø17.5 (M20)	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behűző gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	ER-patronos tokmány	A1B14-50 32 070	Sandvik	
	1	ER patron	393.14-32 180	Sandvik	
3	1	Tömör keménymű fűró	860.1-1750-050A1-PM	Sandvik	

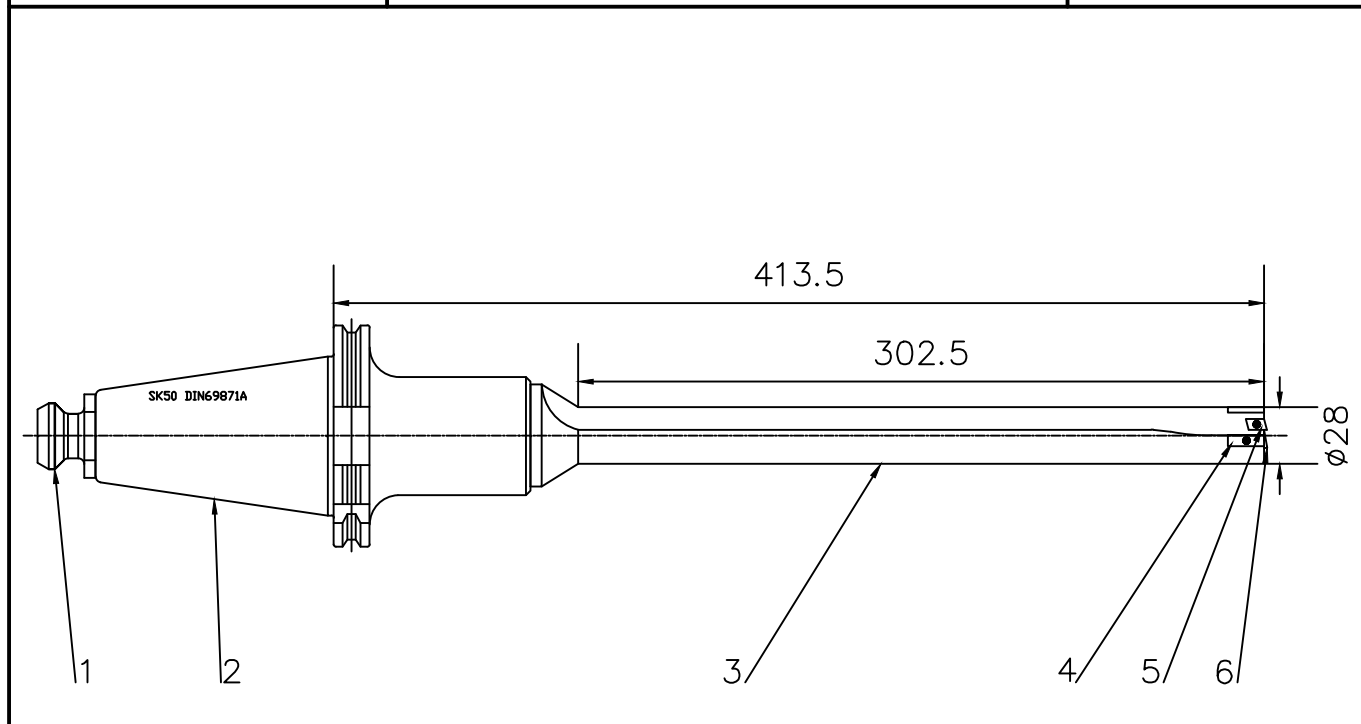
--	--	--	--	--	--

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	180	110	
Előtolás (mm/ford)	0.31	0.42	
Fogásmélység (mm)			

--	--	--	--

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 1.D.001
	CoroDrill 805 Hosszlyukfúró Ø28	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



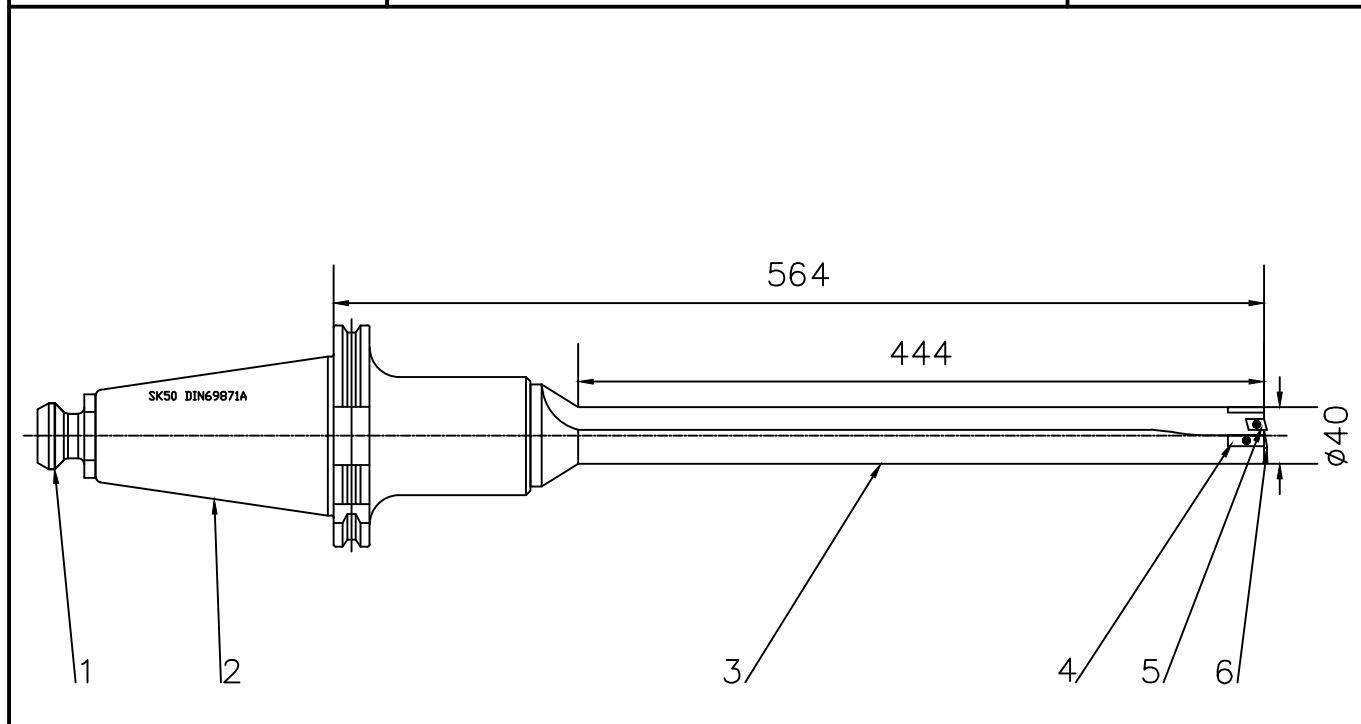
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	Fúrótartó, ISO 9766 szár	A1B27-50 32 090	Sandvik	
3	1	CoroDrill 805	805-D2800L32-120	Sandvik	
4	1	Váltólapka (központi)	800-05 03 08M-C-G	Sandvik	
5	1	Váltólapka (közbenső)	800-05 03 08M-I-G	Sandvik	
6	3	Váltólapka (kerületi)	800-06 03 08H-P-G	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	100	80	
Előtolás (mm/ford)	0.11	0.25	
Fogásmélység (mm)			

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 1.D.002
	CoroDrill 805 Hosszlyukfúró Ø40	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



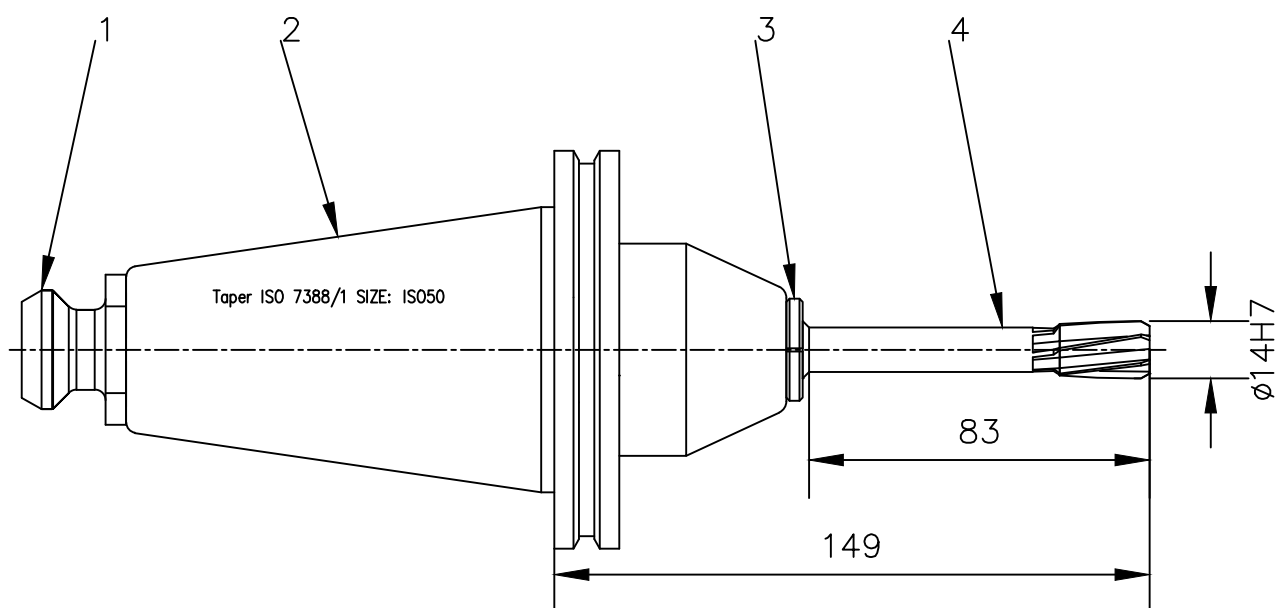
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	Fúrótartó, ISO 9766 szár	A1B27-50 32 090	Sandvik	
3	1	CoroDrill 805	805-D4000L40-110	Sandvik	
4	1	Váltólapka (központi)	800-08 T3 08M-C-G	Sandvik	
5	1	Váltólapka (közbenső)	800-08 T3 08M-I-G	Sandvik	
6	3	Váltólapka (kerületi)	800-09 T3 08H-P-G	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	100	80	
Előtolás (mm/ford)	0.11	0.25	
Fogásmélység (mm)			

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 2.A.001
	Tömör keményfém dörzsár Ø14H7	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



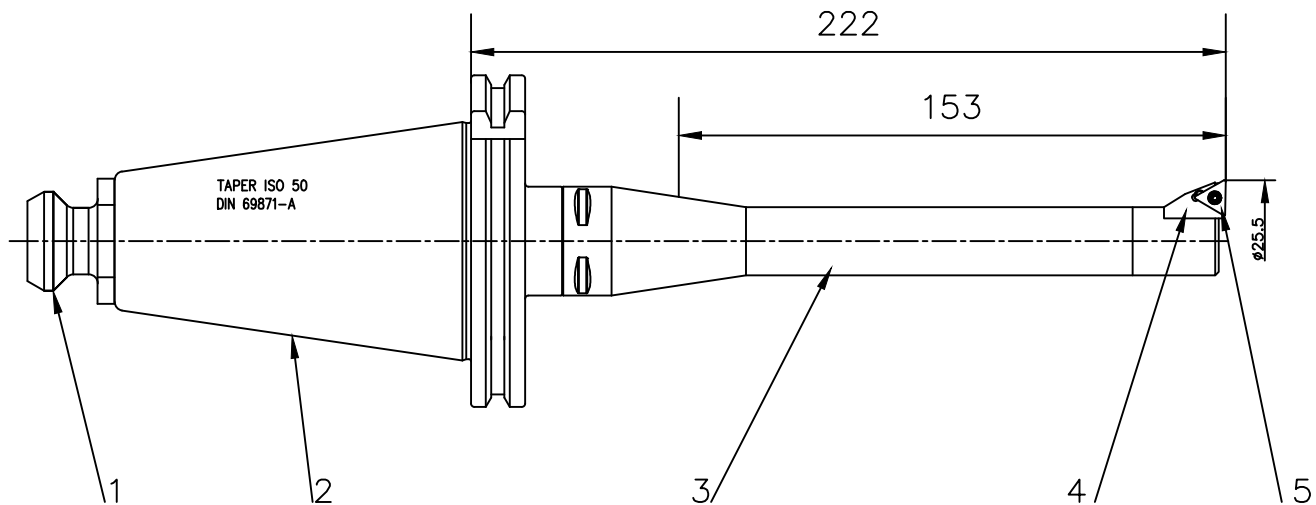
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	Hydro-Grip, rövid kivitel	392.272CG-50 20 060	Sandvik	
3	1	Hengeres patron, tömített	393.CGS-20 14 52	Sandvik	
4	1	CoroReamer 835	835.T-1400-A1-PF	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	185	140	
Előtolás (mm/ford)	1.5	1.0	
Fogásmélység (mm)	0.2	0.2	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 2.B.001
	Csillapított CoroBore 825 Ø25.5	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



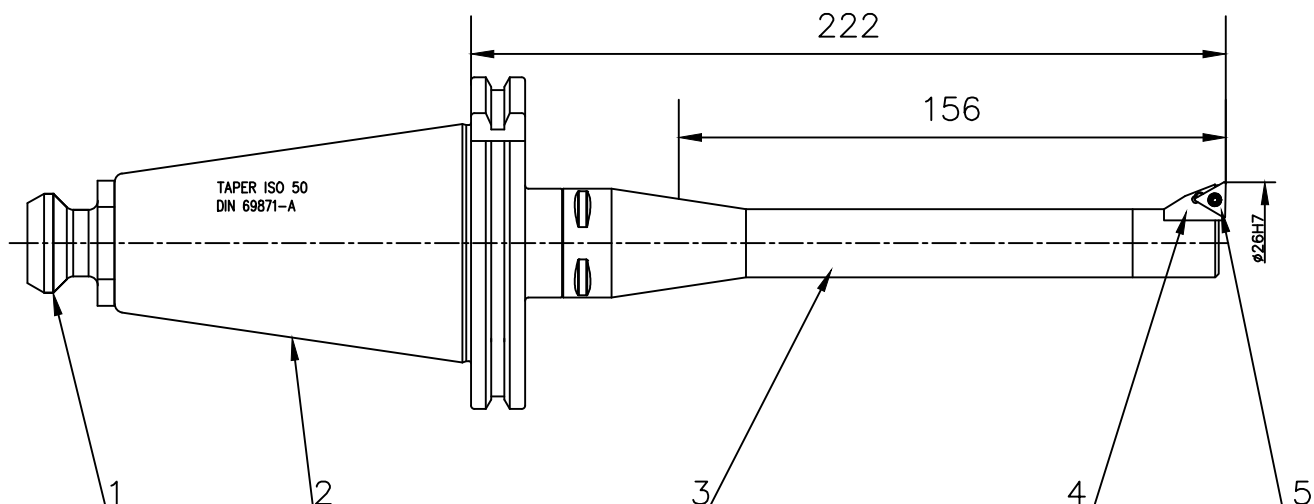
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	C3-390.140-50 030	Sandvik	
3	1	Csillapított CoroBore 825 szerszámtest	C3-R825A-FAA181A	Sandvik	
4	1	Betét	R825A-AF11STUP06T1A	Sandvik	
5	1	Váltólapka	TCGX06T104L-WK	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	265	140	
Előtolás (mm/ford)	0.15	0.15	
Fogásmélység (mm)	0.5	0.5	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 2.B.002
	Csillapított CoroBore 825 Ø26H7	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



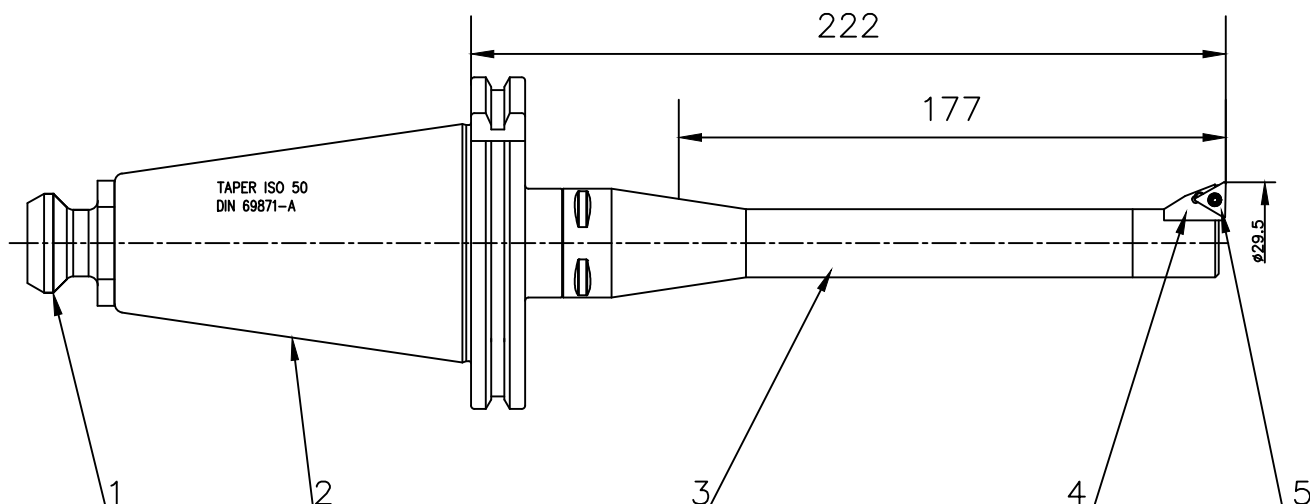
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	C3-390.140-50 030	Sandvik	
3	1	Csillapított CoroBore 825 szerszámtest	C3-R825A-FAA181A	Sandvik	
4	1	Betét	R825A-AF11STUP06T1A	Sandvik	
5	1	Váltólapka	TCMT06T102-PF	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	460	260	
Előtolás (mm/ford)	0.06	0.06	
Fogásmélység (mm)	0.26	0.26	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 2.B.003
	Csillapított CoroBore 825 Ø29.5	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



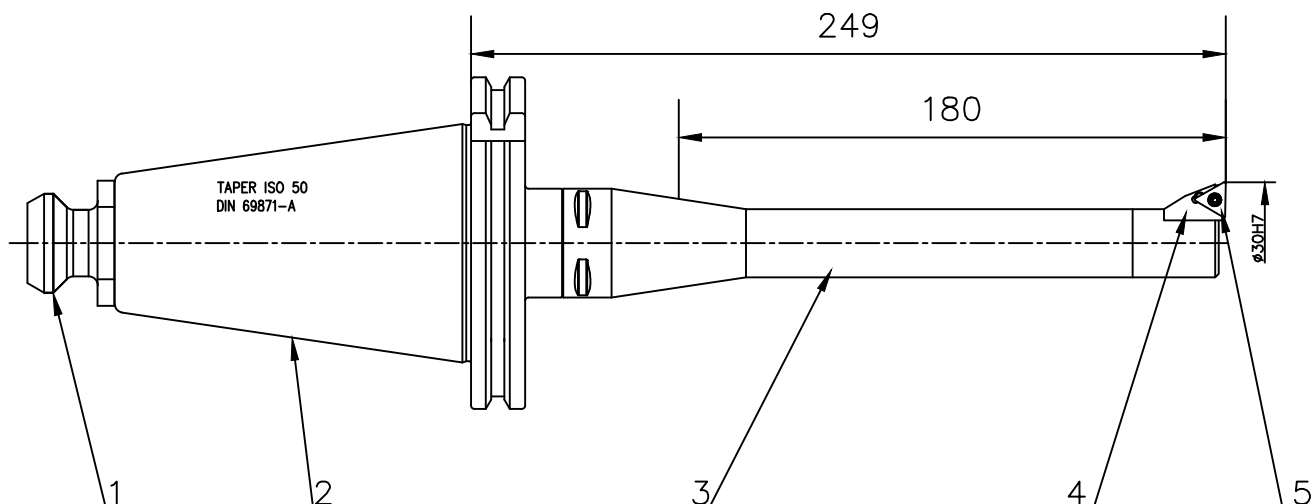
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	C3-390.140-50 030	Sandvik	
3	1	Csillapított CoroBore 825 szerszámtest	C3-R825A-FAA181A	Sandvik	
4	1	Betét	R825A-AF11STUP06T1A	Sandvik	
5	1	Váltólapka	TCGX06T104L-WK	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	265	140	
Előtolás (mm/ford)	0.15	0.15	
Fogásmélység (mm)	0.5	0.5	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 2.B.004
	Csillapított CoroBore 825 Ø30H7	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



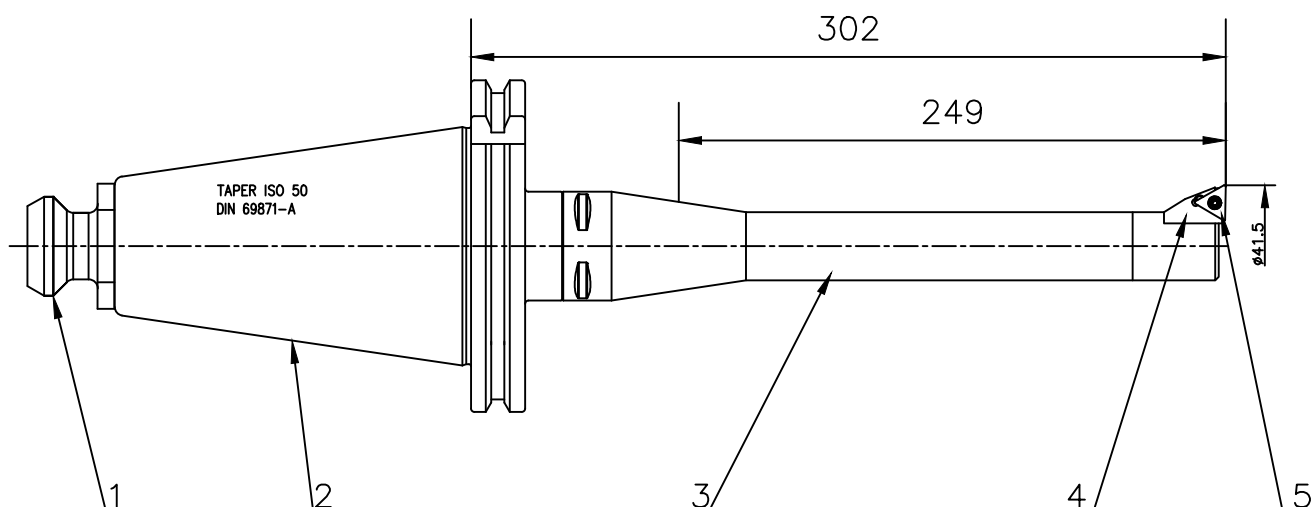
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	C3-390.140-50 030	Sandvik	
3	1	Csillapított CoroBore 825 szerszámtest	C3-R825A-FAA181A	Sandvik	
4	1	Betét	R825A-AF11STUP06T1A	Sandvik	
5	1	Váltólapka	TCMT06T102-PF	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	460	260	
Előtolás (mm/ford)	0.06	0.06	
Fogásmélység (mm)	0.26	0.26	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 2.B.005
	Csillapított CoroBore 825 Ø41.5	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



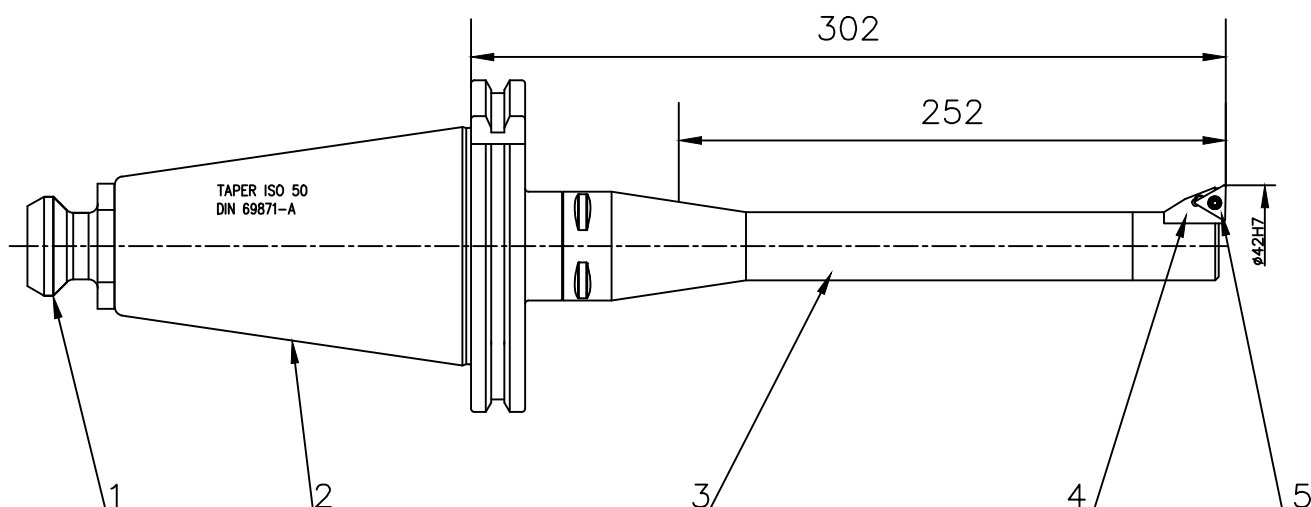
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	C4-390.140-50 030	Sandvik	
3	1	Csillapított CoroBore 825 szerszámtest	C4-R825B-FAC255A	Sandvik	
4	1	Betét	R825B-AF17STUP902A	Sandvik	
5	1	Váltólapka	TCMT090204-PM	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	450	250	
Előtolás (mm/ford)	0.11	0.11	
Fogásmélység (mm)	0.6	0.6	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 2.B.006
	Csillapított CoroBore 825 Ø42H7	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



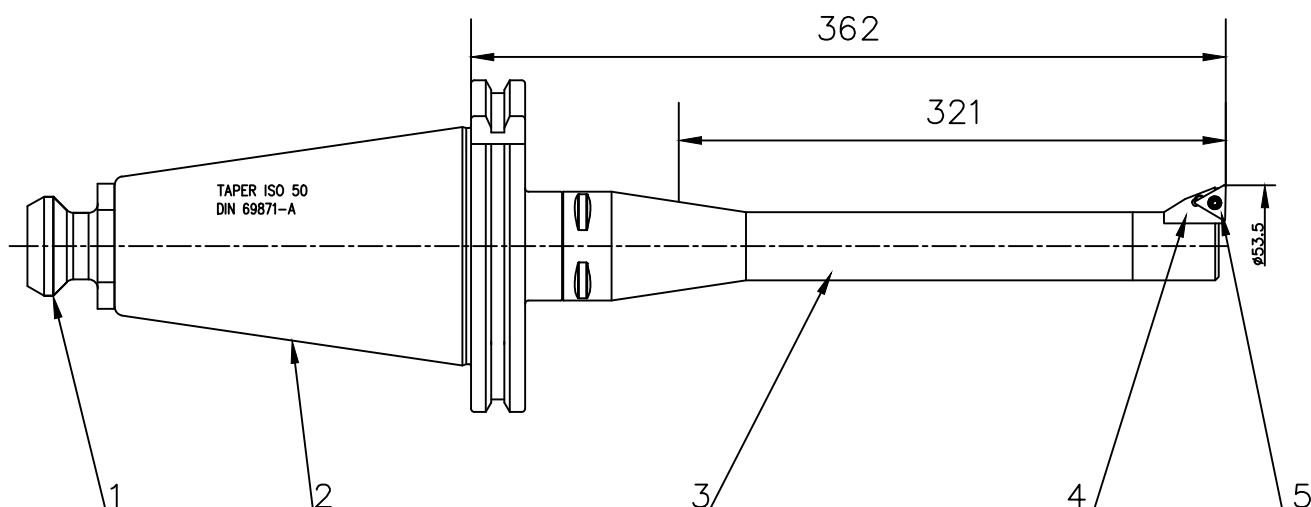
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	C4-390.140-50 030	Sandvik	
3	1	Csillapított CoroBore 825 szerszámtest	C4-R825B-FAC255A	Sandvik	
4	1	Betét	R825B-AF17STUP902A	Sandvik	
5	1	Váltólapka	TCMT090202-PF	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	460	260	
Előtolás (mm/ford)	0.06	0.06	
Fogásmélység (mm)	0.3	0.3	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 2.B.007
	Csillapított CoroBore 825 Ø53.5	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



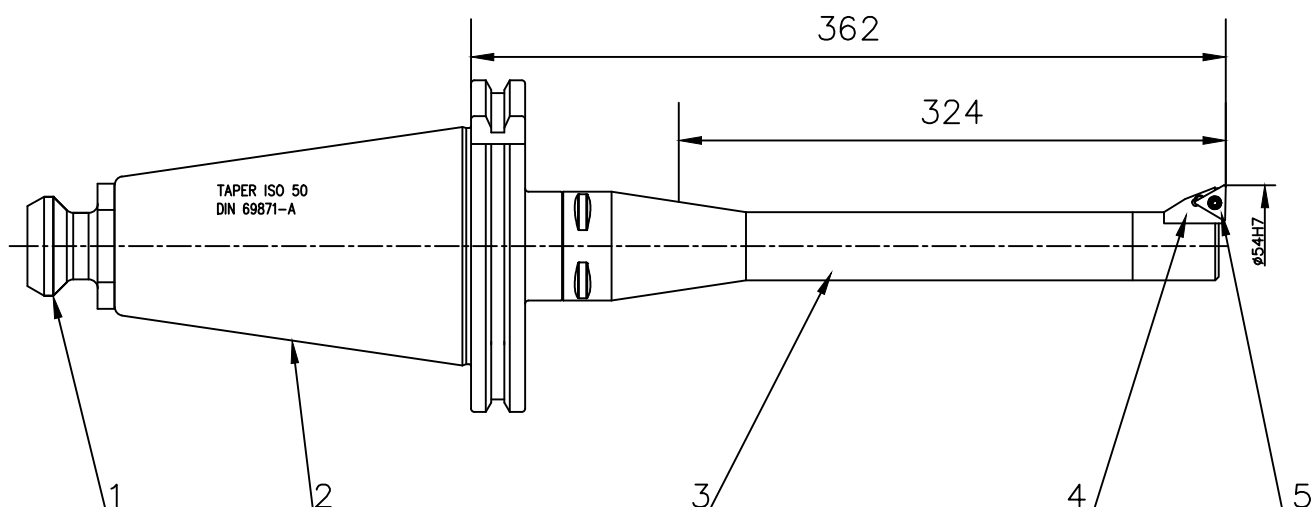
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	C5-390.140-50 030	Sandvik	
3	1	Csillapított CoroBore 825 szerszámtest	C5-R825B-FAD315A	Sandvik	
4	1	Betét	R825B-AF17STUP902A	Sandvik	
5	1	Váltólapka	TCMT090204-PM	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	450	250	
Előtolás (mm/ford)	0.11	0.11	
Fogásmélység (mm)	0.6	0.6	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 2.B.008
	Csillapított CoroBore 825 Ø54H7	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



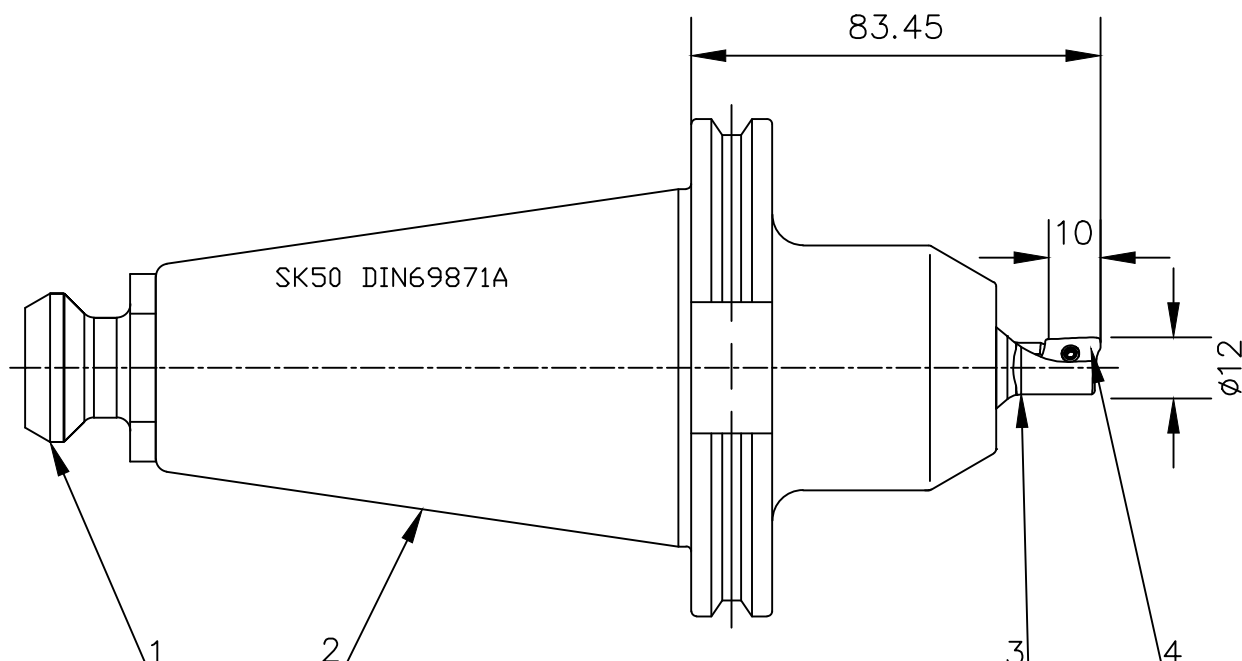
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	C5-390.140-50 030	Sandvik	
3	1	Csillapított CoroBore 825 szerszámtest	C5-R825B-FAD315A	Sandvik	
4	1	Betét	R825B-AF17STUP902A	Sandvik	
5	1	Váltólapka	TCMT090202-PF	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	460	260	
Előtolás (mm/ford)	0.06	0.06	
Fogásmélység (mm)	0.3	0.3	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 3.A.001
	Váltólapkás szármарó Ø12	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



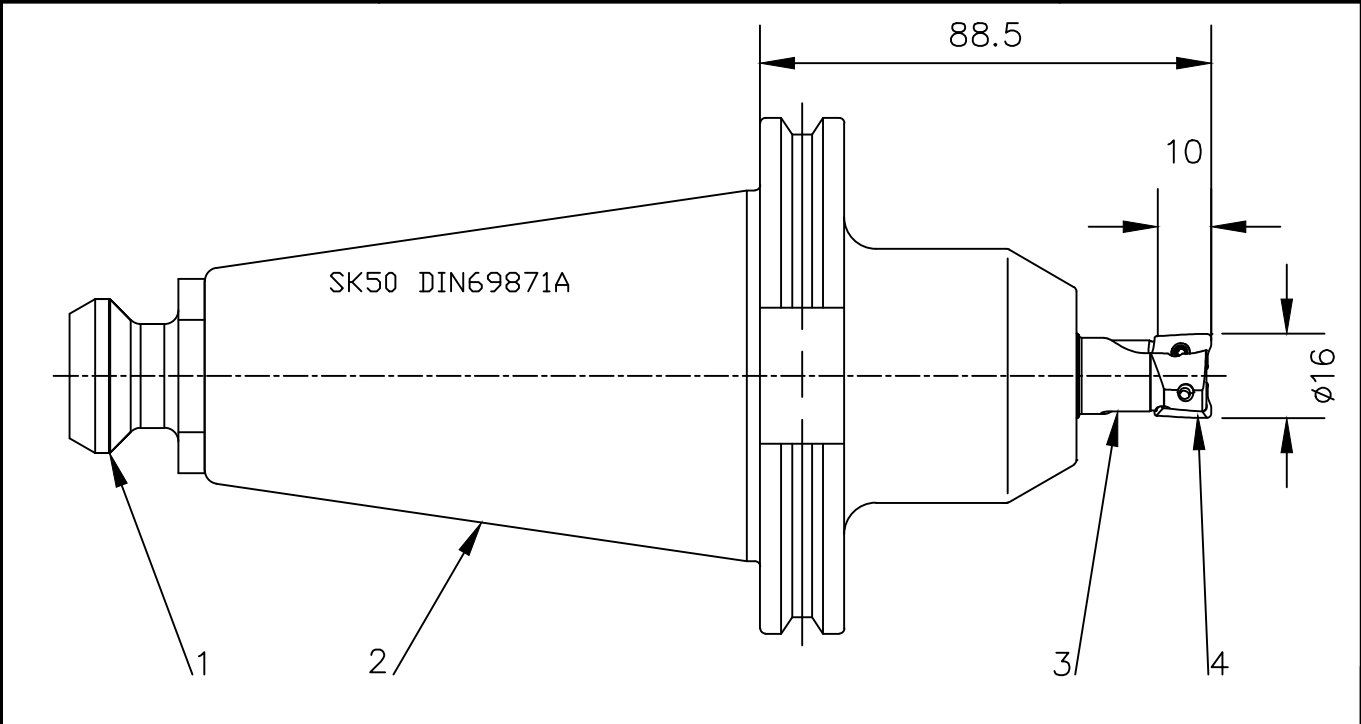
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	Szármарó szerszámtartó, Weldon típus	A1B20-50 16 063	Sandvik	
3	1	CoroMill 390, Szármарó	R390-012B16-11L	Sandvik	
4	1	Váltólapka	R390-11 T3 08M-PM	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	295	180	
Előtolás (mm/ford)	0.1	0.1	
Fogásmélység (mm)	max. 10	max. 10	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 3.A.002
	Váltólapkás szármарó Ø16	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



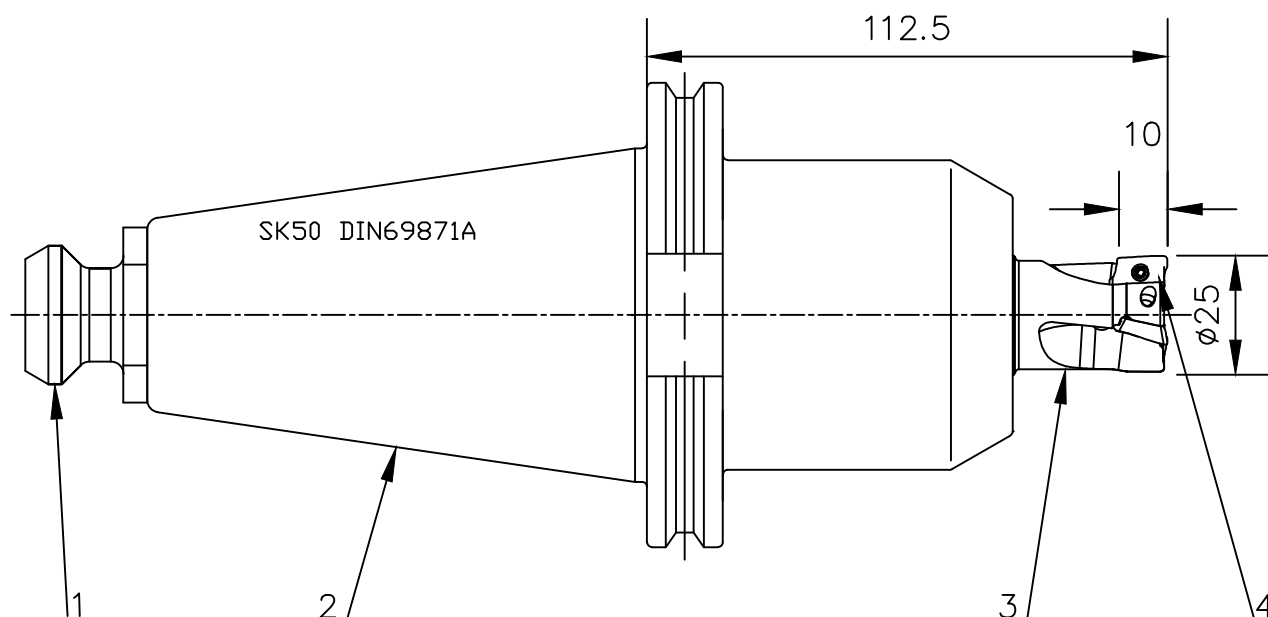
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	Szármарó szerszámtartó, Weldon típus	A1B20-50 16 063	Sandvik	
3	1	CoroMill 390, Szármарó	R390-016B16-11L	Sandvik	
4	2	Váltólapka	R390-11 T3 08M-PM	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	295	180	
Előtolás (mm/ford)	0.2	0.2	
Fogásmélység (mm)	max. 10	max. 10	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 3.A.003
	Váltólapkás szármарó Ø25	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



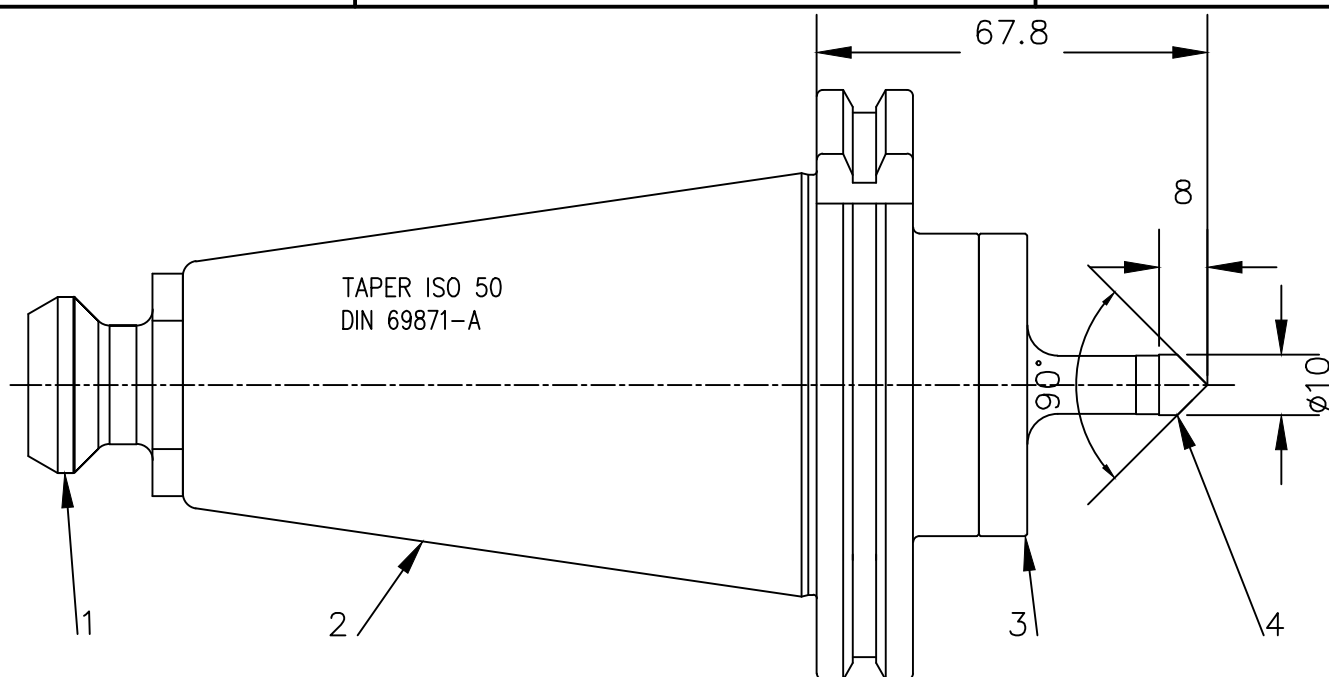
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	Szármарó szerszámtartó, Weldon típus	A1B20-50 25 080	Sandvik	
3	1	CoroMill 390, Szármарó	R390-025B25-11M	Sandvik	
4	3	Váltólapka	R390-11 T3 08M-PM	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	295	180	
Előtolás (mm/ford)	0.3	0.3	
Fogásmélység (mm)	max. 10	max. 10	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 3.B.001
	Élletörő szármaró Ø10 (Kr=90°)	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



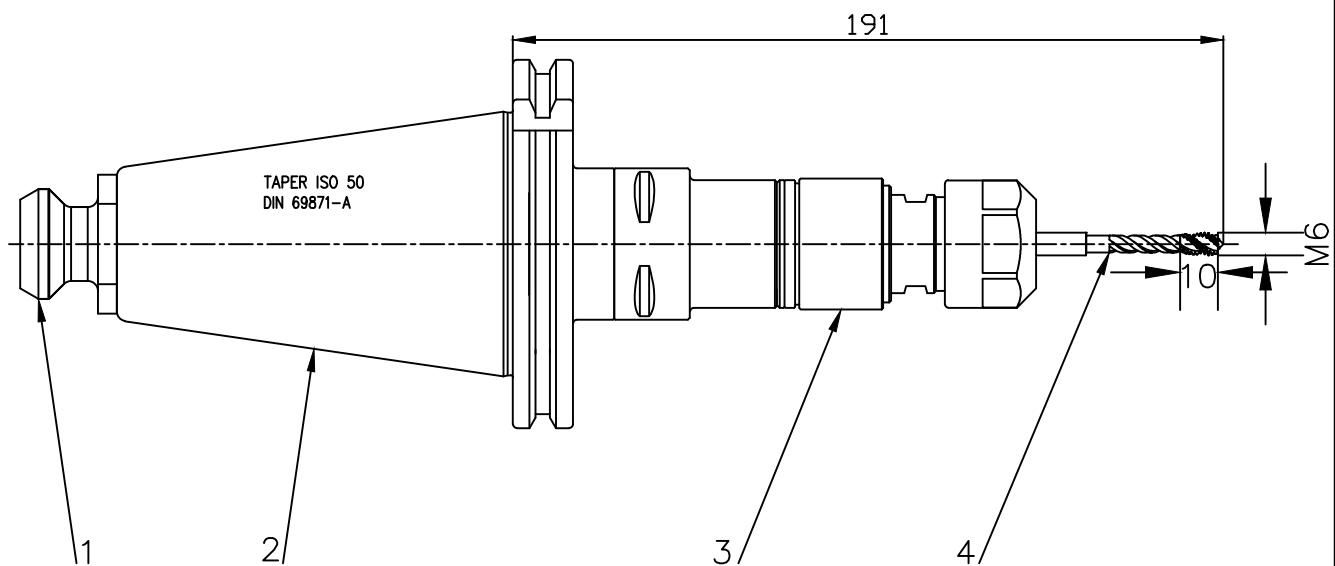
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	C5-390.140-50 030	Sandvik	
3	1	CoromantCapto csatlakozó elem cserélhető fejhez	C5-391.EH-10 026	Sandvik	
4	1	Élletörő szármaró	316-10CM210-10045G	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	225	150	
Előtolás (mm/ford)	0.14	0.14	
Fogásmélység (mm)	max. 4.5	max. 4.5	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 4.A.001
	Menetfúró M6 zsákfurathoz	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



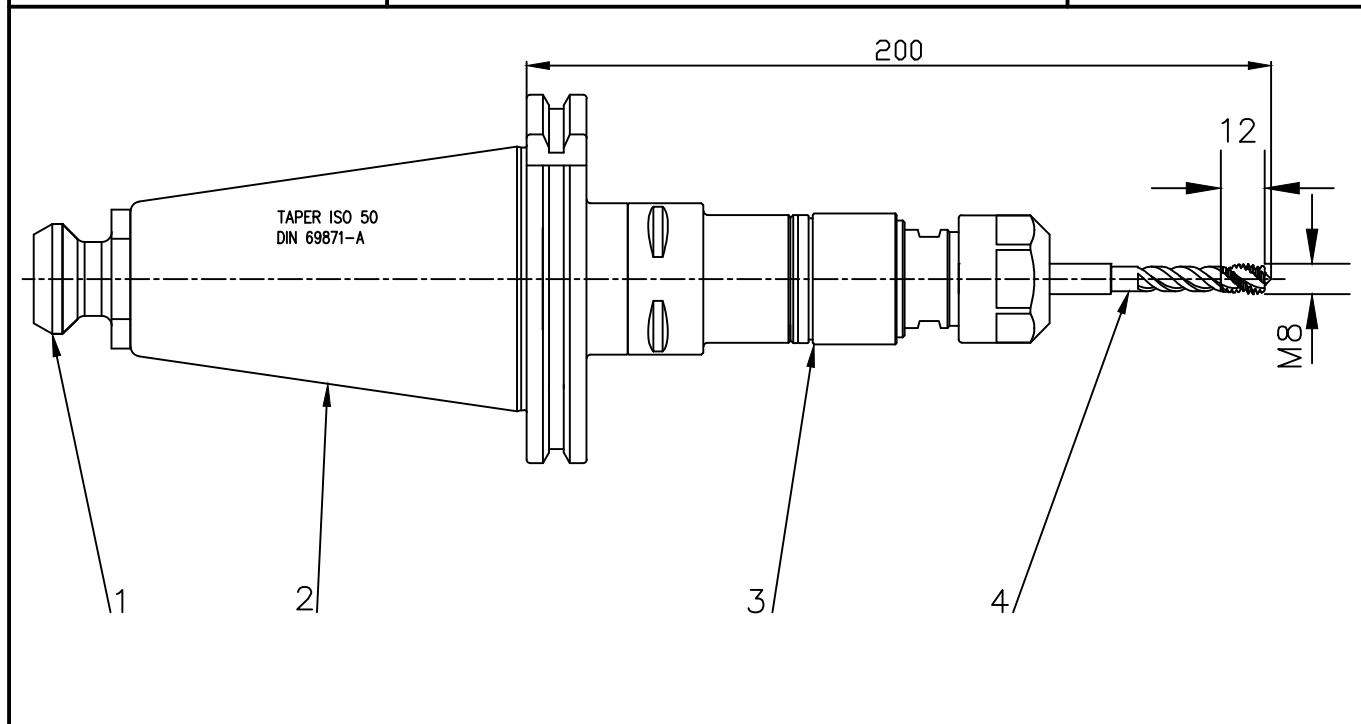
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	A1B14-50 32 070	Sandvik	
3	1	SynchroFlex ER menetfúró tokmány	C4-391.63-20 112	Sandvik	
	1	ER menetfúró patron	393.14-20 D060X049	Sandvik	
4	1	CoroTap Gépi menetfúró M	EX09PM6	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	55-45-38	43-35-30	
Előtolás (mm/ford)	1	1	
Menethossz	1.5xD-2xD-2.5xD	1.5xD-2xD-2.5xD	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 4.A.002
	Menetfúró M8 zsákfurathoz	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



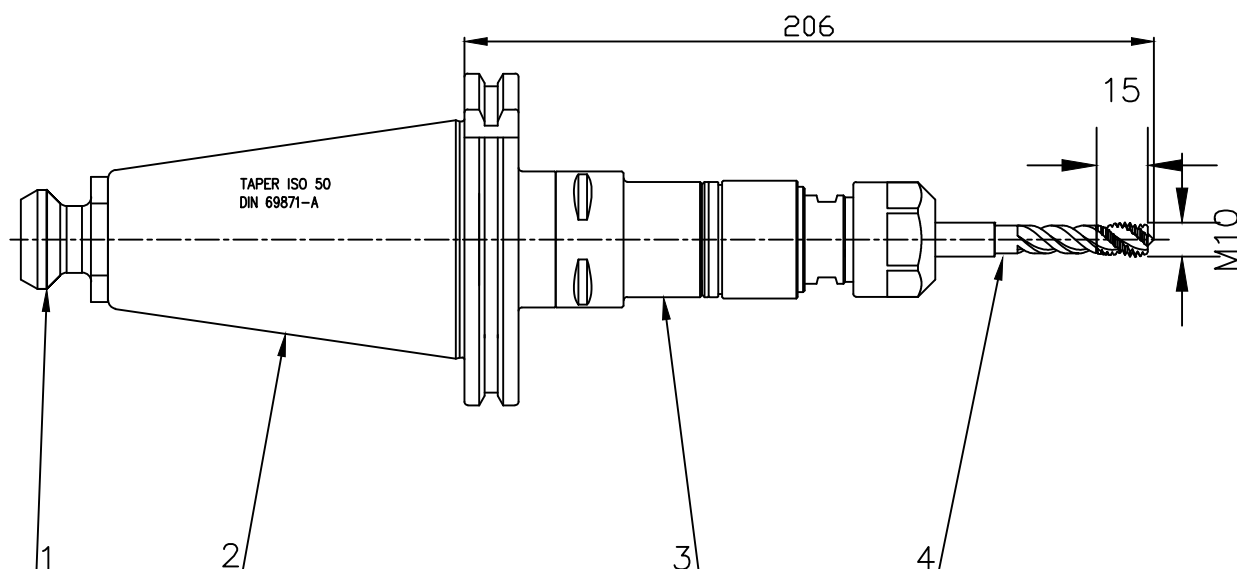
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	A1B14-50 32 070	Sandvik	
3	1	SynchroFlex ER menetfúró tokmány	C4-391.63-20 112	Sandvik	
	1	ER menetfúró patron	393.14-20 D080X063	Sandvik	
4	1	CoroTap Gépi menetfúró M	EX09PM8	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	55-45-38	43-35-30	
Előtolás (mm/ford)	1.25	1.25	
Menethossz	1.5xD-2xD-2.5xD	1.5xD-2xD-2.5xD	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 4.A.003
	Menetfúró M10 zsákfurathoz	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



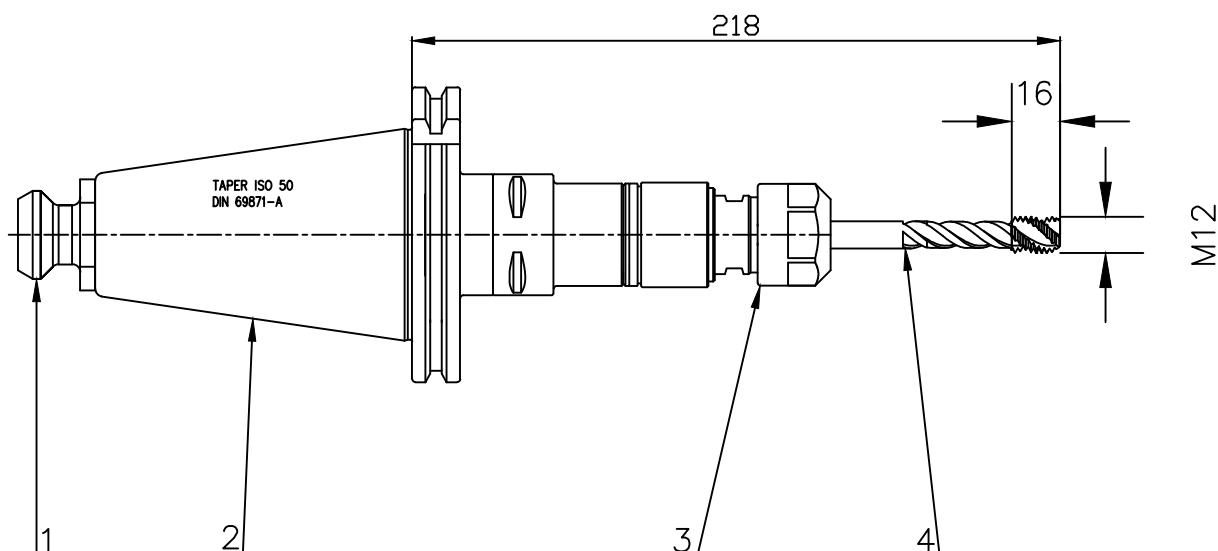
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	A1B14-50 32 070	Sandvik	
3	1	SynchroFlex ER menetfúró tokmány	C4-391.63-20 112	Sandvik	
	1	ER menetfúró patron	393.14-20 D100X080	Sandvik	
4	1	CoroTap Gépi menetfúró M	EX09PM10	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	55-45-38	43-35-30	
Előtolás (mm/ford)	1.5	1.5	
Menethossz	1.5xD-2xD-2.5xD	1.5xD-2xD-2.5xD	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 4.A.004
	Menetfúró M12 zsácfurathoz	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



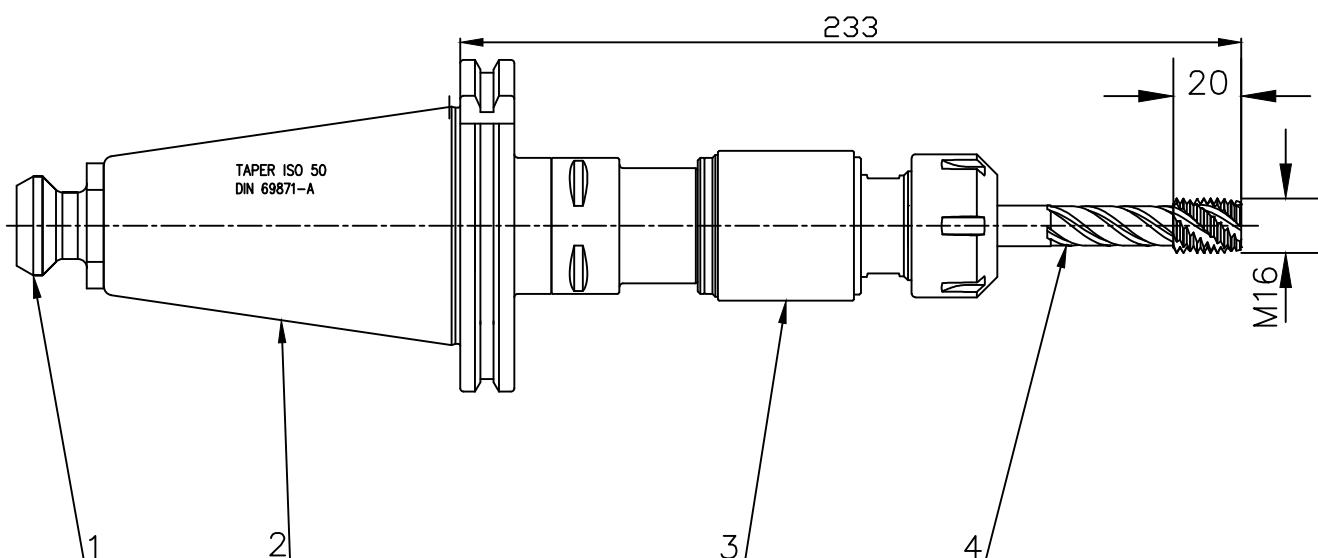
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	A1B14-50 32 070	Sandvik	
3	1	SynchroFlex ER menetfúró tokmány	C4-391.63-20 112	Sandvik	
	1	ER menetfúró patron	393.14-20 D090X071	Sandvik	
4	1	CoroTap Gépi menetfúró M	EX09PM12	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	55-45-38	43-35-30	
Előtolás (mm/ford)	1.75	1.75	
Menethossz	1.5xD-2xD-2.5xD	1.5xD-2xD-2.5xD	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 4.A.005
	Menetfúró M16 zsácfurathoz	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



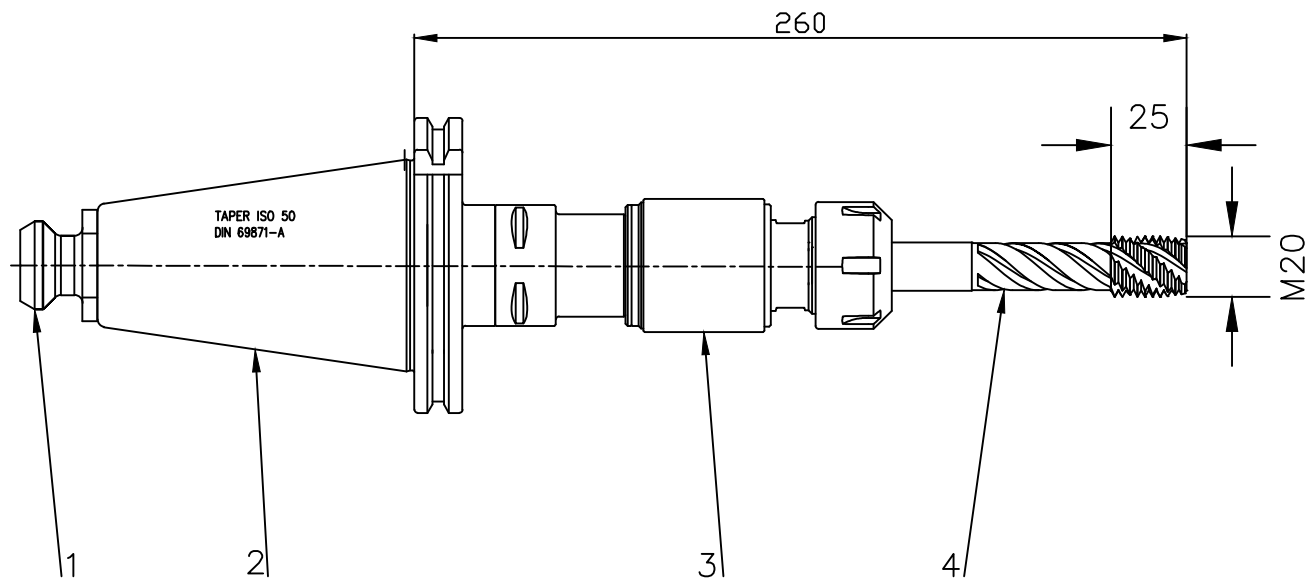
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	A1B14-50 32 070	Sandvik	
3	1	SynchroFlex ER menetfúró tokmány	C4-391.63-20 131	Sandvik	
	1	ER menetfúró patron	393.14-25 D120X090	Sandvik	
4	1	CoroTap Gépi menetfúró M	EX09PM16	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	48-40-34	38-31-26	
Előtolás (mm/ford)	2	2	
Menethossz	1.5xD-2xD-2.5xD	1.5xD-2xD-2.5xD	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 4.A.006
	Menetfúró M20 zsákfurathoz	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



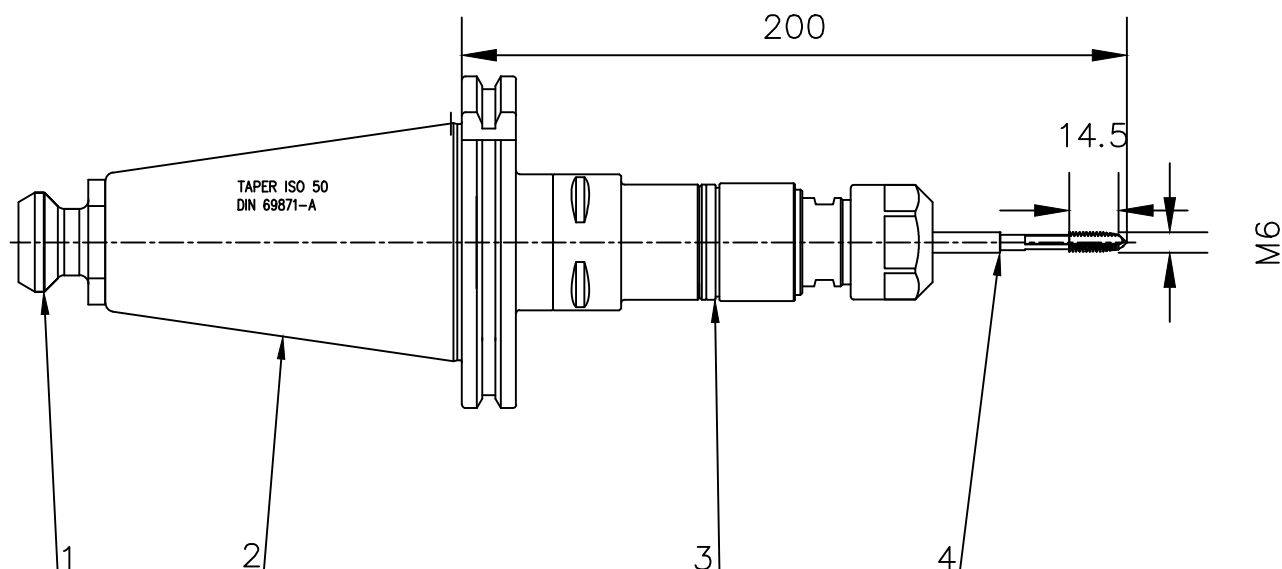
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	A1B14-50 32 070	Sandvik	
3	1	SynchroFlex ER menetfúró tokmány	C4-391.63-20 131	Sandvik	
	1	ER menetfúró patron	393.14-25 D160X120	Sandvik	
4	1	CoroTap Gépi menetfúró M	EX09PM20	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	44-36-31	34-28-24	
Előtolás (mm/ford)	2.5	2.5	
Menethossz	1.5xD-2xD-2.5xD	1.5xD-2xD-2.5xD	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 4.B.001
	Menetfúró M6 átmenő furathoz	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



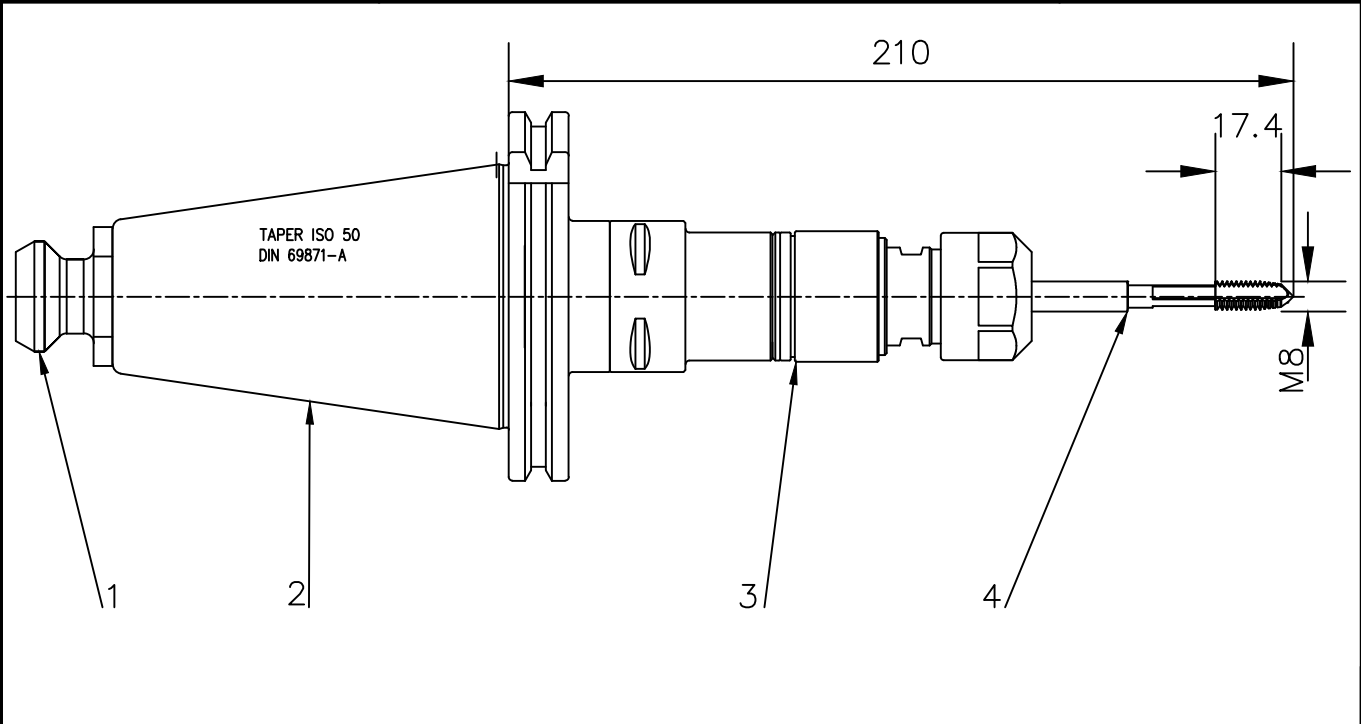
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	A1B14-50 32 070	Sandvik	
3	1	SynchroFlex ER menetfúró tokmány	C4-391.63-20 112	Sandvik	
	1	ER menetfúró patron	393.14-20 D060X049	Sandvik	
4	1	CoroTap Gépi menetfúró M	EP09PM6	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	55-45-38	49-40-34	
Előtolás (mm/ford)	1	1	
Menethossz	1.5xD-2xD-2.5xD	1.5xD-2xD-2.5xD	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 4.B.002
	Menetfúró M8 átmenő furathoz	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



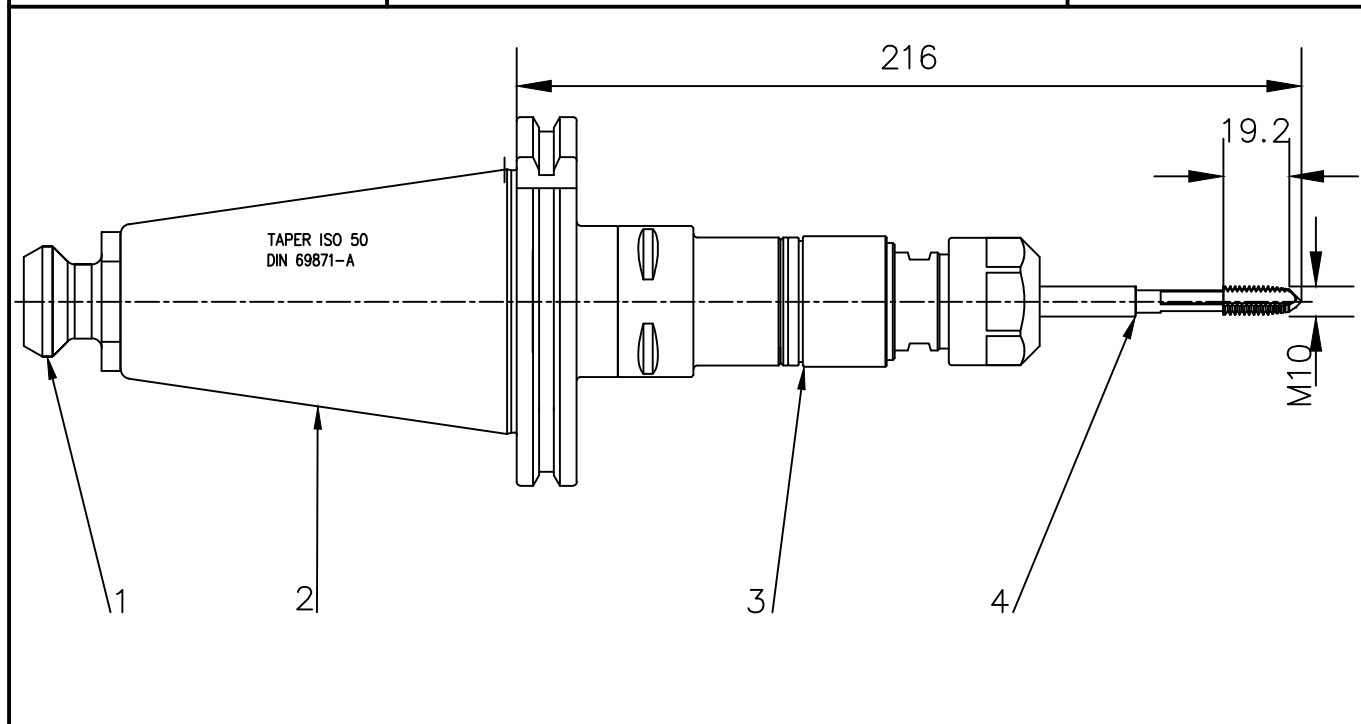
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	A1B14-50 32 070	Sandvik	
3	1	SynchroFlex ER menetfúró tokmány	C4-391.63-20 112	Sandvik	
	1	ER menetfúró patron	393.14-20 D060X049	Sandvik	
4	1	CoroTap Gépi menetfúró M	EP09PM8	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	55-45-38	49-40-34	
Előtolás (mm/ford)	1.25	1.25	
Menethossz	1.5xD-2xD-2.5xD	1.5xD-2xD-2.5xD	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 4.B.003
	Menetfúró M10 átmenő furathoz	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



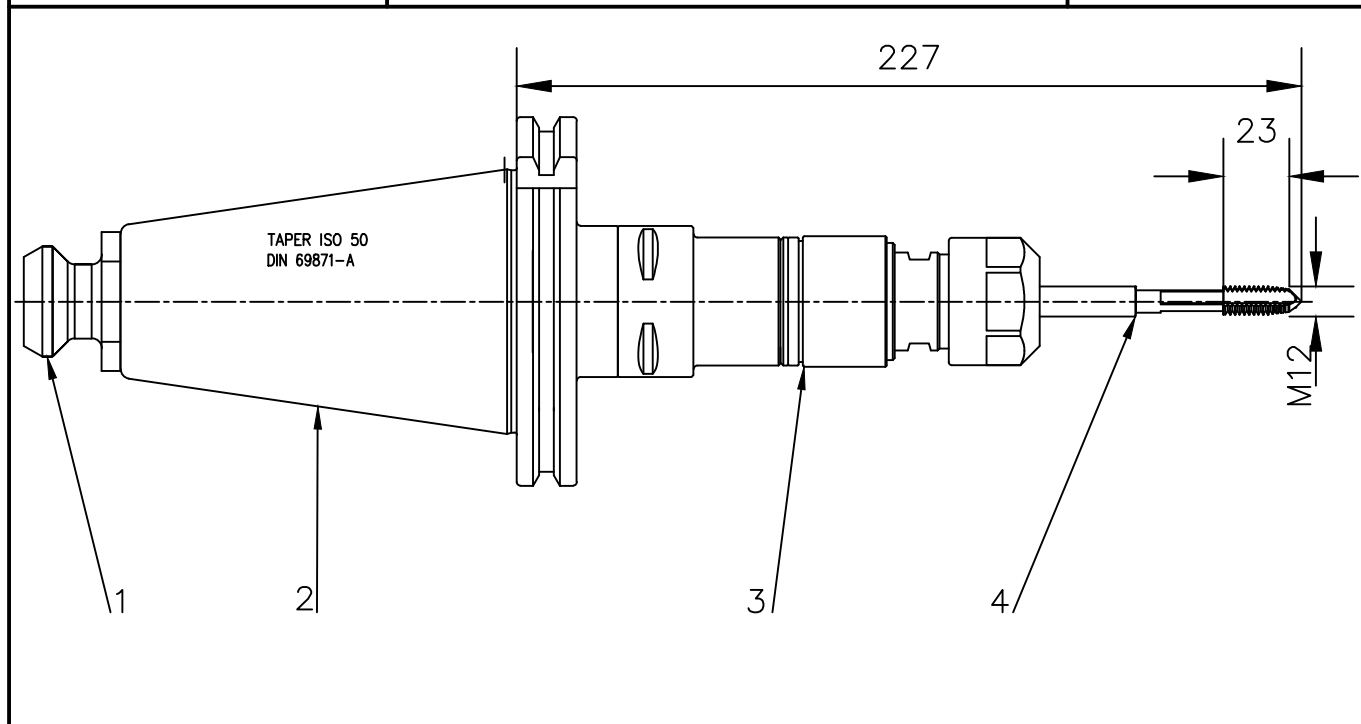
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	A1B14-50 32 070	Sandvik	
3	1	SynchroFlex ER menetfúró tokmány	C4-391.63-20 112	Sandvik	
	1	ER menetfúró patron	393.14-20 D100X080	Sandvik	
4	1	CoroTap Gépi menetfúró M	EP09PM10	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	55-45-38	49-40-34	
Előtolás (mm/ford)	1.5	1.5	
Menethossz	1.5xD-2xD-2.5xD	1.5xD-2xD-2.5xD	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 4.B.004
	Menetfúró M12 átmenő furathoz	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



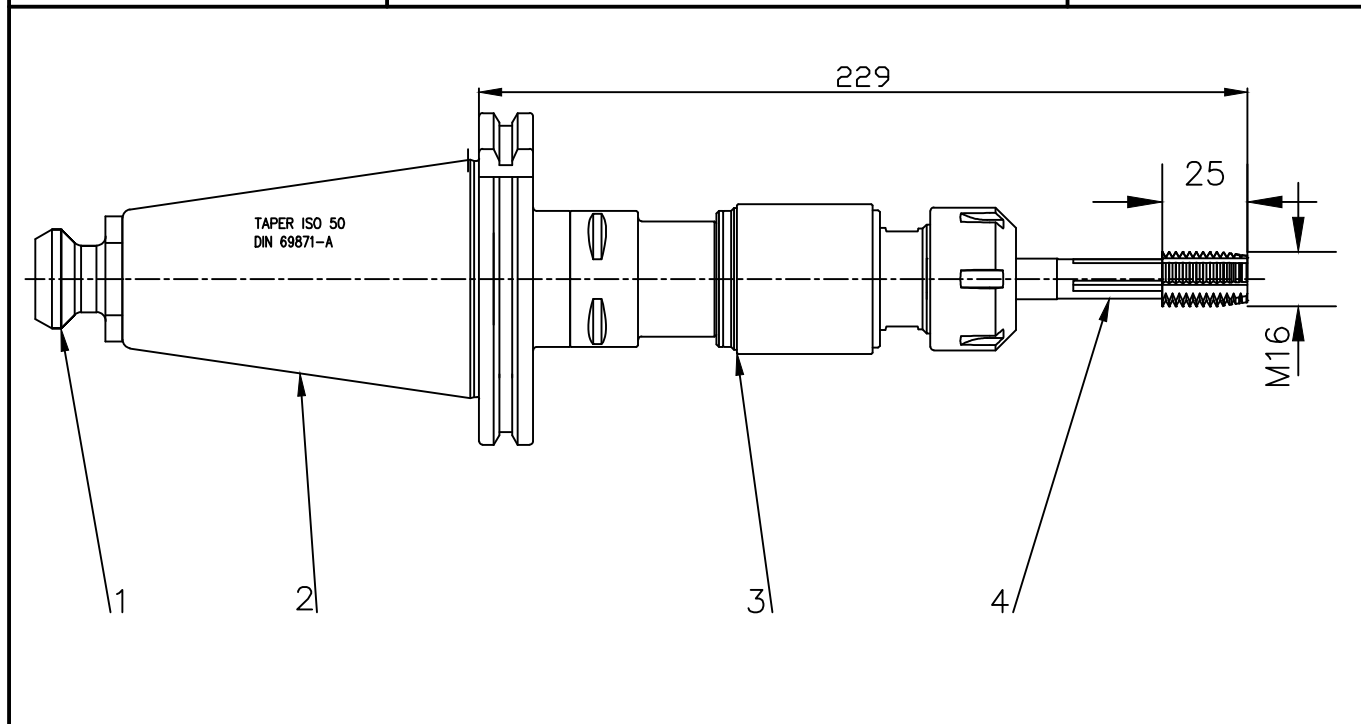
A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	A1B14-50 32 070	Sandvik	
3	1	SynchroFlex ER menetfúró tokmány	C4-391.63-20 112	Sandvik	
	1	ER menetfúró patron	393.14-20 D090X071	Sandvik	
4	1	CoroTap Gépi menetfúró M	EP09PM12	Sandvik	

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	55-45-38	49-40-34	
Előtolás (mm/ford)	1.75	1.75	
Menethossz	1.5xD-2xD-2.5xD	1.5xD-2xD-2.5xD	

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 4.B.005
	Menetfúró M16 átmenő furathoz	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	A1B14-50 32 070	Sandvik	
3	1	SynchroFlex ER menetfúró tokmány	C4-391.63-20 131	Sandvik	
	1	ER menetfúró patron	393.14-25 D120X090	Sandvik	
4	1	CoroTap Gépi menetfúró M	EP09PM16	Sandvik	

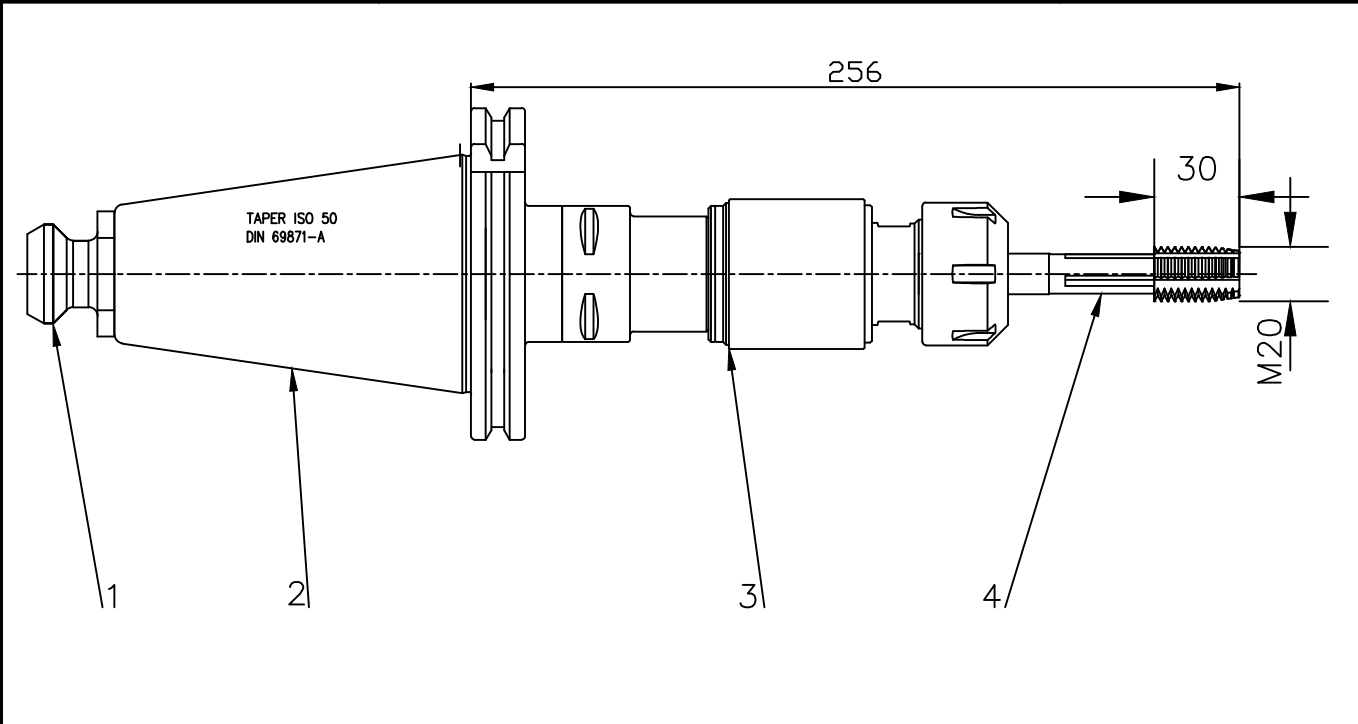
--	--	--	--	--	--

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	48-40-34	43-35-30	
Előtolás (mm/ford)	2	2	
Menethossz	1.5xD-2xD-2.5xD	1.5xD-2xD-2.5xD	

--	--	--	--

PTE-PMMIK	SZERSZÁMKÁRTYA	Azonosító: 4.B.006
	Menetfúró M20 átmenő furathoz	Gép: ZPS-TAJMAC MCFV 1680



A SZERSZÁM ELEMEI:

Tétel	Db	Megnevezés	Katalógus szám	Gyártó	Azonosító
1	1	Behúzó gomba	393.140C-50 M24-45	Sandvik	
2	1	CoromantCapto Alap szerszámtartó	A1B14-50 32 070	Sandvik	
3	1	SynchroFlex ER menetfúró tokmány	C4-391.63-20 131	Sandvik	
	1	ER menetfúró patron	393.14-25 D160X120	Sandvik	
4	1	CoroTap Gépi menetfúró M	EP09PM20	Sandvik	

--	--	--	--	--	--

JAVASOLT FORGÁCSOLÁSI ADATOK:

	1.1730	1.2312	
Forgácsolósebesség (m/min)	44-36-31	39-32-27	
Előtolás (mm/ford)	2.5	2.5	
Menethossz	1.5xD-2xD-2.5xD	1.5xD-2xD-2.5xD	

--	--	--	--