

# Az SPC rendszerekkel szemben támasztott felhasználói többletkövetelmények

Varga István  
[varga@hns.eu](mailto:varga@hns.eu)

HNS Műszaki Fejlesztő Kft.  
 9027 Győr, Gesztenyefa u. 4.  
[www.hns.eu/spc](http://www.hns.eu/spc)

A 2006-ben kidolgozott SPC szoftver minőségprofil szempontrendszeréből kiindulva mutatjuk be a HNS SPC programmal szemben az elmúlt négy évben támasztott felhasználói többletkövetelményeket. Röviden kitérünk a többletkövetelmények megjelenésének általános okaira. A megvalósított jelentősebb fejlesztéseinket sorrendbe szedve ismertetjük, végül említést teszünk a még folyamatban lévő fejlesztéseinkről is.

## Bevezetés

Mint a HNS SPC szoftver fejlesztői és rendszertámogatói, átfogó elemzésnek vetettük alá az SPC szoftverekkel szemben támasztott felhasználói követelményeket. Az elemzés eredményeként 2006-ban kidolgoztuk az SPC szoftver minőségprofilját.

A minőségprofil azáltal, hogy felismerhetővé teszi a statisztikai szoftverek és az SPC szoftverek közötti különbségeket, segít az adott alkalmazással szemben támasztott valós igények felismerésében is. A minőségprofil kidolgozása óta eltelt négy évben igényelt programfejlesztések esetében felismerhetővé vált számunkra, hogy a felhasználói többletkövetelmények lényegében folyamatosan változnak. A változások mögött minden esetben a külső kényszernek való magasabb szintű megfelelés követelménye volt a kiváltó ok.

A HNS SPC szoftverre vonatkozóan igényelt és megvalósított fejlesztéseket két csoportba soroltuk.

Az első csoportba a **változó igényekhez alakítható adatgyűjtési módok** tartoztak. Ezen fejlesztések között számolhatunk be a dinamikus méréssel és az EÖMK használatával kapcsolatban megvalósított funkciókról, valamint az SPC programban szervezett minden darabos mérésről, mintaképzésről és az eredmények SPC adatbázisba történő feladásáról.

A második csoportba a **könnyen értelmezhető interakciók a grafikánál, billentyűzettel és lehetőleg egér nélkül** tartoztak. Ezen fejlesztések fő eleme a dinamikus mérési eredmények grafikus képernyője, benne a mért jellemzővel kapcsolatosan megjelenő információ helyének, az adott darab ábrájához való tervezhetősége.

Tanulságos lesz az a néhány információ is, amit a folyamatban lévő fejlesztéseinkről mutatunk be.

## Az SPC rendszerekkel szemben támasztott felhasználói többletkövetelmények

### Minőségprofil

Az SPC szoftver minőségprofilját a 2006 évi Magyar Termék Nagydíj pályázatunk részeként dolgoztuk ki. Célunk az volt, hogy felismerhetővé tegyük a statisztikai szoftverek és az SPC szoftverek közötti különbségeket, valamint segítséget kapjunk az adott alkalmazással szemben támasztott valós igények felismeréséhez. Az alábbi táblázat a minőségprofil egyszerűsített formáját tartalmazza, kiemelve a további elemzés során érintett profilokat.

A HNS SPC szoftver egyszerűsített minőségprofilja

A szoftver képességei és adottságai	szoftvertermék
	adatokat adatbázisban tároló eszköz
	<b>mérő és adatgyűjtő eszköz</b>
	alkalmazott matematikai-statisztikai eszköz
	<b>minőségmérnöki munkaeszköz</b>
Környezettől függő képességek	minőségfejlesztési eszköz
	<b>képernyős munkahely</b>
	jelentéskészítő eszköz
	az ellenőrzési tervben (MCP) meghatározott "mérő"eszköz
	az alkalmazott számítások szabványossága
Hosszú idejű képességek	betanulási és oktatási igénye
	felhasználók támogatottsága
	probléma felismerési lehetőségei
	problémakezelési és megoldási lehetőségei
Hosszú idejű képességek	a rendszerbővítést támogató lehetőségei
	ára
	beruházás igénye
	fenntartási igénye
	licenelési politikája

### Felhasználói többletkövetelmények

Az elmúlt években jelentkező felhasználói többletkövetelményeket az alábbi profilokba sorolhatjuk:

- **Mérő és adatgyűjtő eszközként**  
 a változó igényekhez alakítható adatgyűjtési módok, ahol az igények változása megjelenhet új mérőeszközként, új mérőkészülékként, minden darabos mérésként, stb.
- **Minőségmérnöki munkaeszközként**  
 további funkciók, amelyek segítik a gyártót abban, hogy a folyamatok mérnöki felügyeletében eredményesebb legyen

(kevesebb időráfordítás, tervezhetőség, azonnaliság)

- folyamatok automatikus felügyelete és szükség esetén automatikus riasztás,
- mintavételek automatikus felügyelete és szükség esetén automatikus riasztás,
- mérőeszköz ellenőrzések felügyelete.

#### • Képernyős munkahelyként

könnyen értelmezhető interakciók a grafikánál, billentyűzettel és egérrel, valamint a képernyő, mint információs csatorna szélesebb körű kihasználása a dolgozóval folytatott interakciók során.

A többletkövetelmények megjelenési okai a folyamatosan változó technikai és gazdasági környezet változásában keresendők:

- magasabb minőségi követelmények,
- szigorodó vevői előírások,
- rövidebb gyártási sorozatok,
- költségek szükségszerű racionalizálása,
- csökkenő átállási, átszerelési és szerszámcseréi idők,
- gép-, szerszámbeállítások támogatása,
- magasabb elvárások a dolgozóval szemben.

Néhány évvel ezelőtt a HNS SPC program a felügyeleti szolgáltatások terén felmerülő igények alapján jelentős fejlesztésen esett át, aminek eredményeként **minőségmérnöki eszközként** is jól használhatóvá vált. Ezek, a korábbi években kifejlesztett felügyeleti és jelentéskészítési funkciók a minőségért felelős szakember és a vezetői kör számára nyújtanak hasznos szolgáltatásokat.

Az utóbbi két évben lezárt új fejlesztéseink jelentős hányada az alacsonyabb szinten végzendő tevékenységekre irányultak, aminek eredményeként a program elsősorban a vizsgálatokat végző dolgozó számára nyújt áttekinthetőbb és egyszerűbb megoldásokat a hatékonyabb adatgyűjtésben és a hatékonyabb folyamatszabályozásban.

#### Változó igényekhez alakítható adatgyűjtési módok

A HNS SPC szoftverben az adatgyűjtés mérnöki felhasználói szinten, az alábbi táblázat szerinti információk birtokában tervezhető meg, illetve írható elő.

A táblázat harmadik oszlopa, vagyis „*Újabb fejlesztések...*” kategória az elért eredmények és az ütemezés alapján tovább bonthatók:

- 2008-ig lezárt fejlesztések,
- **2010-ig lezárt fejlesztések,**
- **2010-ben kezdett és folyamatban lévő fejlesztések.**

Ezeket a bontásokat fekete – kék - piros színnel jelöltük. Közülük a 2010-ig lezárt, kék színnel jelölt fejlesztéseinket a 3. pontban mutatjuk be.

#### Információk az adatgyűjtés tervezéséhez

	A HNS SPC előzetes képességei	Újabb fejlesztéseink a HNS SPC-ben
Mérési stratégia	Paraméter és készülék stratégia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Több készülékoldal kezelése egy mérési feladatban</li> <li>• Mérőkészülékben és kézzel végzett mérések, illetve vizsgálatok vegyes alkalmazása ugyanabban a mérési feladatban</li> </ul>
Mérés jellege	Statikus mérések (méret, alak és helyzet előírások)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinamikus mérések (méret, alak és helyzet előírások)</li> </ul>
A mért adat forrása	Mérőeszközök adatai közvetlenül vagy illetékes egységen keresztül, elektronikus úton kerülnek a számítógépbe (Digimatic, optoRS232, A/D, stb.) (hardverkialakítás, kommunikációs előírások, protokollok)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• USB portra csatlakozó mérőeszközök kezelése</li> <li>• Költséghatékony eszközillesztési megoldások</li> <li>• Mérőberendezések riportfájllal (csv és txt fájlok)</li> <li>• Analóg mérőtapintók (LVDT, HB) kezelése</li> <li>• SPC DC konverterek, célberendezések adatainak automatikus importálásához</li> </ul>
SPC vizsgálat rendszeressége	Valamilyen rendszerességgel kivett minta SPC mérése	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minden darabos mérés automatikus mintaképzéssel és a minták SPC felé történő feladásával</li> </ul>
Minta-információk kezelése	A mintavétellel kapcsolatos információk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Egyedi darabazonosító kezelése és adatszolgáltatás (például a szerelde számára)</li> </ul>

#### Könnyen értelmezhető interakciók a grafikánál, billentyűzettel és egérrel

Ha az SPC munkahelyet képernyős munkahelyként vizsgáljuk, akkor hagyományos kialakításban a mérést végző dolgozó a képernyő előtt végzi a mérési és az adminisztrációs feladatait.

Ha az ő feladata a mérések és ellenőrzések elvégzése, akkor a képernyőn keresztül szinte folyamatos kapcsolatban van a szoftverrel. Ilyen esetekben általában a mérőhely a mérőszobában kerül kialakításra.

Ha a mérőhely a megmunkáló gép közvetlen közelében van, akkor a megmunkáló gép kezelője végzi a méréseket. Az ő esetében a megmunkáló géppel kapcsolatos rendszeres feladatai mellett a szoftverrel való kapcsolata eseti. Úgy kell tehát közölni vele az információkat, hogy azok teljesen egyértelműek és gyorsan áttekinthetők – jól átláthatók legyenek. A közreműködését igénylő

információkat pedig erős ingerként, konkrét utasításként kell hozzá eljuttatni.

Mint látni fogjuk, az egyértelműen és gyorsan áttekinthetően megjelenített adatok és információk, valamint a leegyszerűsített interakciók tekintetében jelentős eredményeket értünk el, az automatizmusok beépíthetőségére vonatkozó fejlesztéseknek viszont még csak az elején járunk.

## Fejlesztési eredmények

### Dinamikus mérések

A fejlesztés kifejezetten a tengelyszerű alkatrészek dinamikus jellemzőinek, alak- és helyzetelírásainak elemekből összeállított mérőkészülékben történő méréséhez nyújt támogatást.

A mérés maga technológizált, azt mérnöki jogosultságú dolgozó tervezi meg és írja elő. A végrehajtás operátori feladat.

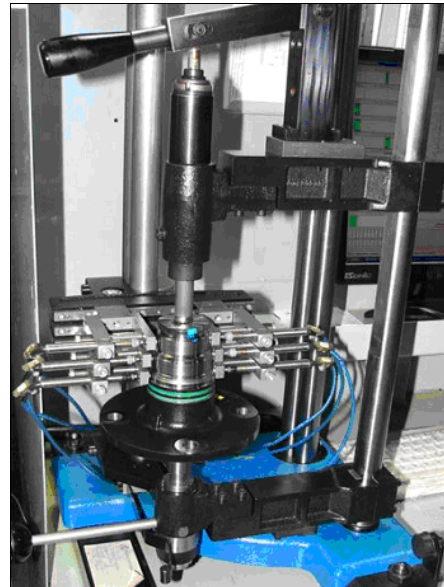
A mérőkészülékbe helyezett darab forgatás közben történő mérése miatt szükséges nagy mintavételi sebesség inductív (analóg) mérőtapintók alkalmazását teszi szükségessé. A rendszer részét képezik a HNS INDMUX-64 Master és Slave egységek, amelyek az inductív tapintók illesztéséhez szükségesek. A szoftver a nullpont beállításához, a linearizáláshoz és az ellenőrzésekhez szükséges funkciókat is tartalmazza.

A programmal mérhető dinamikus jellemzők

Mérhető jellemzők	
∅	Átmérő
○	Köralakúsági hiba
⊠	Hengerességi hiba
//	Bázisvonalra vonatkoztatott párhuzamossági hiba
//	Bázisfelületre vonatkoztatott párhuzamossági hiba
⊥	Merőlegességi hiba
◎	Központossági hiba
◎	Egytengelyűségi hiba
↗	Radiális ütés
↗	Teljes radiális ütés
↗	Axiális ütés
↗	Teljes axiális ütés
	Távolság

Az EÖMK használata egyre népszerűbb a költségcsökkentésre törekvő gyártók körében. Használatát különösen indokolja az egyszerű átszerelhetőség és a dinamikus mérésekre való alkalmasság.

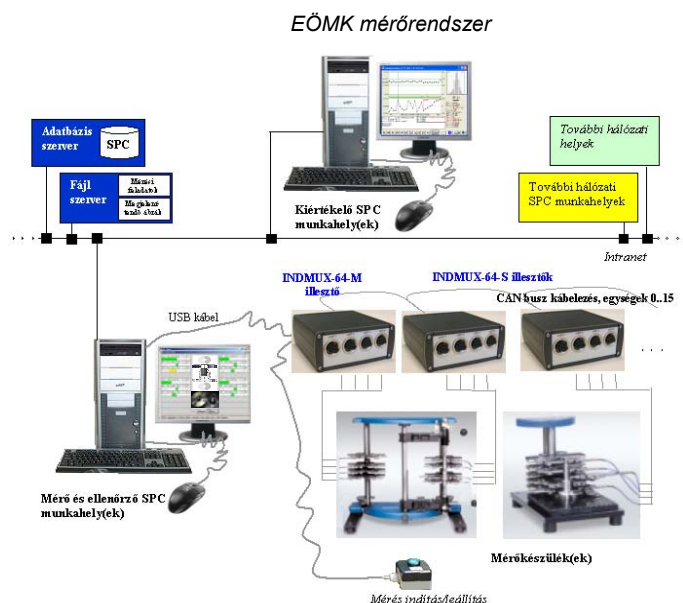
A dinamikus mérőhely (Marposs mérőállvány)



Figyelem, az EÖMK (elemekből összeállítható mérőkészülék) alkalmazására irányuló döntés előtt meg kell győződni a mérőeszköz megfelelőségéről, amihez a szükséges mérőképességvizsgálatokat előzetesen el kell végezni!

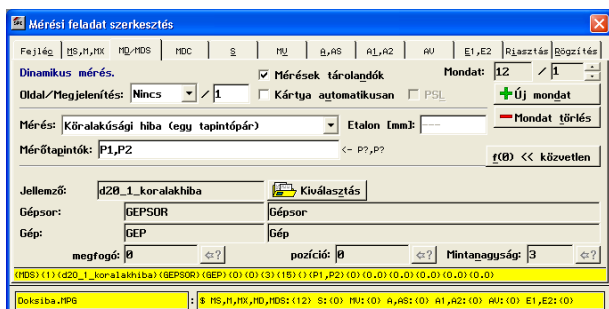
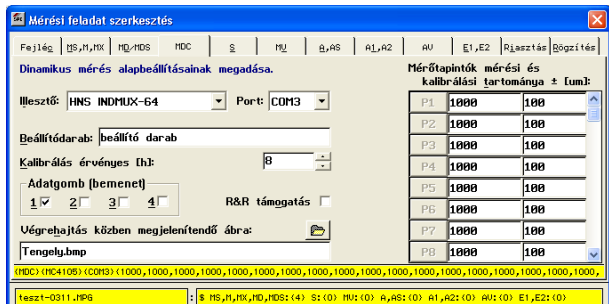
Az EÖMK mérőrendszer részei:

- EÖMK rendszerű **mérőállvány**,
- **mérőrendszer** – mérőtapintók és illesztőegységek,
- adatgyűjtő és feldolgozó szoftver – például a HNS SPC program.



Az adatgyűjtő és feldolgozó szoftverben (HNS SPC) biztosítani kell a mérőeszközök általános kezelői funkcióit, induktív tapintók esetében az azonosítási, a nullpont beállítási, a linearizálási és az ellenőrzési funkciókat.

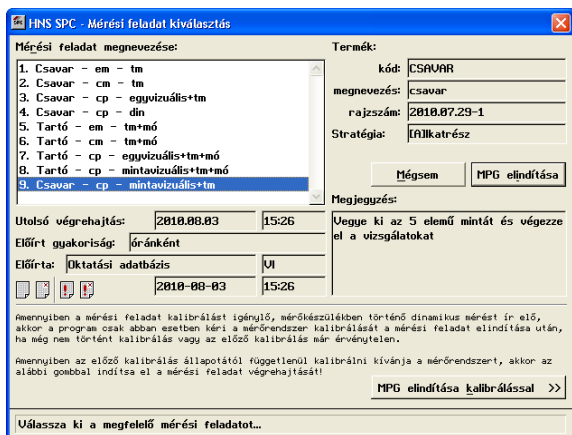
#### Mérőeszköz tervezői funkciók a programban



A mérési feladatban meg kell adni

- a mérőeszközökkel kapcsolatos információkat, az illesztő egység típusát, a port számát, a mérőtapintók kalibrálási tartományát, stb.
- a beállítódarabokkal kapcsolatos információkat, a beállítódarab azonosítóját, a kalibrálás érvényességi idejét (ha közvetett mérésről van szó),
- az alkatrészhez megjelenítendő képfájl nevét,
- az adott jellemzővel kapcsolatos információkat, a mért jellemzőt, a készülékoldalt, a mérőelemeket, megjelenítési pozíciót, stb.

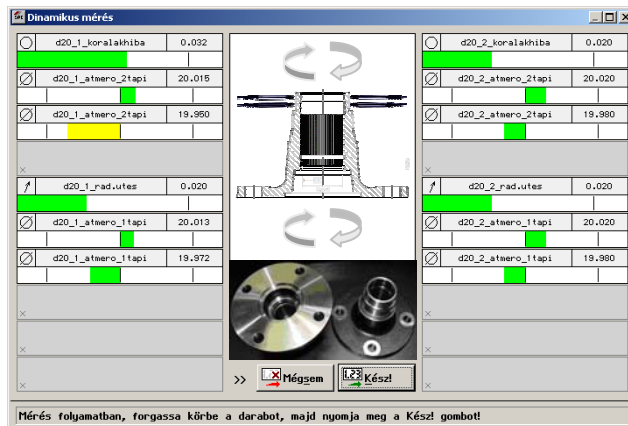
#### Mérési feladat kiválasztása



A mérés végrehajtása során a dolgozó először a beállítódarabot helyezi be a készülékbe és a megfelelő programfunkciót használva elvégzi a mérőelemek kalibrálását. Ezután a mérendő

alkatrészt helyezi be és elindítja, majd elvégzi a mérést, amelynek során kézzel vagy motorosan körbeforgatja a darabot. A mért és számított értékek az előzőleg megadott megjelenítési pozícióban láthatók a grafikus képernyőn. A mérés végét a dolgozó Kész gomb megnyomásával jelzi. Ezzel a módszerrel az SPC-ben előírt minta minden egyes darabját leméri.

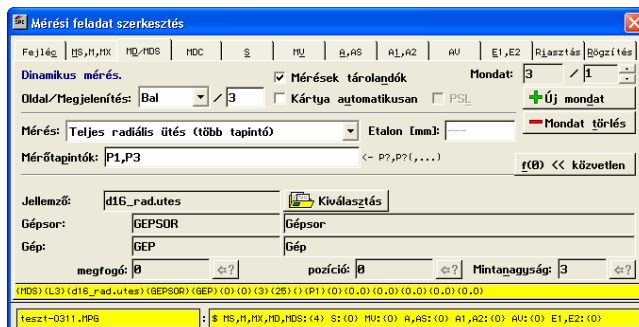
#### Dinamikus mérések képernyője



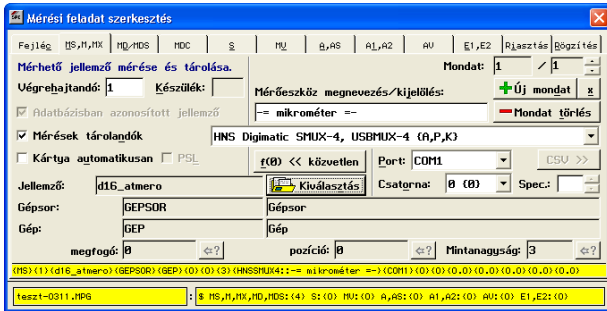
#### Kétoldalas dinamik mérőkészülékek és mérési csoportok kezelése

A bonyolultabb alkatrészek mérése során gyakran előfordul, hogy nem tudjuk egy készülékben elhelyezni a valamennyi jellemző méréséhez szükséges összes mérőelemet. Ilyenkor praktikus megoldás a kétoldalas mérőkészülékek használata. Találkozhatunk olyan esetekkel is, amikor egyes jellemzőket célszerűbb hagyományos kézi mérőeszközökkel mérni. A HNS SPC programban ezeknek a követelményeknek a mérési csoportok kialakításával igyekeztünk megfelelni. A mérések funkcionális csoportokba sorolhatók és az egyes csoportok egymás után kerülnek végrehajtásra. A dinamikus mérések végrehajtása során a program kezeli a bal és jobb oldali pozícióban történő mérést, a hagyományos, kézi mérőeszközökkel történő mérések és a darabokra vonatkozó minősítési adatok megadása pedig tetszőleges csoportokban, az előre meghatározott és beállított csoportosrendnek megfelelően hajthatók végre.

#### Készülékoldal előírása a mérési feladatban

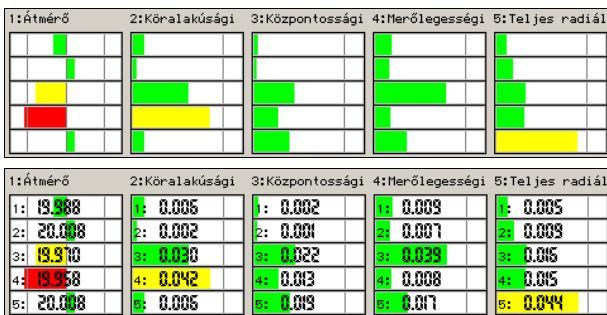


### Mérési csoport előírása a Mérési feladatban



A statikus mérésekre is kiterjesztett, könnyen értelmezhető vizuális megjelenítés az aktuálisan mért érték tűrésmezőn belüli grafikus ábrázolását jelenti (akár számszerű értékkel is).

#### Statikus mérések mért értékeinek megjelenítése

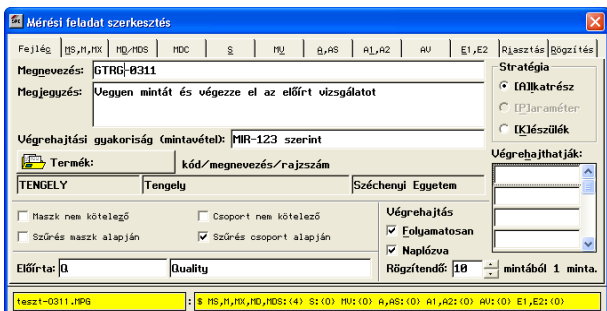


#### Minden darabos mérések

A minden darabos mérés automatikus mintaképzéssel és a minták adatainak SPC felé történő feladásával történik. Ez egy, az autóiipari beszállítókkal szemben egyre gyakrabban előforduló vevői igény, ami mellett a folyamatok szabályozása (SPC) is természetes követelmény. Ezen két igénynek a HNS által fejlesztett mérőprogramok már régóta megfelelnek, és ez a megfelelés most már a HNS SPC szoftverre is vonatkozik. A követelmény előírása a mérési feladatban történik. Előírható például, hogy minden 10 mintából 1 minta kerüljön továbbításra az SPC adatbázis felé.

A mintavételezés aktuális állapotáról a dolgozó közvetlen és folyamatos tájékoztatást kap.

#### Minden darabos mérés előírása



#### További fejlesztési területek

Folyamatban lévő fejlesztéseink egyikével további lépést teszünk afelé, hogy az egyedi azonosítóval ellátott termékek gyártása nyomon követhetővé váljon.

Az egyedi darabazonosító kezeléssel (gravírszám, vonalkód, mátrixkód, stb.) lehetővé válik az egyes termékek egyedi azonosítása és dokumentálhatóvá válik akár a mindendarabos vizsgálati kötelezettség is – természetesen a statisztikai funkciók továbbra is széleskörű alkalmazhatósága mellett.

Egy másik fejlesztési irány a mérési feladatban kiküldhető információk és az egyes végrehajtási lépések automatikus kezelése:

- a mérési feladat létrehozása során meghatározott szöveges információ megjelenítése a mérési feladat végrehajtása közben,
- automatikus szekvenciák arra az esetre, hogy ha a dolgozónak nincs döntési lehetősége, akkor a mérési feladat végrehajtása automatikus beállítások szerint folytatódjon.

Folyamatban levő fejlesztéseink között kiemelkedő helyen szerepelnek az SPC rendszerekhez csatlakoztatott kézi mérőeszközök beszerzésére és használatuk költséghatékonyságának növelésére irányuló eszközfejlesztéseink:

- INSIZE mérőeszköz család illesztése PC USB portra, amivel egyúttal a mérőeszköz család különböző elemeinek egységes kezelhetőségét is biztosítani tudjuk,
- költséghatékony eszközillesztési megoldások, egyedi USB csatlakozók és többcsatornás illesztőegységek fejlesztése és gyártása.