

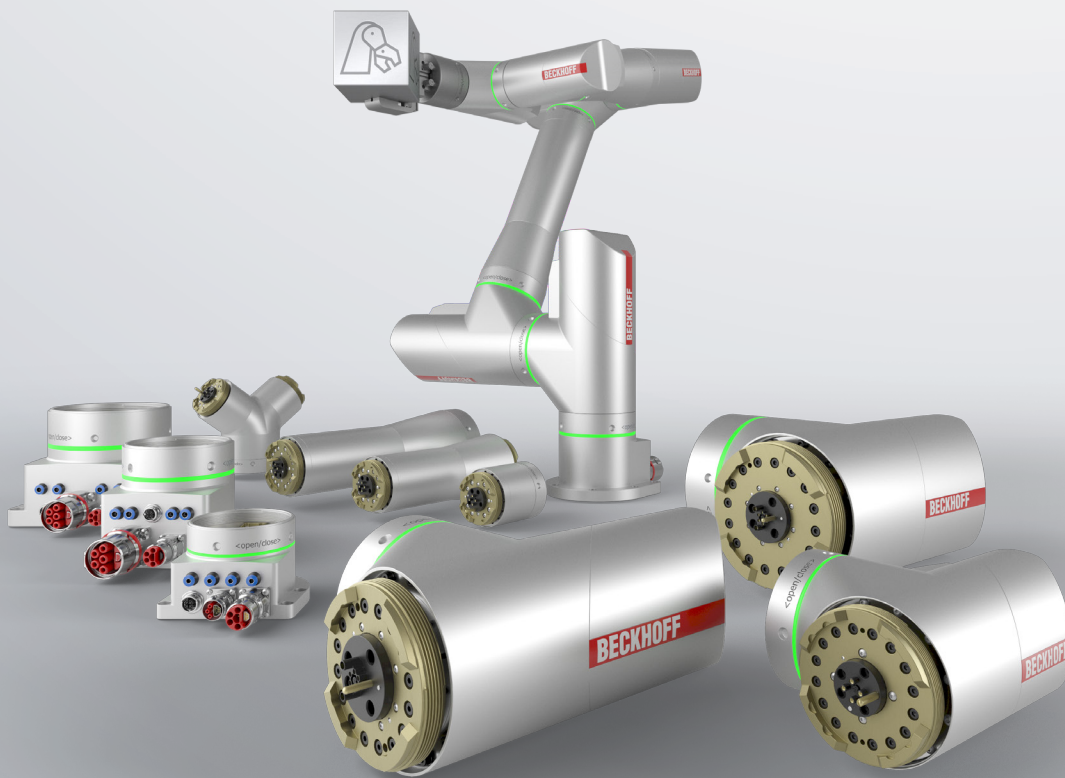
BECKHOFF

# magazin

2023/06

Hírek az automatizálási technológia világából

## A 2023-as Hermes-díjra jelölték az ATRO moduláris ipari robotrendszert



### 9 | Termékújdontság

TwinCAT Analytics környezetbe integrált TwinCAT Vision megoldás



### 10 | EtherCAT

Két évtizede indult hódítóútjára az EtherCAT technológia

# Köszöntő

Tisztelt Partnerünk!

A Beckhoff Magazin aktuális lapszámának hasábjain beszámolunk az elmúlt félév jelentősebb nemzetközi és hazai eseményeiről, áttekintjük a tavalyi év üzleti eredményeit, ismertetjük a legújabb fejlesztéseinket, valamint egy újabb sikertörténetről is beszámolunk.



A legszámottevőbb nemzetközi eseményen, a Hannover Messe szakkiállításon a Beckhoff nemcsak személyesen képviseltette magát, hanem élő közvetítések formájában a vállalat tapasztalt szakemberei a kiállítás minden napján izgalmas témákkal jelentkeztek be a standról élő közvetítések formájában azok számára, akik személyesen nem tudtak ellátogatni Hannoverbe.

A hazai események közül kiemelném az Ipar Napjai Debrecenben című rendezvénysorozatot, valamint a budapesti irodánkban megszervezett workshop sorozatunkat, amely egyedülálló lehetőséget kínált arra, hogy a résztvevők a Beckhoff egy-egy alkalmazási területéhez kapcsolódó megoldásait jobban megismerhessék. A nagy sikerre való tekintettel ősszel újabb témákkal tervezzük folytatni ezt a szakmai rendezvénysorozatot.

A Beckhoff Automation növekedése 2022-ben is töretlen maradt: globális árbevételünket 1,515 milliárd euróra növeltük, ami 28%-os növekedést jelent az előző évhez képest.

Az innovációk közül kiemelném az ATRO moduláris robotrendszer, amelyet a hannoveri vásáron Hermes-díjra történt jelöléssel ismertek el, de ezen felül elnyerte az iF Design Award 2023 díjat is. A Beckhoff által kifejlesztett EtherCAT kommunikációs rendszer, amely az idők során nyílt IEC-szabvánnyá vált két évtizede bizonyít a gyakorlatban. Az ELM72xx-sorozatú kompakt hajtástechnikai eszközök most már nemcsak az AM8100 típusú forgó szervomotorokkal használhatók, hanem a transzlációs mozgást igénylő esetekben az AA3100 családba tartozó elektromos hengerekkel és az AL8100-sorozatú lineáris motorokkal is. A kibővített TwinCAT Analytics mostantól a TwinCAT Vision funkcióival kiegészülve teszi lehetővé a képek műszaki környezetben történő kényelmes és átfogó kiértékelését.

Egy újabb sikertörténetről is be szeretnénk számolni. Fenyvesi Levente ma már szoftverfejlesztő mérnök, de az ehhez vezető út során szakdolgozatát a gyártás számos vállfajában használható gépi látás alkalmazásáról még a Budapesti Műszaki Egyetemen készítette. A projektgazda az Evopro Systems Engineering Kft. volt, Levente ugyanis itt töltötte gyakornoki időszakát. Munkája egy kamerás rendszerre épült, képfeldolgozásra pedig a Beckhoff TwinCAT automatizálási szoftverét használta.

Jó olvasást kívánok!

Percz Tamás,  
ügyvezető igazgató

## Tartalom

Eseménybeszámolók	3
Üzleti eredmények	6
Újdonságok	8
Sikertörténet	12
Hírek	14

## Impresszum

Beckhoff Automation Kft.  
Táblás u. 36–38. G ép. | 1097 Budapest | Magyarország  
Tel.: +36-1-501-9940  
info@beckhoff.hu  
www.beckhoff.com

Projektmenedzser: Porgánszki Éva  
Szerkesztő: Porgánszki Éva  
Minden jog fenntartva.

# A Beckhoff a Hannover Messe 2023 szakkiállításon

Az április 17–21. között megrendezett szakkiállításon a PC-alapú vezérlés úttörőjeként a Beckhoff ezúttal is számos új termékkel és innovációval képviseltette magát. Az eseményen a Beckhoff bemutatta a gyártási folyamatok digitális átalakítását optimálisan támogató megoldásait. Ezek közül kiemelnénk a lebegő mozgatógységekkel ellátott XPlanar síkmotorrendszert, az ATRO (Automation Technology for Robotics) moduláris ipari robotrendszert, a vezérlőszekrény nélküli automatizálás megvalósítására alkalmas MX-rendszert, vagy a rendszerbe integrálható Vision képfeldolgozó megoldást.

A szakkiállítás eseményeit a vállalat standjáról közvetített Beckhoff Live + Interactive online események keretében követhették élőben az érdeklődők minden nap 10 órától.



Az MX-rendszer eszközcsoport alkalmazásával most először nyílik lehetőség a vezérlőszekrény nélküli automatizálásra. Ez a moduláris megoldás a klasszikus vezérlőszekrények által nyújtott összes funkcióval és képességgel rendelkezik. Az XPlanar a termékek kezelése terén nyit teljesen új lehetőségek előtt utat, mind gépeken belüli, mind gépek közötti mozgások vonatkozásában, kétdimenziós lebegő termékszállítását téve lehetővé.

Az ATRO (Automation Technology for Robotics) moduláris ipari robotrendszer közvetlenül összeépíthető a Beckhoff egyéb alkalmazásaival, lehetővé téve minden robotikai elemet tartalmazó, egyedi kinematikai funkciókat nyújtó, azonnal gyártható berendezések kialakítását.

A Beckhoff gépi látáshoz kapcsolódó termékpalettája a gépi látást támogató legújabb egységek megjelenésével teljessé vált. Ez a kínálat minden szükséges komponens tartalmaz a szoftveres eszközöktől egészen a megvilágítóegységig, jelentős versenyelőnyt biztosítva az egyetlen rendszerbe való integrálásnak köszönhetően.

## A Beckhoff Live + Interactive élő közvetítés

A szakkiállítás első napján az élő közvetítés alatt az ATRO moduláris ipari robotrendszer alkalmazási lehetőségeit és funkcióit, az EtherCAT technológia elmúlt 20 évének áttekintését és a technológiát érintő jövőbeni tendenciákat, valamint a TwinCAT 4026-os számú Build-el kapcsolatos elsődleges információkat ismertették a Beckhoff szakemberei.

A szakkiállítás második napján a Beckhoff beágyazott PC-khez kapcsolódó újdonságai – többek között az ARM Cortex processzorra épülő, rendkívül erőteljes CX9240 típusú beágyazott PC-k – kerültek terítékre.

A Beckhoff hajtástechnikai termékmenedzsere, Uwe Prüßmeier előadásában a műszaki jellemzők és a fenntarthatóság közötti összefüggéseket taglalta, amit az XPlanar rendszerrel kapcsolatos gyakorlati példa követett.

Kihagyhatatlan érdekesség volt a TwinCAT 3 Chat-kliense is, amelynek segítségével az új chatbot-ok szabályozástechnika terén nyújtott képességeit lehetett megismerni.

Egy nappal azután, hogy Dr. Robert Habeck gazdasági és éghajlatvédelmi miniszter meglátogatta a Beckhoff standját, további kiemelt témákkal folytatódott a közvetítés: részleteket tudhattunk meg a veszélyes környezetben üzemelő, Ethernet-APL adatátviteli képességgel rendelkező terepi eszközök közvetlen csatlakoztatására szolgáló ELX6233 típusú EtherCAT-terminálról, a gépi látástechnikát támogató Vision termékcsalád új egységeiről és szoftvereiről, valamint egyebek mellett fény derült a TwinCAT 3 Autotuning program-modul képességeire is.

Az élő közvetítések teljes anyaga elérhető az alábbi linken, vagy a mellékelt QR-kódot beolvasva:

► [www.beckhoff.com/hannover-messe](http://www.beckhoff.com/hannover-messe)



# Hazai eseménybeszámoló

Az alábbiakban a teljesség igénye nélkül igyekeztünk röviden összefoglalni azokat a jelentősebb eseményeket, amelyeken az oda-látogatók találkozhattak velünk az elmúlt félév során.



## XVI. Dr. Szegedi Ervin Megyei Fizikaverseny

A Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma és Általános Iskolája gimnáziumi fizika szakcsoportja által március 18-án megszervezett XVI. Dr. Szegedi Ervin Megyei Fizikaversenyen idén közel 60 tanuló vett részt.

A mára hagyományossá vált emlékversenyt az elmúlt évekhez hasonlóan idén is támogattuk.

Az első helyezetteknek, valamint a legjobb felkészítő tanárnak egy-egy 20 000 Ft-os MediaMarkt ajándékkártyát ajánlottunk fel.

Ezúton is gratulálunk Szeőcs Dávidnak (IX. évfolyam), Hajdu Mártonnak (X. évfolyam), Fazókán Marcellnek (XI. évfolyam), Kakas Leventének (XII. évfolyam), illetve dr. Kirsch Éva Erzsébet felkészítő tanárnak, és minden versenyző diáknak!

## Ipar Napjai Debrecenben

Az Ipar Napjai elnevezésű, konferenciával kísért szakkiállítás a Debreceni Egyetem Műszaki Kara és a debreceni önkormányzat közösen szervezte meg. Az immár hagyományos találkozó a Nagyerdei Stadionban március 29–31. között várta az érdeklődőket, akik a kar képzéseit, ipari kapcsolatait és Debrecen gazdaságfejlesztési terveit ismerhették meg. A konferencián vállalatunk is bemutatkozott, a kiállításon pedig a résztvevők a Beckhoff termékeivel és technológiáival is megismerkedhettek.

A Mechatronika Szak Szakmai napján az egyetemmel való együttműködésünk tapasztalatairól és jövőbeli terveiről hallhattak előadást a résztvevők, valamint a legújabb technológiák is említésre kerültek.



## XXVIII. Országos Ajtonyi István Irányítástechnikai Programozó Verseny

Április 12–14. között a Széchenyi István Egyetem Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmérnöki Kara adott otthont a magyar műszaki felsőoktatás eme jelentős, minden évben megrendezésre kerülő szakmai megmérettetésének.

A versenyen 13 intézmény 67 hallgatója 23 csapatban mérte össze tudását.

A verseny Gyémánt fokozatú támogatójaként nemcsak a verseny szervezését segítettük, hanem képzésekkel is hozzájárultunk a résztvevők jutalmazásához. Az első három helyezett csapat – az Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar Automatika Intézetének Kalapácsvetők csapata, a Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Karának SZTETIK csapata, valamint a Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Karának WolframKarbíd csapata, továbbá felkészítő tanáraik – egy háromnapos TwinCAT oktatáson vehetnek részt budapesti oktatóközpontunkban.

Ezúton is gratulálunk a nyerteseknek, valamint a verseny minden résztvevőjének!

## Automotive Foci Kupa

A hazai autópár legnagyobb szereplői május 14-én mérhették össze tudásukat a PromoSport Kft. által szervezett VI. Automotive Foci Kupán, amelynek a Beckhoff Automation Kft. idén is támogatója volt. Az Ikarus BSE sporttelepén a járműipar és a kapcsolódó iparágak színe-javát felvonultató amatőr focimérkőzésen 68 autópári vállalat képviseltette magát. Ezúton is gratulálunk a nyertes csapatoknak: a Robert Bosch Automotive Steering Kft. csapatának, a Magyar Suzuki Zrt., valamint a CLAAS Hungária Kft. csapatának és a focitorna minden résztvevőjének!

# Workshopok a Beckhoff budapesti központjában

Az elsősorban a Beckhoff technológiákban már jártas automatizálási szakembereknek ajánlott szakmai rendezvénysorozat egyedülálló lehetőséget kínált arra, hogy a résztvevők a Beckhoff egy-egy alkalmazási területéhez kapcsolódó megoldásait jobban megismerjék. A szakmai napok keretében a délelőttök során az érdeklődők nemcsak az adott szakterület elméleti hátterébe nyerhettek betekintést, hanem bemutatóalkalmazásokat is megtekinthettek. Az ebédszünetet követően pedig egy kötetlen beszélgetés során a résztvevőknek lehetőségük volt az adott témához kapcsolódóan kérdéseket feltenni a Beckhoff műszaki támogató mérnökeinek.

## Gépi látás és vezérlés egyetlen platformon – TwinCAT Vision

A Beckhoff arra törekszik, hogy az összes vezérlési funkciót egyetlen platformba integrálja, amiből nem maradhat ki a gépi látás sem. A PLC-szoftveren belüli képfeldolgozást is magában foglaló TwinCAT Vision 2017-ben jelent meg. Egy az ipari képfeldolgozást segítő komplett hardverpaletta bevezetésével pedig 2023-ban egy újabb mérföldkőhöz érkezett a Beckhoff. A gépgyártók és a végfelhasználók így egy teljes képfeldolgozó rendszert használhatnak, amely a szoftvertől a megvilágításig minden szükséges komponenst lefed, és amelyet a rendszerbe integrálva jelentősen felgyorsíthatja a gyártási folyamatokat. A Beckhoff Vision segítségével a valós idejű képfeldolgozás könnyen integrálható mind az új, mind a meglévő vezérlési környezetbe, valamint szinkronizálható az összes gépi és üzemi folyamattal.

Varga Zsolt, a Beckhoff Automation Kft. műszaki támogató mérnöke az április 27-én megrendezett szakmai nap során bemutatta a Beckhoff új Vision eszközeit, valamint a bonyolult gépi látási feladatokra egyszerűen kialakítható gyakorlati javaslatokat mutatott meg.

A workshop keretein belül az előadó részletesen kitért a következő képfeldolgozási megoldásokra is:

- mérés (távolság, sugár);
- furatellenőrzés, számlálás;
- csatlakozótüske-kivágás minta ellenőrzése;
- esztétikai termékek vizsgálata (sorja, szín);
- alkatrészpozíció-vizsgálat;
- tömítésszakadás-vizsgálat;
- kódolvasás (QR, DataMatrix és vonalkód);
- időre optimalizált folyamatok megvalósítása.

## Beckhoff mérés technika – TwinCAT 3 Scope

A május 25-én megszervezett workshop középpontjában a folyamatadatok grafikus megjelenítésére szolgáló TwinCAT Scope View szoftver állt. A rendezvény kiváló alkalom volt minden olyan érdeklődő számára, aki szerette volna mélyebben megismerni a TwinCAT Scope View alkalmazási lehetőségeit, legyen szó



a tesztgépek funkcióinak bővítéséről, gyártósorba integrált mérésekről, a gépfejlesztés gyorsításáról, vagy akár hibakeresésről és hibaforrás-azonosításról. A résztvevők gyakorlati alkalmazásokon keresztül megismerhették a TwinCAT rendszerbe integrált oszcilloszkóp használatát.

Rékasi Endre, a Beckhoff Automation Kft. műszaki támogató mérnöke a szakmai nap során bemutatta többek között a diagramok rajzolásának módjait, a mérés-konfigurálási varázsló használatát, a jelforrások konfigurálását, a grafikus adatok kinyerését, valamint az automatikus Scope funkciókat is.

## Integrált épületautomatizálás – TwinCAT 3 Building Automation

A június 6-án megszervezett workshop célja a Beckhoff termékeinek segítségével kialakítható integrált épületautomatizálási megoldások bemutatása volt. A szakmai nap során Vágner Krisztián, a Beckhoff Automation Kft. műszaki támogató mérnöke ismertette, hogy ezen megoldások segítségével hogyan lehet összekapcsolni az épület különböző elemeit, mint például a világítást, a fűtést, a nyílászárókat és az árnyékolást, vagy a klímaberendezéseket. Előadása során rávilágított arra, hogy a TwinCAT 3 Building Automation funkcióinak segítségével ezeket az elemeket egy központi egységgel lehet vezérelni és monitorozni, így növelve a komfortérzetet és az energiahatékonyságot, lehetővé téve az épületben működő rendszerek finomhangolását, ami hosszú távon költségmegtakarítást is jelent. A résztvevők tudomást szereztek arról, hogy a TwinCAT 3 Building Automation rendszere nagymértékben megkönnyíti az épületautomatizálási folyamatok összehangolását, és lehetővé teszi a komplex rendszerek testreszabását az adott körülményeknek megfelelően.

# A Beckhoff Automation 1,515 milliárd euróra növelte árbevételét

A Beckhoff Automation növekedése 2022-ben is töretlen maradt: az élvonalbeli automatizálási rendszerekre szakosodott vállalat 1,515 milliárd euróra növelte árbevételét, ami 28%-os növekedést jelent az 1,182 milliárd euró összegű tavalyi árbevételhez képest, túlszámolva a cég minden eddigi értékesítési rekordját. Világszerte mintegy 5680 alkalmazott, köztük több mint 2200 mérnök járult hozzá ehhez a sikerhez.



Hans Beckhoff, a Beckhoff Automation alapítója és ügyvezető igazgatója hozzátette: „Innovatív úttörő szemléletünkkel szeretnénk továbbra is fenntarthatóan növekedni, tendenciává váló újításokat kifejlesztetni és „New Automation Technology” elnevezésű koncepciókon alapuló új termékcsaládokat bevezetni a piacra.”

## Gazdaságilag sikeres fejlődés

„A nemzetközi feltételek miatt a tavalyi pénzügyi év bizonyos szempontokból kihívásokkal teli volt. Ennek ellenére nagy elégedettséggel tekinthetünk vissza egy újabb sikeres esztendőre, az azt megelőző év után ismét 28%-os növekedést elérve” – nyilatkozta lelkesen Hans Beckhoff, a családi vállalat alapítója és ügyvezető igazgatója. Mint hozzáfűzte: „Megszoktuk, hogy bővülünk. A 2000-es év óta átlagosan évi 15%-os növekedést értünk el, de az elmúlt két év, azaz 2021 és 2022 együttesen 64%-os növekedése még számunkra is rendkívülinek számít!”

Az automatizálás úttörője azonban a múlt helyett inkább a jövőbe tekint. A Beckhoff vállalatot továbbra is fenntartható növekedés jellemzi, úttörő innovációkat dolgoz ki, és „New Automation Technology” (Új automatizálási tech-

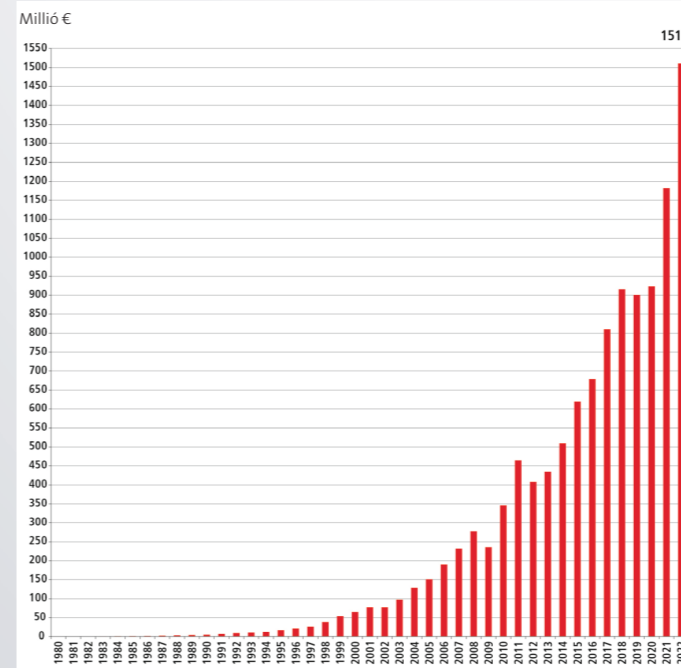
nológia) elnevezésű koncepciójának szellemében új termékcsaládokat tesz elérhetővé. Ennek érdekében továbbra is következetesen évi 80 millió eurót ruház be kutatás-fejlesztési tevékenységeibe.

A Beckhoff az idei, 2023-as évre is egészséges kétszámjegyű növekedésre számít, amire biztosíték a nagy rendelésállomány. Jelenleg azonban a megrendelések jelentős csökkenése figyelhető meg világszerte, ami nagyrészt a rövidebb szállítási időkre való reagálás, és csak kisebb mértékben enyhe gazdasági visszaesés következménye.

Az elmúlt két évet kemény beszállítói fennakadások jellemezték a félvezető termékszektorban, amely minden Beckhoff termék alapvető alkotóelemét jelenti. Ez rendkívül hosszú szállítási időket eredményezett mind a Beckhoff esetében, mind általában az automatizálási iparágban. Hans Beckhoff mégis arra számít, hogy a helyzet könnyebbé fog válni: „Legkésőbb az idei év, de talán már a harmadik negyedév végére ismét a korábban megszokott szállítási időket tudjuk biztosítani ügyfeleink számára.”

## Számtalan technológiai mérföldkő

A Beckhoff mindig is híres volt kiváló funkciókkal rendelkező vezérléstechnikai eszközeiről és arról, hogy egyre kijebb tolja az automatizálás határait. „Világszerte az innovatív automatizálási technológia egyik mozgatórugója vagyunk már 43 éve. Büszkék vagyunk innovatív szemléletünkre, és az ebből született műszaki megoldásaira. Idén az EtherCAT technológia 20 éves fennállását ünnepeljük” – jelentette ki Hans Beckhoff, rámutatva a vállalat történetének egyik legjelentősebb fordulópontjára. Ez a Beckhoff által kifejlesztett és a 2003-as hannoveri vásáron bemutatott kommunikációs rendszer nagy teljesítőképességű, valós idejű, Ethernet-alapú megoldásként számos különféle alkalmazási területen bizonyított. Folyamatosságának és műszaki fejlesztésének köszönhetően a rendszer megszilárdította piaci pozícióját, sőt, nyílt IEC-szabvánnyá vált. Az EtherCAT ma már világszabvány, amihez nagyban hozzájárult a protokoll közzététele és az EtherCAT Technology Group (ETG - EtherCAT Technológiai Csoport) megalapítása az SPS szakkonferencián 2003-ban. A 72 országból (2023



A Beckhoff Automation értékesítési görbéje továbbra is exponenciálisan nő. A Verli-i székhelyű, automatizálási technológiákat fejlesztő vállalat 2000 óta évente átlagosan 15%-kal növeli értékesítését.

márciusában) több mint 7000 tagvállalatot tömörítő ETG a világ legnagyobb terepibusz-felhasználói szervezete.

„Az innovációk terén a 2022-es év különösen nagy év volt számunkra” – jelentette ki Hans Beckhoff a tavalyi pénzügyi év összegzéseként.

A vezérlőszekrény nélküli automatizálást támogató MX-rendszer forradalmi újítás, amely teljesen kiválthatja a hagyományos vezérlőszekrényeket, és ezáltal teljesen új gyártásautomatizálási módszerek bevezetését teszi lehetővé. Mindehhez társul a gépi látást lefedő átfogó eszközkínálatunk, amely a 2017-ben bemutatott TwinCAT Vision szoftvermegoldásunkat teljes körű rendszerre egészíti ki. Mivel a kamerától és lencsétől a megvilágító elemeken át a teljes rendszeregységig minden komponens EtherCAT-alapú, így kiaknázzható a vezérléstechnikába történő tökéletes integrálás minden előnye. Ilyen például az összes gépi folyamattal való rendkívül pontos szinkronizálás, a mérsékelt tervezési és hardverköltések, valamint az egyszerűsített üzembe helyezés és támogatás.

Egy másik kiváló példa az ATRO (Automation Technology for Robotics) elnevezésű moduláris ipari robotrendszer, amellyel egyedileg és rugalmasan lehet összeállítani optimális robotstruktúrákat a legkülönbözőbb alkalmazásokhoz. A rendszer egyik kiemelkedő előnye, hogy az adatokat, a tápellátást és a különféle folyadékokat belső kialakítású csatornákon továbbítja. Mindezt úgy oldották meg a tervezők, hogy minden tengely forgása végtelenített, ami jobb térgeometriai elérést és rövid pozicionálási útvonalakat tesz lehetővé. Az ATRO moduláris robotrendszerben rejlő innovációs lehetőségeket felismerte a Hermes-díj szakértői zsűrije is, amit a Hannoveri Szakkonferencián jelentettek be, jelölve a rendszert erre a nagyteknikai technológiai díjra.

Az április 17–21. között megrendezett Hannoveri Szakkonferencián a Beckhoff standján (9-es csarnok, F06-os stand) nemcsak ezeket a technológiai mérföldköveket jelenítették meg, hanem a kiállítás központi témájához – „Termelési folyamatok digitális átalakítása” – illeszkedő innovációk egész sorát.

Ilyen például a különösen nagy teljesítőképességű, 24 processzormaggal rendelkező, ultrakompakt C6043 típusú ipari PC, amely alkalmas külső grafikus kártyák (GPU-k) befogadására is, így ideális háttérrel nyújt számítógépes alkalmazások számára, különösen a mesterséges intelligencia terén.

Szintén újdonság a vezérlésprogramozás hatékonyságát fokozó és a közvetlen támogatás optimalizálását elősegítő innovatív chatbot-technológia megvalósítása. Ehhez fejlesztette ki a Beckhoff a TwinCAT XAE fejlesztői környezet számára a TwinCAT Chat Client elnevezésű kliensalkalmazást. Ennek segítségével kényelmesen használhatók a nagy nyelvi modellek (LLM), például az OpenAI vállalat által kifejlesztett ChatGPT a TwinCAT 3-alapú vezérlők fejlesztéséhez. Így például egy funkcióblokk hiányzó kódja automatikusan kiegészíthető, vagy a meglévő kód optimalizálható, dokumentálható, illetve a jobb áttekinthetőség érdekében újrakonvertálható (refaktorálható).

## Innovatív ötletek az alkalmazottaktól

A vállalatnak jelenleg világszerte 5680 munkatársa van, közülük több mint 2200 mérnök. „A Beckhoff vállalatnál nem ritka, hogy az alkalmazottak akár teljes pályafutásuk alatt húek maradnak a céghez. Ez számunkra döntő jelentőségű és rendkívül fontos, mert nagy tudással rendelkeznek, és innovatív ötleteik vannak – a szakértelmük, valamint erős motiváltságuk az, ami a PC-alapú vezérléstechnika vezetőjévé tesz bennünket” – fejtette ki Hans Beckhoff.

A vállalat jelenleg összesen közel 200 gyakornokot és diákot foglalkoztat. A magasan képzett szakemberek iránti igény kielégítése érdekében a Beckhoff számos különböző szakképzésen képez fiatalokat, és 2010 óta munkaintegrált tanulmányi programokat is indít.

A Bielefeldi Alkalmazott Tudományok Egyetemének Gütersloh-i kampuszával együttműködve öt okleveles mérnöki szakot kínál mechatronikai/automatizálási, üzemszervezési, szervizmérnöki, digitális logisztikai és digitális technológiai szakirányon.

A vállalat évente átlagosan száz gyakornokot képez ki mérnöki szakterületeken. „Célunk, hogy a tehetséges fiatalokat a régióban tartsuk” – magyarázta Hans Beckhoff a munkaintegrált tanulmányi program alap gondolatát.

Az ilyen jellegű tanulmányok működési modellje iránt mások is érdeklődnek – többek között az Egyesült Államok, Mexikó, Finnország, Malajzia és Kína is tárgyalásokat folytat a Bielefeldi Alkalmazott Tudományok Egyetemével, hogy jobban megismerjék ezt a képzési módszert és esetleg maguk is megvalósítsák, vagy csereprogramokat indítsanak.

► [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

# Az ATRO robotrendszeret jelölték a 2023-as Hermes-díjra

A Beckhoff új, moduláris ATRO (Automation Technology for Robotics – Robotikai automatizálási technológia) elnevezésű rendszerével olyan rugalmas és egyedi robotstruktúrák építhetők, amelyek bármely alkalmazás számára ideális megoldást jelenthetnek. Az előre kialakított mechanikus és elektromos csatlakozófelületekkel bármilyen robotkinematikai elrendezés gyorsan és pontosan, szerszámok nélkül összeállítható. A moduláris mechanikát támogató moduláris szoftver a robotok mozgásán kívül többek között képfeldolgozási, valamint mesterséges intelligenciához és tudományos automatizáláshoz kapcsolódó funkciókat is biztosíthat. Ezt az innovációt a hannoveri vásáron Hermes-díjra történt jelöléssel ismerték el.



A Beckhoff Verli-i központjának, valamint a Beckhoff osztrák leányvállalatának szakembereiből álló ATRO-csapat büszke az innovatív moduláris ipari robotrendszer elismerését jelentő idei Hermes-díjra való jelölésre

Az ATRO moduláris ipari robotrendszer számos más terméket megelőzve jutott be a 2023-as Hermes-díjra jelölt első három innováció közé, amelyeket politikai, gazdasági, kutatási és társadalomtudományi szakértőkből álló zsűri választott ki. A Deutsche Messe AG szerint ezzel a nemzetközi technológiai díjjal olyan kiemelkedő termékeket és innovatív megoldásokat ismernek el, amelyek különösen magasfokú műszaki újdonságot képviselnek, valamint az ipar, a környezet és a társadalom számára is előnyösek. Az ATRO több szempontból is megfelel ezeknek a kritériumoknak. A Deutsche Messe AG által kiadott közleményben a zsűri elnöke és a Fraunhofer Társaság elnöke, Prof. Reimund Neugebauer a következőket nyilatkozta: „A beérkezett pályázatok magas színvonala idén is rendkívül lenyűgöző volt. A jelöltek egy robotokhoz kifejlesztett, szenzoralapú kompenzáló modullal, egy moduláris ipari robotrendszerrel és egy többfelhasználós épületfelügyeleti platformmal impozáns módon mutatták be innovációikat, kiemelve ezek hatékonyságát, fenntarthatóságát és rugalmasságát. Mindhárom megoldás közös jellemzője, hogy dinamikusan előreleldítheti

saját szakterületét, és az adott alkalmazási területen tartós változást eredményezhet.” Hans Beckhoff hozzátette: „A Beckhoff Automation az innovációt képviseli, és úgy tűnik, hogy ATRO rendszerünkkel sikerült egy újabb, kisebb-fajta forradalmat indítanunk. Erre természetesen nagyon büszkék vagyunk! Szeretnék köszönetet mondani mechanikai, elektronikai és szoftvermérnökeinknek, akik tökéletes összhangban dolgoztak együtt az ATRO megalkotásán!”

## A technológiai előnyök

Az ATRO moduláris robotrendszer segítségével a rendelkezésre álló modulokból létrehozható szinte bármilyen, egy adott alkalmazáshoz tökéletesen illeszkedő robotkialakítás – az egyszerű egytengelyes forgóasztalos alkalmazástól a delta kinematikán át a többtengelyes csuklós robotokig. A rendszer üzembe helyezése és kezelése felhasználóbarát, amiben döntő szerepet játszik a Beckhoff technológiájának holisztikus megközelítése, nem utolsósorban azért, mert egy gép vagy üzem számára csak akkor hozható létre valóban optimalizált és teljes körű megoldás, ha a robotrendszer közvetlenül a PC-alapú vezérlésbe van integrálva. Ebben az esetben a szükséges vezérlők száma egyetlen ipari PC-re csökken, még több robot használata esetén is. Minden robotkar modul ATRO-interfészen keresztül csatlakozik egymással, ami fix rögzítést és különböző közegek biztosítását garantálja. A hagyományos robotmegoldások esetén a közegek elvezetése kívül történik, emiatt korlátozott a robot elforgathatósága és csökken a munkaterület kihasználása. Ezek a korlátok a Beckhoff megoldásánál teljesen eltűnnek – minden tengely forgatása végtelenített, ami jobb térgeometriai elérést és rövid pozicionálási útvonalakat tesz lehetővé.

A fentiek túlmenően az ATRO elnyerte az iF Design Award 2023 díjat. Ezenfelül formatervezési díjat kapott a Beckhoff Vision (Red Dot Award 2023, iF Design Award 2023 Gold) és az MX-rendszer (Red Dot Award 2023: Best of the Best, iF Design Award 2023) is.

► [www.beckhoff.com/atro](http://www.beckhoff.com/atro)

# TwinCAT Analytics környezetbe integrált TwinCAT Vision megoldás

A Beckhoff TwinCAT Analytics szoftvercsomagja minimális kézi programozást igénylő szemléletmódot alkalmazva könnyíti meg a gépadatok nagyon egyszerű műszaki eszközökkel való kiértékelését, PLC- és HMI dashboard-ok automatikus előállítását mellett számos konfigurációs lehetőséget is biztosítva. Az elemzési lehetőségek további bővítése érdekében a Beckhoff most a TwinCAT Vision könyvtár algoritmusait is integrálta ebbe a megoldásba.



A rendkívül átfogó TwinCAT Vision könyvtár a színes képek elemzésétől a szegmentáláson és kontúrelemzésen át a tárgyak megméréseig számos különféle algoritmust tartalmaz. Ezek a TwinCAT Analytics munkafolyamatba integrált funkciók immár nem valós idejű környezetben is alkalmazhatók konfigurációs megoldásként, azaz IEC 61131-3 nyelveken történő programozás nélkül is használhatók.

Az analitikai felületre kényelmesen behúzható Vision algoritmusokat más algoritmusokkal kombinálva elemzési lánc alakítható ki. A bemeneti és kimeneti képek pillanatok alatt megjeleníthetők gyorsnézetben. Ha különböző elemzési szintek képeit kell összehasonlítani egymással, a képgalériában egyetlen felületen több kép is szabadon elhelyezhető. Ezek a képek rögzítésük közben folyamatosan frissülnek, majd a megfelelő eszközökkel szerkeszthetők, legyen szó

mérésről, pozíciók és színek meghatározásáról vagy szövegek és szimbólumok hozzáadásáról. Az egyes képek vagy akár teljes képcsoportok exportálhatók a szokásos képformátumokba, így felhasználhatók például PDF formátumú jelentésekben is. Számottevő időmegtakarítást jelent a PLC-kód automatikus előállítás is, amely a grafikusan konfigurált képelemzési láncot a TwinCAT Vision könyvtár alapján áttekinthető PLC-kóddá alakítja át. Ez a kód azután folyamatos futtatás és felügyeleti funkciók végrehajtása végett betölthető akár közvetlenül a vezérlőbe, vagy akár egy távoli eszközbe is.

► [www.beckhoff.com/twincat-analytics](http://www.beckhoff.com/twincat-analytics)

► [www.beckhoff.com/twincat-vision](http://www.beckhoff.com/twincat-vision)

# Két évtizede indult hódítóútjára az EtherCAT technológia

A Beckhoff által kifejlesztett és a 2003-as hannoveri vásáron bemutatott kommunikációs rendszer nagy teljesítőképességű, valós idejű Ethernet-alapú technológiaként bizonyította képességeit. Folyamatos elérhetőségének és a műszaki fejlesztéseknek köszönhetően az EtherCAT stabil piaci pozíciót vívott ki, továbbá nyílt IEC-szabvánnyá vált. Jelenleg megfelelő teljesítménnyel és innovációs potenciállal rendelkezik ahhoz, hogy a következő 20 évben is megfeleljen az élvonalbeli automatizálás kihívásainak.



A Beckhoff mindig is híres volt kiváló tulajdonságokkal rendelkező vezérléseiről és arról, hogy az automatizálás világában egyre kijebb tolja a határokat. Mindez a PC-alapú vezérléstechnikán alapul, aminek révén a PC összes előnye – elsősorban nagy számítási teljesítménye – közvetlenül a gépeken aknázható ki. Az EtherCAT kifejlesztésének célja az volt, hogy a 2000-es évek elején már minden PC-n megtalálható, nagysebességű Ethernet-interfészeket optimálisan lehessen alkalmazni a gépek automatizálásában is. Ma, 20 évvel később ez éppoly igaz, mint annak idején volt.

Tény persze az is, hogy a szabványos Ethernet protokollt nagy adatmennyiségek és hosszú adattávok továbbítására tervezték, nem a gépeknél szokásos kis adatmennyiségekre – mint például egy 1-bites végálláskapcsoló állapotának vagy egy 16-bites analóg számértéknek az átvitelére. Pontosan ez az a terület, ahol az EtherCAT alapelvei a két világ ideális ötvözésével számos fontos előnyt hoztak: – a szabványos Ethernet távirat használatához nincs szükség speciális adatátviteli kártyára a vezérlő PC-ben;

- az FMMU (Fieldbus Memory Management Unit – terepibusz-memória kezelő egység) kifejlesztése lehetővé tette a távirat végrehajtása közbeni adatfeldolgozást, ami különösen hatékonyá tette a protokollt a vezérlő gép leterhelése nélkül;
- az Ethernetből átvett pont-pont kapcsolat rendkívül fontos az EtherCAT diagnosztikai lehetőségeinek optimális kiaknázásához;
- az elosztott órák bevezetésével lehetővé vált a rendkívül pontos és automatikusan szinkronizált rendszeridő biztosítása, ami a korszerű, időszeltes vezérlési koncepciók alapját képezi;
- a jól átgondolt technológia közzététele az ETG szervezet (EtherCAT Technology Group – EtherCAT Technológiai Csoport) keretében ugyanúgy hozzájárult az általános elfogadáshoz és sikerhez.

► [www.beckhoff.com/ethercat](http://www.beckhoff.com/ethercat)

► [www.ethercat.org](http://www.ethercat.org)

# Transzlációs szervomotorokkal bővített kompakt hajtástechnika

A Beckhoff kompakt hajtástechnikai termékínálatába tartozó ELM72xx-sorozatú EtherCAT terminálok nagy teljesítőképesség és sokrétű funkcionalitás jellemzi. Ebben a kis méretben most már nemcsak forgó – az AM8100 családba tartozó szervomotorokkal megvalósított – mozgások, hanem az AA3100-sorozatú elektromos hengerekkel és az AL8100 típusú lineáris motorokkal végzett transzlációs mozgások is vezérelhetők.



Az ELM72xx-sorozatú, masszív fémházba szerelt, 48 V egyenfeszültség mellett akár 16 A (névleges) kimeneti áramerősséget is leadó EtherCAT terminálok révén tovább bővül a Beckhoff kompakt hajtástechnikai termékínálat. Ezek az egységek az EL-változatokhoz képest több funkcióval rendelkeznek, és az összes technológiai innovációt is tartalmazzák. Ezek közé tartozik többek között a könnyen kezelhető csatlakozókkal ellátott előlap, az abszolútérték visszacsatolás és az egykábeles technológiát (OCT) támogató interfész, valamint az STO/SS1, illetve a TwinSAFE Logic biztonsági funkció.

Az ELM72xx-sorozatú terminálokhoz tartozó, 24 és 48 V DC közötti feszültségű alkalmazásokhoz tervezett új AA3100 típusú elektromos hengereknek köszönhetően most már a kompakt hajtástechnikára is kiterjed a Beckhoff elektromos hengereinek alkalmazási köre. Az új hengersalád mindezek eredményeképpen kitűnően használható közvetlen hajtásként lineáris mozgást igénylő elrendezésekben, különösen nagy folyamaterek esetén. Ez azt is jelenti, hogy azonos képességek és környezeti ellenállóság mellett most már 48 V-os alkalmazások-

nál is elérhetők gyakorlatilag ugyanakkora erők, mint az AA3000 sorozatnál. A hengerek kétféle karimamérettel készülnek, és 2 650 N illetve 12 000 N közötti csúcserőt képesek kifejteni, maximális sebességük pedig a menetemelkedés függvényében 0,12 és 0,56 m/s közötti lehet.

Az AL8100-sorozatú új lineáris motorok révén a Beckhoff rendkívül dinamikus és moduláris technológiája a kompakt hajtástechnika területén is megjelent. Ezek a motorok 50 mm szélességben (AL812x) érhetőek el, és optimálisan illeszkednek az ELM72xx-sorozatú EtherCAT terminálokhoz. A széles körű hozzáférhetőség és rugalmasság mellett a Németországban történő fejlesztés és gyártás garantálja a magas minőséget, amire alapozva végső soron hosszú élettartamú és rendkívül megbízható lineáris motorvezérlést alkalmazó rendszerek valósíthatók meg.

► [www.beckhoff.com/aa3100](http://www.beckhoff.com/aa3100)

► [www.beckhoff.com/al8100](http://www.beckhoff.com/al8100)

# Mit dob a gép? Kamerás képfeldolgozás TwinCAT környezetben

A mindennapi életünket megkönnyítő gépi látásos technológiák fejlődését a képformátumú adat rohamtempóban történő termelődése és a megnövekedett számítási kapacitások tették lehetővé. Vállalkozások ezrei kutatják a gépi látás felhasználási lehetőségeit az autonóm vezetéstől a kiskereskedelmen át az egészségügyig. Fenyvesi Levente ma már szoftverfejlesztő mérnök, de az ehhez vezető út során szakdolgozatát a gyártás számos vállfajában használható gépi látás alkalmazásáról még a Budapesti Műszaki Egyetemen készítette. A projekt során szerzett tapasztalatait most Molnár Lászlóval, a TechMonitor magazin főszerkesztőjével is megosztotta.



Fenyvesi Levente szoftverfejlesztő mérnök

## Mikor készült a szakdolgozat projekt?

**Fenyvesi Levente:** Az egyetemi képzés 7. félévében kezdtem neki a szakdolgozat megírásának úgy, hogy korábban nem volt kapcsolatam a Beckhoff termékekkel. Az egyetemi évek alatt ugyanis nem volt sok lehetőségünk konkrét gyártókat megismerni, inkább csak szimulációk során használtuk a termékeket. Ez a képzési módszer bizonyos előnyökkel is járt, hiszen nem szoktunk hozzá egy adott gyártó fejlesztőkörnyezetéhez, hanem egy szemléletmódot sajátítottunk el, aminek révén egy-két hét alatt megtanulható bármely eszköz használata.

## Levente, miért a Beckhoff TwinCAT automatizálási szoftverét választottad?

**Fenyvesi Levente:** A projektgazdának számító Evopro Systems Engineering Kft.-nél töltöttem a gyakornoki időszakomat. Ott az volt a filozófia, hogy a cég által még kevésbé használt technológiákat a gyakornokok bevonásával tesztelték, és megvizsgálták miként illeszthetők azok a gyakorlati ipari alkalmazásokba. Az Evopro Systems Engineering Kft. által számomra felajánlott három szakdolgozat téma közül a Beckhoffot választottam, ugyanis közel

éreztem magamhoz a képfeldolgozás témakörét, ráadásul a Beckhoff akkori lépett piacra a szoftveres Vision megoldásaival, így elsőik között tesztelhettem ezt a terméket.

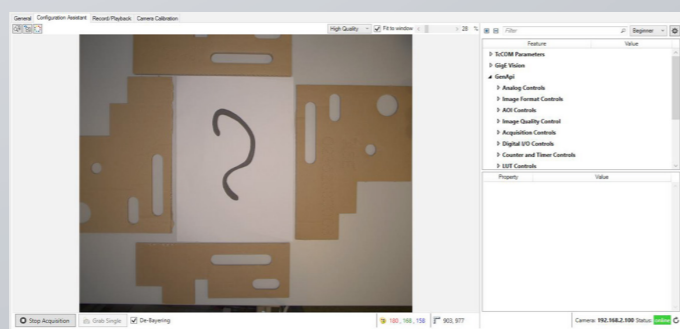
## A munka során felvetted a kapcsolatot a Beckhoff munkatársaival?

**Fenyvesi Levente:** Igen, kezdésnek egy kétnapos oktatást kaptam, de még ennél is többet segített a Beckhoff Information System, ahol minden kezelői útmutató elérhető online.

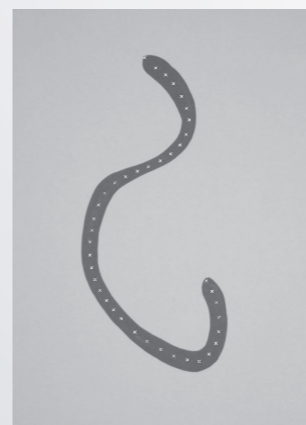
A fejlesztés során egyszer problémákba ütköztem, amikor szintén a Beckhoff egyik támogató mérnöke segített át a nehézségeken. Más partnerekre nem is volt szükségem a munka elvégzéséhez, csak egy Basler kamerát biztosított számomra pluszban az Evopro Systems Engineering Kft.

## Mi volt a projekted célja?

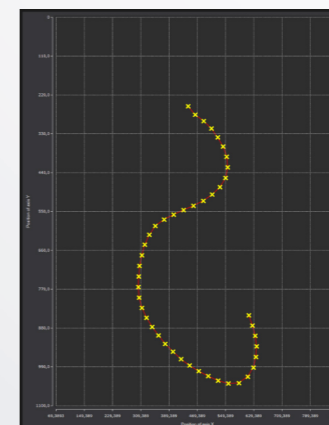
**Fenyvesi Levente:** Az alapvető célkitűzés a gyártás gépi látással történő támogatási lehetőségeinek vizsgálata volt. Ha a lézeres vágás világát nézzük például, akkor gépi látás nélkül a szerszámgépet minden egyes alkatrész vágására be kellene tanítani. Vision rendszerrel ellenben a kamera által látott objektumra pontokat tudunk illeszteni, majd a pontokat felhasználva megalkothatjuk a 2D-s mozgásprofil. Ezt két hajtáson lefuttatva meg is kapjuk a kivágott alkatrészt.



Camera Assistant felület



Pontillesztés nyitott szakasz esetén



Nyitott görbe mozgáspályája

A szakdolgozatomban labor körülmények között ezt valósítottam meg egy képfeldolgozó és egy pályatervező modul megalkotásával. A kamera egy zárt vagy nyitott görbét látott, a képfeldolgozó modul pedig az objektum középvonalára illesztette a ponthalmazt. A pályatervező modul ezután a ponthalmazon vezetett végig egy motort az X/Y síkon.

## A munka melyik eleme jelentette a projekt oroszlánrészét?

**Fenyvesi Levente:** Egyértelműen a képfeldolgozó modul, ami szintén két részre bontható. Az előfeldolgozás során a kamera által látott képet olyan formátumra alakítjuk, ami a számunkra lényeges részeket emeli ki. Ez egy viszonylag egyszerű lépéssorozat, amit a feladatspecifikus feldolgozás követett: az előfeldolgozás során létrejött bináris, fekete-fehér képre pontokat kellett illeszteni. Itt jött a nehezebb rész, azt gondoltam ugyanis, hogy egy egyszerű kontúrkereséssel kipipálom a feladatot, de ez nem adott általános megoldást, másrészt nagy különbségekhez vezetett volna zárt, illetve nyitott objektumok esetében.

Úgy tudtam ezen túllendülni, hogy egy szkeletont hoztam létre az objektum számára, a középvonalban egy pixel szélességre leszűkítve azt. A felesleges pontok eldobása után a Beckhoff TwinCAT fejlesztőkörnyezetben eleve rendelkezésre álló kontúrkeresési algoritmust használtam, és megkaptam azt a ponthalmazt, amit még sorba kellett rendezni, hogy az objektum elejétől a végéig fusson majd a pálya. Ezekre a pontokra kellett végig vinni két motort, ám nekem nem volt tapasztalatom a mozgásvezérlésben. A Beckhoff itt is a segítségemre sietett, és olyan könyvtárat ajánlott, amiben megtaláltam a PLC-ben végrehajtható mozgásvezérlés függvényeit. Bár virtuális tengelyeket mozgattunk, az nagyon fontos volt, hogy a mozgás egyenes legyen és a pontok közötti utakat görbékkel közelítse. Ha ugyanis lettek volna fizikai hajtások a projektben, akkor azokat nagyon igénybe vették volna az ugrások.

## Milyen valós ipari alkalmazásokban tudnád elképzelni az alkalmazásodat?

**Fenyvesi Levente:** Az így létrejött rendszer tökéletesen alkalmas lenne prototípusgyártásra, de használhatnánk például kontúrvaszoló robothoz is, hiszen egy karosszériaelem közepére illeszthetnénk rá a ponthalmazt az alkalmazás. Egy to-

vábbi potenciális alkalmazási lehetőség a 3D nyomtatás, aminek során a rajzolt görbék az egyes rétegeket jelentenék.

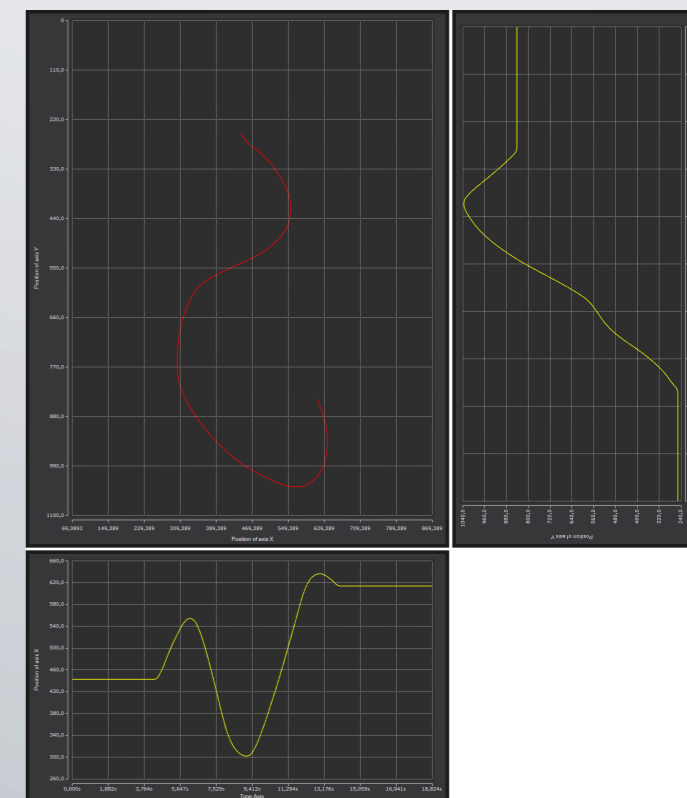
## Miként segítette a munkádat a Beckhoff TwinCAT fejlesztőkörnyezete?

**Fenyvesi Levente:** Ha nem a Beckhoff-fal dolgoztam volna, akkor a képfeldolgozáshoz mindenképpen szükségem lett volna egy külső kamerás rendszerre. Egy okoskamera csinálta volna a képfeldolgozást, a PLC csak kommunikált volna azzal. A Beckhoff SoftPlc éppen azért számít erősnek, mert egy PC képességeit integrálja egy PLC-be, és ezzel az erőforrással már a PLC-n belül is el tudunk végezni képfeldolgozási és mozgásvezérlési feladatokat.

A TwinCAT 3 fejlesztőkörnyezet nagyon fejlett gépi látást támogató függvénykönyvtárral rendelkezik. Az ismert OpenCV könyvtárra alapul, ami egy igen elterjedt, nyílt forráskódú, gépi látással foglalkozó függvénykönyvtár. Teljes mértékben felhasználóbarát és számos olyan – kamera kalibrációra képes, vagy éppen a feldolgozás egyes lépéseit megjelenítő – modult tartalmaz, amik jelentősen felgyorsították és leegyszerűsítették a munkámat. Talán ennek is köszönhető, hogy kiváló értékeléseket kaptam a szakdolgozatomra, nem utolsósorban pedig rengeteget tanultam a munka során.

► [www.evopro.hu](http://www.evopro.hu)

► [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)



Az egyes tengelyek pozíciójának időbeli alakulása X/Y nézetben

## Beckhoff képzések



Szervezett tanfolyamok keretében számos képzési és továbbképzési lehetőséget biztosítunk a PC-alapú vezérlések iránt érdeklődő szakemberek számára. A képzéseken nemcsak a Beckhoff termékekről kaphatnak átfogó képet a résztvevők, hanem megismerhetik a Visual Studio-s keretkörnyezetbe beépülő TwinCAT automatizálási szoftvert is.

A tanfolyamokra az info@beckhoff.hu e-mail címen, vagy a +36-1-501-9940 telefonszámon lehet jelentkezni, ahol a Beckhoff munkatársai örömmel válaszolnak az esetlegesen felmerülő kérdésekre is!

Minden oktatási nap 9.00–16.00 óráig tart.

Ha egy meghirdetett tanfolyamra 3-nál kevesebb résztvevő jelentkezik, az időpontot jogunkban áll megváltoztatni, és a képzést elhalasztani!

### Helyszín:

Beckhoff Automation Kft.

Táblás utca 36–38. G ép.

1097 Budapest

Magyarország

Aktuálisan elérhető képzéseink időpontjai megtekinthetők az alábbi linken, vagy a mellékelt QR-kódot beolvasva:



► [www.beckhoff.com/hu-hu/support/training-dates](http://www.beckhoff.com/hu-hu/support/training-dates)

Megnevezés	Időpont	Helyszín
TwinCAT 3 Alapok	2023. szeptember 04–06.	Budapest
TwinCAT 3 NC PTP	2023. szeptember 07–08.	Budapest
TwinCAT 3 Safety	2023. szeptember 11.	Budapest
EtherCAT	2023. szeptember 12.	Budapest
TwinCAT 3 Alapok	2023. október 9–11.	Budapest
TwinCAT 3 NC PTP	2023. október 12–13.	Budapest
TwinCAT 3 Safety	2023. október 16.	Budapest
TwinCAT 3 Objektumorientált Programozás	2023. október 17.	Budapest
TwinCAT 3 Alapok	2023. november 06–08.	Budapest
TwinCAT 3 NC PTP	2023. november 9–10.	Budapest
TwinCAT 3 Safety	2023. november 13.	Budapest
EtherCAT	2023. november 14.	Budapest
TwinCAT 3 HMI	2023. november 15–16.	Budapest
TwinCAT 3 Alapok	2023. december 04–06.	Budapest
TwinCAT 3 NC PTP	2023. december 07–08.	Budapest
TwinCAT 3 Safety	2023. december 11.	Budapest
TwinCAT 3 Objektumorientált Programozás	2023. december 12.	Budapest
TwinCAT 2 Alapok	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Budapest
TwinCAT 2 NC PTP	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Budapest
TwinCAT 2 – TwinCAT 3 Átalakító	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Budapest
TwinCAT 2 Safety	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Budapest
NCI	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Budapest
TwinCAT 3: TwinSAFE SC	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Budapest
TwinCAT 3 Vision	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Budapest
Szervorendszerek tervezése és hangolása	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Budapest
TwinCAT 3 Alapok	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Debrecen
TwinCAT 3 NC PTP	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Debrecen
TwinCAT 3 Safety	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Debrecen
EtherCAT	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Debrecen
TwinCAT 3 HMI	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Debrecen
TwinCAT 2 Alapok	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Debrecen
TwinCAT 2 NC PTP	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Debrecen
TwinCAT 2 – TwinCAT 3 Átalakító	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Debrecen
TwinCAT 2 Safety	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Debrecen
NCI	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Debrecen
TwinCAT 3: TwinSAFE SC	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Debrecen
TwinCAT 3 Vision	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Debrecen
Szervorendszerek tervezése és hangolása	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Debrecen
TwinCAT 3 Objektumorientált Programozás	Kérésre, előre egyeztetett időpontban minimum 3 résztvevő esetén elérhető	Debrecen

# Hatékonyság, átláthatóság, biztonság

Beckhoff rendszerek tápegységekhez és energiafelügyelethez



[www.beckhoff.com/power-supply-and-energy-monitoring](http://www.beckhoff.com/power-supply-and-energy-monitoring)

### Tápegységek

- Hatékonyság: akár 960/1440 W teljesítmény, magas hatásfok
- Jó áttekinthetőség: állapotviszajelzések LED és 24/48 V-os relékontakt segítségével
- Biztonság: megbízható működés, hosszú élettartam

### Túláramvédelem

- Hatékonyság: védelem és EtherCAT-funkciók egyetlen eszközben
- Jó áttekinthetőség: adatfelügyelet biztosítja a magas rendszerszintű rendelkezésre állást
- Biztonság: 24 V DC védelem, gyors lekapcsolás ms-os időtartományban

### Energiafelügyelet

- Hatékonyság: mérőterminálok széles választéka, osztott magú áramváltók 1-től 5000 A-ig
- Jó áttekinthetőség: teljesítménymérés bármely gépen µs-os tartományig
- Biztonság: szigetelésellenőrzés folyamatos maradékáram-méréssel (type A)



További információ:

► [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

**Beckhoff Automation Kft.**

Táblás u. 36–38. G.ép.

1097 Budapest

Magyarország

Tel.: + 36-1-501-9940

Fax: + 36-1-501-9941

[info@beckhoff.hu](mailto:info@beckhoff.hu)

[www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)