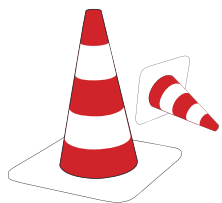


MAGYAR



# ÉPÍTŐ FORUM

A Crossrail-projekt  
A londoni HÉV a föld alá megy

Gyakorlati útmutató  
Kenőanyagok az építőgépekben

Talajnyomás-túllépés  
Gumikerekes és lánc talpas daruk  
talajterhelései

UTAK

KÖZMŰVEK

ÉPÜLETEK

ÉPÍTŐANYAGOK

ÉPÍTŐGÉPEK

2013. ősz 64. szám

1300 HUF



**LIEBHERR**  
A cégcsoport

Pointed Kft.  
Nótárius utca 9-11.  
H-1141 Budapest  
Tel.: 1-3830-999  
E-mail: hegyes@pointed.hu  
[www.facebook.com/  
LiebherrConstruction](https://www.facebook.com/LiebherrConstruction)  
[www.liebherr.hu](http://www.liebherr.hu)

## A fejlesztés a siker záloga





# WACKER NEUSON ROCKS



20 ÉVES JUBILEUMI TURNÉ



# TARTALOM



## HÍREK

Magyar aktualitások	2
Külföldi aktualitások	4
Az Ascendum veszi át a Volvo CE közép-európai üzemeltetését	6
14 ország, 35 ezer gép	

## GAZDASÁG

Felszálló ágban	8
Javuló kilátások a hazai építőiparban	
20 éves a Terra Hungária	10
Interjú Kendik Zsuzsával, a cég ügyvezetőjével	
Gázpiaci kapcsolatépítés	12
Sűrűsödő közép-kelet-európai gázvezeték-építések	

## ÉPÍTÉS

A Crossrail-projekt	14
A londoni HÉV a föld alá megy	
Október végén adták át a megújult Zeneakadémiát	18
Liszt Ferenc 202. születésnapjára	

## TECHNOLÓGIA

Gyakorlati útmutató:	22
Kenőanyagok az építőgépekben	

## CÉG

Bemutatkozik a Havarria Kft.	26
A speciális mélyépítő	

## ÉPÍTŐGÉPEK

Talajnyomás-tüllépés	30
Gumikerekes és lánctalpas daruk talajterhelései	
Hatékony bontóeszközök	33
Bemutatkozik a Vi080-1	34
Megújult motor, magasabb teljesítmény	
Daemo bontókalapácsok az Axiál Kft.-től	36
Hatékonyan nincs párjuk	
Bontókalapácsok	38
Teljesítmény a tömeggel szemben	



## A 64. SZÁMBAN MEGJELENŐ HIRDETŐK

Axiál Kft.	36-37
Huntraco Kereskedelmi és Szolgáltató Zrt.	28
Liebherr Holding GmbH	B1, B4
MFL Hungária Kft.	5
Terra Hungária Kft.	10-11
Verbis Kft.	32
Wacker Neuson Hungária Kft.	B2
Yanmar Construction Equipment Europe	34

Magyar Építő Fórum  
Megjelenik:  
Évente négy alkalommal

**FŐSZERKESZTŐ**  
CSÁK SZILÁRD PÉTER

**ÁLLANDÓ SZERZŐK**  
Szederkényi Pál  
Házi István  
Kanalas Béla  
Csák Szilárd Péter

**LAPTERV**

Lőrincz Anna

**TIPOGRÁFIA**

Éger György

**FOTÓ**

Nagy Balázs, Thinkstock,

Morguefile

**KÉPFELDOLGOZÁS**

Colorcom

**KORREKTOR**

Mandler Judit

Kiadja a Brand Content Kft.,  
a Netvestor cércsoport  
tagja.



**SZERKESZTŐSÉG**

1061 Budapest,

Király utca 16.

T.: 887 4841

F.: 887 4849

E-mail: maepinfo@pxb.hu

Nyomda: EPC nyomda

ISSN 1586-4529

Terjeszti a Complexpress  
Logisztika Kft.

Előfizetés egy évre:

4200 Ft (az ár 5% áfát tartalmaz)

Megrendelés:

maepinfo@pxb.hu

Hirdetésfelvétel: Csák Szilárd  
csak.szilard@brandcontent.hu

A hozzánk juttatott anyagok  
visszaküldésével, ha arról külön  
egyezség nem születik,  
a kiadó nem foglalkozik.

Jelen publikáció mindenfajta –  
a szerkesztőség beleegyezése  
nélkül történő – másolása tilos  
és törvénytelen.



## FELPÖRÖG A MAGYAR–SZLOVÁK HATÁRON a közlekedésfejlesztés

A következő hét évben megduplázódik a Magyarország és Szlovákia közötti határszakaszon átívelő közlekedési kapcsolatok száma. A megállapodás alapján Magyarország és Szlovákia történelmének legnagyobb léptékű közös fejlesztési programja indult el, amelynek első lépéseként előkészítik 46 új kapcsolat megépítését és 14 már meglévő felújítását, akadálymentesítését. Második lépésben ezek közül huszonöt közúti, folyami vagy kompkapcsolatot választanak ki, amelyeket a 2014 és 2020 közötti uniós költségvetési ciklusban megépítenek.

A határkeresztező kapacitások fejlesztésének ötven százaléka a tervek szerint Borsod-Abaúj-Zemplén megyében valósul meg. Döntés született már egy Ronyva-híd megépítéséről Abaújvár és Kenyhec (Kehnyec) között, hamarosan átadják a határátkelő utat Kékednél, emellett vizsgálják a határ menti vasúti összeköttetés helyreállításának lehetőségét is. Országszerte összesen 115 kapcsolat előkészítése és kivitelezése zajlik.



## JÖVŐ NOVEMBERRE KÉSZ

### a Szamos–Kraszna közti árapasztó tározó

Több mint 17 milliárd forint európai uniós és hazai forrásból épül meg a Szamos–Kraszna közti árvízszintcsökkentő víztározó, ami az eredeti határidőnek megfelelően, 2014 novemberére készül el. Az 51 négyzetkilométer területen elterülő, nyolc szatmári település külterületét érintő, 126 millió köbméter térfogatú víztározó révén jelentősen nő a térség védeltsége az árvizekkel szemben. Segítségével a Szamoson 60–80, a Tiszán Vásárosnaményenél 30–40, Tokajnál pedig 15–20 centiméter árvízszintcsökkenést lehet elérni. A tározót a Szamos rendkívüli árvizeinek kezelésére építik meg, de emellett elősegíti a tiszai árvízi védekezést is.

A víztározónál lesz az ország eddigi legnagyobb árvízvédelmi létesítménye, egy úgynevezett vízbeeresztő műtárgy is, amelynek építése során eddig 21 ezer köbméter betont és 2560 tonna betonacélt használtak fel. A Tunyogmatolcs közelében épülő rekordméretű, 118 méter széles és 278 méter hosszú szerkezeten 13, a víz beáramlását segítő pillért alakítanak ki.

A Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése program első ütemének keretében összesen hat árapasztó tározó, a cigándi, a tiszaroffi, a hanyi–tiszasülyi, a Szamos–Kraszna közti, a nagykunsági és a beregi víztározó épül meg.

## A SWIETELSKY DOLGOZIK

### a Thököly úton

Búcsút inthetnek a közlekedők a Thököly út Hernád utca és Dózsa György út közti szakaszán a rázós kockaköveknek, az útszakasz decemberre teljesen megújul. Budapest VII. kerületének egyik legfontosabb, ugyanakkor igen leromlott állapotú útszakasza, a Fővárosi Önkormányzat és a Budapesti Közlekedési Központ idei útfelújítási programjának részeként, a 4-es metró Baross téri felszíni rendezési munkáival szorosan összehangolt munkavégzés keretében újulhat meg.

A BKK által még tavasszal kiírt nyílt közbeszerzési eljárás nyertese a Swietelsky Magyarország Kft. volt, a cég az erősen leromlott állapotú útszakaszt nettó 179 millió forintos áron újítja fel.

A munka során megközelítőleg 322 méter hosszban kicserélik az úttest teljes pályaszerkezetét, elbontva a nagy kockakő burkolatot és a villamospályát, valamint a felhagyott villamosvonal felsővezeték-rendszerét. Átépítik a buszmegállókat is, így az itt közlekedő autóbuszok járatai hamarosan bazaltburkolatú öbölbe tudnak majd beállni.





### **ELKÉSZÜLT KELENFÖLD ÉS TÁRNOK között a vasúti pálya felújítása**

Székesfehérvár és a Balaton is közelebb került Budapesthez a vasúton közlekedők számára a most átadott, nettó 30,9 milliárd forintba kerülő, a Kelenföld és Tárnok között elvégzett korszerűsítési munkálatoknak köszönhetően. Az elkészült vonal a Kelenföld–Székesfehérvár vasúti vonal felújításának második üteme. A közel 70 kilométeres teljes szakasz korszerűsítésének célja az érintett települések megközelíthetőségének javítása, a vasúti személy- és áruszállítás részarányának növelése, a 7. számú főút és az M7-es autópálya tehermentesítése. Az átépítés javítja az elővárosi és régiók közti közlekedés feltételeit, gyorsítja a Velencei-tó és a Balaton térségének elérhetőségét. A Tárnok és Székesfehérvár között nettó 54,8 milliárd forint értékben felújított pályarészt tavaly decemberben adták át.

Az új pályaszerkezetnek köszönhetően a vonatok az eddig lassújelekkel, 40–60 kilométeres sebességkorlátozással terhelt vonalon 120–160 kilométeres óránkénti sebességgel közlekedhetnek majd, a 15,4 milliárd forintos biztosítóberendezési munkálatok év végi befejezése után. A fejlesztések folytatódnak, a tervek szerint megújul az elsősorban nyaranta nagy forgalmat bonyolító, Keszthelyig tartó dél-balatoni vasútvonal is.

### **TÁVOZOTT A MAGYAR PIACRÓL A RAMIRENT**

Eladta magyarországi üzletágát a finnországi központú, gépkölcsonzással foglalkozó Ramirent. A céget egy magántőke-befektetési vállalat, a Duna SCA Sicar vette meg nem nevezett áron. A bejelentést azután tette a cég, hogy második negyedéves jelentése szerint az adózás előtti eredménye ebben az időszakban 23,7 százalékkal csökkent, ami 15,2 millió eurós csökkenést jelent. A Ramirent vezérigazgatója, Magnus Rosen szerint a magyar üzlet eladása összhangban volt a cég stratégiájával, mellyel erősíteni szeretné a jelenlétét a vállalat fő piacának számító balti-tengeri régióban, ahol nagyobb növekedési lehetőségek vannak. A vállalat 2001 óta jelen hazánkban, 2002-től kezdte meg tényleges működését. 2003-ban vásárolta meg a pécsi

### **DÍJAZTÁK A SKYCOURT ACÉLSZERKEZETÉT**

Eddig példa nélkül álló módon Magyar Termék Nagydíjat nyert a Budapest Airport kettes terminálja, a SkyCourt. Az épület acélszerkezetét a KÉSZ Ipari Gyártó Kft. kecskeméti acélszerkezetgyárában gyártották. Magyarországon először valósítottak meg ilyen méretű, teljesen hegesztett kivitelű csőszerkezet-tervezést és -gyártást, ami még a közép-európai piacon is egyedülállónak számít, olvasható a cég közleményében.

A magyar fejlesztésű ConSteel statikai szoftvernek köszönhetően a SkyCourt tervezésénél, megépítésénél 750 tonna acélt, 1800 munkaórát és 2 millió forint értékű energiát takarítottak meg a KÉSZ szakemberei. A program a Budapesti Műszaki Egyetem saját fejlesztésű terméke, ami az európai méretezelméleti tudásbázis (Eurocode 3) által adott gazdaságos tervezésen alapul, és a tervezési folyamatok automatizálása révén eddig nem tapasztalt módon gyorsítja a statikus mérnökök munkáját.

A SkyCourt szerkezete szárnyat formál, mely tervezői szerint a repülés szabadságát szimbolizálja. A csarnok felépítése 100 millió euróba került, ez akkori árfolyamon 27, a main pedig 30 milliárd forintot jelent. Ebből valósult meg a 24 ezer négyzetméteres használható új területtel rendelkező, friss díjnyertes épület.



Gépbázis Kft.-t, a régió egyik legfontosabb gépkölcsonzó társaságát. Ezután 2005-ben vette meg az Agentrade-Plusz céget, mellyel 2006-ban egyesült. Magyarország egyike volt annak a négy kelet-európai országnak, ahol a cég jelen volt. A négyfős csoport így háromra apadt, tagjai Lengyelország, Szlovákia és Csehország. A cég nem tervezi, hogy hasonlóképpen megváljon a cseh vagy a szlovák üzletágaitól, a lengyelről nem esett szó. A Ramirent számára a skandináv piac stabilnak mondható, kivéve a hazai Finnországot, ahol a cég forgalma csökkent az előző évben. A közép-európai piaci feltételek továbbra is gyengék, a kereslet csak a balti államokban volt stabil a cég szolgáltatásai iránt.



## FELTÜZELI A JAPÁN ÉPÍTŐIPART az olimpia

Várhatóan eléri a 4,54 milliárd dollárt az az összeg, amit Japán költ a Tokióban 2020-ban rendezendő olimpiai játékokra. A pénzt elsősorban a sportcentrumokra és az azokat kiszolgáló építményekre fordítják, infrastruktúrára arányaiban kevesebbet. A rendezvény központja természetesen a Nemzeti Olimpiai Stadion lesz, amelynek a helyén egy teljesen új arénát húznak fel. Az 1964-es tokiói olimpiai játékoknak helyet adó stadion már nem felel meg a kor követelményeinek, egy 80 ezer fős ultramodern stadion épül a helyén. Ezen kívül nyolc állandó és kilenc ideiglenes helyszínt nyitnak meg olimpiára. Az olimpiai falut a Tokiói-öböl partján fogják felhúzni.



## HAT SZÁZALÉKKAL NŐ ÉVENTE a globális építőgéppiac

Hatszázalékos átlagos éves bővülési ütemet prognosztizál az építőipari gépek globális piacán a Freedonia Group legújabb jelentésében. A kutatócég szerint a legerősebb növekedésre az ázsiai-csendes-óceáni térségben kell számítani, ahol a piac átlagosan 8,3 százalékkal bővül a következő négy évben, és csaknem felét adja majd a globális keresletnek 2017-ben. A második helyre az afrikai és a közel-keleti régió futott be, ahol évi átlagos 5,5 százalékos emelkedéssel számolhatunk. A Freedonia Group nyugat-európai számai viszont meglepők, ugyanis az előrejelzés erőteljes, 5,1 százalékos növekedést jósol 2017-ig. Ennek oka, hogy a válság éveiben ez a régió volt a globális építőgép-értékesítés leggyengébb láncszeme átlagos éves 3,4 százalékos csökkenéssel. Észak-Amerikában – Ázsia után a második legnagyobb régió az építőgép-berendezések piacán – a növekedés átlagosan 2,9 százalék lesz 2017-ig, olvasható az elemzésben.

## A ROSSZ IDŐJÁRÁS SZÓLT KÖZBE a Strabagnak

A zord időjárás és az Európát tavasszal sújtó nagy áradások is közrejátszottak abban, hogy a hazánkban is jelen lévő érdeklődéssel bíró osztrák építőipari óriás, a Strabag 7 százalékos termeléseszköket szenvedett az idei első fél évben. A Strabag vezérigazgatója, Thomas Birtel is megszólalt a vállalat jelentésében. Birtel szerint nem tudtak felkészülni arra, hogy a második negyedévben tapasztalható szélsőséges európai időjárási viszonyok negatívan hatnak a termelésre. Ennek ellenére biztosak abban, hogy az egész éves számok nagyjából a tavalyiakhoz hasonlóak lesznek. Az igazgató bízik abban, hogy a kemény nyemet tél utáni útkarbantartások és a nemrég elnyert új projektek, melyek még nem szerepelnek a jelentésben, megdobják majd az év végi számokat.



**FOLYTATÓDÓ OLASZ GONDOK**

Semmi jele, hogy vége lenne az olasz építőipar sújtó recesszióinak – ez a konklúziója az Unacea, az olasz Építőipari Fel-szerelés- és Alkatrészgyártók Nemzeti Szövetsége nyári, éves közgyűlésén elhangzottaknak. Ellentétben a Német Gép- és Berendezésgyártók Szövetségének nyugalmával, az olasz szövetség tagjai korántsem nyugodtak. Az Unacea közlemé-nye szerint a visszaeső termelés mellett a fő gond, hogy az olasz cégek nehezen tudnak megjelenni a külföldi piacokon.

Az Unacea és a Prometeia olasz kutatóintézet közös elemzése szerint az idei 4,1 százalékos visszaesést követően 2014-ben 1,8 százalékos visszaesés lesz. A csökkenés az olasz építőipari gépek exportjában volt különösen súlyos, itt 12 százalékpontos esést regisztráltak a január-februári hónapokban, ami az első negyedév végére 523 millió eurós összegig kúszott fel. Az Olaszországban készült építőgépek átlagosan 71 százalé- kát külföldön értékesítik.

**SZAÚDI VASÚTÁLMOK**

950 kilométer kétvágányú vasútvonalat épít a sivatag közepén talál-ható fővárosa, Rijád és a Vörös-tenger partján lévő forgalmas kikö-tőváros, Dzsidda között Szaúd-Arábia. A vonal megépítése azért vált szükségessé, mert Dzsidda a monarchia kapuja az Európából és az Amerikából érkező áruk szempontjából. Ezek az országon belüli to-vábbszállítása nagy kihívást jelent Szaúd-Arábia számára, főleg az innen majdnem ezer kilométerre fekvő ötmillió fővárosba, Rijádba. A vasút megépülésével a jelenleg háromnapos út 10 órára rövidül a kikötőváros és a főváros közt. A vonalon az áruszállítás mellett személyforgalmat is terveznek. A szerződés időtartama kb. 8 év, így a tervek szerint 2021-re épül fel a vonal.

# POWER PACKAGE



**Teljes  
technológia**

- Ásványianyagok feldolgozása
- Betonkeverők esetében



MFL Hungária Kft., 1103 Budapest, Gergely utca 81/e.  
Tel. +36 1 433 2004, Mobil +36 30 932 8221  
mfl@t-online.hu, www.sbm-mp.at



14 ORSZÁG, 35 EZER GÉP

# Az Ascendum veszi át a Volvo CE közép-európai üzemeltetését

Átadta vállalati tulajdonában lévő kereskedéseit a Volvo Construction Equipment az egyik független forgalmazó partnerének, az Ascendum Csoportnak. A vevő új piacokat céloz meg a felvásárlással.



**A** Volvo Építőgépek (Volvo CE) bejelentette, 55 millió euróért lemondott a salzburgi székhelyű közép-európai csoportban viselt teljes tulajdonáról hosszú távú forgalmazó partnere, az Ascendum Csoport javára. A megállapodás az alábbi országokat érinti: Ausztria, Bosznia-Hercegovina, Csehország, Horvátország, Magyarország, Moldova, Románia, Szlovákia és Szlovénia.

#### SZEPTEMBERTŐL ÚJ IDŐSZÁMÍTÁS

A 2013. szeptember 30-án érvénybe lépett szerződés alapján a közép-európai csoport összes alkalmazottja az Ascendum alkalmazásába került át, ahol foglalkoztatási feltételeik változatla-

nok maradnak. A meglévő irányítási szerkezet is megmarad, és a Volvo CE továbbra is ugyanúgy támogatja az üzletet, mint korábban.

A Volvo CE közép-európai értékesítése egy jól finanszírozott, független és stratégiaileg összehangolt partner kezében van. Az Ascendum Csoport – korábbi, 2012 júniusáig használt nevén Group Auto-Sueco Coimbra – a Volvo CE termékeinek egyik legnagyobb forgalmazója világszerte, mely Portugáliában, Spanyolországban, az USA-ban, Törökországban és Mexikóban forgalmazza a vállalat termékeit és szolgáltatásait.

#### BŐVÜLŐ PORTFÓLIÓ

A közép-európai tranzakcióval az Ascendum jelenleg már 14 országban van jelen, világszerte 1350 alkalmazottat foglalkoztat, és 35 ezres géppopulációt (eladott és működő) tudhat a magáénak. A portugál háttérű cégcsoport az építőgépek mellett az újrahasznosítás, valamint a repülőtéri kiszolgáló gépek terén is rendelkezik érdekeltségekkel. A cégcsoport 2012-es árbevétele elérte az 500 millió eurót. Az erős pénzügyi háttérű vállalat nem titkolt célja, hogy öt éven belül elérje az 1 milliárd dolláros éves forgalmat.

#### CSALÁDI CÉGBŐL NEMZETKÖZI NAGYVÁLLALAT

Az Ascendum jogelődjét több mint ötven évvel ezelőtt alapították Portugáliában, és az ország középső részein Volvo személyautók és tehergépkocsik forgalmazásával foglalkozott. A 70-es években a Volvo CE felkérésére kezdték el az építőgépek importját, ami később a fő üzletággá nőtte ki magát. Portugál családi vállalkozásként az Auto-Sueco Coimbra (ASC) 1999-ben lépett ki először a nemzetközi porondra, amikor Spanyolországban szerezte meg a Volvo építőgépek forgalmazási jogát. Ezt követte 2004-ben az újabb terjeszkedés, ezúttal a tengerentúlon, az Egyesült Államokban, majd 2010-ben Törökország következett.



# Magára találó építőipar?

## Húszéves a Terra Hungária

### Gázvezeték-építés Kelet-Európában

#### FELSZÁLLÓ ÁGBAN

##### Javuló kilátások a hazai építőiparban

A korábbi pesszimista jóslatok nem váltak valóra, mi több, az év első nyolc hónapjában 7,5 százalékos volt az építőipari termelésnövekedés, ami már a legtöbb szakember szerint is bizakodásra adhat okot. Utánajártunk a változások okainak.

#### 20 ÉVES A TERRA HUNGÁRIA

##### Interjú Kendik Zsuzsával, a cég ügyvezetőjével

Idén ünnepli fennállásának huszadik évfordulóját a JCB építőgépek hazai forgalmazója, a Terra Hungária Kft. Ez alkalmából Kendik Zsuzsával, a cég első emberével beszélgettünk.

#### GÁZPIACI KAPCSOLATÉPÍTÉS

##### Sűrűsödő közép-kelet-európai gázvezeték-építések

A 2009. januári gázválságból felocsúdva kezdték el tervezni a nemzeti gázhálózatok összekapcsolását, amely a kríziskezelés mellett az árak letörésének is használ. Az unió által támogatott folyamat több eleme már építési fázisban tart.



# Felszálló ágban

A korábbi pesszimista jóslatok nem váltak valóra, mi több, az év első kilenc hónapjában 8 százalékos volt az építőipari termelésnövekedés, ami már a legtöbb szakember szerint is bizakodásra adhat okot. Utánajártunk a változások okainak.

**L**egjobb esetben is csak stagnálás várhat a hazai építőiparra – sommáztuk az idei hazai kilátásokat az ezt latolgató cikkünk végén a magazin tavaszi számában, a valóság azonban rácafolt borúlátásunkra. Az év első kilenc hónapjában 8 százalékkal nőtt az építőipar termelése az egy évvel korábbihoz viszonyítva – derül ki a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) november közepén publikált jelentéséből. Mindkét építményfőcsoport termelése emelkedett szeptemberben: az épületek építése 8,6, az egyéb építményeké 9,9 százalékkal volt magasabb a tavaly szeptemberinél. A számok biztatók, bár az adatokat átnézve nem mindenhol tapasztalható ugyanolyan arányú bővülés. Leginkább az uniós támogatások felhasználása által meglődült út- és

vasútépítések húzzák a piacot, de a bejelentett stadionépítések is fellendülést generálnak.

### ALACSONY BÁZIS, LÁTVÁNYOS NÖVEKEDÉS

„Igen alacsony bázishoz mérjük a fellendülést, de mindenképpen bizakodásra ad okot, hogy most már vannak húzóterületek az építőiparban” – kezdi Koji László, az Építési Vállalkozók Országos Szakszövetségének (ÉVOSZ) alelnöke. Az alelnök szerint a hazai építőipar utolsó jó éve a 2006-os volt, amikor 2300 milliárd forint volt az építésszerelési tevékenység folyó áron hazánkban, ugyanez a tavalyi évben már csak 1600 milliárd forintot tett ki. Az építőipar így, még ha az inflációs hatásokat is figyelembe vesszük, a piacának a 45 százalékát veszítette el.

„Egy ilyen alacsony teljesítményű piacon még egy kicsi lökés is szép számokat produkál” – véli Gáspár Anna, a Buildecon elemzője, aki hasonló véleményen van, mint az ÉVOSZ képviselője. Néhány nagy értékű szerződés jelentősen javított tehát a számokon, a szakértők itt főleg a nagy közösségi beruházásokra utaltak (Kossuth tér, Várkert bazár felújítása, Fradi-stadion építése stb.), melyek a magasépítési szektort erősítik. Ezek a beruházások 2014-re fejeződnek be, így idén folytatódhat a termelésnövekedés.

### UNIÓS PÉNZEK IS SEGÍTENEK

A magasépítés mellett a mélyépítésben elsősorban az uniós pénzek aktivizálták a piacot, itt a nagy értékű állami út- és vasútépítések jelentettek húzóerőt. Ezen a téren több mint 9,9 százalékos volt a bővülés. Az mélyépítési beruházások ütemezését is befolyásolja, hogy választási év jön, jövő tavasszal számos ilyen közösségi beruházást fognak átadni.

A nagy hajtásnak azonban más oka is van. A Nemzeti Fejlesztési Ügynökséget (NFÜ) is megkerestük az uniós források elköltségével kapcsolatban. Dr. Kocsis Anita Dominika, az NFÜ munkatársa, közbeszerzési szakértő szerint azoknak a vállalkozásoknak, melyeknek a 2013-as ciklus végéig aláírt támogatási szerződésük van, még a 2013-mal záródó ciklus kifizetéseiből finanszírozhatják a beruházásaikat, így 2013 után is. A 2013. évvégig megkötött támogatási szerződések birtokában van lehetőség arra, hogy a kapcsolódó közbeszerzéseket 2014 elején írják ki, így Kocsis szerint akkor egy újabb dömping várható az építési beruházások beszerzéseiből is.

Azok a vállalkozások, amelyek a mostani támogatási időszakban kezdik el kivitelezési munkálataikat, még 2015. június 30-ig elszámolhatják költségeiket a 2013-mal záródó kifizetési időszak terhére. A szakértő figyelmeztet, hogy ha a mostani támogatási időszakból keletkezik 2015. június 30. utáni számla, az már a mostani elszámolási időszakon túlnyúlik, így támogatásból nem lesz finanszírozható. Ha a kivitelezés elhúzódása olyan mértékű, hogy ezzel a megvalósulás is megkérdőjeleződik, akkor korrekció keretében a támogatás részének vagy egészének visszafizetésére is sor kerülhet. Iparági információk szerint ezért is nagy a hajtás most több állami nagyberuházás előkészítésénél, nehogy kicsúszszanak ezekből a határidőkből.

### CÉGES PÉNZEK

Az építőipar növekedését árnyalja, hogy egyelőre a cégek csak egy nagyon szűk csoportjára korlátozódik ez a dinamikus növekedés. A 70 ezer hazai építőipari vállalkozásnál nagyon szóródik a munkaellátottság és az árbevétellel arányos jövedelme-

zőség. A szervezeti nagysághoz képest a legtöbb cég veszteséggel fogja zárni az évet. A kisvállalatok legtöbbje tehát még nem érzi a bővülést. Itt az állam kedvező hitelekkel próbál segíteni, gondoljunk csak a Nemzeti Bank Növekedési Hitelprogramjára. Ezt Koji László alelnök reményei szerint hitelkiváltáson kívül termelésbővülésre is fel fogják használni a cégek.

## Az uniós források továbbra is lendületben tarthatják az építőipart.

A válság miatt több nagyvállalat is elhalasztotta a beruházásait, ezekre a beruházásokra viszont előbb-utóbb sort kell keríteni. Így a járműipari beruházások mellett élelmiszer-ipari vagy gépgyártó üzemek felépülése is javíthat a számokon, ahogy tette idén is. A kormány a legtöbb esetben támogatja ezeket a nagyipari beruházásokat. Ezzel bizonyos értelemben előremenekült, mert várható volt, hogy az Európai Unió nemsokára közösségi szinten fogja szabályozni a vállalatoknak adható támogatásokat.

### A GYENGE LÁNC SZEM

A lakásépítések területe továbbra is a gyenge pontja az építési szektornak, itt még mindig nem tapasztalható elmozdulás. Sem a magánszemélyek, sem az ingatlanfejlesztők beruházásainak számai nem indultak felfelé, dacára annak, hogy ezen a kormányzat itt is több módon szeretne segíteni. Ilyen segítséget jelentenek a panelfelújítási és otthonteremtési programok, melyeket a szakma is üdvözölt.

Hogy az építőipar kijött-e a gödörből, Koji László alelnök válasza, még nem, de határozottan elindultunk kifelé belőle, ez mindenképpen biztató. Gáspár Anna sem számít további csökkenésre – a lakásépítési szektoron kívül –, viszont lassú növekedésre igen. Vidor Győző, a Magyar Építőipari Szövetség (MÉASZ) elnöke elsősorban a jövőre megnyíló új EU-pályázatok dinamizáló hatására számít abban az esetben, ha a gazdaság szereplőit olyan pályázati lehetőségek segítik majd, amelyek lakóingatlan-, valamint iroda- és telephely-beruházásokon át helyzetbe hozzák a hazai építőanyaggyártókat is. Koji szerint ha sikerül tartani az évi 7-10 százalékos bővülést és a termelési éves 2000 milliárd forintos folyó áras termelési értékre fel tud futni, akkor már azt mondhatjuk, hogy a hazai építőipar kikerült a gödörből. Az alelnök ebben a tekintetben bizakodó, a következő uniós ciklusban is legalább ugyanennyi fejlesztési pénzt tudunk majd lehívni, így az uniós források továbbra is lendületben tarthatják az ipart.

# 20 éves a Terra Hungária

INTERJÚ KENDIK ZSUZSÁVAL, A CÉG ÜGYVEZETŐJÉVEL

Idén ünnepelte fennállásának huszadik évfordulóját a JCB építőgépek hazai forgalmazója, a Terra Hungária Kft. Ez alkalomból Kendik Zsuzsával, a cég első emberével beszélgettünk.

**Magyar Építő Fórum:** *Ha jól tudom, ön a kezdetektől végigkísérte a cég működését. Hogyan fejlődött a Terra Hungária az elmúlt két évtizedben?*

**Kendik Zsuzsa:** 93 nyarán, a társaság megalapításakor kezdtem a cégnél, igaz, akkoriban még EZ Építőgép Kft.-ként voltunk jelen a piacon. Ha jól számolom, mindösszesen öten maradtunk, akik azóta is itt dolgozunk. 1998-ig használt gépekkel foglalkoztunk, majd az akkori JCB forgalmazó KÖVI Kft. megvásárolásával a tevékenységi körünk is megváltozott, mi lettünk a JCB gépek kizárólagos hazai forgalmazója. Három évvel később tulajdonosváltás történt az életünkben, ekkor kerültünk az Industrie Holding GmbH-hoz, és innét kezdődik az új cégnév bevezetése is a piacon, mégpedig Terra Hungária Építőgép Kft.-ként. Erős növekedés jellemezte a kétezres évek elejét, és ez a szárnyalás egészen 2006-ig kitartott. 2002-

ben 235 gépet adtunk el, a 2006-os csúc évben pedig 270-et. Szép évek voltak ezek. Azután jött a gazdasági válság, és vele együtt két nehéz esztendő. 2011-re azonban sikerült ismét növekvő pályára állítani a céget, és remélem, ez most már jó ideig így is marad.

**MAÉP:** *Mikor került a Terra Hungária Kft. élére?*

**K. ZS.:** 1998-ban lettem ügyvezető harmadmagammal. Érdekes, hogy a vezetői székben éppen akkor maradtam egyedül, amikor beköszöntött a gazdasági válság. 2008-ig folyamatosan sikerült kétszáz fölött tartani a darabszámainkat, aztán egyszer csak mintegy ötven százalékkal csökkent az építőgépek hazai piaca. Sikeresen küzdöttük ki magunkat a válságból, de 2009 és 2010 két fájdalmasan nehéz esztendő volt. Költségcsökkentés, elbocsátások, ezeket mi is mind kénytelenek voltunk megélni. 2011-től ismételten tudtuk növelni a piaci részesedésünket, a tavalyi 4,2 milliárd forintos árbevételünket pedig, úgy tűnik, körülbelül 4,6 milliárd forintra tudjuk növelni idén. 2012-ben 22,5%-os volt az összpiaci részesedésünk.

**MAÉP:** *Továbbra is a kotró-rakodók számítanak a slágernek idehaza?*

**K. ZS.:** Igen, a kotró-rakodók a legnépszerűbb termékek a hazai piacon és ebben mi abszolút piacvezetők vagyunk, 45-50 százalékos részesedéssel. Érdekes dolog ez, mert sokan már tíz





éve is a kotró-rakodók darabszámának jelentős csökkenését prognosztizálták, mondván, ezeket a gépeket fokozatosan kiszorítják majd a midi- és minikotrók, és a csúszókormányzású rakodók. Ez eddig nem történt meg, és azt gondolom, hogy a következő négy-öt évben nem is igazán fog. A hazai építőipari vállalkozások egy jelentős része továbbra is előszeretettel vásárolja a kotró-rakodókat, hiszen ezek többféle munkánál bevethető multifunkcionális gépek, amelyek költséghatékony megoldást jelentenek a tekintetben is, hogy egy gép áráért egy kotróhoz és egy rakodóhoz is hozzájut az ember. Ez főleg a kisebb és közepes méretű cégek számára továbbra is vonzó alternatíva.

**MAÉP:** *Az előbb említette, hogy 2011-től ismét növekvő pályára állt a cég. Ez igazán jelentős eredmény, ha megnézzük, hogy az építőipar teljesítménye a válság óta folyamatosan romlott. Mi a Terra Hungária sikere?*

**K. ZS.:** Azt gondolom, hogy a folyamatosan bővülő termékpaletta és a minőségi szolgáltatás jelentik a két legalapvetőbb pillért. Az első adott, a JCB nagyon jó színvonalú termékeket állít elő egyre szélesebb szegmensben, mi pedig arra törekszünk, hogy bizalmi kapcsolatot építsünk ki a partnereinkkel, és a gépek mellé megfelelő alkatrészellátást és szervizháttérrel biztosítsunk. Kell egy jó csapat, és ez szerencsére adott nálunk, mert a munkatársaink szeretnek nálunk dolgozni, és cégünkhöz mérhetetlen a lojalitá-

suk. Folyamatosan keressük az új lehetőségeket. 2011-ben indult el a bérgep üzletágunk, ami nagyon jó lépésnek bizonyult. A kis- és nagyobb méretű földmunkagépek mellett a csatornadúcok számítanak az egyik legkelendőbb termékeknek, partnereink nemritkán öt-hat hónapra is

**...a tavalyi 4,2 milliárd forintos árbevételünket körülbelül 4,6 milliárd forintra tudjuk növelni idén.**


kikölcsönzik ezeket a termékeket. Mindeközben leépítettük azokat a tevékenységeket, amelyek nem voltak sikeresek, így például megváltunk a targonca üzletágunktól.

**MAÉP:** *Idén neves évfordulót ünnepelt a cég...*

**K. ZS.:** Igen, szeptember 21-én ünnepeltük a Terra Hungária fennállásának huszadik évfordulóját mintegy nyolcszáz partnerünk részvételével. Nagyon örülök, hogy ilyen sokan el tudtak jönni osztozni az örömünkben. Az elmúlt két évtized nem volt zökkenőmentes, számos problémával kellett megküzdenünk, de nagyon szépen fejlődtünk. Nem titkolom ön előtt, hogy az öt éves stratégiánkban szerepel, hogy piaci részesedésünket 2018-ra harminc százalékra növeljük, és azon leszünk, hogy a Terra Hungária Építőgépek Kft. továbbra is a magyar építőgépek-forgalmazók egyik meghatározó vállalkozása legyen. (x)

# Gázpiaci kapcsolatépítés

SÚRÚSODÓ KÖZÉP-KELET-EURÓPAI GÁZVEZETÉK-ÉPÍTÉSEK



Sokkalóan hatott a 2009. januári gázkrízis a közép-kelet-európai térségre, ahol az országok a saját bőrükön érezhették meg, mennyire függnek az orosz földgázszállítástól. Ebből felocsúdva kezdtek el tervezni a nemzeti gázhálózatok összekapcsolását, amely a kríziskezelés mellett az árak letörésének is használ. Az unió által támogatott folyamat több eleme már építési fázisban tart.

**K**özeledik a tél, és Közép-Európa gázfogyasztása hamarosan megnő. A térség ezért fokozatosan szeretné csökkenteni az energiapiaci kiszolgáltatottságát. A 2009-es januári gázkrízist követően, amikor napokig nem érkezett orosz földgáz a keletről jövő vezetéseken, 2010-ben foglalmazták meg a visegrádi országok az európai Észak-déli energiafolyosó tervét, amely akkor még csak afféle politikai szándéknyilatkozat volt. A cél, hogy lehetővé tegyék a térség környezetében lévő

három fontos csomópont, a Balti-, az Adriai- és a Fekete-tenger között a gázszállítást. A három csomópontot összekötő kapcsolatok révén új gázforrások is elérhetővé válnak a régió piaci számára.

Az energiabiztonság kérdése az idén október közepi budapesti V4-csúcson is fontos téma volt. Az atomenergia mellett ugyanis a gázszállítási kapcsolatok kiterjesztésében látták a résztvevők a térség számára a biztonságos jövőt. A biztonságos jelentő energiafolyosó része a Magyar Gáz

Tranzit Zrt. által épített szlovák–magyar gázvezeték. A Vecsést és Balassagyarmatot összekötő új vonal jövőre még csak próbaüzemben, de 2015-től már teljes kapacitásban fog működni. Az összesen 111 km hosszú, kétirányú csővezeték magyarországi szakasza 92 km hosszú lesz.

### ROMÁN KÉNYSZERPÁLYA

A magyar fél a szlovák irányon kívül más irányokban is építi a kapcsolatait, ebben az esetben szó szerint. 2010-ben avatták fel a Szegedet Araddal összekötő gázvezetékét Románia és Magyarország között. A beruházó a Mol-csoporthoz tartozó FGSZ Földgázszállító Zrt. és a román Transgaz volt. Azóta csak felőlünk érkezett gáz Románia felé, de a bővítésnek köszönhetően már idén decembertől hozzánk is érkezik a túlóladalról földgáz. A teljes kapacitás eléréséhez még 120 millió euró beruházásra van szükség, de a két ország eltökélt, hogy 2016-ra az összes beruházást elvégzi ehhez.

Román lapértesülések szerint a hazai eltökéltség nem teljesen őszinte gázügyben, és Románia azért kényszerül exportálni a hazai termelésű földgázt, mert az Európai Unió a preferenciális energiapolitikája miatt kötelezettségességi eljárást indított ellene. Románia a 2007-es uniós csatlakozáskor ugyanis kötelezettséget vállalt arra, hogy fokozatosan liberalizálja a belföldön még szabályozott energiaárakat.

Az ország jelenleg földgázszükségleteinek háromnegyedét saját termelésből fedezi, ami az orosz importgáz árának harmadába kerül. A liberalizáció jegyében indult meg az építkezés a Moldovai Köztársaság felé is, az új gázvezeték kapacitása az éves moldáv földgázszükséglet harmadát fedezheti. A magyar kapcsolathoz hasonlóan 2016-ig válik kétirányúvá a román–bolgár gázvezeték-kapcsolat is. A jelenleg még épülő vezeték költsége 23,8 millió euró, ebből a román félnek – a Transgaz révén – 11 millió eurót kell állnia.

### NABUCCO HELYETT TAP

Magyarországot a térségből a Nabucco-gázvezeték bukása érintette. A Nabuccót kezdetben 3900 kilométeresre tervezték, és az azeri gázmezőkről kellett volna Törökországon, valamint Bulgárián, Románián és Magyarországon át évi 30 milliárd köbméter földgázt szállítania az ausztriai Baumgartenben található gázelosztóba. A kezdetektől is a forráshiány miatt gyenge lábakon álló projektet a résztvevők folyamatosan változtatták, idén már csak Nabucco West néven, rövidített útvonalon, a török–bolgár határtól futott volna. Ez a terv esett kútba idén június végén, amikor a kitermelők bejelentették, hogy egy másik útvonalat választottak.

A nyertes útvonal a Transzadriai Csővezeték (TAP), amelynek nagy előnye volt, hogy a versenytársával ellentétben mindössze 870 kilométer hosszú. A nyomvonala a görög–török határtól – Görögország északi részét és Albániát átszelve, majd az Adriai-tenger alatt – Olaszországig tart. Az új vezeték igazi európai fő ütőérnek fog számítani, mert amikorra a tervek szerint 2018-ban elkészül, évi 10 milliárd köbméter földgázt szállít majd Európába. Kapacitása később akár a duplájára is bővíthető.

Úgy tűnik tehát, a Nabuccón kívül is van élet. Kovács Zoltán államtitkár egy Siófokon rendezett gázkonferencián októberben élesen bírálta az elbukott projektet, és rossz álomnak nevezte Nabuccót. A svájci Axpo, a norvég Statoil és a német E.On közös vállalkozása, a TAP kezdetek óta versenyképesebb ajánlat volt az azeri Shaz Deniz

## A Transzadriai Csővezeték 2018-tól évi 10 milliárd köbméter földgázt szállít majd Európába.

gázmező készleteinek Európába juttatásához, mint az elvzert, főleg az osztrák OMV által patronált északi társa.

### EURÓPAI KERÜLŐUTAK

Ez azonban nem azt jelenti, hogy nekünk ne juttat majd az azeri földgázból. Horvátország, Magyarország és Ukrajna ugyanis október végén egy adriai gázkorridor létesítéséről állapodott meg, amely az országokat a balkáni Adria gázvezetékéhez (a TAP-hoz) kapcsolja. Ezt az tette lehetővé, hogy 2011 augusztusában átadták a magyar–horvát gázvezetékét, amin akkor Magyarország felől meg is indult a földgáz szállítása. A nagy nyomású vezeték napi csúscapacitása 19,2 millió köbméter, 80 milliárd forintba került magyarországi szakaszának hossza pedig 205 kilométer. A gázkorridor a horvátországi Krk szigetre tervezett cseppfolyós földgáz-terminált kapcsolja majd össze a TAP gázvezetékkel. Mivel az átadott vezeték kétirányú, a Horvátországba érkező a Transzadriai Csővezetékéből származó földgázból nekünk is juthat, és nemcsak hazai felhasználásra.

A mostani V4-csúcson a szlovák kormányfő megerősítette, tervezik a szlovák és a lengyel hálózat összekapcsolását is, ez azonban jelenleg még csak a tervezőasztalon van. Ezért is lehet Lengyelország és Ukrajna számára is fontos az új korridor. Utóbbinak minél hamarabb jól jönne egy új, érdeminek tekinthető beszerzési forrás, így akár még Ukrajna is újragondolhatná az Oroszországból történő beszerzéseit.

# A Crossrail-projekt

A LONDONI HÉV A FÖLD ALÁ MEGY

Az Astoriáig tartó, a Boráros tértől a föld alatt futó csepeli HÉV régóta a budapesti városfejlesztési célok közé tartozik, megvalósulására azonban még jó pár évet várniuk kell a fővárosban közlekedőknek. Ami nálunk még csak álom, Londonban már valóság: lassan féltávnál tart a 2018-ra a londoni elővárosi kötöttpályás közlekedést a föld alá vivő nagyszabású építkezés, a Crossrail-projekt.





**E**urópa legnagyobb építkezésének tartják a London belvárosa alatt épülő Crossrail-projektet, ami ha elkészül, teljesen átalakíthatja az Egyesült Királyság fővárosának közlekedését. A Crossrail ugyanis közvetlen kapcsolatot teremt London keleti és nyugati elővárosai közt, mellyel a becslések szerint másfél millió ember élete lesz sokkal könnyebb. Ennek oka, hogy a Crossrail segítségével kevesebb mint egy óra alatt érhetik el kényelmesen, átszállás nélkül London belvárosát. Ehhez 41 kilométer hosszú új, két sínpályával ellátott alagutat kell fúrni. A Crossrail teljes hossza 118 kilométer lesz.



A nyomvonal több fontos közlekedési csomópontot érint, ahol át lehet szállni más közlekedési eszközre is (lásd Londoni tömegközlekedési kisokos című keretes írásunkat). Nyugaton a Maidenhead állomás és a forgalmas Heathrow repülőtér felől a már meglévő vasútvonalon haladnak majd a szerelvények, majd az új vasúti alagútban haladva érintik a Paddington és a Liverpool Street pályaudvarokat. Ezután a vonal kettéágazik: az egyik irányban északkelet felé Stratford pályaudvara előtt újra a felszínre érve lehet majd utazni Shenfieldig, míg a másik irányban – részben a felszínen és egy a Temze alatti alagúton át – délkeletre, Abbey Wood felé.

### MINDEN KEZDET NEHÉZ

Bármilyen hihetetlen, a város alatt futó vasúti vonal ötlete már a 19. századi Angliában felmerült. Az 1880-as években ismerték fel, hogy a gyorsan növekvő város közlekedésében mennyire fontos szerepet játszik a vasút. A Regents Canal Társaság, amely nevét ezért Regents Canal Vasúttársaságra változtatta, már ekkor lobbizott egy a belváros nyugati felénél lévő, a Paddington pályaudvart a folyónál lévő dokkokkal a föld alatt közvetlenül összekötő vasúti vonalért, de az ötletből végül nem lett semmi. A város inkább az 1863-ban megnyílt metróhálózatot bővítette.

Az ötletet a II. világháború alatt vették újra elő, 1941-ben egy újságíró javasolta a Paddington Street-i pályaudvart a Liverpool Street-ivel összekötő föld alatti vasút ötletét. A mai tervek őseinek a két évvel később, 1943-ban megszületett városi fejlesztési tervet tekintik, ahol már szakértői szinten vizsgálták a belváros alatt futó vasúti összekötötés ötletét. Maga a Crossrail elnevezés először 1974-ben egy, a londoni vasúthálózat bővítésével foglalkozó tanulmányban bukkant fel.

### ZSÚFOLTSÁG ELLEN JÖN A CROSSRAIL

A brit kormány elé 1991-ben került a projekt építésének tervezete, amit azonban hosszas huzavona után végül 1994-ben elvetettek. Ennek



oka, hogy nem találták meggyőzőnek, hogy a vonal eléggé ki lenne használva a tekintélyes építési költségeihez képest. A helyzet csak a 2000-es évek elejére változott, amikor rekordmértetű utasforgalmat mértek a londoni metróon. A túlszűfolttság elleni küzdelemben került újra előtérbe a kelet-nyugati irányú vasúti közlekedés megvalósítása, amivel a londoni elővárosi lakókat sikerülne a metróról a Crossrailre ültetni. Az új hálózat 10 százalékkal növeli a közlekedési hálózat kapacitását, és segítségével nagymértékben lehet csökkenteni a metró zsűfoltságát. A kormány 2008-ban bölintott rá a megvalósításra, ekkor szavazták meg a Crossrail-törvényben, melyben többek közt elfogadták a rendszer mai nyomvonalát. A költség a 2018-as befejezésig majdnem 15 milliárd dollárt emésztenek fel. Ezeket három fél, az állam, London és az állami vasútpálya-fenntartó és -üzemeltető társaság, a Network Rail adja össze.

#### A LEGFÜRÓSABB PROJEKT

Az ünnepélyes alapkőletételre 2009. május 15-én került sor a Temze folyóhoz közeli nyugati városrészben, Docklandsben, a Canary Wharf állomásnál. Az eseményen jelen volt az akkori miniszterelnök, Gordon Brown és az azóta is hivatalban lévő Boris Johnson polgármester is. A projekt a kezdetek óta professzionális médiaháttérrel rendelkezik. A Crossrail hivatalos weboldalán, a [crossrail.co.uk](http://crossrail.co.uk)-n bárki napra pontosan követheti az építkezéssel kapcsolatos híreket, a munkálatok képei, a látványtervek, vi-

deók vagy éppen a térképek között böngészhet. A készítőik még arra is ügyeltek, hogy egy utazási időt mérő órát is elhelyezzenek az oldalon, ahol mindenki meggyőződhet arról, mennyivel kerül majd közelebb hozzá egy adott állomás. A nagyjából a pesti Deák térnek megfelelő Liverpool Street állomásról például a Heathrow reptérre az út a mai 55 percről alig több mint fél órára csökken.

A közvéleményt ennek ellenére egyelőre nem foglalkoztatja túlságosan az építkezés. A tekintélyes londoni napilap, a Daily Mail weboldalán kis szójátékkal élve és a tekintélyes nagyságrendű alagútfúrásra utalva London „legfűrósabb projektjének” nevezi a Crossrailt, a „most boring project” ugyanis egyszerre jelent unalmast is. Ezt pedig akár bóknak is vehetik a kivitelezők: londoni ismerőseinknél érdeklődve megtudtuk, a városlakók – annak ellenére, hogy az építők 2015-ig csúcsra járatják a Crossrail-építkezés intenzitását – nem vesznek észre különösen nagy fennakadásokat a város életében kifejezetten a Crossrail miatt. Úgy tűnik tehát, a kivitelezők a profi PR-munka mellett a munkában is profik, és a városlakók zavarása nélkül sikerül dolgozniuk. A munkába menő tömegeket sokkal jobban bosszanthatja egy útfelújítás vagy a metróon egyébként gyakran előforduló vágányzár.

#### NEGYVEN HELYSZÍN, TÍZEZER FŐ

Az intenzitásra jellemző, hogy jelenleg több mint negyven helyszínen több mint 10 ezer munkás dolgozik az építkezéseken, és összesen hét alagútfúró gép van munkában. Összehasonlításképpen a budapesti négyes metróon két alagútfúró géppel dolgoztak. Két ilyen fúrógép randevúzott idén augusztus végén a vonal délkeleti szárnyánál a dél-londoni Woolwich állomáson, amiről mi is hírt adtunk online oldalunkon. Az ezer tonnát nyomó Mary nevű fúrópajzs májusban indult útjára Abbey Wood felől, és találkozott a Sofia névre keresztelt fúrópajzssal. A randevú oka a munkamegosztás. Mind a két pajzsot speciálisan a Crossrailre tervezték, de más-más típusú talajban végzik a munkát. Mary a város alatti, míg Sofia a folyó alatti speciális viszonyokra van kiképezve.

A föld alól kitermelt 4 és fél millió tonna föld sem veszik kárba, az építők környezetvédelmi elkötelezettségére jellemző, hogy az alagutakból nyert földet hajóra rakják, és az északi Wallasea szigetre szállítják. Itt egy természetvédelmi beruházáson fogják felhasználni, ahol egy védett mocsaras lápvilágot alakítanak ki. A Crossrail-építők ezenkívül is ügyelnek a környezetvédel-





mi szempontokra, az elbontott építési törmelék több mint 92 százaléka valamilyen módon újrahasznosításra kerül.

A Crossrail még a kutatóknak is munkát ad, ugyanis alagútúrással kapcsolatos hírek nemcsak a környezetvédelmi szempontok érvényesülése miatt kerülnek a lapokba. A város alatt folyó építkezésen már több ókori és középkori leletre bukkantak. Október elején például római kori csontokra bukkantak a munkások a Liverpool Street állomáson. A még az első századból származó koponyák és kancsók miatt a régészek szerint itt a római korban egy temető lehetett.

### FÉNYES JÖVŐ

A Crossrail ha megépül, összesen 38 állomással fog rendelkezni, amiből kilencet teljesen újonnan húznak fel. Az új állomások közül a Custom House-in kívül mindegyik a föld alatt épül fel. A projekt elkészülte után óránként 24 vonat fog egy irányban közlekedni csúcsidőben és 12 azon kívül. A felszínen 160 kilométeres óránkénti sebességre lesznek képesek a szerelvények, a speciális, csak a Crossrail számára legyártott hatvan új vonatszerelvény az alagutakban is 100 km/h-s sebességgel hasít majd az albioni föld alatt. Minden vonatszerelvény nagyobb lesz, mint a metrók testvére, és nagyjából 1500 utast is tudnak majd szállítani, ami csúcsforgalomban a tervezők reményei szerint ki is lesz használva. Több mint 200 millió utas számolnak évente.

A Crossrail gazdasági hatásai sem lebecsülendők, csak a logisztikai munkák több ezer új munkahelyet teremtenek, és akkor még nem is beszéltünk azokról a hatásokról a külvárosokban működő vállalatokra, akik mindenképpen nyerni fognak azzal, hogy közelebb kerülnek a

### LONDONI TÖMEGKÖZLEKEDÉSI KISOKOS

- **TfL** – a londoni tömegközlekedési társaság (Transport for London).
- **Oyster-kártya** – 2003 júliusában bevezetett modern chipkártyás fizetési rendszer alapja, mellyel a TfL által kezelt összes közlekedési eszközön lehet fizetni, noha a mai napig használatban vannak a papír alapú jegyek is. A rendszert a világ egyik legkorszerűbb jegyfizetési rendszerének tartják, Budapesten is tervezik a hasonló rendszer bevezetését.
- **Tube** – londoni metró (angolul London Underground). Közismert nevét (Tube azaz „Cső”) az alagutak alakjáról kapta. Jelenleg 11 vonala van, és összesen 408 kilométeres pályán szállítja az utasokat. Érdekessége, hogy annak ellenére, hogy földalattinak hívják, a pálya több mint fele a földfelszínen halad.
- **DLR** – Kelet-Londonban közlekedő elővárosi vonat (eredeti nevén: Docklands Light Railway). Magyar viszonylatban nagyjából a HÉV-nek megfelelő közlekedési eszköz. Érdekessége, hogy a vonatok vezető nélkül közlekednek.
- **Overground** – londoni elővárosi vonat, amelyet a TfL-lel szerződésben lévő vállalat üzemeltet, és a városi chipkártyával is lehet rajta fizetni.

Cityhez. A városhoz közelebb kerülő területeken (Berkshire, Essex) elemzők az ingatlanpiac fellendülésére számítanak. Emellett a város új pénzügyi negyede, a Docklands – ahol sorra húzzák fel az irodaházakat – megközelíthetősége is javul.

A rendszert fokozatosan kapcsolják be a város vérkeringésébe. A tervek szerint az első Crossrail-szerelvények 2017-ben fognak megindulni a Liverpool Street állomás és a vonal északi végállomása, Shenfield között, a teljes belvárosi alagútszakaszon 2018 végén indul meg a forgalom, és 2019-ben áll munkába az egész rendszer. Ez év végétől lehet majd egészen a Heathrow reptérig, a nyugati Maidenhead és a délkeleti Abbey Wood végállomásig utazni.

# Október végén adták át a megújult Zeneakadémiát

21. századi technika egy 20. század eleji épületben – ennek megvalósítása jelentette a legnagyobb kihívást a tervezők és a kivitelezők számára a Zeneakadémia felújítása során. Az eredményre mi is kíváncsiak voltunk.

**A**Zeneakadémia felújításának története az ezredfordulóra nyúlik vissza. Ekkor kezdődött el az igények felmérése a műemlékvédelmi szempontok figyelembevételével. Ezt követően 2003-ban írtak ki tervpályázatot, amit az MNDP Építőművészeti Kft. nyert meg. Ezután azonban még újabb nyolc év telt el, amire a kivitelezés megkezdődhetett.

#### 100 ÉVVEL EZELŐTT

Kanyarodjunk vissza a kezdetekhez. A Korb Flóris és Giergl Kálmán tervei szerint épült, és 1907-ben átadott elegáns szecessziós épület a maga korában meglehetősen modern épületnek

számított, a századforduló hazai építészetében az első vasbeton szerkezetű magyarországi épületként tartják számon. A kivitelezést Zielinszky Szilárd mérnök, a magyar vasbetonépítés megteremtője irányította.

A Zeneakadémia épülete felett száz év alatt azonban lassan eljárt az idő. A 60-as években végeztek egy felújítást, az azonban nem volt túlságosan színvonalas. Az akkori kor esztétikájának megfelelően kicsit puritán módon és olcsón újították fel az épületet. Az ezredfordulóra megérett a helyzet egy átfogó felújításra.

A 2003-as tervpályázat után a kormány 2007 júliusában az épület rekonstrukcióját a kiemelt

projektek közé emelte, a támogatási szerződést 2008 októberében írták alá. A kivitelezés 2011 augusztusában indult az Arcadom Zrt., a Laki Épületszobrász Zrt. és a Swietelsky Magyarország Kft. által alkotott konzorcium részvételével, az épületet pedig idén ősszel, október 22-én, Liszt Ferenc 202. születésnapján adták át.

Bizonyos kivitelezői munkák még jelenleg is folynak az épületben, erről ottjártunkkor mi is megbizonyosodhattunk. A színpadtechnikáért felelős cégnek év végéig kell befejeznie a munkát. Szintén legkésőbb szilveszterre kerülnek a végső helyükre a világítóberendezések, és a csillárok mozgatásáért felelős cég szakemberei is dolgoztak még november elején.

### AZ ÉPÜLET SZERKEZETÉT...

...a tervezésnél az alapoktól kellett újragondolni. Az új funkciók nagy helyigénye miatt a gépészeti tereket át kellett helyezni. A harmadik emelet fölött ezért teljesen elbontották a szinteket, hogy helyet adjanak a gépészeti berendezéseknek. A többletterhelés miatt pedig meg kellett erősíteni az épület tartószerkezetét. Ez kezdődött azzal, hogy az épület alapozását megsüllyesztették és megerősítették. Ezt az ún. jetgrouting technikával érték el, ami a műemléki épületek felújításánál bevett technika. Ez egy olyan fúrt cölöpözési módszer, mely során sűrű betont injekciónak, vagyis préselnek be a talajba, ahol ez az ott levő a talajszemcsékkel összekeveredve megköt, és egy szilárd alapot képez az épületnek. A munkát az összes megmaradó fal alatt elvégezték.

Az épület statikailag jó állapotban volt, az erősítő vasbeton pillérekre a többletterhelés miatt volt szükség. A századelős téglákkal semmi baj nincs, még száz évet minimum kibírnak. Probléma inkább a vasbetonnal volt, a beton minősége ugyanis hagyott némi kívánnivalót maga után. A vasbetonépítés még gyerekcipőben járt a XX. század elején. Éppen ezért a tervezők biztosra mentek, mivel nem voltak még méretezési elvek, a vasbeton elemeket jelentősen túlméretezték.

A túlméretezések visszabontása mellett más teendő is akadt. Ennek oka, hogy az épület hőtechnikájára nem nagyon ügyeltek annak idején, közel sem annyira, mint most. Így az évek során a nagymértékű páraáramlás kikezdte a szerkezetet. Nagyon sok helyen karbonátosodott az anyag, a beton a felső egy-két centis rétegben porózus lett, így aztán az acélbetéteken sok helyen nem volt már megfelelő a takarás. Emiatt el kellett távolítani a régi beton károsodott részeit, a betonacélokat kezelni egy korróziógátló szerrel, betonjavító habarccsal kipótolni a hiányzó

részeket, végül a teljes betonfelületet lekezelni egy párazáró szerrel.

### PATINÁS KINÉZET, LETISZTULT TÉRSTRUKTÚRA

Az épületet gyakorlatilag a főfalakig bontották vissza. A bontásból kívülről semmit nem lehetett látni – még ha leszámítjuk az építési állványokat

## Az épület statikailag jó állapotban volt, az erősítő vasbeton pillérekre a többletterhelés miatt volt szükség.

és védőhálót – a homlokzatot ugyanis mindenhol megtartották. A visszabontás több célt is szolgált, a régi térstruktúra egy labirintusra hasonlított, rosszul szervezett terekkel, bonyolult közlekedő hálózattal. A tervezők egy könnyen átlátható, letisztult térstruktúrát hoztak létre az épületben, hogy megszüntessék a zezugosságot és kielégítsék az új funkciók téréigényét.

A bontások nem jelentettek különösebb gondot a kivitelezőnek, több helyen a téglaboltozatot sem a rossz szerkezet miatt bontották el, hanem mert nem fértek el a gépészeti vezetékek. Az épületbe ugyanis korszerű hűtő-fűtő rendszert, víz-, energiaellátó rendszert és szellőzést tettek, ami azzal



járt, hogy például szellőzőcsöveket kellett olyan helyeken vezetni, amelyek nem erre voltak kitalálva.

Külön figyeltek arra, hogy megfeleljenek a modern tűzvédelmi előírásoknak, hiszen bármennyire is műemléki épület, a mai tűzrendészeti szabványok ilyen esetekben is szigorú követelményeket támasztanak. Ezért építettek be modern oltórendszert, tűzgátló lezárásokat, ajtókat. Emiatt kerültek



például modern, halványan világító EXIT-lámpák az előcsarnok mennyezetére, amik egy esetleges sűrű füstben is iránypontként tudnak szolgálni. Ezeket muszáj volt beszerezni, még ha érdekesen is mutatnak a századelős patinás üvegajtók felett.

Az előcsarnok felújítása amúgy pazarul sikerült. A padlók műemléki jellegű műgyantakötésű terazzóból készültek. Mintegy 3500 négyzetméteren találunk az épületben ilyen öntött monolitburkolatot. Beépítéskor le kellett csiszolni és viaszolni, hogy jól mutasson. Ez kiválóan sikerült, az előcsarnokban járva azon gondolkodtam, ha egy filmforgatás erejéig leszerelik a modern berendezéseket, bármilyen századelős filmjelenetet le lehetne forgatni az előtérben. Annál is inkább, mert a használt feliratok – és nemcsak az előcsarnokban – is a századelős betűtípusokat idézik.

### HANGSZIGETELÉS ÉS AKUSZTIKA

A tervezők számára a legnagyobb kihívást a hangszigetelés megoldása jelentette. Az épület ugyanis amellet, hogy műemlék, mégis csak egy zenei előadó- és oktatóépület. Két akusztikai tervezőcsapat dolgozott az épületen, az egyik a teremakusztikával, a másik az épületakusztikával volt megbízva. A tantermek falai szendvicsszerkezetű akusztikus falburkolatot kaptak. A zajok átszűrődésének megakadályozása a szomszédos teremben lévő tanulókat érinti talán legjobban, hiszen elméleti és gyakorlati oktatások is folynak majd az egymás melletti termekben. Homályos emlékeimben ekkor felrémlettek az egykori zeneiskolai éveim, amikor egész folyosókat kellett több ajtóra csukni, ha például az ütős tanzak készült a féléves koncertjére. Na, itt erre biztosan nem lesz szükség.

Az épületakusztikáért felelős tervezőcsapatnak olyan, az épületben keletkező zajokra kellett figyelnie, mint a liftek, a szellőzőberendezések vagy a kazánház hangja, és arra, hogy ezek ne hallatszódjának be mondjuk a Nagyterembe egy-egy előadás

során. A régi ventilátorok esetében pont ez volt a probléma, a gépi szellőzés a zaj miatt az előadások és próbák alatt nem volt használható. Ezt sikerült most kiküszöbölni. Fontos a kívülről beszűrődő zajok kezelése is. Az itt tanulók szerint régebben a Nagyteremben egy előadás során a körüti vilamos zaját is hallani lehetett. Ennek két oka volt, egyrészt a Nagyterem hatalmas ablakai nem voltak akusztikailag tervezve, másrészt ezek a nyílt belső udvarokra néztek, így az utcazajt bizonyos mértékben beengedték. Az ablakokat a felújítás során ezért hangelnyelő réteggel erősítették meg. A hangszigetelésen az is dobott, hogy az udvarokat beépítették, így zárt térre néznek ezek az ablakok. A Dohnányi utcai felőli udvarban egy rendezvénytermet, a Király utca felőli térben pedig egy büfé-aulát alakítottak ki. A büfé-aula Nagyteremmel szomszédos falai is speciális akusztikus vakolatot kaptak, hogy a tágas térben keletkező esetleges visszhangokat elnyeljék.

Adódik a kérdés, hogy ha kívülről nem jöhetnek be hangok, az érvényes-e fordítva is. Az akusztikai tervezés egyik legkézenfekvőbb megoldása felelős ezért, a felújítás során az összes nyílászárót lecserélték, hogy a próbatermekből például az utcára se szűrődjön ki zaj. Ezt különösen előrelátónak tartottam, mivel ekkor a bejárás során újra a zeneiskolás éveim jutottak eszembe. A kecskeméti lakótelep közepén egy átalakított régi irodaépületben lévő egykori zeneiskolám és szomszédjai között rendszerek voltak a sűrűlódások, ha egy-egy tanuló mondjuk a nyári hónapokban nyitott ablak mellett próbált.

Az akusztika egyik legérdekesebb kihívása például a Nagyterem színpadának rezgésvédelme. Ez egyáltalán nem volt megoldva a felújítás előtt, egy letámasztott cselló például bizonyos mértékben képes rezonálni az amúgy a nézőtér felé enyhén lejtő színpaddal, mely egy fáacsolaton van. Az újjáépített padlószervezetet többszörös rezgésvédlemmel látták el.

## KISTEREM, NAGYTEREM

A két előadóterem felújítása persze nem csak akusztikai szempontból volt fontos. Az uniós előírások miatt külön figyeltek az épület teljes körű akadálymentesítésére, például hogy kerekesszékek is lehessen benn közlekedni. A tervezők feladata volt, hogy ne verje keresztbe az akadálymentesítés az egyéb igényeket. Az akadálymentesítés miatt menet közben egyébként még egy kiegészítő közbeszerzést is lefolytattak.

A Nagyterem széksorai távolabb kerültek egymástól, a régi sorok közt ugyanis nagyon kényelmetlen volt közlekedni, amit rutinos színházi kézőként meg tudtam érteni. A székek szellősebben

A Kisterem – ami Solti György nevét vette fel a megnyitón – is teljesen megújult, a 60-as évekbeli felújításkor teljesen befedték a régi díszítőfestést, itt komoly restaurátori munkával, az előző rétegek lekaparásával derítették ki az eredeti színeket. Ezt a régi fekete-fehér képek árnyalatainak elemzése is segítette, amiből szintén lehetett következtetni az eredeti színekre. A csillárokat pedig teljesen a régi fényképek alapján készítették el újra.

## A FELÚJÍTÁS SZÁMAI

A felújítással kapcsolatban a médiában megjelent számok, a 13 milliárdos költség csak részben fedi az igazságot. Ez ugyanis egy bruttó összeg, amibe



lettek rakva, szintén a kényelem miatt. Ennek ára volt, az ezerfős befogadású Nagyterem 860 főre csökkent, ekkora kompromisszumot kötöttek a tervezők. Az üléseket magukat is felújították, a széksorok pedig igény esetén kiszerezhetők lettek, így akár egy bálterem is kialakítható majd a nézőtérben.

A színpad egy nagy teherbírású teherliftet is kapott. Ennek a hangszerek, különösen a zongora mozgatása során veszik hasznát, a színpad alatt ugyanis egy klimatizált hangszerraktárat alakítottak ki. A színpad felett található orgonának egyelőre csak a homlokzata lett restaurálva, azaz csak az első sípsor lett behelyezve, lényegében díszként. Az orgona felújítása még majd 800 millió forintba fog kerülni, és lapértésülések szerint 2015-2016-ra készülhet el.

Az orgona rossz állapotát az is okozza, hogy ez már nem az eredeti Voight-orgona. Sípjait a II. világháború után kezdték el széthordani (talán az értékes ön- és ólomtartalmuk miatt), így az évek alatt számos pótlást kellett végezni rajta. A kivitelező egyelőre egy ideiglenes tartószerkezetre helyezte az orgonát, ezt kell majd a végső beszerelésekor elbontani.

minden beletartozik, például az a kétmilliárd forint értékű hangszerbeszerzés is, amit menet közben szavaztak meg az egyetemnek. Ott van még a Zeneakadémia tavaly átadott Wesselényi utcai épülete, a Liszt Ferenc tér felújítása, maga az épület tokkalvonóval nagyjából 5,3 milliárd forintba került.

Az építkezés méretére jellemző, hogy csak díszítőfestő nagyjából 70 dolgozott a házon, ilyen munkásokat még ottjártunkkor is láttunk, akik egy-egy apró hibát javítottak még az épület belső díszítésén. Összességében 1000 ember dolgozott az épületen, de a legnagyobb csúcslétszám az építkezésen egyszerre 420-430 fő volt. Jellemzően az utolsó hetekben voltak ennyien, de menet közben is volt, hogy 250-300 fő dolgozott egyszerre a házon, a munkások között találunk burkolókat, restaurátorokat, festőket, asztalosokat és lakatosokat is.

Az egész felújítás irányítása a konzorcium által delegált projektvezetők feladata volt, akiknek a munkáját – a több mint kétéves munka során – nyolc-tíz beosztott segítette, ők mindnyájan egy-egy területért voltak felelősek. A jó munkaszervezés is hozzájárult, hogy a rendszerváltás utáni egyik legjelentősebb műemlék-felújítás során minden döccenőmentesen működjön.

# Gyakorlati útmutató

KENŐANYAGOK AZ ÉPÍTŐGÉPEKBEN

Alábbi cikkünkben áttekintést adunk az építőgépekben használatos kenőanyagokról, górcső alá véve a motorolajokkal szemben támasztott legújabb követelményeket, szabványokat.

**A**z építőgépekben nagyon sok forgó és csúszó alkatrész van, zömében fém-fém, ritkábban fém-műanyag kapcsolattal. Ezek a helyeken – mint minden érintkező, egymáshoz képest elmozduló felületen – súrlódás és kopás jön létre. A súrlódás és kopás káros következményeit kenéssel próbáljuk csökkenteni, legyen szó motorról, csapszegekről, fogaskerekekről vagy szivattyúkról. Ezen folyamatok leírásával a súrlódás, kopás, kenés tudománya, a tribológia foglalkozik.

#### MIÉRT KELL KENŐANYAG?

Bár sokan nem tartják annak és jelentőségét bagatellizálják, a kenőanyag gépelem. (Nem egyáltalán definiálva gépelemnek azokat a szerkezeti elemeket tekinthetjük, amelyek nélkül a berendezés nem működik, pl. kötések, tengelyek, csapágyak, kenőanyagok stb.) Az üzemeltető

az előírt minőségű kenőanyagok felhasználásával és megfelelő időközönkénti cseréjével tehet legtöbbet a gép üzembiztonságáért és hosszú élettartamáért. Sokan vagy az előírt minőség alatti kenőanyag felhasználásával, vagy a csereintervallumok önkényes kitolásával próbálnak spórolni. Nem tanácsoljuk! Egy gyengébb minőségű olaj és egy neves gyártó terméke közötti árkülönbség elhanyagolható egy motorfelújítás vagy szivattyúcsere költségéhez képest.

A kenés esetén a cél az, hogy az olajréteg a két elmozduló felületet teljesen válassza el egymástól. Funkciói fontossági sorrendben a következők:

- Egyenletes terhelés biztosítása a felületek között. Mivel a felületek sohasem tökéletesen simák (érdesség a legpontosabb megmunkálás után is van), ezért a felületek nem érintkeznek teljesen, egyenletes terhelésátadás csak kenéssel jöhet létre.



- A súrlódás csökkentése. Kenéssel a súrlódási ellenállás nagyságrendekkel kisebb a folyadéksúrlódás miatt, mint fémfelületek közötti száraz súrlódáskor. A súrlódás okozta teljesítménycsökkenés tehát kenéssel érhető el. Bár a kopás nem egyenes következménye a súrlódásnak (gondoljunk pl. a gördülőcsapágyra: a gyűrű alatt „eltűnik” a tengely, habár a gyűrű csak nagyon kis mozgást végezhet a tengelyhez képest), mégis kenéssel a kopás, mint a súrlódás káros következménye, csökkenthető. Kopás egyébként nem írható le semmilyen törvényszerűséggel, a karbantartáskor arra kell törekedni, hogy mérhető legyen.
  - A hő elvezetése. Súrlódáskor hő is keletkezik, így a kenőanyagok a hűtés is a feladata.
  - Kenőanyagok biztosítanak védelmet az üzemeltetés során fellépő kémiai behatásokkal szemben is.
- Építőgépeknél kenőanyagként a zsír és a különféle olajok használatosak. Mi most a kenőolajokat felhasználási helyenként vesszük sorra.

#### AHOL MINDEN MEGTALÁLHATÓ

Az építőgépek kenőolaj-felhasználása a legnagyobb a mobil gépek közül. Míg egy tehergépkocsiban motorolaj mellett gyakorlatilag csak kevés hajtóműolaj kell, addig a földmunkagépek működéséhez szükséges nagy mennyiségű hidraulikaolaj, motorolaj és a tengelyekbe, váltókba (esetenként speciális) hajtóműolaj is. Vegyük sorra ezeket:

#### Motorolajok

Mint minden kenőolaj, így a motorolaj is két fő összetevőből áll: alapolajból és adalékokból.

Az alapolaj lehet ásványi, félszintetikus vagy szintetikus. Félszintetikus alapolajnál az ásványi olaj hidrogénező finomítási szakaszon megy keresztül. A szintetikus olajokat laboratórium-

**A mobil gépek közül az építőgépek kenőolaj-felhasználása a legnagyobb: hidraulikaolaj a gépek, adapterek működtetéséhez, motorolaj és a tengelyekbe, váltókba hajtóműolaj.**

ban, eleve kenőolajnak tervezve, szintetizált alapolajokból hozzák létre. Az alapolaj önmagában a modern motorokban nem alkalmazható, ezért adalékolják, tulajdonságait feljavítják.

Motorolajnál két fontos felirattal találkozunk a csomagoláson: az egyik a viszkozitás, a másik a teljesítményszint. Mindkettő együttes figyelembevételével kell kiválasztani az olajat a géphez, ill. a gépkönyvben a gyártók mindkettőt megadják.

Viszkozitás szerinti csoportosítására az SAE osztályozás terjedt el. Eszerint minél kisebb az SAE-szám, annál „vékonyabb” az olaj. Vannak egyfokozatú, csak nyáron (jelölés pl. SAE 30) vagy csak télen (W megjelölésű, pl. SAE 10W) használható motorolajok, és egész évben használható többfokozatú motorolajok (pl. SAE 10W-30). A motorfejlesztések és az üzemeltetési irányvonalak egyre nagyobb követelményeket támasztanak az olajokkal kapcsolatban is, ezért az egyfokozatú olajok szinte teljesen eltűntek. A motorolaj viszkozitását a gép üzemelésének környezeti hőmérsékletéhez kell megválasztani. Ezek Közép-Európában az SAE 15W-40,



10W-40, 5W-30 olajok. Minél alacsonyabb a téli fokozat száma, a motorolajnak annál jobb tulajdonságai vannak hidegindításkor.

A motorolaj teljesítményszintjére többféle osztályozás terjedt el: az API, az ACEA, valamint a nagyobb gyártók saját szabványai (pl. CAT – ECF, Volvo – VDS, Cummins – CES).

**Fontos tudni, hogy a nagy gyártók az olajipari cégekkel speciálisan a saját géptípusukba fejlesztetnek olajat, és ezt látják el márkanevükkel. Ezek mindig jobb minőségűek, mint a géphez előírt teljesítményszintű olaj.**

A gépkönyvben mindig megtalálható az elvárt teljesítményszint, kizárólag ilyen olaj tölthető a motorba. (Téves tehát az a még mindig létező felfogás, hogy a motorolajat az üzemeltető csak a viszkozitás alapján választja meg.)

A károsanyag-kibocsátás szigorítása és az üzemeltetők oldaláról fellépő költségcsökkentés a motorolaj-fejlesztőket is újabb kihívások elé állította, így az utóbbi 10–15 évben a motorolajok rendkívül sokat fejlődtek. Egyrészt a csereperiódus megnőtt: tehergépjárműveknél

elérheti a 100 000 km-t, munkagépeknél az 500 üzemórát is. Másrészt a kipufogógáz utókezelő berendezések/részegységek miatt új, speciálisabb olajok jelentek meg a piacon az új motorokhoz fejlesztve. (Az ultra alacsony kén-tartalmú gázolaj megjelenése is ennek köszönhető.) 2002-ben, az EGR rendszerek tehergépjárművekben való megjelenésekor, az API új szabványt, a CI-4-et dolgozta ki, 2006-ban az SCR-t, a DPF rendszerek megjelenésekor pedig a CJ-4-et. Ez utóbbi szabványt teljesítő olajok használhatók a Tier-4/Stage IIIB emissziójú földmunkagépmotorokban is. A CJ-4-re minősített motorolajok tehát a négyütemű, nagy teljesítményű, nagy sebességű, kipufogógáz-utókezeléssel ellátott, ultra alacsony kén-tartalmú gázolajjal működő motorokban biztosítják a DPF védelmét és megakadályozzák az eltömődését, csökkentik a motor kopását, dugattyún a lerakódásképződést, stabilak alacsony és magas hőmérsékleten is. A Tier-4/Stage IIIB motorokhoz használható olajokra az ACEA részéről az E9 szabvány vonatkozik.

Fontos tudni, hogy a nagy gyártók az olajipari cégekkel speciálisan a saját géptípusukba fejlesztetnek olajat, és ezt látják el márkanevükkel. Ezek mindig jobb minőségűek, mint a géphez előírt teljesítményszintű olaj. Az előírás ugyanis csak egy minimumszint, erre mindenki (kénytelen) bevizsgálatni a saját termékét, ha a piacon akar maradni, a saját márkás termékek viszont jóval túlteljesítik.

Az adalékanyagokat (oxidációgátló, detergens, dermedéspont-javító stb.) mindig komoly munkával kikísérletezett „csomagban” keverik az alapolajhoz, ugyanis van egymásra való hatásuk. Kereskedelmi forgalomban kaphatók különböző „csodaszerek”, amelyek a gyártóik állítása szerint feljavítják az olajat. Ez tévedés. Pont az egymásra való hatás miatt ha az egyik adalékfajta megnöveljük, azt csak a másik rovasára tudjuk megtenni.

### **A hajtóműolajok...**

...skálája a legszélesebb: nem mindegy, hogy egy dömpert váltójáról vagy egy kotró-rakodó gép tengelyéről van szó. Ennek megfelelően a hajtóműegységek igénybevétele és a kenőanyaggal szemben támasztott követelménye határozza meg, hogy a gyártómű milyen olajat ír elő. Megjegyzendő, hogy – a motorolajjal ellentétben – a nagy olajtársaságoknak sem mindig teljes a palettájuk ebben a szegmensben.

A modern földmunkagépek legnagyobb része automata váltóval szerelt, váltóik nagy nyomatékot visznek át. Ilyen szerkezetekbe csak ATF



olaj tölthető. Ezekből is van különböző teljesítményszintű, van ásványi és szintetikus is. Hasonlóan a motorolajokhoz, ezeket is osztályozzák viszkozitás (pl. SAE 80W-90) és teljesítmény szerint is (pl. API GL-4), de speciális adalékolásuk miatt a gépkönyvben leírt specifikációtól nem lehet eltérni.

Mobil gépek tengelyeibe, leajtó szekrényeibe, ill. lánctalpas gépek fordítóművébe és meneltőlőjébe szintén a megfelelő teljesítményszintű SAE 80W-90-es hajtóműolajat kell beletölteni. Ha a gép tengelye nedves tárcsafékes vagy részlegesen önzáró differenciálműves, akkor speciális hajtóműolajat igényel. Általában az előbbire az angol elnevezésből adódóan a WB (Wet Brake), az utóbbira az LS (Limited Slip) jelölést feltünteteti az olajgyártó.

Az utóbbi pár évben a hajtóműolajok is nagy fejlődést jártak be, egyes gyártók a csereperiódust megduplázták, így az pl. automata hidrodinamikus váltónál elérheti a 4000 üzemórát is.

### A hidraulikaolaj...

...a földmunkagépeknél különleges helyzettel bír: nagy nyomású munkafolyadék és a legprecízebb illesztések, felületi megmunkálások a hidraulika-rendszerben vannak.

Viszkozitási osztályozása ISO VG rendszer szerint történik, a mi éghajlatunkon az ISO VG46 használatos. A teljesítményszintet hidraulikaolajoknál HH, HL, HM és HV jelöli, földmunkagépeknél kizárólag az utolsó használatos, ennek az adalékolása és viszkozitási indexe a megfelelő. Biológiailag lebomló olajok tőlünk nyugatabbra elterjedtebbek, elsősorban ott, ahol a gépek könnyen károsíthatják a környezetet – egy eldurranat tömlő miatt több tíz liter olaj is távozhat a rendszerből pillanatok alatt. (Magyarországon szinte nem is találni ilyen gépet.) Alkotójuk lebomló szintetikus észter. A hidraulikaolaj és a biológiailag lebomló változata nem keverhető. Ha a másik fajtára akarjuk cserélni a hidraulikaolajat, akkor előtte a rendszert speciálisan át kell mosni. A hidraulika-rendszer sajátossága ugyanis, hogy olajcserekor a fáradt olaj tankban lévő részét lehet csak leengedni, a munkahengerekben, csövekben marad a régi olaj. (Mivel ez igen körülményes, a gyakorlatban nem is igen cserélik le a biológiailag lebomló olajat „normál” hidraulikaolajra.) A hidraulikaolajok csereperiódusa 1000–5000 üzemóra lehet, olajtól és géptől függően, az utóbbi pár évben egyes gyártók speciális olajjal kitölték az olajcserét. A biológiailag lebomló olaj kb. fele üzemidőt bír a normál hidraulikaolajjal szemben.



### A CIKKBEN HASZNÁLT RÖVIDÍTÉSEK MAGYARÁZATA

- SAE:** Society of Automobile Engineers (Automobil Mérnökök Egyesülete) – 1905-ben, az USA-ban különböző iparágak szabványainak kidolgozására létrejött egyesület. Mai neve SAE International.
- API:** American Petroleum Institute (Amerikai Kőolaj Intézet) – az amerikai kőolaj- és földgázipar kereskedelmi egyesülete. Többek között az olajminőségekre különböző szabványokat állítanak fel. A C-vel kezdődő szabványok vonatkoznak a dízelmotorokra (pl. CI-4, CJ-4), a GL a hajtóművekre.
- ACEA:** European Automobile Manufacturers' Association (Európai Autógyártók Egyesülete) – tagjai az európai járműgyártók. Az európai kenőolajszabványokat az ACEA dolgozza ki.
- Stage IIIA/B:** az Európai Unióban a nem közúti mobil gépekbe épített belsőégésű motorok szennyezőanyag-kibocsátási határértéke, jelenleg a Stage IIIB van érvényben. (Észak-amerikai megfelelőjük a Tier3/4.)
- EGR:** Exhaust Gas recirculation (kipufogógáz-visszavezetés) – kipufogógáz égéstérbe történő visszavezetésével csökkenthető a hőmérséklet, így az üzemanyag elégeése során kevesebb NO<sub>x</sub> (viszont több korom) keletkezik.
- DPF:** Diesel Particular Filter (részecskeszűrő) – kipufogó rendszerben a korom szűrésére szolgál. A korom kiégetése külön rendszerből történő üzemanyag-befecskendezéssel és nagy hőmérsékleten való elégetésével valósul meg. Egy idő után a szűrőt regenerálni szükséges.
- SCR:** Selective Catalytic Reduction (szelektív katalitikus csökkentés) – az SCR rendszer lényege, hogy a kipufogógázhoz adalékot (Ad Blue) fecskendeznek be, ez lép reakcióba a nitrogén-oxidokkal, így a kipufogóból nitrogén és vízgőz távozik. Ezzel a rendszerrel a Stage IV szint is teljesíthető.
- ATF:** Automatic Transmission Fluid (automataváltó-folyadék).
- ISO VG:** International Standards Organization Viscosity Grade (Nemzetközi Szabványügyi Szervezet viszkozitási fok) – ipari olajok viszkozitási osztálya. Referenciahőmérsékleten, 40 °C-on megadja az olaj kinematikai viszkozitását. Pl. ISO VG 46 jelentése: 46 cSt az olaj viszkozitása 40 °C-on.



# Bemutatkozik A SPECIÁLIS MÉLYÉPÍTŐ — a **Havarria Kft.**

A gépjavítástól és a lakatosmunkáktól fokozatosan a mélyépítés felé forduló céget ma már cölöpverési és szárolási specialistaként tartja számon a szakma.

**A** cég elődje 1990-ben alakult Gépjavító Kft. néven, eredetileg a mezőgazdasági gépek javítása jelentette a fő profilt, de hamar bebizonyosodott, hogy ezzel a cég működése nem lesz hosszú távon rentábilis. „Egy év után váltottunk, a vízügyi terület felé fordultunk, és

valahogy kézenfekvőnek tűnt, hogy szádlemezekkel kezdjünk foglalkozni”, emlékszik vissza a kezdetekre Körömdi Lukács tulajdonos. „Ekkor lett a cég neve Havarria Kft. A tizenegy tulajdonos fokozatosan kivált a cégből, ami egy idő után családi tulajdonba került”, teszi hozzá az alapító.

### SZÁDLEMEZBEN AZ ELSŐK

1996-tól elsőként foglalkoznak Larssen szádlemezekkel, ami jelentős előrelépést jelentett az akkoriban idehaza kapható CS lemezekkel szemben. A Havarria fokozatosan fejlődött, jelenleg mintegy 60 főt foglalkoztat, és szinte az összes magyarországi építőipari nagyvállalatot a megrendelői sorában tudhatja a Strabagtól a Közgépen át a Kész Zrt.-ig. A cég korszerű gépekkel, technológiákkal rendelkezik. Magyarországra elsőként hoztak be távirányítású szádfalverő gépet, és jelenleg nyolc ICE és PTC márkájú szádfalverő gépük van.

A most futó munkák közül az 1-es villamos felújítását emeli ki a tulajdonos, ahol a Szentlélek téri aluljáró-építésnél a munkagödör-megtámasztáshoz öt darab 20 méteres 1,2 m széles szádlemezt kellett a talajba préselni.

A korábbi referenciaértékű projektek közül számos szóba jön a beszélgetésünk során, ezek közül talán az egyik leginkább speciális a TXM Kft. megbízásából ered. A kanadai kőolajvállalatnak, a Falcom magyarországi leányvállalatának a palagázkutatókhoz arra volt szüksége, hogy 500 mm átmérőjű fémcsöveket 24 méter mélységbe juttassanak le a kutatási területen, anélkül hogy az altalajt különösebben megbolygatnák. A fúrás nem jöhetett szóba, sajtolással kellett a csövet a talajba juttatni. A TXM Kft. a Havarria mellett tette le a voksát, amely hosszú évekig végezte a fent említett feladatot, gond nélkül.

### FOLYAMATOS FEJLESZTÉSEK

Vízügyi területen számos specialitással rendelkezik a Havarria. Rendszeresen részt vesznek az árvízi védekezésben, míg az építőipari vállalatok elsősorban a speciális munkagödör-megtámasztási feladatokhoz hívják őket. A korábban említett szádfalverő berendezések mellett a Havarria pontonrendszerrel is foglalkozik, amelyek segítségével akár egy 25 tonnás Liebherr darut is be tud vetni úszódaruként. Nyolc évvel ezelőtt vásároltak egy CSSZ1, eredetileg csapatszállító hajót, amelynek specialitása, hogy partra tudott szállni. A jelenleg Viza néven futó 50 méter hosszú, 6,5 méter széles monstrumot mintegy öt évig újították fel. Hosszabb távon a cél az lenne, hogy egy korszerű eszközökkel felszerelt mentőhajót üzemeltessenek a Dunán, ami hatékonyan tudná az esetleges olajszenyveződések tovaterjedését megakadályozni. Ehhez azonban a vízügyi hatóságok együttműködésére is szükség volna, állítja Körmendi Lukács.

Legutóbbi beszerzésük egy Liebherr LTR 1060-as lánctalpas daru. A 60 tonnás gép specialitása,

hogy teleszkópos gémszerkezettel rendelkezik, könnyen eljut a nehezen megközelíthető, szűk munkaterületekre. A gépet úgy alakítják ki, hogy magával tudja vinni a szádfalverő berendezést, így az igazán nehéz körülmények között is elvégezhető legyenek olyan szádfalverési feladatok, amelyekkel megakadályozható egy-egy csurgás vagy egyéb árvízi jelenség.

### VÍZÜGYI MŰLT

Körmendi Lukács a Vízügyi Szolgálatnál kezdte pályafutását, és személyes szakmai múltjából a legnagyobb sikernek a 2000-es tiszai árvízzel kapcsolatos projektet tartja. Ez volt az, amikor a Tisza 1041 cm-en tetőzött Szolnoknál. A 4. sz. főút Szolnok melletti szakaszán, amely árvízvédelmi töltésként is szolgál, egy helyen csurgás keletkezett. Körmendi Lukács irányította azt a csapatot, amelynek a feladata volt a gátszakadás megakadályozása. A történethez hozzátartozik, hogy a szakma álláspontja még ma sem egységes a tekintetben, hogy szabad-e szádfalazást bevetni árvízkor vagy sem. Egyes vélemények szerint a szádfal leverése közben keletkező vibrációs terhelések könnyen talajtöréshez és így gátszakadáshoz vezethetnek, míg az ellenkező oldal azzal érvel, hogy minél szélesebb lemezekkel és minél nagyobb teljesítményű géppel (a teljesítményt fokozatosan emelve) kell a víz felőli oldalon a szádolást a lehető legrövidebb idő alatt elvégezni. Körmendi Lukács ez utóbbi megoldás mellett döntött, és csapatával sikeresen oldotta meg, hogy a csurgás nehogy gátszakadáshoz vezessen.



# CSAK PARANCSRA ÁLL LE...



## Beszéljünk róla!

### Cat® TH „C” szériás teleszkópos rakodók – a legkeményebb feladatokra

Bármilyen feladat adódik is az építési területen, biztosan talál megfelelő teljesítményű és funkcionalitású gépet a sokféle igényt lefedő modellválasztékunkban. Élvezze Ön is az előnyöket: a karbantartást nem igénylő DPF szűrőt, a joystickra integrált irányváltót, az új Stage 3B károsanyag kibocsájtási követelményeknek megfelelő motor nyújtotta alacsonyabb üzemeltetési költségeket, az új megnövelt teljesítményű fülke légkondicionáló berendezést, a kényelmesebb kezelői környezetet, és a strapabíró Cat®-konstrukciónak köszönhető rövidebb állásidőt! Ennek köszönhetően javul a termelékenység, csökken az üzemanyag-fogyasztás, nő a munkabiztonság, és Ön is hamarabb elkészül a munkával.

Keresse a Huntraco Zrt.-t még ma! [www.huntraco.hu](http://www.huntraco.hu)



**HUNTRACO Kereskedelmi és Szolgáltató Zrt.**

2040 Budaörs, Kamaraerdei út 3. Tel.: (23) 504-200 Fax: (23) 504-300

Kirendeltségek: Békéscsaba, Kaposújlak, Nyíregyháza, Szombathely

[www.huntraco.hu](http://www.huntraco.hu)

**HUNTRACO**

**CAT**

## Útmutató gumikerekes és lánctalpas darukhoz Bontókalapács-fejlesztések



### **TALAJNYOMÁS-TÜLLÉPÉS**

#### **Gumikerekes és lánctalpas daruk talajterhelései**

Cikkünkben Hegyes Imre foglalja össze a legfontosabb tudnivalókat a daruk, a talajok és a daruk stabilitása közötti kölcsönhatásokról.

### **BONTÓKALAPÁCSOK**

#### **Teljesítmény a tömeggel szemben**

A mai bontókalapácsok fejlett technológiák alkalmazásával érnek el jobb teljesítmény-tömeg arányt, alacsonyabb zaj- és vibrációs szinteket, a gyártók pedig egyértelműen az eszközökben rejlő lehetőségek mind magasabb fokú kihasználására törekednek.

# Talajnyomás-túllépés

GUMIKEREKES ÉS LÁNCTALPAS DARUK TALAJTERHELÉSEI



Alábbi cikkünkben röviden összefoglaljuk a legfontosabb tudnivalókat a daruk, a talajok és a daruk stabilitása közötti kölcsönhatásokról.

**A** nem kötőpályás (nem sínen futó) önjáró mobildaruk klasszikus képviselői a gumikerekes és a lánctalpas daruk. Ezen daruk a legszélsőségesebb talajviszonyok között dolgoznak, a tömörítetlen feltöltött talajoktól egészen az egyenletesen sziklás talajokig.

A két szélsőérték a megengedett talajnyomásokra: max. 10 N/cm<sup>2</sup>-től (1 bar) akár 400 N/cm<sup>2</sup>-ig (40 bar) terjed.

A terepen végrehajtott haladás és a daruzás során jelentős erők hatnak a talajra. Amennyiben a talaj szilárdsága nem megfelelő és az emelést felületesen készítették elő, fennállhat a daruborulás veszélye.

A daruk borulását a statisztikai adatok szerint nem a túlterhelések, hanem az esetek többségében a megengedett talajnyomás túllépése, azaz a nem kellő gondossággal előkészített menetelések, ill. emelések okozzák. A továbbiakban röviden összefoglaljuk a legfontosabb ismereteket a daruk, a talajok és a daruk stabilitása közötti kölcsönhatásokról.



## GUMIKEREKES DARUK

Ismert nagyságú és súlypont-elhelyezkedésű, szabad terhek függőleges irányú emelésére tervezett emelőgépek. Munkahelyzetben a telepített daru vízszintestől megengedett eltérése:  $\pm 0,5\%$  ( $\pm 0,3^\circ$ ).

**a) Letalpalt munkahelyzet:** a talpaló munkahengerek alá elhelyezett talpalótányérok felfekvési területe (pl. 550 mm×550 mm), a változatos altalaj-teherbírás miatt önmagában ez nem elegendő a terhelés továbbítására a talaj felé.

Egy négytengelyes 60-100 t teherbírású daru max. terhelés esetén kb. 720 kN (~72 t) terhelőerőt ad át a talajnak. Ha a felfekvő talpalótányérok felületének a deformáció miatt 80%-ával számolunk (2420 cm<sup>2</sup>), akkor a talpnyomás kb. max. 300 N/cm<sup>2</sup>=30 bar. Egy nem kötött talaj (homok, murva kőkeverék) megengedett teherbírása kb. 20 N/cm<sup>2</sup>=2 bar.

A létrejött talpnyomás kb. 15-ször nagyobb a megengedettnél. Az alátámasztási felületet párnafákkal (fa) kb. 200 t teherbírásig, ill. e felett szekrényes kialakítású (fém) kazettákkal kell megnövelni. A jelen példában kb. 3,6 m<sup>2</sup>-re (talpalónként).

## b) Daruzás, haladás gumin

A daruzás egyik legkritikusabb munkahelyzete. A gyártók kb. 100 tonna teherbírású darukig engedélyezik korlátozott hatósugár mellett.

- 12 tonna tengelyterhelés mellett, teher nélkül 16.00x R25 gumival a létrejött talajnyomás kb.: 56 N/cm<sup>2</sup> (~5,6 bar)
- teherrel, pl. 16 t tengelyterhelés mellett: 63 N/cm<sup>2</sup> (~6,3 bar)

Rendkívül laza altalaj esetén (mezőgazdasági területek, elektromos távvezeték építése, árvízi, belvízi területek stb.) megoldást jelenthet, az ún. „mocsárgumik” felszerelése vagy párnafák folyamatos terítése a tengelyek alá.

A gumik alatti felfekvő felületen pl. egy 16.00 R25 gumi esetén létrejött tengelyenkénti 12-16 tonna terhelés alkalmával a felfekvési felület guminként ~1100-1300 cm<sup>2</sup>.

Ez a felület kb. fele a letalpaltó tányér alatti felületnek. A tényleges nyomások azonban kisebbek, mert a terhelési táblázatokban „a gumi üzemmód” jelentősen kisebb terhek emelését engedti csak meg.

Speciális eset pl. nagydaruknál (300 tonna felett) egy teljes szereltséggel végzett (billenőgém, gémfeszítő stb.) – teher nélküli – átállás munkaterületen belül, ilyenkor a tengelyterhelés elérheti a 40 tonná is! A talajnyomás pedig a 130 N/cm<sup>2</sup>-t (~13 bar).

## Négytengelyes gumikerekes (60–100 t teherbírású) terepjáró autódaru és egy 60 t teherbírású lánctalpas teleszkópgémes mobil daru összehasonlítása

Daru fajtája	gumikerekes		lánctalpas
	letalpalva	emelés gumin haladás terheléssel	emelés és haladás terheléssel
Munkahelyzet	letalpalva	emelés gumin haladás terheléssel	emelés és haladás terheléssel
Felfekvő felület	1 talp: 55 cm x 55 cm 80% aktív: 2480 cm <sup>2</sup>	16x R25 gumi (9-10 bar) 6 t guminkénti terhelés 1075 cm <sup>2</sup> (gyári adat)	elméleti érték: 70-80.000 cm <sup>2</sup> (össz)
Az átlag talpnyomás teher nélkül	4 tengelyes daru 12 t tengelyterheléssel = 48 t össztömeg $1 \text{ talp alatt} = \frac{12 \text{ t}}{2480 \text{ cm}^2} = 4,8 \text{ kp/m}^2 = 48 \text{ N/cm}^2 \sim \sim 4,8 \text{ bar}$	guminként: 6 t felület: 1075 cm <sup>2</sup> talajnyomás: ~5,6 bar	a felsőváz súlypontja a forgástengelybe esik 700 mm talpszélesség 8,2 N/cm <sup>2</sup> ~ 1 bar
Talpnyomás (1 talp) max. teherrel 1 talpaló max. terhelése kb. 72 t	$1 \text{ talp alatt} = \frac{72 \text{ t}}{2480 \text{ cm}^2} = 298 \text{ N/cm}^2 = 30 \text{ bar}$	nagy daruknál teljes szerelékkel történő átállás során: pl. guminként 20 t talajnyomás ~ 13 bar	max. teherrel, lánctalp típusától függően
Vízszintestől való eltérés	$\pm 0,5\%$ ( $\pm 0,3^\circ$ )		daruzás: 0-4° haladás: 40-50% keresztirányú: 1° haladás
Max. kapaszkodóképesség	50-60%		40-50%



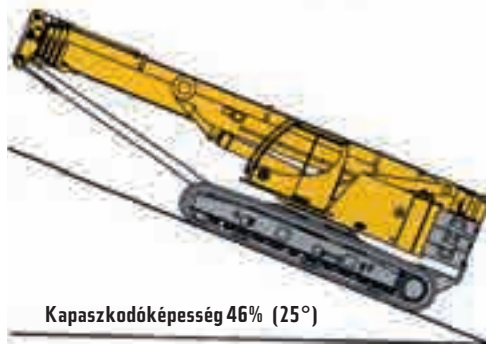
## LÁNCTALPAS ÉS TELESZKÓPGÉMES DARUK

Az utóbbi évek slágerterméke. Hidrosztatikus hajtású, kitűnően manőverezhető, kiemelkedő terepjáró képességekkel, de kis végsebességgel rendelkező alváz, egy gyors és extra gémhosszakkal ellátott teleszkópgémes felsőváz, mely ígéretes megoldást jelent olyan területeken is,

**A daruk borulását a statisztikai adatok szerint nem a túlterhelések, hanem az esetek többségében a megengedett talajnyomás túllépése, azaz a nem kellő gondossággal előkészített menetelések, ill. emelések okozzák.**

ahol a rácsos gémekek beszállítása, szerelése és átszerelése megoldhatatlan (alagutak, fúrótornyok, árvízi területek, csőfektetések stb.).

A gumikerekes daruk gyakorlatilag csak 100%-ban vízszintes állapotban dolgozhatnak.



A lánctalpas daruk esetében – amennyiben a gyártó engedi – a vízszintestől való eltérés pl. a Liebherr esetében keresztirányban max. 4° lehet.

Ennek persze előfeltételei vannak. Az ilyen daruk külön központi ellensúlyokkal szereltek, melyek a daru összsúlypontját „lehozzák” a talaj közelébe s ebben az esetben a daru kevésbé érzékeny az oldalirányú erőhatásokkal szemben. A teleszkópgémen lévő kötélkorongok fémből készülnek, szemben a gumikerekes daru speciális műanyag korongjaival. A keresztirányú dőlést (0–4°) az érzékelők mérik és kijelzik. A terhelési helyzetet erre a szögértékre kell programozni, melyeknek külön terhelési táblázatai vannak.

#### MUNKAVÉGZÉS, HALADÁS EMELKEDŐN, ILLETVE LEJTŐN

- Haladni teher nélkül max. 25°-os lejtőn emelkedőn lehet. A teleszkóp közel vízszintes kitolásával a daru súlypontját a felsőváz középpontjába viheti,
- az oldalirányú dőlésszög menetelés esetén max. 1° lehet,
- vízszintesből a lejtőre (és fordítva) történő átmenet esetén a billenő éles sarkot kerülni kell,
- a dízelmotor olajsintje a max.–min. sáv között legyen,

- a felsővázat menetelés előtt rögzíteni kell,
- az emelési terv készítői a megengedett talajnyomásokat ismerjék,
- a lánctalpak alatti egyenletes talpnyomást igyekezzenek megvalósítani,
- haladás közben a lánctalp terhelt és kevésbé terhelt felületének aránya legalább 0,3-nál nagyobb legyen,
- kerülni kell pl. az elszórtan fekvő, éles, a talajból kiálló szikladarabokon való áthaladást, melyek a lánchajtás vezetőgörgőinek „halálát” okozzák.

#### ÖSSZEFOGLALÁS

A munkahelyzeteket szélsőséges viszonyok mellett vizsgálva látható, hogy a legnagyobb talajnyomások a „letalpalt munkahelyzetben” jöhetnek létre, de az emelés előkészítésekor az emelést irányítók, ill. a gépkezelők itt tehetnek a legtöbbet a biztonság növelése érdekében (talpálási felület növelése, az ideális vízszintes munkahelyzet biztosítása). A lánctalpas daruk esetén a teher nélküli mozgás eszményi talajnyomást hoz létre. Mocsaras, ingoványos talajokon történt munkavégzéseknél egyes esetekben azonban itt is kikerülhetetlen a bekötő út előkészítése, ill. párnafák alkalmazása.

A nagyobb lánctalpas daruk, külön letalpálással is készülnek (menetelés: lánctalpon, daruzás: letalpálva). Ebben az esetben a talajszint-egyenletlenség kevésbé zavaró. Közismert, hogy szemben az európai előírásokkal (EN 13000) az USA-ban a 75%-os állásszilárdság helyett 85%-os terhelési táblák érvényesek. A letalpálás nélküli daruk esetén a talajszint bizonytalansága miatt azonban a lánctalpas daruk ott is csak 75% terhelhetőséggel helyezhetők üzembe.

A fenti cikkben szereplő adatok a Liebherr-daruk jellemzői. Más gyártmányok esetén a darukra kiadott kezelési utasítások érvényesek.

# Hatékony bontóeszközök

Egyszerű felépítés és hatékony működés jellemzi a spanyol Tabe bontókalapácsait.



**A** Tabe bontókalapácsok gyártója, a Talleres Bentono S. A. 1965-ben kezdte meg működését. A folyamatos innovációnak köszönhetően 1975-ben az első hidraulikus bontókalapácsok is megjelennek a kínálatban. A spanyol gyártó azóta számos új terméket kifejlesztett, és bontóeszközök széles palettáját kínálja ügyfeleinek.

A legszélesebb palettával a bontókalapácsok terén rendelkezik a konstruktőr, jelenleg 105 és 4850 kg közötti méretben kínálja termékeit. Ez azt jelenti, hogy akár egy 1 tonnás minikotróra is felszerelhetők a Tabe bontóeszközei, míg a paletta legnagyobbja, a közel öttonnás AGB-40-es a 40-70 tonnás kotrókon „érzi igazán jól magát”. A Tabe bontókalapácsait egyszerű felépítés és hatékony működés jellemzi, köszönhetően például az egybeöntött acélháznak. Szintén a tartósságot, valamint az egyszerű karbantartást szolgálja maga a konstrukció, amiben nincs lökőrúd, csak két mozgó alkatrész.

A termékpaletta nagyobb, méretesebb darabjainál a szériafelszerelés része a változtatható ütőszámvédelem és a központi zsírzó. Az 1,5 tonna fölötti termékeket (AGB-15-től felfele) a gyártó úgy alakította ki, hogy víz alatt is tökéletesen működjenek.

A spanyol Tabe bontókalapácsok hazai forgalmazója a Verbis Kft., amely teljes körű szolgáltatással áll partnerei rendelkezésére, a termékek forgalmazásától a szervizig és alkatrészellátásig.



## A VERBIS KFT. KÍNÁLATA:

- AVANT TECNO univerzális minirakodók
- VF VENIERI kotró-rakodók és homlokrakodók
- IHI minikotrók és kompakt rakodók
- FEELER villástargoncák
- SANY láncfalas kotrógépek és grédek
- D'AVINO önjáró betonmixerek
- MIKASA talajtömörítő gépek
- ENAR tűvibrátorok és vibrátorgerendák
- OPTIMAL földlabdás fakiemelők
- BF CRUSHER pófas törőkanalak
- MANTOVANIBENNE roppantó-, őrítő-, vágóollók
- GARBIN láncos árokmarók
- Tabe bontókalapácsok
- AUGER TORQUE hidraulikus talajfúrók
- ATLAS COPCO hidraulikus kőziszerszámok
- SIMEX aszfalt és betonmarók, törőkanalak
- IMER keverő és vakológépek, esztrich- és betonpumpák
- ITECO ollós személynemelő
- LOTUS alurámpák
- JUNTAN ÉS ENTECO cölöpöző gépek
- HANJIN geotermikus és kútfúró berendezések
- TSURUMI merülőszivattyúk és motoros szivattyúk
- DAB keringtető, Jet, nyomásfokozó szivattyúk
- BBA PUMPS dizelmotoros átemelő és öntöző szivattyúk
- SIRMEX betonacél hajlító-vágó berendezések
- EMZ áramfejlesztők
- POWERBARROW motoros talicskák
- REMU rostakanalak
- SNOWSERVICE hóekék és szőszorók
- GROUNDSMAN gyepfelszedő és gyepkezelő berendezések
- SHIBAURA hengerképes fűnyírók, kistraktorok, aprítékolók
- GF Gordini adapterek kompakt rakodókhoz és kotró-rakodókhoz
- FERRI hidraulikus szárzózó adapterek
- MALAGUTI hidraulikus tömörítők
- ZANON aprítékolók

**VALAMINT MOTORIKUS ÉS EGYÉB ALKATRÉSZEK SZINTE MINDEN ISMERT ERŐGÉPHEZ**



A Yanmar legújabb nyolctonnás, farsöprés nélküli midikotrója a Stage 3B emissziós normát teljesítő új motorral és a legmodernebb tartozékokkal érkezik.

**A** Yanmar több mint 100 éve a világ vezető dízelmotorgyártója. A gyártó első farsöprés nélküli minikotrójának 1993-as bemutatása óta a legfejlettebb és innovatív technológiák alkalmazása által folyamatosan termékei tökéletesítésére törekszik.

Az új ViO80-1 kotrót a 4TNV98C-WBV motorral szerelik fel, amely 42,2 kW-os teljesítményét már alacsony, kétezres fordulatszámon leadja. A közvetlen befecskendezéses erőforrást úgy tervezték a konstruktőr mérnökei, hogy egyesítse

# Bemutatkozik a ViO80-1

## MEGÚJULT MOTOR, MAGASABB TELJESÍTMÉNY

az alacsony emissziót a magas teljesítménnyel. Kifinomult befecskendező rendszerének és a közös nyomócsöves technológiának köszönhetően a motor megfelel az Európai Bizottság legújabb, Stage 3B szintű emissziós normájának, valamint az Egyesült Államok Környezetvédelmi Ügynöksége (EPA) Tier 4 szabványának.

A 4TNV98C-WBV motor adalékszer nélküli részecskeszűrővel rendelkezik, amely csökkenti a karbantartási költségeket. A szűrő megkötí a kipufogógázokban található részecskéket, amelyeket az automatikus regeneráció során eléget, folyamatosan tisztítva önmagát.

Az EGR (kipufogógáz-visszavezető) rendszer a beszívott friss levegőhöz keverve lehűti a kipufogógázok egy részét, így csökkentve az oxigén koncentrációját a beszívott levegőben, amely alacsonyabb égési hőmérsékletet, csökkentett NOx-kibocsátást és kedvezőbb üzemanyag-fogyasztást eredményez.

A közös nyomócsöves rendszer és az ECU (motorvezérlő egység) biztosítják a motor működésének tökéletes vezérlését, folyamatos kommunikációt téve lehetővé a motor és a midikotró egyéb részegységei között, így optimalizálva annak üzemelését.

### MAGASABB TELJESÍTMÉNY

Az alacsonyabb üzemanyag-fogyasztás érdekében a ViO80-1 rendelkezik egy ún. Eco-móddal, mely hatékonyabban vezérli a motor fordulatszámát, emellett a fordulatszám automatikusan lecsökken, amikor a kotró nincs használatban.

Elődjéhez képest 15%-kal nagyobb munkabességgel a ViO80-1 18%-kal magasabb termelékenységet tesz lehetővé. Hasonlóan a korábbi modellhez, minden részegység könnyen és gyorsan hozzáférhető, ennél fogva a gép karbantartása egyszerűvé válik. A ViO80-1 digitális műszerfalal van felszerelve, mely az üzemeltetés hatékony felügyeletét segíti, emellett a napi karbantartási műveletek és az alkatrészek csereperiódusai is a műszerfalon követhetők nyomon. (x)

ViO80-1		
Négyhengeres Yanmar motor	Típus	4TNV98C-WBV
	Névleges teljesítmény	42,2 kW/57,3 HP/2000 ford.
	Hengerűrtartalom	3318 cm <sup>3</sup>
	Maximális forgatónyomaték	241 Nm/1300 ford.



## call for Yanmar solutions

Az új VI080-1 kotrót a Yanmar 4TNV98C-WBV motor hajtja, amely megfelel a legújabb, Stage 3B emissziós normáknak. A közös nyomócsöves rendszer és az ECU motorvezérlő egység biztosítják a motor tökéletes működését, míg az Eco-mód és a gyorsabb munkaciklusok a korábbinál 18%-kal nagyobb termelékenységét tesznek lehetővé.





# Daemo bontókalapácsok

az Axiál Kft.-től

HATÉKONYSÁGBAN NINCS PÁRJUK

## Az 1989-ben alapított DAEMO Engineering az elmúlt száz negyedszázadban a világ egyik meghatározó szereplőjévé nőtte ki magát a földmunkagépekhez készülő adaptergyártás terén.

**A**z ázsiai gyártó a világ számos pontján rendelkezik érdekeltségekkel Kínától Belgiumon át az Egyesült Államokig, és több mint 50 országba exportálja termékeit. A termékek között megtaláljuk a bontókalapácsokat, bontóollókat, őrlőkanalakat, gyorscsatlakozókat egyaránt.

### AZ ALICON SZÉRIA

Alábbi cikkünkben a DAEMO ALICON szériás bontókalapácsokat mutatjuk be, amelyek könnyebbek és erősebbek az elődeiknél, és a legújabb technológiákkal vértette fel őket a gyártó. A termékpaletta tizenhét tagot számlál, a hordozógépek mérete 1,2-től 100 tonnáig terjed.

A legújabb technológiák közül említést érdemel az úgynevezett TPC (Total Power Control) rendszer, amely az eszköz kétféle működtetését teszi lehetővé. Szükség esetén rendelkezésre áll a teljes teljesítmény, ám a munkahelyzetek jelentős részében (pl. másodlagos törés) kevesebb energiabevitel is elegendő, ami a TPC révén szabályozható, és ezáltal csökkenthető a vibráció és zajterhelés. Szintén érdemes említést tenni az ABF-ről (Anti Blank Firing), amely automatikusan érzékeli a bontókalapács terhelését, és automatikusan indítja és leállítja az eszköz működését a törés befejezésekor. Mindemellett az ALICON széria tagjait központi zsírzóval is ellátják, és nem elhanyagolható szempont, hogy az eszközök víz alatt is bevezethetők. A kalapácsokba épített energia-visszanyerő rendszernek köszönhetően az új szériában 15%-kal nőtt a teljesítmény. A 200 kg és afölötti (B40-től fölfelé) termékeknél a gyártó mérnökei kifejezett gondot fordítottak a hangcsillapításra, hogy a bontókalapácsok a sűrűn lakott városi környezetben is használhatók legyenek és a környéken lakókat minél kevésbé zavarják.

### ADAPTEREK SZÉLES SKÁLÁJA

A bontókalapácsok mellett a különféle bontóeszközök teljes palettáját gyártja a DAEMO, a



**A DAEMO ALICON bontókalapácsok termékpalettája tizenhét tagot számlál, a hordozógépek mérete 1,2-től 100 tonnáig terjed.**

betonroppantóktól, betonvasvágókon, az osztályozó- és rakodókanalakon át a különféle ripperekig. Az eszközöket Magyarországon az Axiál Kft. forgalmazza, ahol a dél-koreai gyártó teljes termékkínálata elérhető. A hazai disztribútor teljes alkatrészellátást és szervizhátteret kínál a DAEMO termékeihez. (x)

#### Ízelítő a kínálatból

Típus	B20	B210	B250	B600
Üzemi tömeg (kg)	155	1738	2165	4105
Hosszúság (mm)	1250	2764	2898	3616
Üzemi nyomás (bar)	150	210	210	240
Térfogatáram-igény (l/perc)	20-30	110-160		
Ütésszám(/perc)	600-1000	350-550 (450-600)	250-350 (300-450)	294-480 (368-600)
Ajánlott gépméret (t)	0,8-1,5	18-25	22-29	42-81

# Bontókalapácsok

TELJESÍTMÉNY A TÖMEGGEL SZEMBEN



A mai bontókalapácsok fejlett technológiák alkalmazásával érnek el jobb teljesítmény-tömeg arányt, alacsonyabb zaj- és vibrációs szinteket, a gyártók pedig egyértelműen az eszközökben rejlő lehetőségek mind magasabb fokú kihasználására törekednek.

**M**indezek ellenére vásárláskor nem minden vevő keresi a fejlett megoldásokat. Az Atlas Copco prémium termékeit saját márkaneve, belépő szintű termékcsaládjait viszont Chicago Pneumatic márkaneven forgalmazza. Emellett a közelmúltban C-sorozat néven bemutatásra került egy új, belépő szintű termékcsalád az Atlas Copco márkán belül, mellyel a cég a kínai piacot célozta meg. Ennek oka, hogy Kína a világ egyetlen olyan építőipari piaca, ahol az egyszerűbb kalapácsok iránt jelentősebb a kereslet, így az új C-sorozat tökéletes kiegészítése a meglévő kínálatunknak ebben a régióban. A C-sorozat belépő szintű törői rez-

gécsillapítással rendelkeznek, és kompakt vázfelépítés jellemzi őket. Hasonlóan a többi Atlas Copco hidraulikus törőkalapáchoz, a C-sorozat modelljei is energia-visszanyerő rendszerrel vannak ellátva, mely az ütési gyakoriság növelése által lehetővé teszi a törés optimalizálását. Emellett a zajcsökkentő rendszer nem csak a zajszintet minimalizálja, de a vibrációt is csökkenti.

Az Atlas Copco vállalat bontóeszközökért felelős termékigazgatója, Gordon Hambach elmondása szerint a vállalat az értékesítések erősödése szempontjából világszerte eltérést érzékelt a prémium Atlas Copco és a Chicago



Pneumatic márkájú törők között. „E két márkával világszerte jelen vagyunk” – mondja. „A Chicago Pneumatic termékeivel azon vevőket célozzuk meg, akik ritkábban használják a bontókalapácsokat. Ezzel szemben az Atlas Copco termékek célcsoportját az eszközöket napi 24 órában alkalmazó professzionális felhasználók teszik ki. Mindkét márká termékai megfelelnek az általános minőségbeli követelményeinknek, a gyártás során felhasznált anyagok azonban különböznek – az olyan törők, melyeket a vevők havi két-három alkalommal fognak használni, eltérő felépítéssel rendelkeznek, mint a folyamatos használatra tervezett kalapácsok.”

### PRÉMIUM SZEGMENS

A prémium termékek esetében az Atlas Copco fő célkitűzése a teljesítmény-tömeg arány javítása – a gyártó szándéka lehetővé tenni ügyfelei számára ugyanazon feladatok kisebb törőkalapáccsal történő elvégzését.

A vállalat a müncheni Bauma kiállításon idén mutatta be új, SB702 típusjelű bontókalapácsát, mely egy 700 kg tömegű, egy darabból álló borítást használó, szilárd vázfelépítésű törőeszköz. Az alkalmazott energia-visszanyerő rendszer fontos része a teljesítmény-tömeg arány javításának, ezáltal a magasabb ütőteljesítmény és megnövelt hatékonyság elérésének.

### FEJLŐDÉSI IRÁNYOK

Az idei év számos változást hozott a Volvónál a hidraulikus törőkkel kapcsolatban. Februárban mutatták be a Volvo CE építőipari gépekhez szánt hidraulikus bontókalapács-családját, melynek fő piaca Európa. Az újdonságok közül négy törőkalapács-modell kompakt kotrókon, két modell csúszókormányzású rakodókon, egy pedig kotrórakodókon alkalmazható. Ami a jövőt illeti, a törési technológia területén a következő lépés a teljesítmény és gyorsaság középpontba kerülése lehet. Elképzelhető, hogy a technológiai innováció révén, a ma elérhető sebességszabályozás fejlődésével egy adott törőkalapács-modell egyre szélesebb feladatkörben lesz alkalmazható.

### BŐVÜLŐ VÁLASZTÉK

Eközben a Doosan vállalatnál elsődleges cél volt biztosítani, hogy a vevők rendelkezésére álljon a különböző tömegosztályok teljes skálája. Az új modellek kitöltik a meglévő kategóriák közti űrt, így az ügyfelek szabadon választhatnak a törő teljesítménye és a szállító jármű tömege közti egyensúly meghatározásakor. A 940 kg-os DXB100H 11 és 17 tonna közti



szállítójárművekhez megfelelő, míg az 1620 kg-os DXB170H a 18 és 28 tonna közti hordozókon alkalmazható. Ezért került kifejlesztésre az új, 1090 kg-os DXB130H, mely jobban illeszkedik a 15 és 22 tonna közti gépekhez. Az új termékek bevezetését követően a DXB termékcsalád immár öt különböző modellt foglal magába, melyek közül a legnagyobbak a 22 és 30 tonna közti járművekhez készülő, 1818 kg-os DXB190H, valamint a 27 és 34 tonna közti platformokon alkalmazható, 2450 kg-os DXB260H.

A Chicago Pneumatic idén mutatta be az RX ipari bontókalapács-család öt új tagját, melyek közepes és nehéz ipari bontáshoz, épüle-

A Volvo idén mutatta be a kompakt gépekhez szánt héttagú HB termékcsaládot

## A Caterpillar a kotrórakodókhoz és kisméretű kotrókhoz kialakított H75Es és H95Es bontókalapácsokkal bővítette E-sorozatú termékcsaládját.

tek felújításához, utépítéshez, sziklafejtéshez és bányászati feladatokhoz alkalmazhatók. Az új modellek az 1800 kg-os RX26 (20–33 tonnás hordozókhoz), a 2200 kg-os RX30 (25–40 tonnás hordozókhoz), a 2600 kg-os RX38 (29–46 tonnás hordozókhoz), a 3000 kg-os RX46 (35–55 tonnás hordozókhoz) és a 4200 kg-os RX54 (45–70 tonnás hordozókhoz). Az öt modell mindegyikén megtalálható a gyártó PowerControl Plus nevű, lökethossz és indítási üzemmódot kapcsoló kombinált szelepe, melynek használatával a gépkezelő a hidraulika-rendszer megbontása nélkül, a munkaterületen kapcsolhatja át az üzemmódot az elvégzendő feladatok függvényében.



A Doosan két új modellel bővítette kínálatát, melyek 14 és 34 tonna közti kotrókon alkalmazhatók – ezek a DXB130H (képünkön) és a DXB190H

A Ramtec három új modellet vezetett be a piacra a Robi márkán belül: ezek a kotrórakodókhoz kialakított BH32, BH40 és BH52 típusok.

A Rotar egy teljes új termékcsaládot mutatott be: az RHB sorozat törői 1 és 70 tonna közti hordozójárműveken alkalmazhatók. A gyártó által megadott adatok szerint ezek a piacon fellelhető legalacsonyabb zajszintű törők közé tartoznak, mivel kialakításuk sajátossága a részegységek számának minimálisra csökkentése, ennélfogva csupán két mozgó alkatrészt tartalmaznak.

#### HIBRID TECHNOLÓGIA

Az új bontókalapácsok alapkvitelben hibrid technológiával és teljesítményfokozóval készülnek. Az RHB 140 modell felett opcióként elérhető a központi kenőrendszer, továbbá az RHB 260 modell felett rendelhető a teljesítményvezérlés is, mely lehetővé teszi a törőkalapács teljesítményének beállítását, így igazodva az adott feladathoz.

A Sandvik négy új törőkalapácsot mutatott be idén a Rammer márkánév alatt három kisebb méretű eszköz és a felsőkategóriás 5011 formájában.



A Caterpillar a kotrórakodókhoz és kisméretű kotrókhoz kialakított H75E és H95E (képünkön) bontókalapácsokkal bővítette E-sorozatú termékcsaládját

A három kisméretű törő a 255, 355 és 455 típusok, melyek 1,2 és 5,2 tonna közötti hordozójárművekhez alkalmasak – ezek szerepe kitölteni az eddigi hézagokat a gyártó kínálatában. A vállalat szerint e három modell ideális bérebe adás céljára, emellett a termelékenység és nyereségség fokozása érdekében állandó ütemi energiájú működési elv szerint üzemelnek.

A 43 és 80 tonna közti szállítójárműveken alkalmazható 5011-es típus a 4099-es és a 7013-as modellek közé illeszkedik, és a kisebb 3288-as és 4099-es modellek esetében megismert jellemzők köré épül fel. Az újonnan bemutatott termékek legtöbbje jól mutatja az igényt a nagyobb teljesítmény és a kisebb kialakítás kombinációjára mind a prémium, mind a belépő szintű termékek esetében.

Eközben a Volvo piacra dobta új, héttagú HB törőkalapács-családját az 1 és 10 tonna közti kompakt gépekhez, 129 és 577 kg közötti tömeggel. A Volvo gyorscsatolóira szabott kalapácsok kifejezetten a vállalat kotrórakodóin, csúszókormányzású rakodóin és kompakt kotróin történő használathoz készültek. A beépített párnás csillapító csökkenti a zajt és a rezgést a gépeken, ezáltal növeli a kezelő kényelmét és biztonságát, egyszersmind csökkenti a gép és a kar károsodásának kockázatát.

A gépkezelő a kétebességes vezérlővel az alkalmazásnak megfelelően választhatja meg a frekvenciát. A terhelés nélküli ütem megakadályozó megoldás meggátolja a további ütemet az anyagba történő teljes behatolás után.

A Promove idén áprilisban, a müncheni Bauma kiállításon mutatta be az új XP101 típusú bontókalapácsot. A vállalat által közzétett adatok szerint a 92 kg-os eszköz ugyanazon hidraulikus követelmények mellett elődjénél 35%-kal nagyobb teljesítmény elérésére képes.



# ELŐFIZETÉSI KUPON



## Kíváncsi az építőipar híreire?

Szeretné összehasonlítani a magyarországi vezető építőgépmárkákat és pontosan látni, melyik gép mit tud a többihez képest?

Akarja tudni, mit gondol a gépkezelő a gépéről?

Érdeklik az óriásberuházások kivitelezésének részleteit?

Szívesen hallaná, hogy másokat hogyan érint a változó gazdasági környezet?

Érdekli, hogy külföldön hogyan igyekeznek kivédeni a válság következményeit?

**Fizessen elő Magyarország legmodernebb építőipari  
szaklapjára, a Magyar Építő Fórumra!**



## És megkapja a válaszokat!

**Ára:**

2 lapszám **4200 Ft** (az ár 5% áfát tartalmaz)

**Megrendelés:**

**maepinfo@pxb.hu** e-mail címen vagy faxon a **887-48-49-es** számon

A megrendelésbe a következő adatokat kérjük megadni:

- megrendelő neve
- számlázási név és cím
- postázási cím

A megrendelés akkor válik aktívvá, amikor az előfizetési díj a visszaigazolásban szereplő számlaszámra beérkezik.

A díj befizetéséről a számlánkra történő jóváírás napjával számlát állítunk ki, melyet postán küldünk a megadott számlázási címre.

# A fejlesztés a siker záloga.

## Liebherr LTM típusú terepjáró autódaruk.

- Minden darukategóriában kiemelkedő teherbírás
- Hosszú teleszkópgépek, gazdag segédgém választékkal
- Nagy mobilitás és rövid telepítési idő
- Mindenre kiterjedő biztonság és kényelem
- Az egész világot behálózó szervizszolgáltatás



Pointed Kft.  
Nótárius utca 9–11  
H-1141 Budapest  
Tel.: 1-3830-999  
E-mail: hegyes@pointed.hu  
[www.facebook.com/LiebherrConstruction](https://www.facebook.com/LiebherrConstruction)  
[www.liebherr.hu](http://www.liebherr.hu)

# LIEBHERR

A cégcsoport