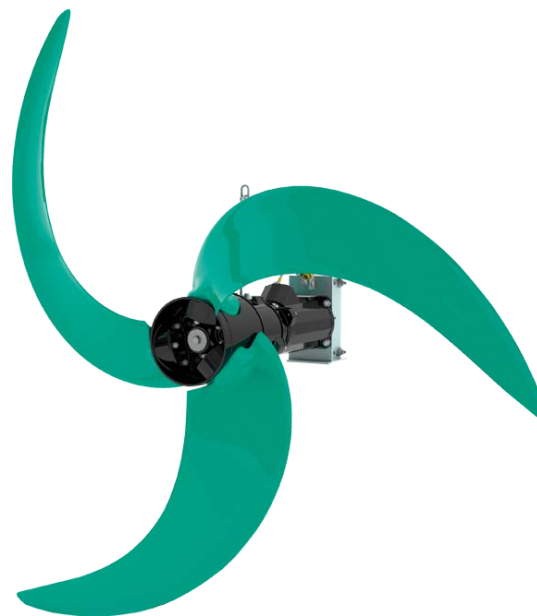


Költséghatékony keveréstechnika a szennyvíztisztító telepeken



wilo


maszesz

Glász Tamás alkalmazástechnikai mérnök (szennyvíz)



Stabil és erős partner

Meghatározó piaci szereplő

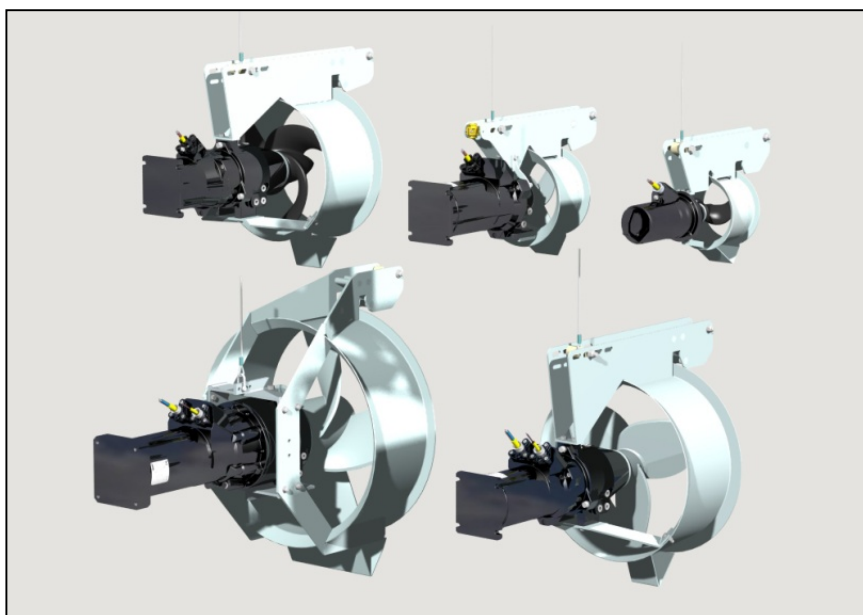
23 mérnök

1800 m² logisztikai központ Törökbálinton

Országos szervizhálózat

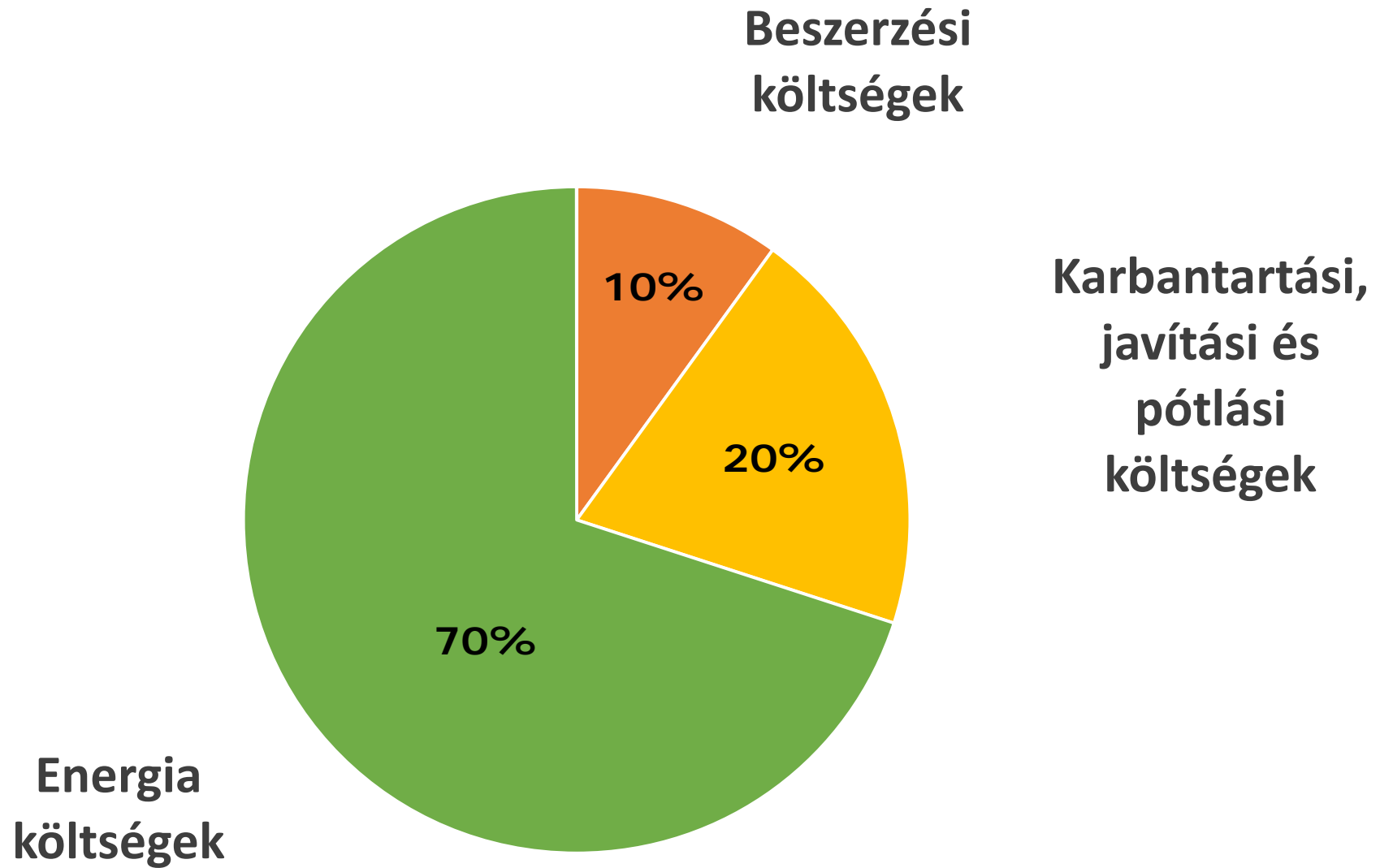
EMU: szennyvizes termékvonala 15 éve

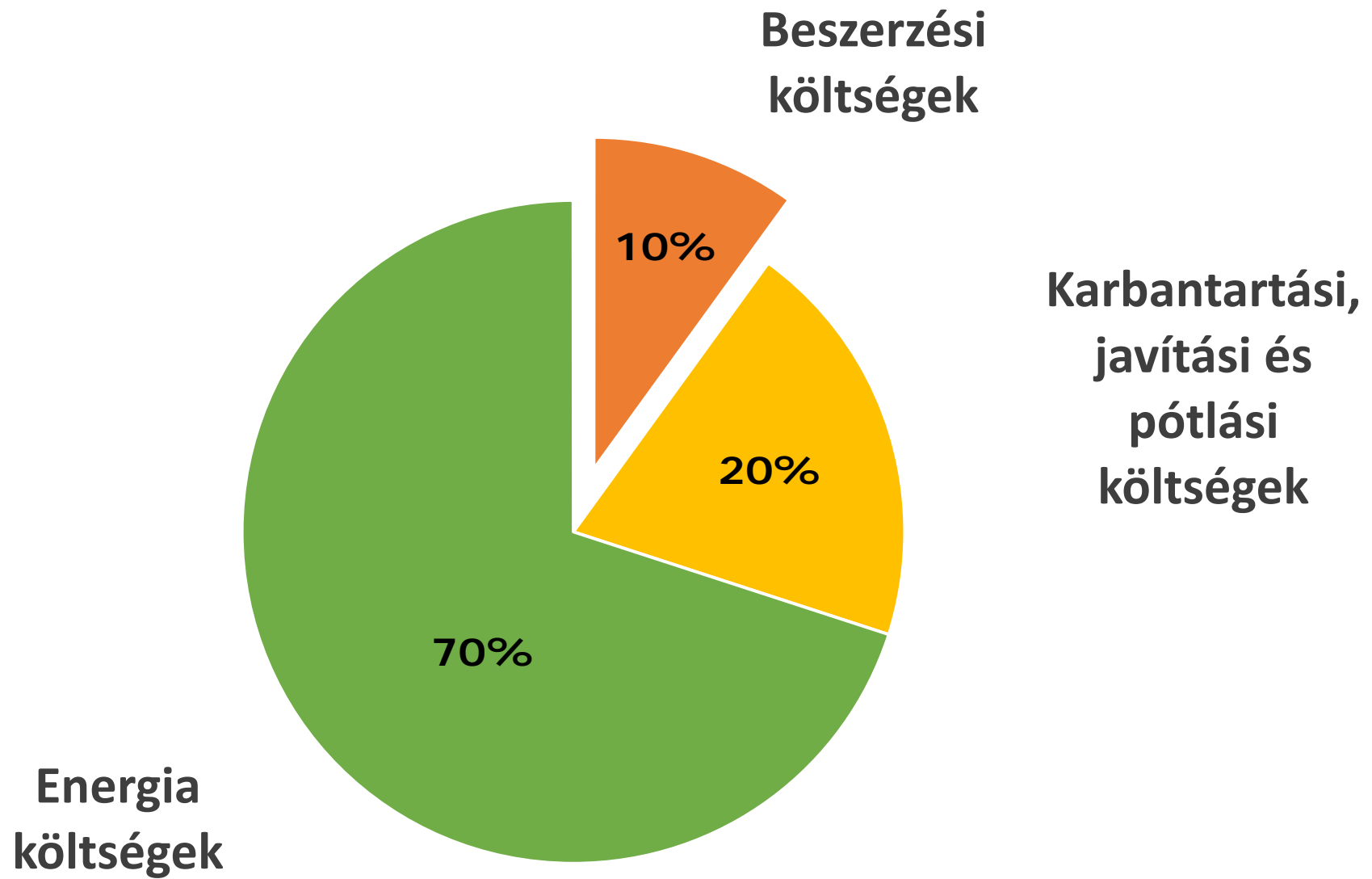




Költségtípusok a hatékony keveréstechnika szellemében

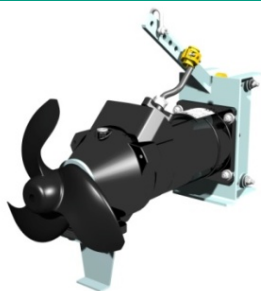
- Beruházási költségek
- Karbantartási, javítási és pótlási költségek
- Energiaköltségek







Ár-optimalizált



Wilo kompakt keverők

- Fordulatszám: $> 700 \text{ min}^{-1}$
- Teljesítményfelvétel : kb. $17\text{-}20 \text{ W/m}^3$



Wilo közepes átmérőjű keverők

- Fordulatszám : $150\text{-}500 \text{ min}^{-1}$
- Teljesítményfelvétel: kb. $3.5\text{-}20 \text{ W/m}^3$

Folyamat/energia-optimalizált



Wilo nagyátmérőjű áramlásteltők

TR 212 – TR(E) 326-3

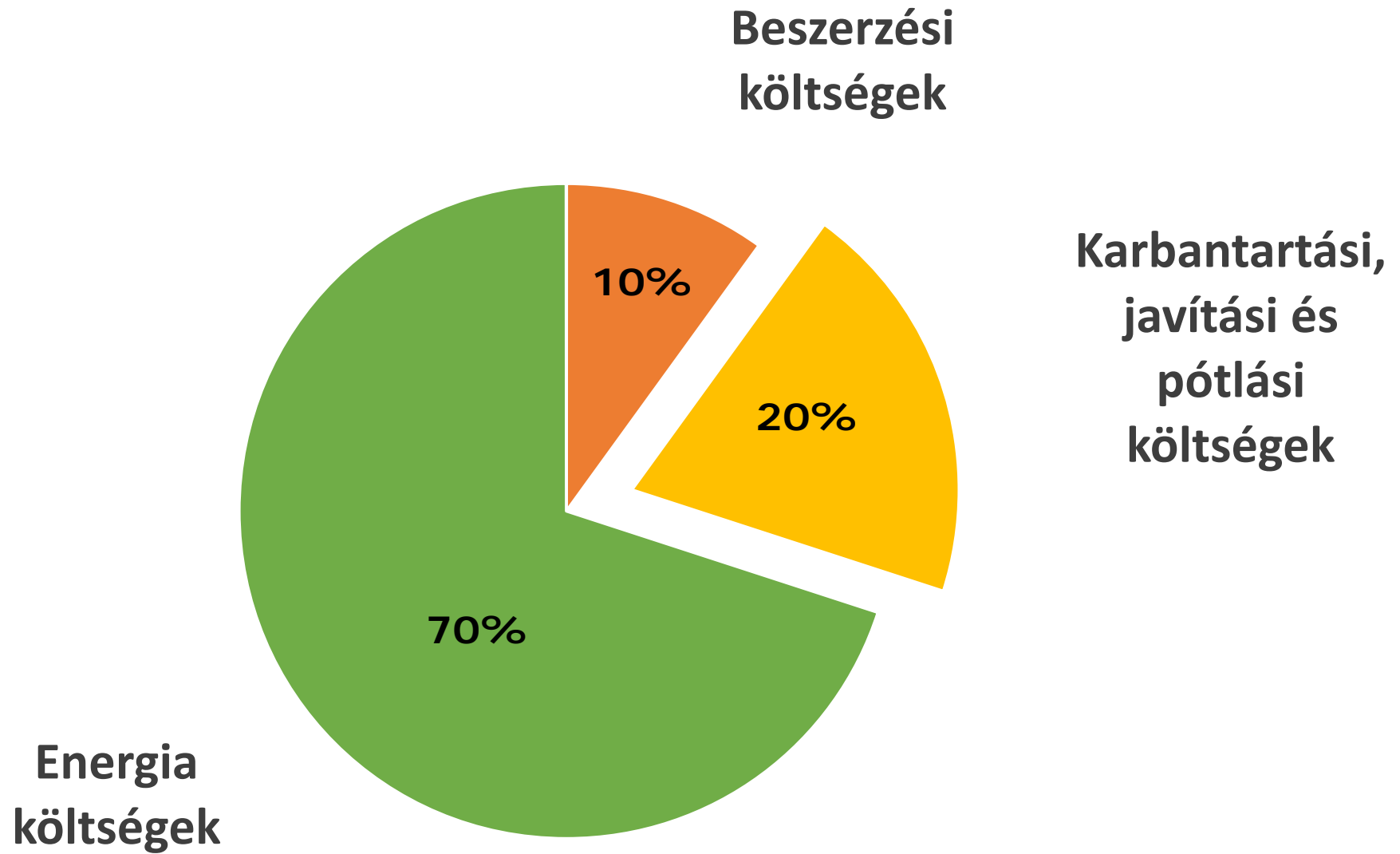
- Fordulatszám : $< 77 \text{ min}^{-1}$
- Teljesítményfelvétel : kb. $1\text{-}3 \text{ W/m}^3$ *

- Búvármotor, hajtómű és a propeller szabadon összeállítható rendszerben



**A WILO A KONKRÉT
FELADATRA KONFIGURÁLJA
A KEVERŐIT**



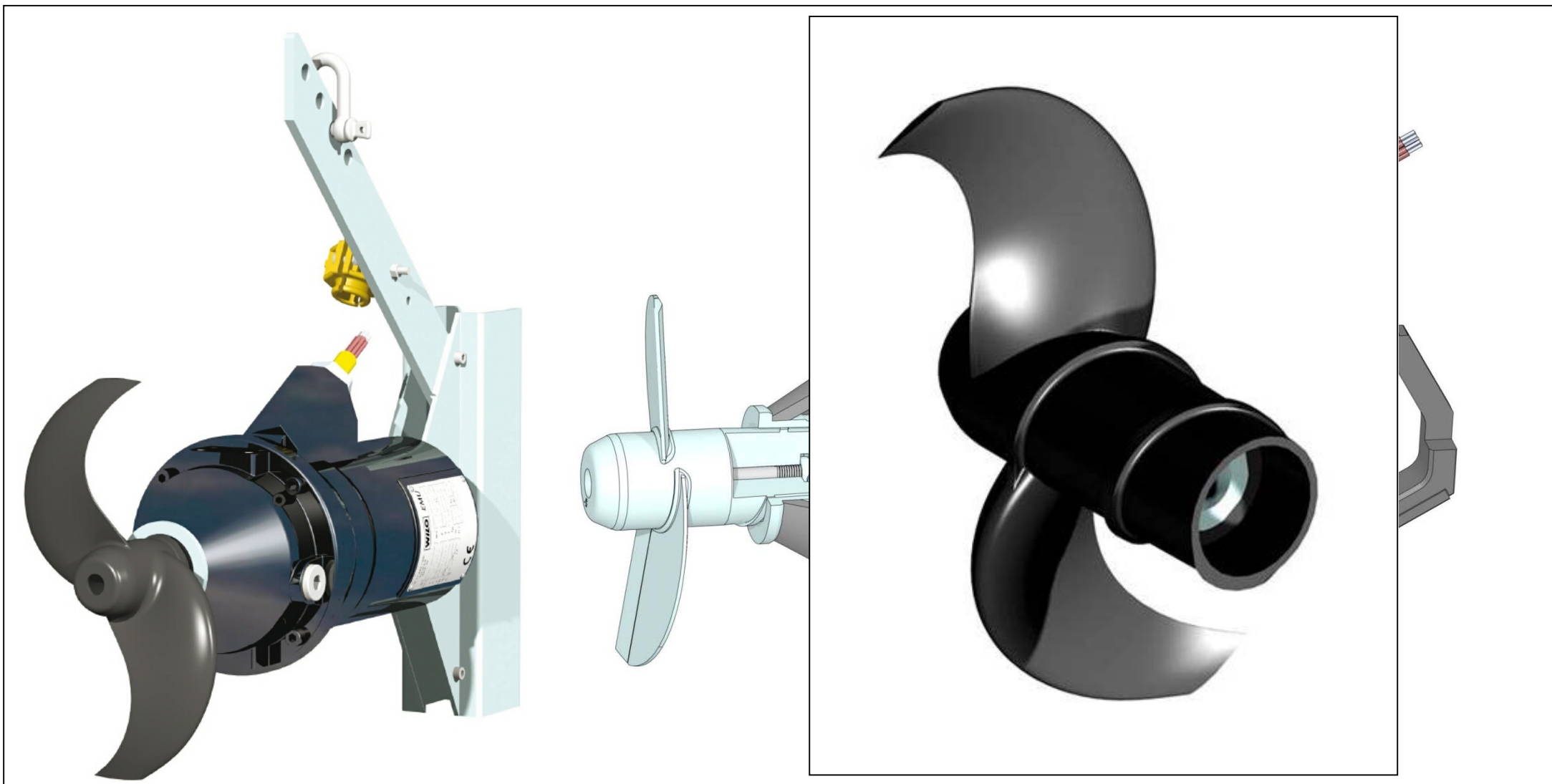


Üzemeltetés költségeinek figyelembevétele már kiválasztáskor

Legjellemzőbb meghibásodási, elhasználódási okok:

- Dugulás, szálanyag felrakódás
- Beázás
- Kopás

Költséghatékony üzemeltetés csakis ezen okok megszüntetésével, minimalizálásával érhető el !



Hátrahajlított, Wilo által folyamatosan fejlesztett lapátgeometria



Szálanyag-felrakódás mentes megbízható működés

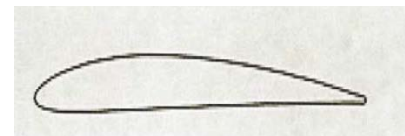
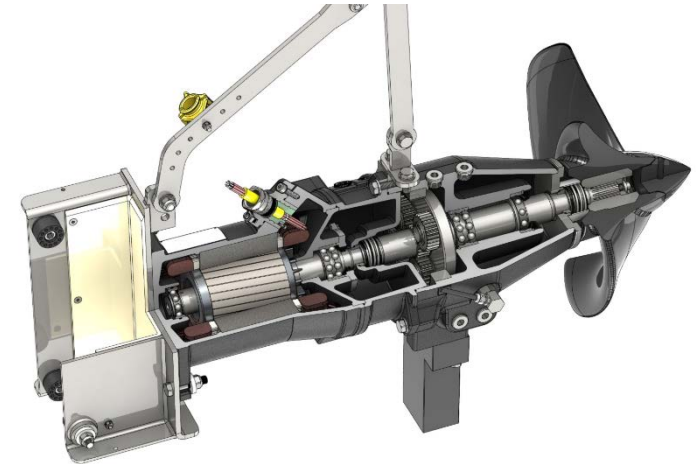
Egyedi profilos Wilo propellerlapát



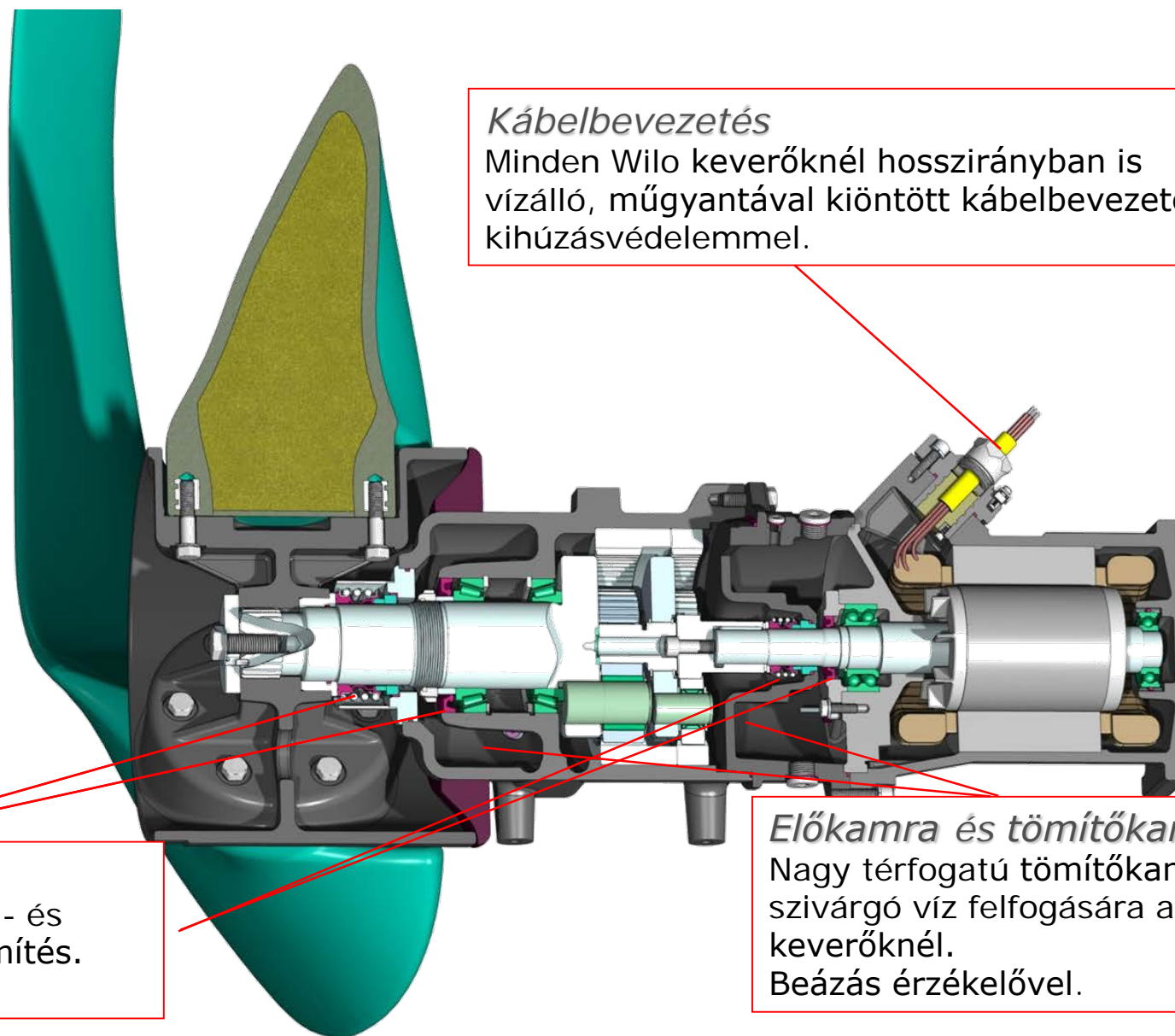
Keverés szálanyag felrakódásra érzékeny sugárgyűrű nélkül

+

Nagy energiahatékonyság



szárnyprofil



Kábelbevezetés
Minden Wilo keverőknél hosszirányban is vízálló, műgyantával kiöntött kábelbevezetés kihúzásvédelemmel.

Tömítések
Szilikon-karbid folyadékoldali- és motoroldali csúszógyűrűs tömítés.
Viton tengelytömítés.

Előkamra és tömítőkamra
Nagy térfogatú tömítőkamrák a szivárgó víz felfogására a Wilo keverőknél.
Beázás érzékelővel.

Magas fordulatszámmal  a kopás is növekszik !


A Wilo kizárólag alacsony fordulatszámú bolygóműves hajtóművet használ a direkt meghajtással és a homlokkerekes hajtóművel szemben



Alacsonyabb kopás és hosszabb élettartam



További előnyök:

- Sokféle áttétel  munkaponti illesztés lehetősége Wilo keverőknél
- A Wilo bolygóműves hajtóművei **energiahatékonyabbak**, mint a homlokkerekes hajtóművek

Üzemeltetői szempontból ideális választás

- Alacsony fordulatszámú 2 fokozatú bolygóműves hajtómű
- Nagy kopásállóságú propelleranyag

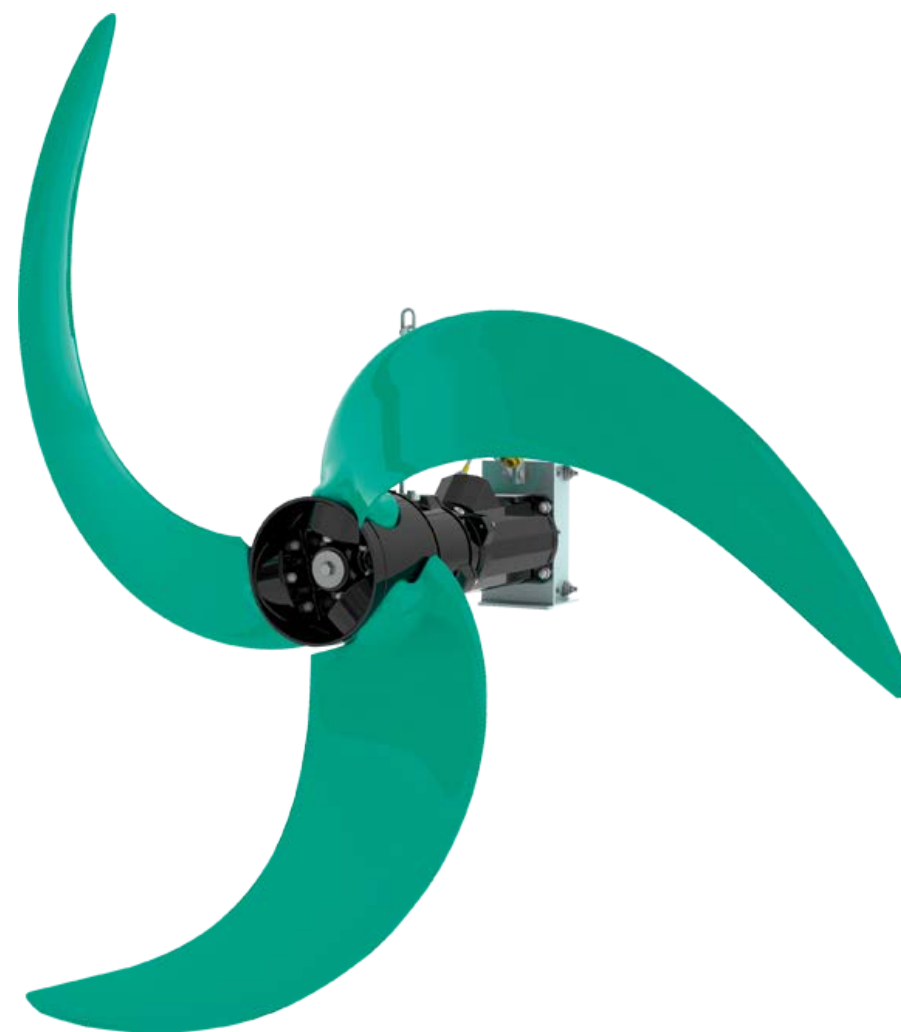
➔ **Hosszú élettartamú Wilo keverők**

- Innovatív lapátgeometria a Wilo-tól

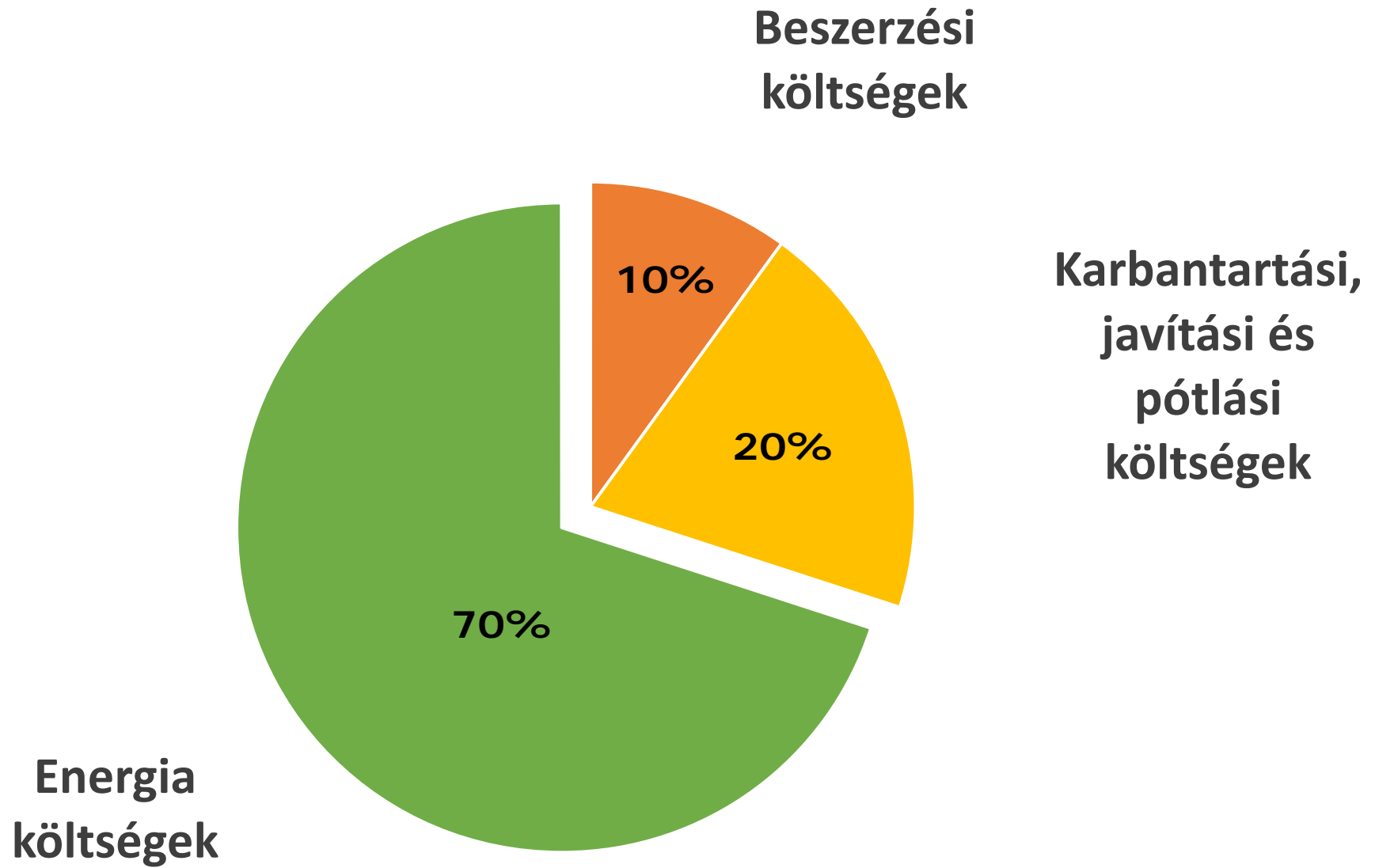
➔ **Megbízható, öntisztuló működés**
Nagy energiahatékonyság

- 3 lapátos kivitel

➔ **Egyenletes járás, alacsony lapátterhelés**
Kedvezőtlenebb áramlási viszonyokra is alkalmas



IE4-es motorokkal is



példa a veszteségtényezőkre:

$$C_{\text{össz}} = C_R + C_U$$

C_R - súrlódási veszteség

C_U - iránytörési veszteség

= **3,0** lekerekített végfal terelőív nélkül

= **1,2** lekerekített végfal terelőívvel

= **1,0** lekerekített végfal hosszú terelőívvel



A klasszikus keverőképlet

Klasszikus keverőképlet:

$$P_{KEV} = Ne * \rho * n^3 * d_{prop}^5$$

$$P_{KEV} \approx n^3 * d_{prop}^5$$

P_{KEV} = keverési teljesítmény

Ne = teljesítményszám –
adott helyen állandó (medence-
geometria, Re szám és Fr szám
függvénye)

ρ = közeg sűrűség

n = propeller fordulatszám

d = propeller átmérő

- A propeller átmérője befolyásolja leginkább az elérhető keverési teljesítményt

- Következtetés:

Az elérhető legjobb **tolóerő teljesítmény** (R_{FP}) értékek csak nagyátmérőjű berendezésekkel érhetőek el

Cél: Nagy tolóerő elérése alacsony villamos teljesítményfelvétel mellett (**ISO 21630**)!!

$$R_{FP} = \frac{\text{Tolóerő [N]}}{P_{1.1} \text{ [kW]}}$$

Teljesítményszám R_{FP}

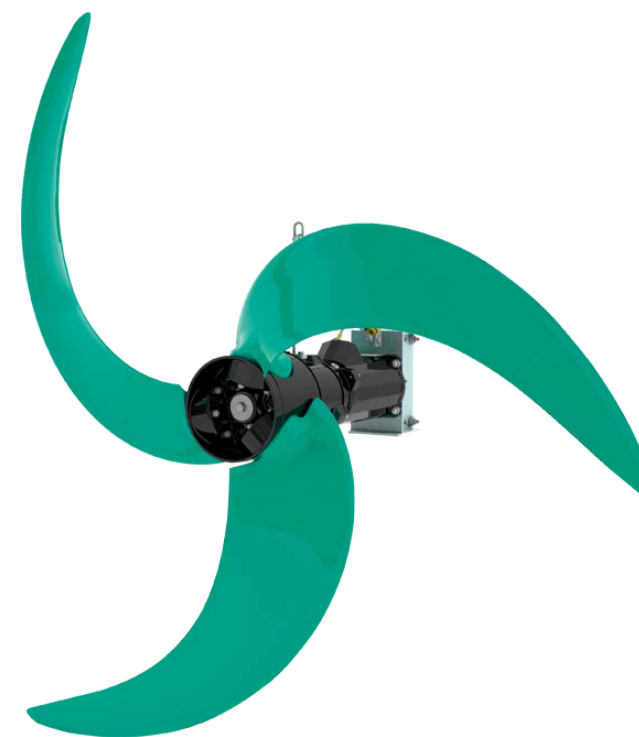
A keverő által előidézett tolóerő és a hálózatról felvett teljesítmény hányadosa

Statikus tolóerő [N]

„nyílttengeri” körülmények között kimért tolóerő (zavaró áramlás nélkül)

$P_{1.1}$ [kW]

A statikus tolóerő kimérésekor a munkaponton mért hálózatról felvett elektromos teljesítmény



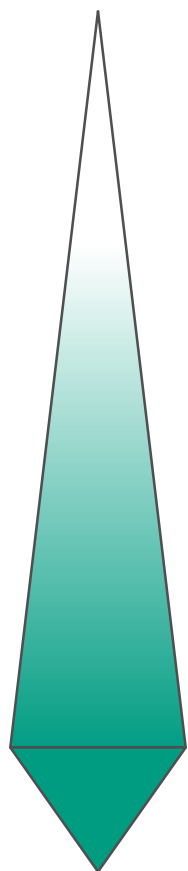
Wilo-EMU Megaprop

A búvárkeverők energetikai összehasonlítása

Minél nagyobb a teljesítményszám, annál gazdaságosabban dolgozik a búvárkeverő

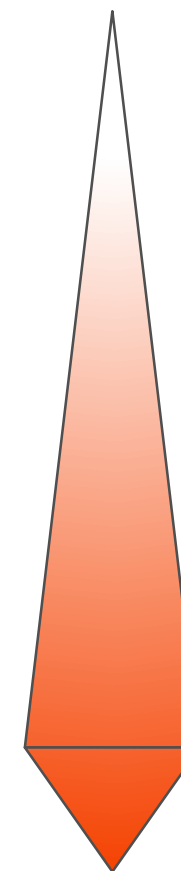
A különböző Wilo búvárkeverők teljesítményszámai

propellerátmérő



Wilo keverőtípus	Teljesítményszám [N/kW]
TR 22 - 40	140 – 250
TR 50-2 - 90-2	260 – 640
TR 216	440 – 830
TR 220	670 – 930
TR 221	750 – 1100
TR 226	740 - 1200

teljesítményszám

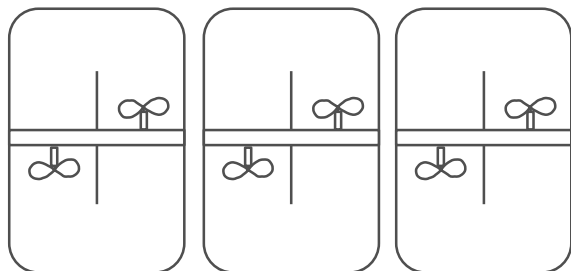


Konkrét példa




Összehasonlítás	Wilo lassú járású keverő 3-lapátos, régi kivitel	Wilo lassú járású keverő 3-lapátos, új kivitel)	Wilo lassú járású keverő 3-lapátos, új kivitel) + IE3 motorral
	TR 325.25-4/8V	TR 326-3.31-6/8	TRE 326-3.32-6/16
Propeller átmérő	2.500 mm	2.600 mm	2.600 mm
Tolóerő	2400 N/keverő	2420 N/keverő	2450 N/keverő
Teljesítményfelvétel a munkapontban P _{1.1}	2,60 kW	2,20 kW	2,05 kW
Különbség a teljesítményfelvételek között		- 15 %	- 21 %

Energiaköltség megtakarítás kalkuláció - Wilo áramláskeltőkkel



Akár
8,6 Millió Ft
megtakarítás
10 év alatt

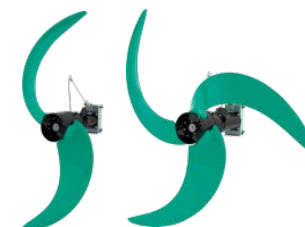
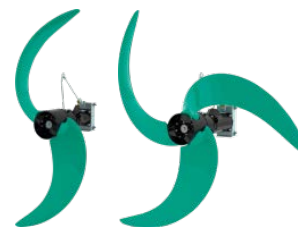
Energiaköltség megtakarítás kalkuláció	TR 325 vs. TR 326-3	TR 325 vs. TRE 326-3 
Különbség a teljesítmény felvételben	2,60 kW – 2,20 kW 0,40 kW	2,60 kW -2,05 kW 0,55 kW
Energia megtakarítás 2 keverő/medence esetén	0,4 kW x 2 0,80 kW	0,55 kW x 2 1,10 kW
Éves üzemórák	365 nap x 24 óra 8760 óra	365 nap x 24 óra 8760 óra
Energia költség megtakarítás medencénként/év	8760 h x 30 Ft/kWh x 0,80 kW 210.240 Ft	8760 h x 30 Ft/kWh x 1,10 kW 289.080 Ft
Összes energia megtakarítás 3 medencére/év	210.240 Ft x 3 medence = 630.720 Ft	289.080Ft x 3 medence = 867.240 Ft
Futásidő	10 év	
IE3 többletberuházás költsége	600.000 Ft	
Összes energia megtakarítás *	6.307.200 Ft	8.672.400 Ft

* Az energiaköltségek számítása 30Ft/kWh egységárral történt.

Energiafelhasználás - elméleti példa



Eleveniszapos medence **5,000 m³**, < 1 % szárazanyagtartalom, aktív előtisztítás, folyamatos üzem



Számítási alap	Wilo Miniprop	Wilo Uniprop	Wilo Maxi-/Megaprop	Wilo Maxi-/Megaprop IEC3 motorral
	Kompakt keverő	Közepes átmérőjű/fordulatú keverő	Nagyátmérőjű, lassú fordulatú keverő	
Teljesítményfelvétel	kb. 18 W/m ³	kb. 8 W/m ³	kb. 1,5 W/m ³	Kb. 1 W/m ³
Energiafelvétel óránként	90 kW	40 kW	7,5 kW	5 kW
Egységnyi energia költségek	30 Ft/kWh			
Futásidő évente	8760 h			
Energia költségek/év	23.652.000 Ft	10.512.000 Ft	1.971.000 Ft	1.314.000 Ft
Energia költségek/10év	236.520.000 Ft	105.120.000 Ft	19.710.000 Ft	13.140.000 Ft

- Minél kisebb a propellerátmérő, annál több keverő szükséges
- Minél nagyobb a propellerátmérő, annál kevesebb energia szükséges
- Érdeemes a Wilo felkészült, hozzáértő támogatását igénybe venni !

- **Beruházási költségek**

- ✓ Beszerzési döntés: ár- vagy energiaoptimalizált kiválasztás
- ✓ Munkapontra konfigurált keverőméretezés

- **Üzemeltetés költségeinek figyelembevétele már kiválasztáskor**

- ✓ Dugulásmentesség, pl. hátrahajlított lapátgeometria, profilos lapátkialakítás sugárgyűrű nélkül
- ✓ Beázásmentesség, pl. előkamrák érzékelőkkel
- ✓ Alacsony kopás, hosszú élettartam pl. alacsony fordulatszám, kopásálló anyagok

- **Energiaköltségek**

- ✓ Medencegeometria is befolyásolja
- ✓ Nagy lapátátmérő kedvező hatása
- ✓ Energiahatékony motorok: többletberuházás gyors megtérülése
- ✓ Energiaoptimalizált keverőtípus választás