Deskové výměníky, kvalita vody - odplynění, úprava

Ing. Martin Fořt

Novinky 2020

- Servitec S
- Servimat
- otočné odlučovače Exvoid, Exdirt
- nové Exferro Easy Clip
- nový sortiment výměníků Longtherm

Novinka – Reflex Servimat

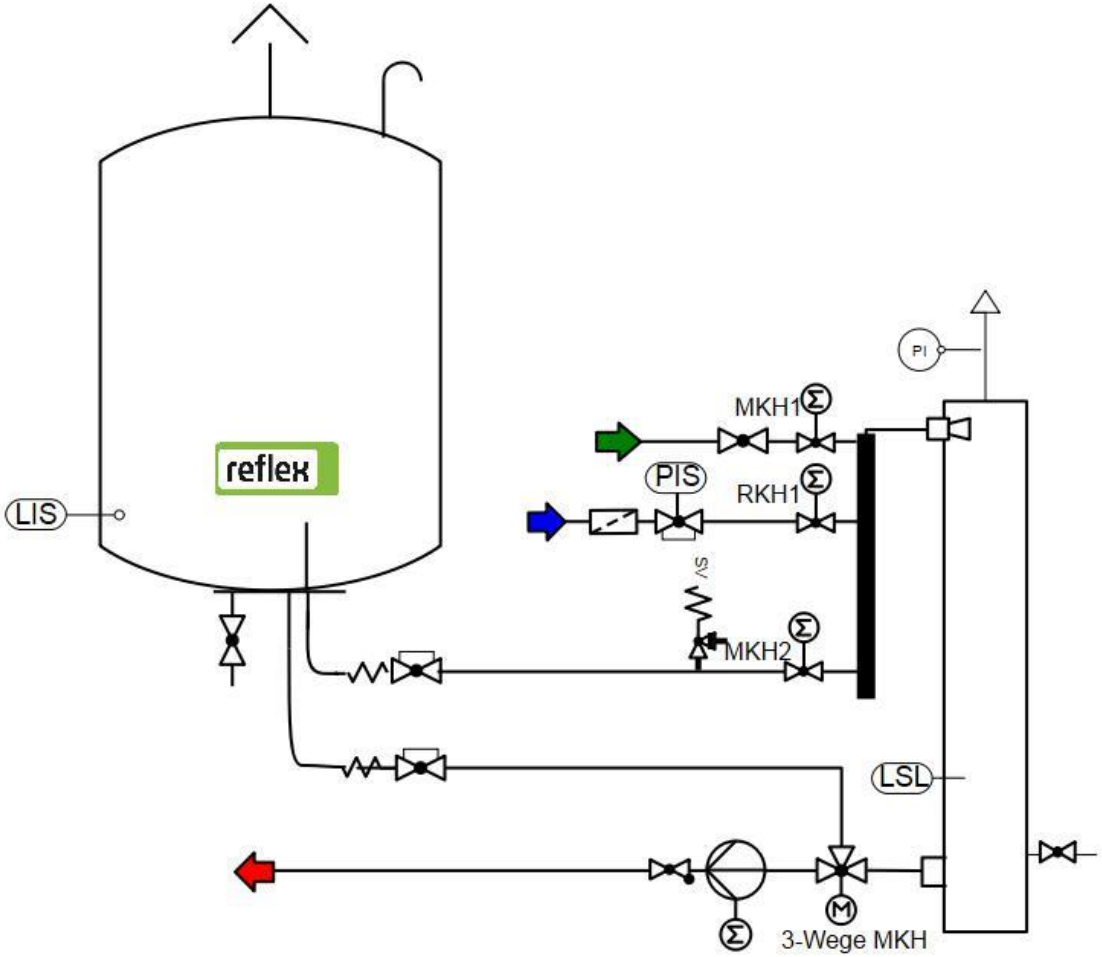
- Kombinovaný expanzní automat s vakuovým odplyňováním
- 2 velikosti Servimat M (jako V2-1/60) a Servimat L (jako V2-1/95)
- Plnohodnotná verze s řídicí jednotkou Reflex Touch
- Zapojení s dvěma dvojcestnými ventily se samočinným nastavením
- Vysoce výkonné odplynění na bázi Servitecu s velkou podtlakovou trubicí

Novinka – Reflex Servimat

Servimat M	
Pracovní teplota.	Max. 70 °C
Výstupní teplota zdroje	Max. 120 °C
Tepelný výkon	**do 2,65 MW**
Objem pro odplyňování	do 220 m³
Min. pracovní přetlak	**do 3,6 bar**
Max. pracovní přetlak	do 10 bar
Tlakové dopouštění	do 4 bar

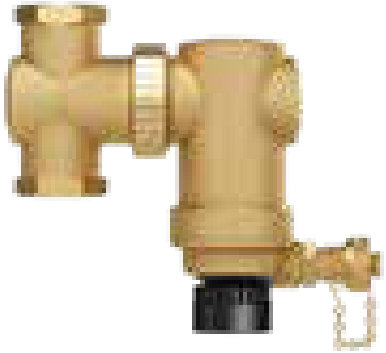
Servimat L	
Pracovní teplota.	Max. 70 °C
Výstupní teplota zdroje	Max. 120 °C
Tepelný výkon	**do 2,35 MW**
Objem pro odplyňování	do 220 m³
Min. pracovní přetlak	**do 6,8 bar**
Max. pracovní přetlak	do 10 bar
Tlakové dopouštění	do 4 bar

Novinka – Reflex Servimat



Novinka – Otočné mosazné separátory Twist

- Vhodné pro instalaci v libovolné poloze
- Úspora místa a rychlá instalace i ve stávajících systémech
- Dimenze od ¾“ (Cu 22) – 2“



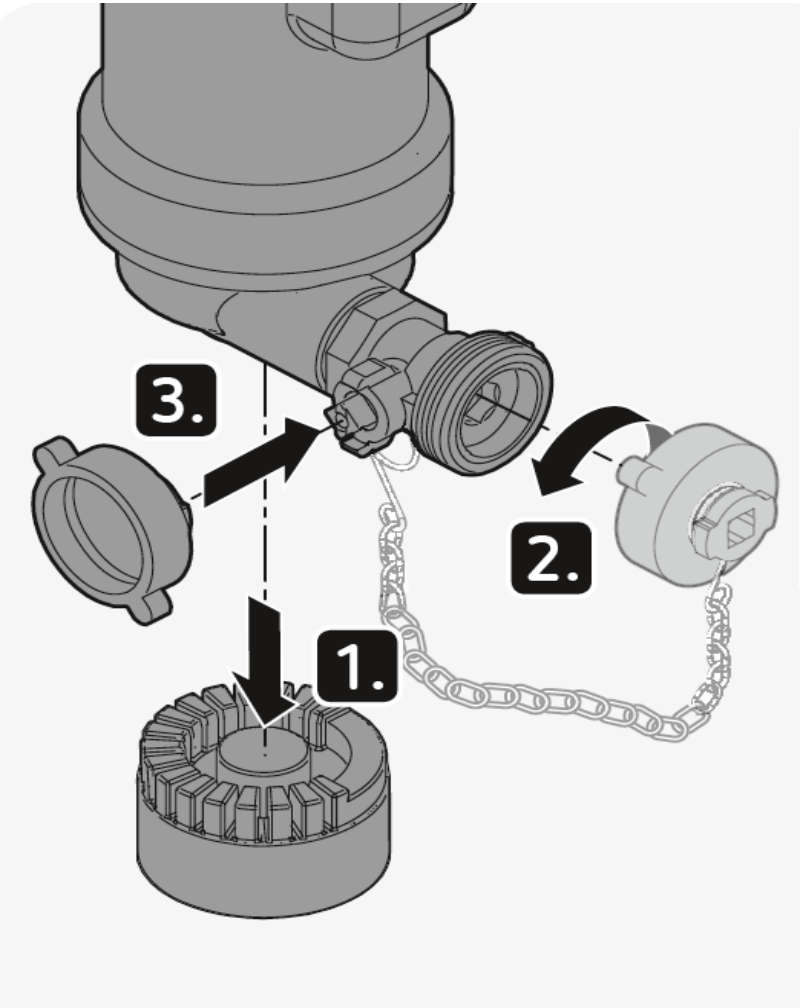
Exvoid Twist separátor mikrobublin

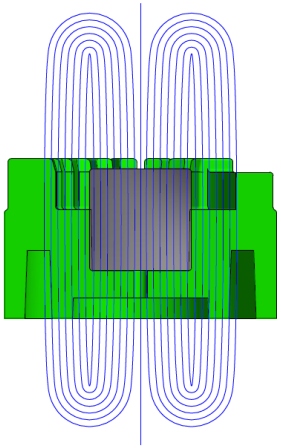
Exdirt Twist separátor nečistot a kalů

Extwin Twist kombinovaný separátor mikrobublin, nečistot a kalů

Novinka – Otočné mosazné separátory Twist

- Exdirt a Extwin s novým vysoce výkonným neodymovým magnetem Exferro Easy Clip s přídržnou silou 14,4 kg (nasazuje se zdola)





Deskové výměníky

Novinka – Reflex Longtherm

Deskové výměníky tepla pro:

- Otopné a chladicí soustavy
- Solární systémy
- Průmyslové použití
- Systémy pro ohřev teplé vody
- Oddělení okruhů s různými parametry (různé provozní přetlaky, požadavky na kvalitu vody a pod.)

Reflex Longtherm

Pájené výměníky tepla

- Zejména oblast vytápění a ohřevu teplé vody
- Pro větší log. teplotní spády
- Pro menší průtoky

Skládané výměníky tepla

- Zejména chladicí soustavy
- Pro malé log. teplotní spády
- Pro velké průtoky
- Speciální provedení

Novinka – Reflex Longtherm

Longtherm RMB-14

Longtherm R...B-22

Longtherm R...B-31

Longtherm R...B-34

Longtherm R...B-60

Longtherm R...B-110

Longtherm R...B-235

- **Nerezové deskové výměníky pájené měděnou pájkou**
- **Desky ze silné kvalitní oceli AISI 316L**
- **Maximální provozní teplota 230°C**
- **Maximální provozní přetlak dle typu 25 nebo 30 barů**
- **Online návrhový program Reflex Pro**

Návrh výměníků

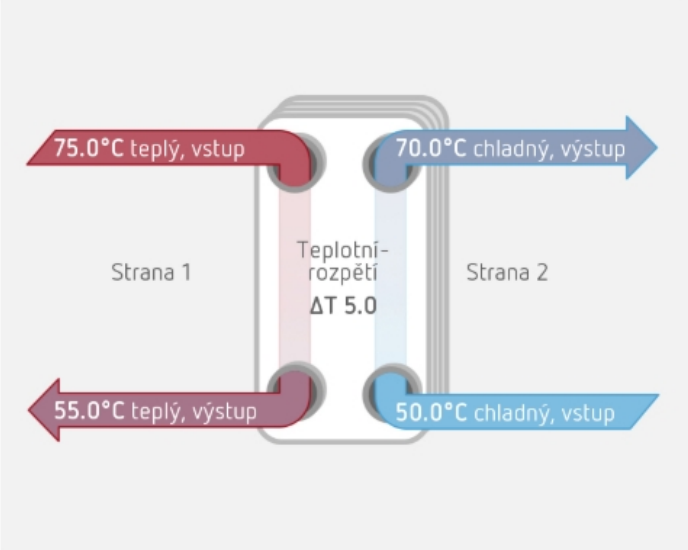
- Výměníky je nutné navrhovat na konkrění parametry (teploty primár/sekundár, výkon, resp. průtok)
- Návrh pomocí simulace – výpočetním programem
- Výměníky se stejným log. teplotním spádem přenesou obdobný výkon i pro jiné teploty (výměník např. s dT=5K přenese skoro stejný výkon při 50/30°C, jako při 70/50°C, spád na sekundáru bude vždy o 5°C nižší)
- Při návrhu nutno sledovat několik hodnot:
    - max. rychlost v připojení (<5 m/s)
    - vnitřní rychlost (>0,05 m/s)
    - faktor znečištění (<0,5 m2K/kW)
    - hodnota přestupu tepla k < 8000 W/m2K

//www.reflex-winkelmann.com/reflexhex/?lang=cz

Jaký typ výměníku požadujete? Deskový výměník ☑ pájený | skládaný

Jaký výkon má být deskovým výměníkem přenesen? Výkon (Q) 100.0 kW

Systémové parametry	Strana 1	Strana 2
Medium	Voda	Voda
Koncentrace	100.0 %	100.0 %
Vstupní teplota	75.0 °C	50.0 °C
Výstupní teplota	55.0 °C	70.0 °C
Hmotnostní průtok	1.19 kg/s	1.19 kg/s
Objemový průtok	4.38 m³/h	4.36 m³/h
max. tlaková ztráta	25.0 kPa	25.0 kPa
min. přebytek plochy	0 %	



Vypočítat

přehled výsledků

objednací číslo	zkrácený název / Art-ID	cenový index	skutečná předávací plocha	Skutečná tlaková ztráta strana 1	Skutečná tlaková ztráta strana 2	Přebytek plochy
☑ 8014200	RHB-60-50-P30	100 %	3.11 m²	19.08 kPa	17.86 kPa	6.16 %
☐ 8024300	RHB-60-60-P30	113 %	3.76 m²	14.67 kPa	13.91 kPa	14.67 %
☐ 8014400	RHB-60-70-P30	132 %	4.41 m²	11.32 kPa	10.85 kPa	22.13 %
☐ 8024500	RHB-60-80-P30	148 %	5.06 m²	9.17 kPa	8.85 kPa	28.80 %
☐ 8012800	RHB-31-140-P30	163 %	4.66 m²	3.96 kPa	3.92 kPa	1.20 %

Návrh výměníků

Výměník 40 kW, 75/55 – 50/70° C

VÝBĚR DESKOVÉHO VÝMĚNÍKU:
(standardní kalkulace)

	strana 1		strana 2	
skutečná předávací plocha výměníku		3.8		m^2
faktor znečištění		0.1777		m^2K/kW
K-hodnota čistá		3421.7441		W/m^2K
K-hodnota znečištěná		2127.8201		W/m^2K
přebytek plochy		60.8		%
skutečná tlaková ztráta	2.5		2.4	kPa
tlaková ztráta na připojení	0		0	kPa
rychlost na připojení	0.6		0.6	m/s
interní rychlost	0.08		0.07	m/s
Reynoldovo-číslo	679		611	[-]
koeficient přestupu tepla.	7571.6		7197.1	W/m^2K

Návrh výměníků

Ten samý výměník 15 kW, 75/55 – 50/70° C

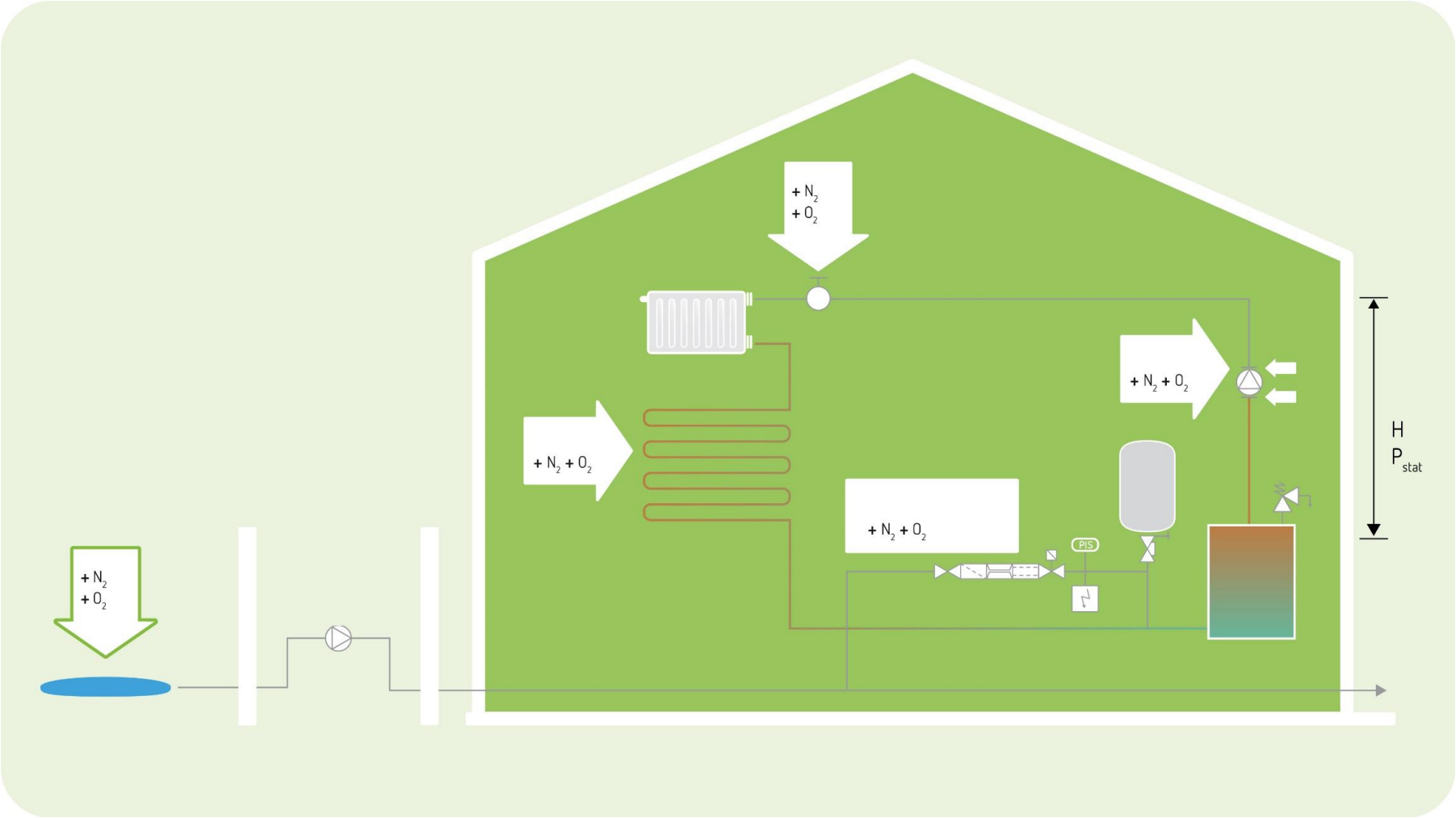
VÝBĚR DESKOVÉHO VÝMĚNÍKU:
(standardní kalkulace)

	strana 1		strana 2	
skutečná předávací plocha výměníku		3.8		m^2
faktor znečištění		0.6935		m^2K/kW
K-hodnota čistá		1786.6105		W/m^2K
K-hodnota znečištěná		797.9325		W/m^2K
přebytek plochy		123.9		%
skutečná tlaková ztráta	0.4		0.4	kPa
tlaková ztráta na připojení	0		0	kPa
rychlost na připojení	0.23		0.23	m/s
interní rychlost	0.03		0.03	m/s
Reynoldovo-číslo	255		229	[-]
koeficient přestupu tepla.	3810.8		3622.2	W/m^2K

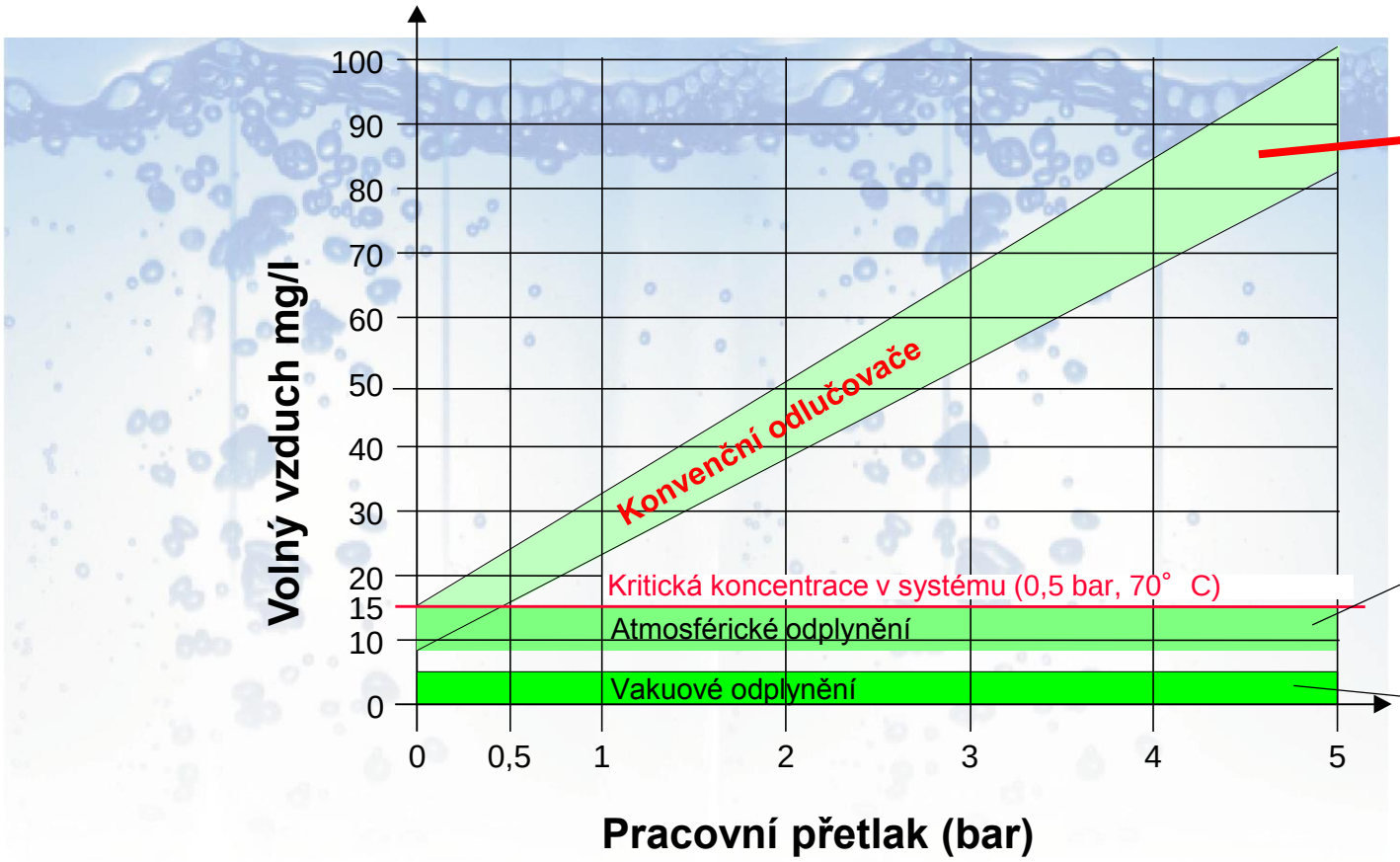
Kvalita vody – odplynění

Odplynění

Trvalý přísun vzduchu do systému



Dosažitelná koncentrace dusíku v mg/l po odplynění systému



Reflex Servitec

Podtlakové odplynění

Potenciál úspor energie až 10.6 procent

Nový!!!

Servitec Mini

Nový!!!

Servitec S

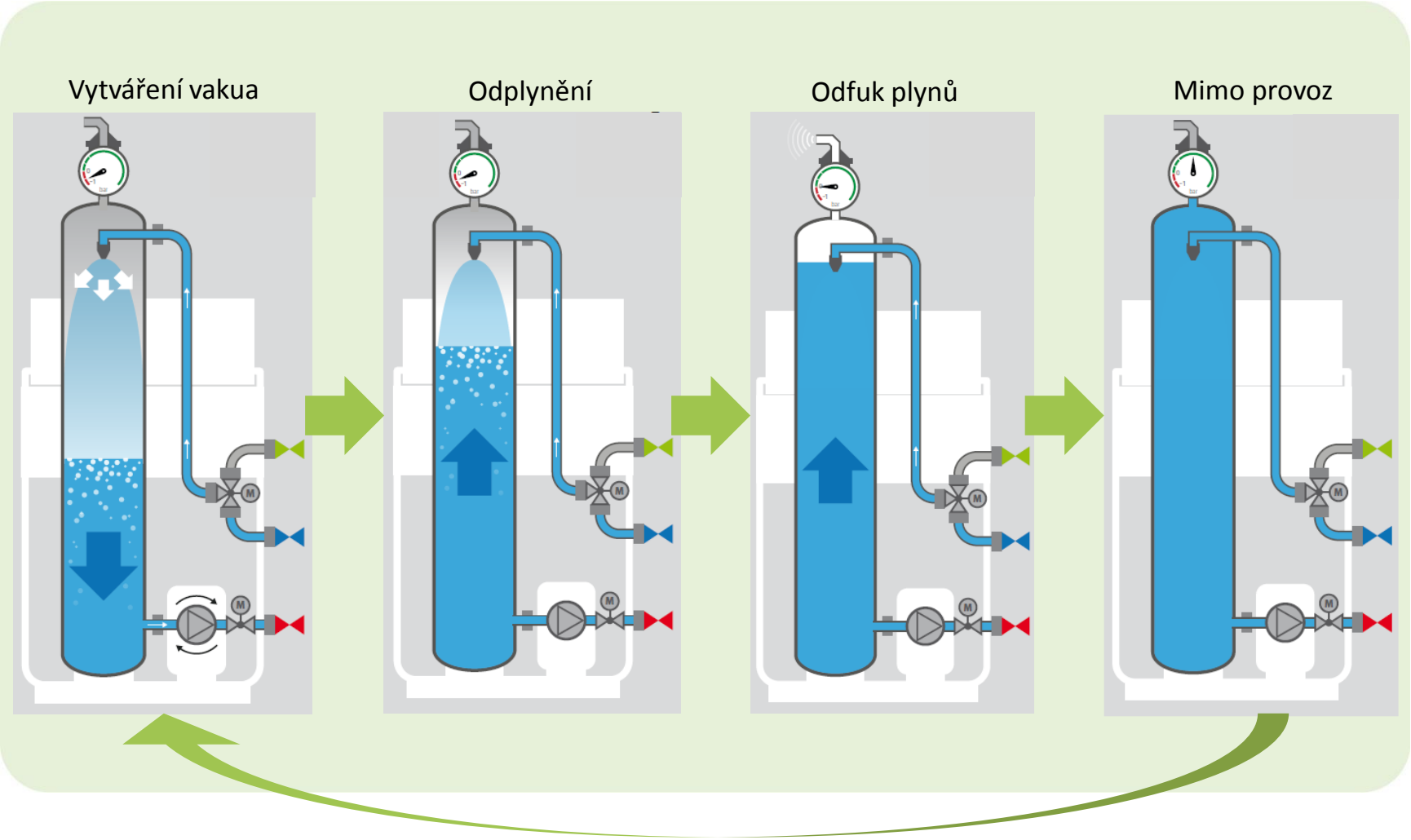
Servitec 35

Servitec 60

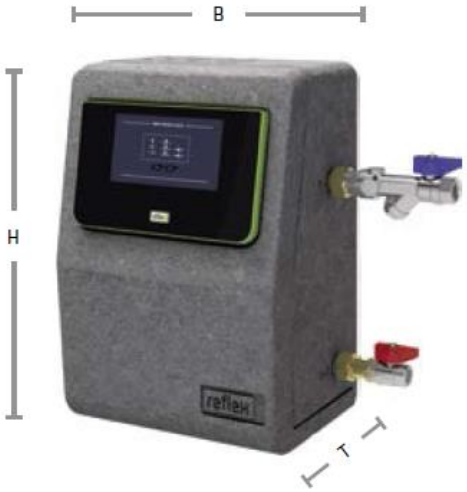
Servitec Speciál

Řešení od rodinných domů po systémy CZT

Reflex Servitec - princip



NOVINKA
Servitec Mini



- vakuový odplyňovací automat pro malé systémy topení i chlazení
- nástěnné provedení
- max. přetlak v systému 2,5 baru
- objem systému do cca 1 m3
- max. provozní teplota do 60°C
- výhodná cena

	Typ	obj. č.	Cena [Kč]	Výška H [mm]	Šířka B [mm]	Hloubka T [mm]	Max. objem systému VA [m³]	Pracovní tlak [bar]	Výkon odplyňo-vání [m³/h]	Hmotnost [kg]
4 bar 60°C	Mini	8835800	19 950,-	420	295	220	1,0	2,5	0,025	5,60

Novinka – Reflex Servitec S

Vakuový odplyňovací automat

- Nová řada odplyňovacích automatů pro středně velké soustavy
- Maximální teplota 70°C
  - i pro glykolové směsi
- Integrované doplňování
- Pracovní přetlak 0,5 – 4,5 bar
- Maximální objem systému: voda cca 6-8 m³, glykol do koncentrace 50% cca 4 m³
- Kapacita doplňování 0,08 m³/h
- Minimální vstupní přetlak doplňování 0,1 bar

Novinka – Reflex Servitec S

Konstrukce

Novinka – Pakety Servitec

Paket M

+

Až 10,6% úspory energie!

Servitec Mini

- kompaktní odplyňovací automat
- nástěnné provedení
- rozměry 420 x 295x 220 mm
- připojení na systém 2x ½“
- max. provozní teplota 60°C
- max. provozní přetlak 3 bary
- napájení 230V, příkon max. 60 W

Reflex N/NG

- tlakové expanzní nádoby pro otopné i chladicí systémy
- velikost od 8 do 1000 litrů
- max. provozní přetlak 6 barů
- max. provozní teplota 70°C

Novinka – Pakety Servitec

Paket S

Až 10,6% úspory energie!

Servitec S

- nástěnný odplyňovací automat
- rozměry 571 x 340 x 209 mm
- připojení na systém 2x ½“
- připojení na dopouštění ½“
- max. provozní teplota 70°C
- max. provozní přetlak 4,5 baru
- napájení 230V, příkon max. 200 W

Reflex N/NG

- tlakové expanzní nádoby pro otopné i chladicí systémy
- velikost od 8 do 1000 litrů
- max. provozní přetlak 6 barů
- max. provozní teplota 70°C

Novinka – Pakety Servitec

reflex
thinking solutions.

Typ	Obj. číslo	Cena Kč	Poznámka
M/50	**7001050**	23.303,-	závěsné provedení s nádobou Reflex C
M/80	**7001052**	24.320,-	závěsné provedení s nádobou Reflex C
M/100	**7001054**	24.806,-	
M/140	**7001056**	27.284,-	
M/200	**7001058**	29.276,-	
M/300	**7001060**	30.245,-	

Paket	Obj. číslo	Cena Kč
S/100	7001070	68.756,-
S/200	7001072	73.226,-
S/300	7001074	74.195,-
S/400	7001076	82.195,-
S/500	7001078	83.492,-
S/600	7001080	84.962,-
S/800	7001082	103.612,-
S/1000	7001084	104.470,-

Novinka – Pakety Servitec

Návrhy paketů

p_v = 3 bary

Statická výška soustavy (m) / Objem soustavy (l)	10	12	15	18	20
250	M/50	M/50	M/50	M/50	M/80
500	M/50	M/80	M/80	M/100	M/140
750	M/80	M/100	M/140	M/200	M/200
1000	M/100	M/140	M/200	M/200	M/300
1500	M/200	M/200	M/300	M/300	M/400
2000	S/200	S/300	S/300	S/400	S/600
2500	S/300	S/300	S/400	S/500	S/800
3000	S/300	S/400	S/500	S/600	S/800
4000	S/400	S/500	S/600	S/800	x
5000	S/500	S/600	S/800	S/1000	x
6000	S/600	S/800	S/1000	x	x
7000	S/800	S/800	S/1000	x	x
8000	S/800	S/1000	x	x	x

Příklad

Statická výška systému 15 metrů
Otevírací přetlak pojistného ventilu 3 bary
Objem 3000 litrů, max. 90°C

Výsledek z grafu: **S/500**

Novinka – Pakety Servitec

Návrhy paketů

p_v = 4 bary

Statická výška soustavy (m) / Objem soustavy (l)	10	15	18	22	26	30
250	S/100	S/100	S/100	S/100	S/100	S/100
500	S/100	S/100	S/100	S/100	S/100	S/200
750	S/100	S/100	S/100	S/100	S/200	S/300
1000	S/100	S/100	S/200	S/200	S/200	S/400
1500	S/200	S/200	S/200	S/200	S/300	S/500
2000	S/200	S/200	S/300	S/300	S/400	S/800
2500	S/200	S/300	S/300	S/400	S/500	S/800
3000	S/300	S/300	S/400	S/400	S/600	S/1000
4000	S/300	S/400	S/500	S/600	S/800	x
5000	S/400	S/500	S/600	S/800	S/1000	x
6000	S/500	S/600	S/800	S/800	x	x
7000	S/500	S/800	S/800	S/1000	x	x
8000	S/600	S/800	S/1000	x	x	x

reflex
Thinking solutions.

Úspory energie

- při využití odplyňovacích automatů Servitec
- v kombinaci s odlučovači nečistot Exdirt

TU Dresden
Institut für Energietechnik

Hintergrund
Grundlagen zu dem Forschungsthema „Gase in kleinen und mittleren Wasserheiznetzen und Kältekreisläufen" in Form des Schlussberichts für den Zeitraum 01.05.1999 bis 31.10.2001 zu den Haushaltsmitteln des BMWI über die AIF (Otto von Guericke) geförderten Forschungsvorhaben.

IET Institut für Energietechnik

Ifes Institut
Institut für angewandte Energiesimulation und Facility Management

Hintergrund
Erstellen und Durchführen eines Konzept zur Bewertung des Einsatzes von Reflex Entgasungssystemen zur Steigerung der Effizienz von Heizungsanlagen mittels einer Strömungssimulation

ifes Institut für angewandte Energiesimulation und Facility Management

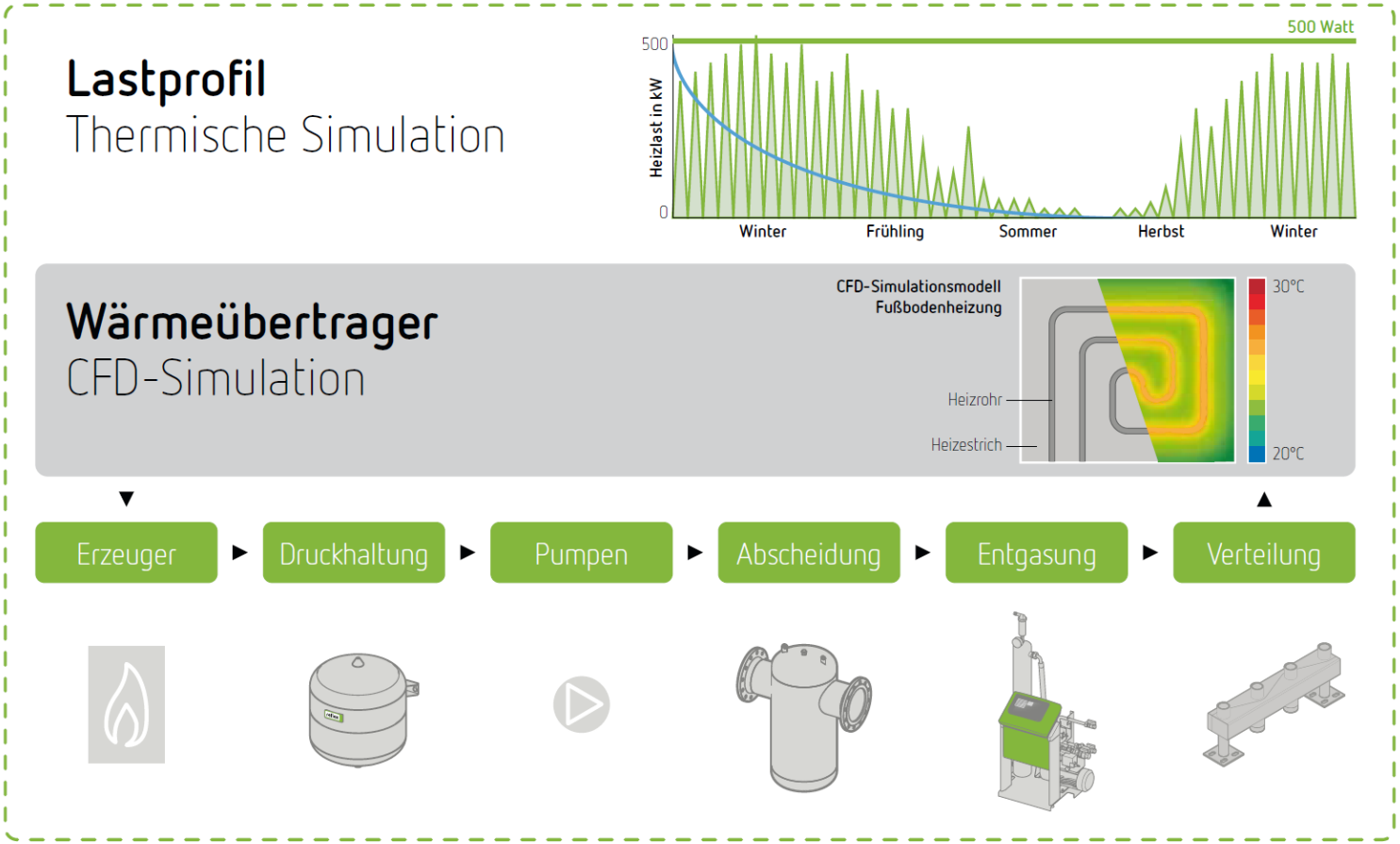
TÜV Nord
TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG

Hintergrund
Unabhängige Evaluierung der Simualtions-ergebnisse zur Energieeffizienz Entgasungssysteme der Fa. Reflex

TÜV NORD

Úspory

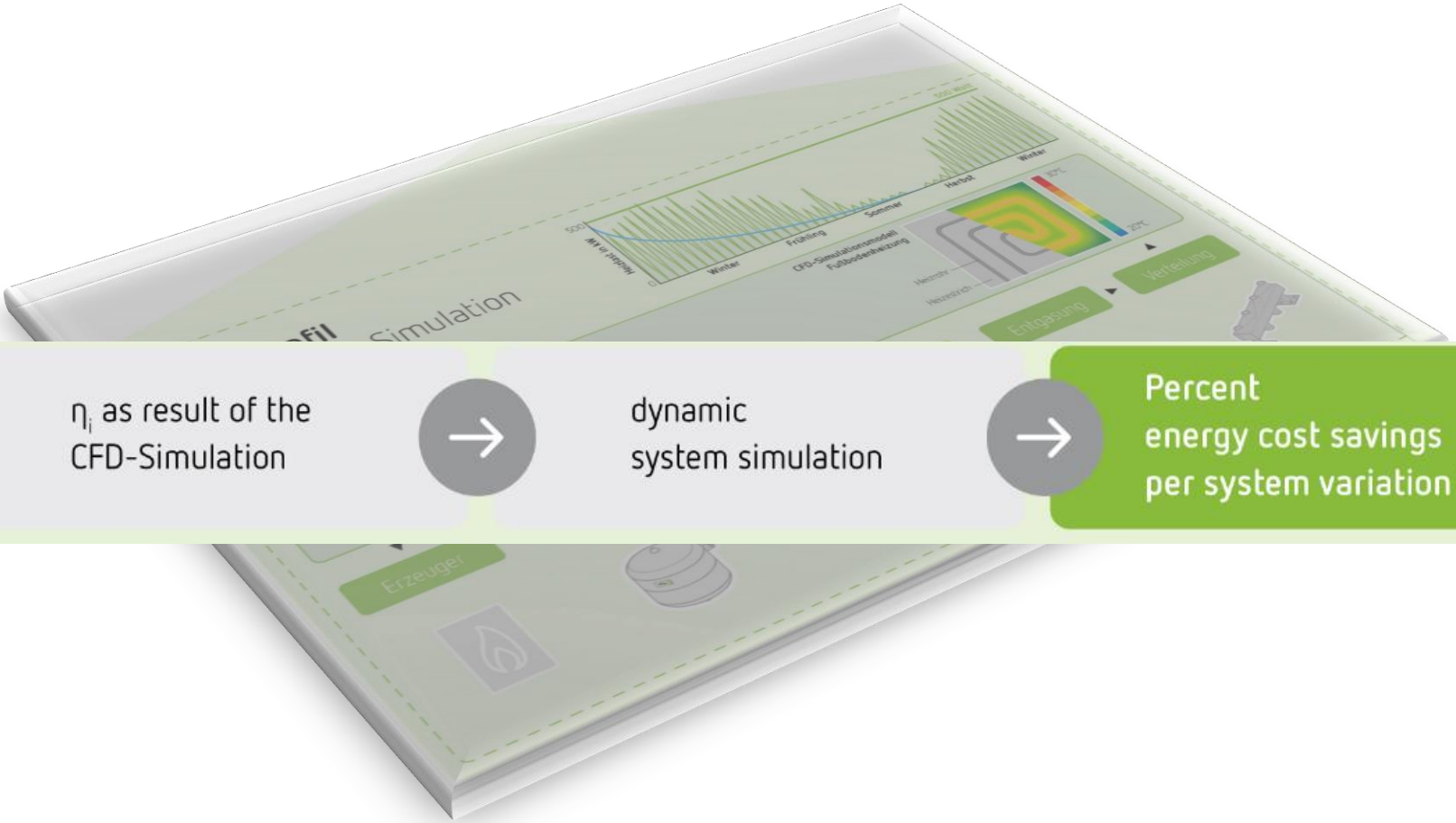
- CFD simulace (TU Drážďany, IFES institut, validace TUV NORD)
- dynamické chování systému
- úspory ve vyšší účinnosti zdrojů tepla, lepším přenosu tepla, nepřetápění objektu, …



Úspory

reflex
Thinking solutions.

Základní princip simulace



η_i as result of the CFD-Simulation → dynamic system simulation → Percent energy cost savings per system variation i

Úspory

- RD s tepelnou ztrátou 15 kW
- systém s otopnými tělesy

Kombinace Servitec a Exdirt s magnetickou vložkou

=

Energetická úspora primární energie dle simulace

Úspory

- bytový objekt, tep. ztráta 30 kW
- podlahové vytápění

Kombinace Servitec a Exdirt s magnetickou vložkou

=

Energetická úspora primární energie dle simulace

Úspory

- úspory i pro větší objekty
- budova 500 kW vytápění úspora cca 7,4 %

	30 kW Gebäude	500 kW Gebäude	Einheit
Heizleistung	30,00	500,00	kW
Art des Wärmeerzeugers	Gas-NT Kessel	Gas-Brennwertkessel	–
Jahresvollbenutzungsstunden Heizen	1.800,00	1.200,00	h/a
Jahresheizarbeit netto	54.000,00	600.000,00	kWh/a
max. Vorlauftemperatur Heizen	45,00	35,00	°C
Jahresnutzungsgrad Wärmeerzeuger	0,93	0,94	–
Jahresheizarbeit brutto	58.065,00	638.298,00	kWh/a
Jahresheizkosten	4.935,00	54.255,00	€/a
Einsparungspotential Heizen	10,60	7,40	%
Einsparung Heizen	523,00	4.015,00	€/a
Mehraufwand Wartungskosten	–	–	€/a
Einsparung (unter Berücksichtigung der Wartungskosten)	523,00	4.015,00	€/a
Investitionsmehrkosten Heizen	2.448,00	5.331,00	€
Amortisationszeit Gesamtbetrachtung	**4,22**	**1,34**	a
CO_2-Einsparung pro Jahr [kg/a]	**1.421,80**	**10.911,10**	kg/a
Äquivalent zu gefahrene Kilometer mit dem Pkw	**7.109,00**	**54.555,00**	km

Kvalita vody - úprava vody

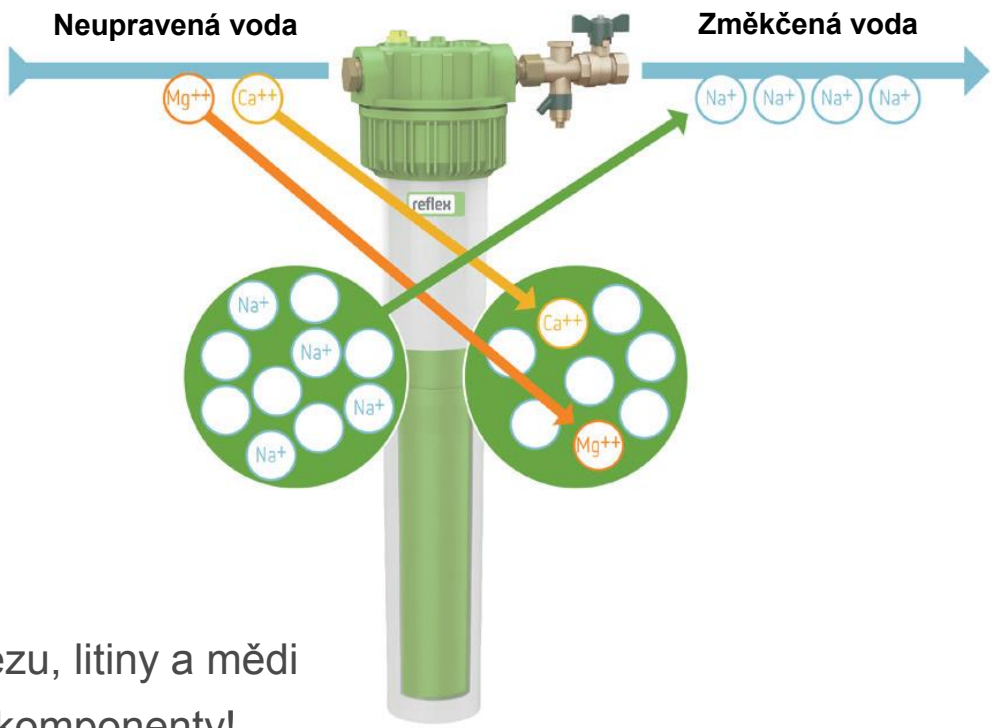
Všeobecné zásady

- VŽDY je nutné sledovat požadavky dodavatelů technologie
- při chybně navržené technologii úpravny vody je obvyklá ztráta záruky
- je nutné dodržet požadavky dodavatelů všech komponent v systému
- pro správný návrh je nutné mít podrobný rozbor vody z místa instalace (komunikace s vodárnami, rozbory lokálních zdrojů vody)
- je nutné sledovat i další parametry (vodivost, obsah chloridů, síranů, …) – limity i pro nerez
- pozor na odsouhlasení záměny výrobků, nutno zkontrolovat návrh úpravny pro nové výrobky
- časté chyby při záměně nerezových x hliníkových kotlů

Změkčení

Změkčení vody

- Odstranění vápníku a hořčíku
- Proces iontové výměny: Ca++ a Mg++ jsou nahrazeny Na+
- Ostatní látky ve vodě zůstávají
- Katexová pryskyřice
- Vzniká hydrogenuhličitan sodný, rozkladem zvýšení hodnoty pH



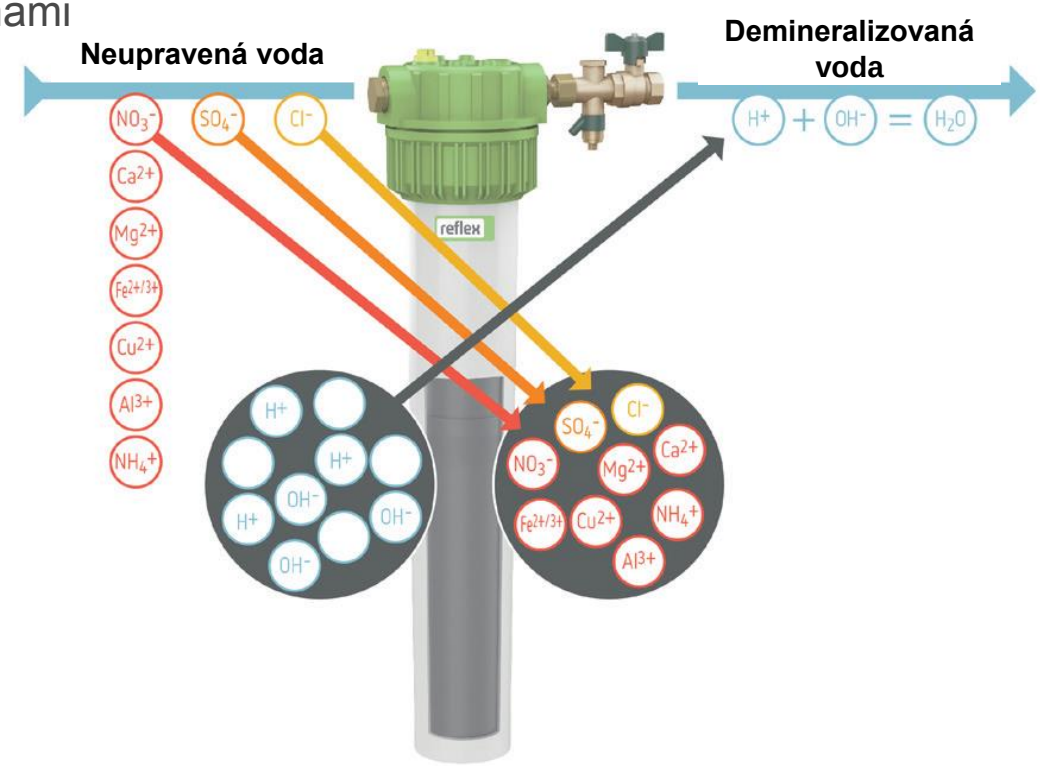
Použití

- Většina zdrojů tepla/chladu z oceli, nerezu, litiny a mědi
- Nelze použít v kombinaci s hliníkovými komponenty!
- Nutné ověřit obsah ostatních prvků (sírany, chloridy, železo, …) v neupravené vodě
- Jednoduchá regenerace solí (NaCl)

Demineralizace

Demineralizace

- Iontová výměna na směsném loži
- Kationty Ca2+ Mg2+ Fe2+/3+ Cu2+ Al3+ NH4+ a anionty SO4- a další jsou nahrazeny skupinami H+ a OH–
- Výsledkem téměř čistá demi voda (vodivost pod 1 mikroS/cm)
- Katex/Anex



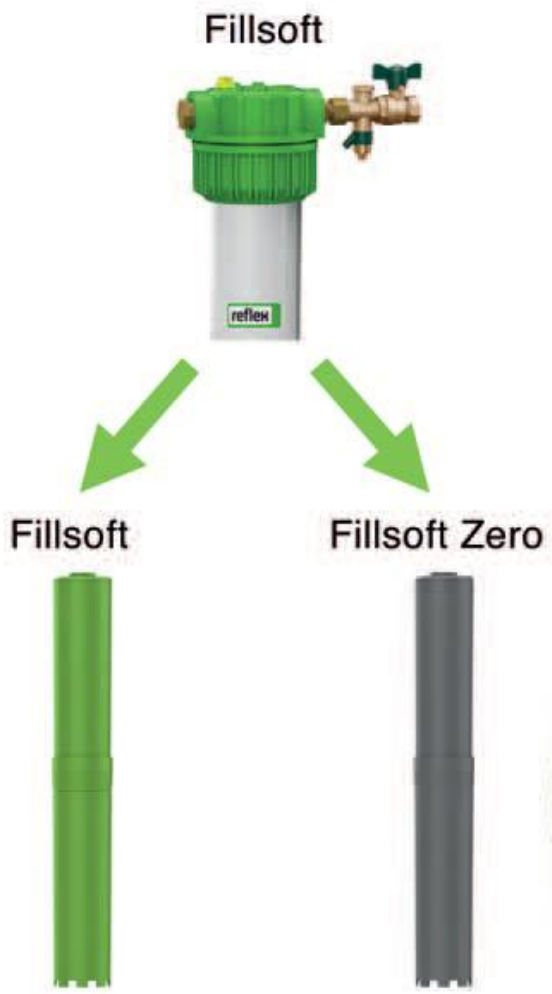
Demineralizace

Použití

- Hlavně v případě jakýchkoliv komponent systému ze slitin hliníku
- V případě nadlimitního obsahu ostatních sledovaných prvků v neupravené vodě (zejména pozor na chloridy a sírany v kombinaci s nerezem)
- Nejstabilnější, ale nejdražší úprava vody, univerzální použití
- Poměrně složitá regenerace, obvykle jen u větších zařízení výměnným způsobem
- Pro běžné systémy s komponenty z oceli, mědi, mosazi apod. je velmi doporučeno dodávkovat inhibitor koroze na bázi molybnenanů (Korrodex 332, Sentinel, …)

Úpravny vody

Fillsoft – kompaktní demineralizační armatura



’FE Externí tlakové čidlo’

Reflex Fillguard Mini

Vodivost demineralizované vody a kapacitu Fillsoftu Zero lze jednoduše měřit pomocí speciální měřící jednotky (Fillguard).

Úpravny vody

Katexová úpravna vody - Reflex RZF(D)

- jednoduché, nebo dvojité (duplexní) úpravny
- časové nebo objemové řízení
- po vyčerpání probíhá regenerace, cca 3 hodiny, po té opět plná kapacita
- pro dlouhou životnost nutná pravidelná regenerace
- použití i pro úpravu pitné vody (RD a pod.)

Úpravny vody

Úpravna vody typu Katex/Anex - MixBed

- filtry s omezenou kapacitou
- regenerace výměnným způsobem
- dimenzování obvykle na celý objem systému
- měření vodivosti na výstupu – pro stanovení vyčerpání pryskyřice
- obtokové ventily dle požadavků výrobců

Inhibitory

Inhibitor P3- ferrolix 8355

- dávkování cca 0,6 kg/m3
- pouze pro vytápění
- směsný inhibitor (siřičitan pro eliminaci kyslíku, fosforečnan pro stabilizaci pH – zásada)
- nelze použít v kombinaci s Al komponenty

Inhibitor P3-cetamine F 365

- dávkování cca 1 kg/m3
- pro chlazení, nebo vytápění
- vytváří ochrannou vrstvu na kovových součástech systému
- i pro rekonstrukce a problematické instalace – po prvním nadávkování kompletní proplach systému

Dávkování inhibitorů

Inhibitor P3-korrodex 332

- pro ochranu systému před demi-vodou
- použití i pro glykolové okruhy – nelze u předmíchaných směsí
- vytváří ochrannou vrstvu na kovových součástech systému
- stabilizuje pH kolem 8,2-8,5
- dávkování cca 5 kg/m3 (otopné soustavy), resp. 3 kg/m3 pro chlazení