



3/2024

CHLAZENÍ

Odborný časopis pro techniku chlazení a aplikace

Panasonic

AQUAREA

Nové tepelné čerpadlo Aquarea generace L

Revoluce v designu, účinnosti, připojení a udržitelnosti.



heating & cooling solutions

Tepelná čerpadla z Plzně
made by zlaté české ručičky



Obor chlazení a klimatizace

Průzkum konjunkturního očekávání VDKF

Fachbereich Kälte-Klima

Konjunkturumfrage des VDKF

Abstrakt/Zusammenfassung

S cílem získat přehled o současné a očekávané situaci v oboru chlazení, klimatizace a tepelných čerpadel provádí VDKF každoročně hospodářský průzkum mezi podniky specializujícími se na chlazení/klimatizaci. Kromě otázek týkajících se struktury společnosti, oblastí činnosti, cen materiálů a obchodní situace analyzuje také oblasti chladiv a dotací. VDKF e.V., který poskytuje širokou paletu služeb pro podniky oboru chladicí a klimatizační techniky je od roku 2016 také koncepčním sponzorem veletrhu Chillventa a od roku 2023 v jeho poradním sboru.

Um ein Bild von der derzeitigen und zu erwartenden Situation in der Kälte-, Klima- und Wärmepumpenbranche zu erhalten, führt der VDKF (Verband Deutscher Kälte-Klima-Fachbetriebe e.V.) in jedem Jahr eine Konjunkturumfrage unter Kälte-/Klima-Fachbetrieben durch. Neben Fragen zur Betriebsstruktur, zu Tätigkeitsbereichen, Materialpreisen und zur Geschäftslage wurden auch die Bereiche Kältemittel und Förderungen betrachtet. Der VDKF e.V., der ein breites Spektrum an Dienstleistungen für Fabetriebe aus den Bereichen Kälte- und Klimatechnik anbietet, ist seit 2016 Konzeptpatre der Chillventa und gehört seit 2023 dem Messebeirat an.



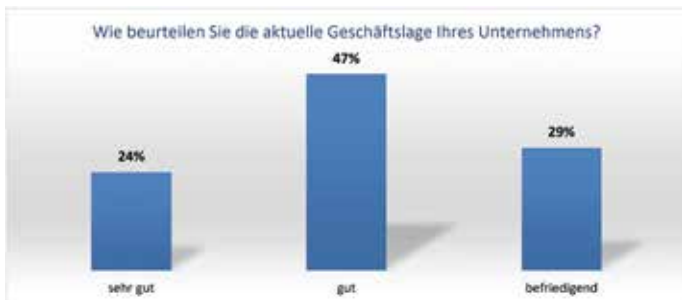
Průměrný roční obrát v milionech €

VDKF e.V.



Počet zaměstnanců (k.A. = keine Angabe = bez údajů)

VDKF e.V.



Jak hodnotíte aktuální stav svého podniku?

VDKF e.V.



Vytižení současně a očekávané v příštích 12 měsících / současný stav objednávek ujednáných v týdnech práce

VDKF e.V.



Náš provoz je v současnosti omezen:

Fachkräftemangel = nedostatek kvalifikovaných spolupracovníků

Lieferengpässe = překážky v dodávkách

Projektverzögerungen/-einstellungen = zdržení nebo zrušení zakázek

Finanzierungsgpässe = překážky ve financování

VDKF e.V.



Je Váš podnik schopen instalovat/servizovat systémy s následujícími chladivoy? (znalosti/kvalifikace spolupracovníků a technické vybavení)

VDKF e.V.

(pokračování na straně 2)

Zdůrazněná témata:
energie, tepelná čerpadla, FV
kompresory, výměníky
dálkové teplo, chlad
odpadní teplo
chladaiva

O b s a h

VDKF: Obor chlazení a klimatizace	
Obálka 2	
Obsah/Sloupek:	
Nenechat se strašit	1
VDKF: Obor chlazení ... pokrač.	2
Inzerce: Chillventa	3
Chillventa: Odborné vědomosti ...	4
DKV na Chillventě v Norimberku	6
GEA: Klíčová technologie ...	7
Refra: Propan na vzestupu	10
EU přijala novou směrnici	12
Urychlení transformace vytápění	13
Pavel Kasík: Slunce vyhrálo	14
Jan Ůšela: ČR má plán	16
Jan Ůšela: Solární balíček I	17
Fraunhofer ISE: Solární balíček I	18
GEA: Velké solární elektrárny	20
Fraunhofer ISE: Agro-PV systémy	21
Stiebel Eltron: Srovnání cen	22
Fraunhofer: Energetická	
transformace a společnost	24
Porovnej24: Průměrná cena za	
elektrinu	25
Wolf: Modernizace vytápění	26
Inzerce: Schiessl	27
BW: Plánování tepla v obcích	28
Felgentreff:	
Ještě stále likvidujete?	29
thermofin:	
Nové standardy – nová ...	32
Inzerce Inzerce thermofin	Obálka 3
Inzerce Kovo služba OTS	Obálka 4
letter EU	vkład 1 str. 1
Naděje	vkład 2 str. 1–4

Motto: Diktátor, který se nezodpovídá zákonům ani voličům, nemá důvod brát ohled na nic jiného než na své osobní zájmy. Pokud pomůžete autoritě dostat se k moci, zlikvidujete tím demokracii. (Esej Timothyho Snydera)

Nenechat se strašit

Mít odvahu vykročit z nesvéprávnosti

Abstrakt

Komentář Tomáše Pavlase: Parlamentní i prezidentské volby u našich slovenských sousedů nám opět připomněly, že kriticky velká část politiků systematicky hledá různé zdroje strachu, jejichž prostřednictvím manipulují s voliči, aby si zajistili dobrý volební výsledek. Blíží se americké prezidentské volby a primární cílení na emoce se dalo očekávat i v našich evropských i interstátních volbách. Jak tomu rozumět a lze s tím vůbec něco dělat?

Kdo je svolný k zajištění moci prostřednictvím rozdmýchávání emocí pramenících ze strachu, ten nevnímá politickou moc jako prostředek osvětleného, solidárního, na svědomí a rozumu založeného spravování společnosti. Nevnímá politickou moc jako demokratický politik, který by měl vlastní moc redukovat vědomím dočasnosti vlastního mandátu; vnímá ji jako panovník, vnímá ji jako vlastní nárok, který mu legitimizuje jakékoliv prostředky.

Podaří-li se mu moc získat, začne ji vnímat jako něco nedotknutelného. Sníží-li se k něčemu tak nízkému „byť jen v kampani“, nemůže zůstat nepoznamenan. Už jen připuštění využití strachu jako metody je překročením hranice, odkud se těžko vrací, natož když někdo strach využívá systematicky.

Stane-li se v prostředí ještě stále demokratickým hlavním smyslem a cílem nejúspěšnějších politiků udržování vlastní nedotknutelnosti, musí ...

Tento článek je exkluzivním obsahem pro předplatitele Deníku N.

Tomáš Pavlas, 19. dubna 2024, Deník N

Moc má smysl pouze tehdy, je-li postavena do služby obecného dobra.

papež František

Matěj Skalický a Janetta Němcová čtou článek Timothyho Snydera vydaný časopisem Foreign Affairs https://www.irozhlas.cz/zpravy-svet/vinohradska-12-foreign-affairs-ukrajina-klic-k-budoucnosti_2212300600_mkl

Jediný, kdo se může postavit
snahám celé řady politiků
o manipulaci, je, už od dob
osvětlenství, svéprávný občan!

Evropa podporuje Ukrajinu nejen kvůli tomu, že jde o oběť brutální agrese. Dělá to i kvůli svému vlastnímu zájmu. V rozhovoru s HN to zdůraznil francouzský prezident Emmanuel Macron. „Pokud dovolíme, aby se cílem agrese stal náš soused, nikdo nám nezaručí, že to příště nebudeme my,“ varoval. A zároveň vyzval k tomu, aby se při vlastní obraně Evropané přestali spoléhat jen na Američany a začali více spolupracovat v rámci EU. „Neznám jediného Čecha ani Francouze, který by chtěl, aby jeho bezpečnost závisela na rozhodnutí amerického voliče,“ řekl Macron Chci všem, kteří o naší politice vůči této válce pochybují, zcela jasně říct – byl to prezident Putin a nikdo jiný, kdo se rozhodl pro válku. Říkám to jako někdo, kdo během uplynulých pěti let zkusil úplně všechno, aby s ním navázal zcela upřímný dialog. Úplně všechno.

HN, 7. 10. 2022, francouzský prezident Emmanuel Macron

V době ústupu demokracie jako politického systému se stala úžasná věc. Prezident Biden odstoupil v boji proti odsouzenému zločinci, lháři a psychopatologické zrudě Donaldovi Trumpovi o nejmocnější politické křeslo na zeměkouli. Učinil tak proto, že si sám uvědomil, že by volby pravděpodobně prohrál.

Precedent tkví v tom, že po dlouhé době jsme svědky naprosto jasného gesta, při kterém politik upřednostňuje národní a světové zájmy nad těmi osobními. Važme si toho momentu, berme si z něj poučení a dělejme všechno proto, abychom si uvědomili sílu charakterního vzoru nad zhoubností populistických žvástů.

Přítomnost, 26. 7. 2024,
Martin Jan Stránský

(Bi)



Odborný časopis pro techniku chlazení a aplikace

MK ČR E 21701
ISSN 2336-3991

Vydává

Ing. Jan Bílek, ČKAIT, VDI, DKV
tel.: 604 761 915, 233 324 494
e-mail: jan.bilek.news@email.cz
Pod Baštami 4, 160 00 Praha 6
IČO 62552767, DIČ CZ430329087

Redakční rada:

Ing. Zdeněk Fencel
Ing. Jiří Jochman
Ing. Zdeněk Kaiser, CSC.
Ing. Miroslav Petrák, Ph.D.

Grafická úprava, sazba, zlom:
Luboš Vyskočil – Koršach

Tisk: Uniprint s.r.o.

Časopis je ke stažení na portálu TZB
<http://www.tzb-info.cz/casopisy/chlazení>

Za obsah inzerce odpovídá zadavatel. Vše, co je uvedeno v tomto časopise, bylo napsáno v upřímné snaze zprostředkovat čtenářům co nejlepší a nejuplněnější informace. Z jejich praktického uplatnění ale nevyplývají pro autory ani pro vydavatelství žádné právní důsledky.

(pokračování z 2. strany obálky)

Podrobné výsledky letošního průzkumu byly zveřejněny v číslech 5–6 a 7–8 časopisu „VDKF Information“ (volně ke stažení na adrese: www.vdkf.de/vdkf-info). Níže najdete výběr z výsledků průzkumu.

47 % zúčastněných společností uvedlo, že v roce 2023 dosáhly ročního obrátu do 2 milionů, 14 % dosáhlo obrátu nad 2 miliony eur a dalších 29 % nad 5 milionů eur.

Na rozdíl od mnoha jiných hospodářských odvětví hodnotilo 71 % zúčastněných společností současnou obchodní situaci v odvětví chlazení, klimatizace a tepelných čerpadel jako „dobrou“ nebo dokonce „velmi dobrou“. Pouze 29 % ji hodnotí jako „uspokojivou“.

Zejména nedostatek kvalifikované pracovní síly vede k omezení podnikatelské činnosti specializovaných chladírenských a klimatizačních společností. Jako nejdůležitější důvod to uvedlo 58 % účastníků; 31 % bylo ovlivněno zpožděním nebo zrušením projektů/zakázek. Podle průzkumu nepředstavují pro tento sektor žádné zásadní problémy překážky v dodávkách (7 %) a financování (4 %).

39 % společností uvedlo, že zaměstnává do 10 osob. Dalších 39 % uvedlo, že mají 11 až 50 zaměstnanců, a 18 % má více než 50 zaměstnanců.

Počet objednávek vyjádřený v týdnech práce je ukazatelem budoucího obrátu společnosti. V porovnání s předchozím ekonomickým průzkumem se objem uzavřených objednávek u společností působících v oblasti chlazení a klimatizace snížil z 15 na 13 týdnů. Současné využití kapacit společností je 94 %; očekávané využití kapacit v příštích dvanácti měsících mírně poklesne na 90 %.

V souvislosti s novelizovaným Nařízením EU o F-plynech dále roste význam alternativních chladiv: oxidu uhličitého, propanu a čpavku. 36 % specializovaných společností je již schopno instalovat a udržovat systémy používající jako chladivo CO₂, 53 % je zbýhých v zacházení s propanem a 11 % má potřebné odborné znalosti v zacházení se systémy se čpavkem.

Bonn, 28. srpna 2024

Kontaktní údaje pro čtenáře:

VDKF e.V.

Kaiser-Friedrich-Straße 7

D-53113 Bonn

info@vdkf.de

www.vdkf.de

Christoph Brauneis, zástupce pro politiku a média

VDKF na Chillventě

VDKF se letos na veletrhu Chillventa opět představí jako silné profesní sdružení odborníků z oboru chladicích a klimatizačních zařízení a tepelných čerpadel. Na stánku 221 v hale 9 budou zástupci kanceláře a výkonného výboru po celou dobu veletrhu k dispozici pro osobní rozhovory a diskuse o aktuálním politickém vývoji, jako je novela Nařízení o F-plynech, Směrnice o chlazení a klimatizaci a možný zákaz látek PFAS, nebezpečných pro naše životní prostředí, a tím pro budoucí život na této planetě v podobě tak jak jej známe dnes.

Návštěvníci se mohou seznámit s širokou nabídkou služeb. Patří mezi ně především oborový software VDKF-LEC (Branchensoftware VDKF-LEC), dále cyklus online seminářů „VDKF umEINS“, „Průzkum stavu branže a anonymní porovnávání napříč podniky – Branchen- und Betriebsvergleich“ (speciální veletržní cena), „Servis dokumentů“ a partnerská síť „Benefit Club“.



Veletržní stánek VDKF je místem setkání branže chladicích a klimatizační techniky a techniky tepelných čerpadel – stejně jako zde na veletrhu Chilloenta 2022

Foto Chilloenta a VDKF

VDKF se rovněž podílí na doprovodném programu veletrhu několika prezentacemi:

- **„Applikace – školení – předpisy“** – Fachforum v hale 8-516 -Témata přednášek:
 - „Novelizované Nařízení o F-plynech“ (8. října, 11:40 a 10. října, 12:20)
 - „Dopady plánovaného zákazu PFAS na branži chlazení a klimatizace“ (9. října, 10:20)
 - „Posuzování rizik chladicích zařízení“ (9. října, 13:00)
- **„Digitalizace – praktické provedení v řemeslných oborech“** odborné fórum v hale 9-530

Témata přednášek:

 - „Lidský faktor: tradiční představy/povědomí o bezpečnosti (Sicherheitsbewusstsein) již nefungují (kybernetická bezpečnost)“ (8. října, 15:00)
 - „Digitalizace v řemesle – užitek nebo přítěž? (Nutzen oder Aufwand?)“ (8. října, 15:30)
 - Panelová diskuse: „Digitalizace v řemesle – šance, rizika, výzvy“ (8. října, 16:00)

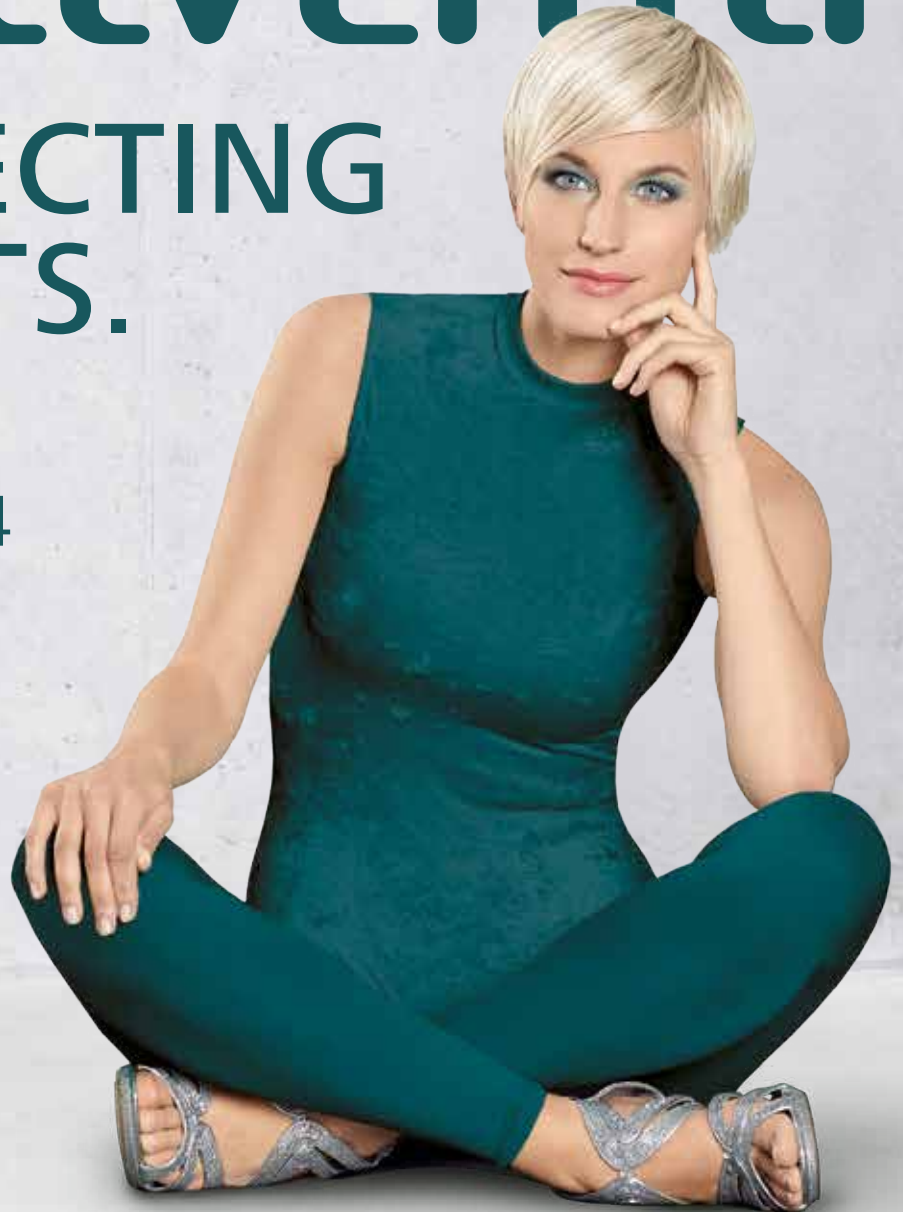
VDKF – Svaz německých odborných podniků v oboru chladicích a klimatizační techniky

(Bi)

CHILLVENTA

CONNECTING EXPERTS.

Nuremberg
8 – 10.10.2024



#chillventa

International Exhibition
Refrigeration | AC & Ventilation | Heat pumps

NÜRNBERG  MESSE

Odborné vědomosti pro každého

Od chladiv po oběhové hospodářství

Fachwissen für alle

Von Kältemittel zur Kreislaufwirtschaft

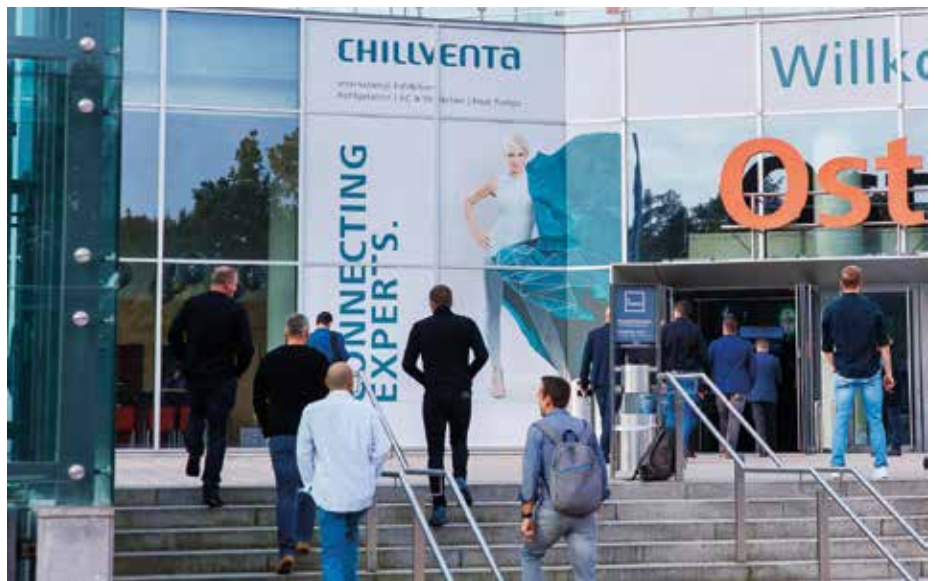
Abstrakt/Zusammenfassung

Chillventa 2024 nabízí platformu pro další vzdělávání a dialog. Chladiva, tepelná čerpadla, přechod na novou energetiku, udržitelnost, oběhové hospodářství a nedostatek kvalifikované pracovní síly – to jsou jen některá z témat, kterým se komunita Chillventa bude letos věnovat.

Die Chillventa 2024 bietet eine Plattform für die Weiterbildung und den Austausch. Kältemittel, Wärmepumpen, Energiewende, Nachhaltigkeit, Kreislaufwirtschaft, Fachkräftemangel – das sind nur einige der Themen, die die Chillventa-Community dieses Jahr intensiv beschäftigen.

Na veletrhu Chillventa v říjnu 2024 budou moci odborníci, kteří na veletrh přijedou z celého světa, získat informace, dozvědět se více a zapojit se do přímého dialogu s přednášejícími a personálem stánků na odborných fórech, na stáncích vystavovatelů a na speciálních prezentacích. Navštívníci mohou hledat řešení konkrétních otázek i nejnovější produkty. Pokud někdo potřebuje ještě hlubší odborné znalosti, například pokud jde o speciální aspekty chladicí techniky nebo tepelných čerpadel, je Chillventa CONGRESS den před zahájením veletrhu (am Vortag) tím pravým místem.

„Podstatnou součástí veletrhu Chillventa je předávání znalostí (Wissensvermittlung) a sdružování správných lidí (die richtigen Menschen zusammen zu bringen), což je v souladu s mottem: Chillventa spojuje odborníky (Chillventa Connecting Experts). Na odborných fórech odprezentují renomovaní přednášející a významné společnosti ve více než 200 přednáškách převratná (wegweisende) témata – zde můžete získat odborné znalosti z první ruky,“ říká Dr. Rainer Jakobs, koordinátor odborného programu Chillventa a Evropského summitu tepelných čerpadel. „Na veletrhu, na diskusních



fórech a v neposlední řadě na Chillventa CONGRESS se letos zaměříme na tepelná čerpadla a chladiva v kontextu udržitelnosti a oběhového hospodářství, digitalizace, celkové energetické účinnosti, IT zabezpečení chladicích systémů, ekodesignu, zvyšování účinnosti prostřednictvím regulace, inovace přenosu tepla, klimatizace, využití odpadního tepla z datových center, rekupepace tepla a ještě mnoha dalšího. Prezentace se ujmou mezinárodně uznávaní odborníci a významné společnosti,“ pokračuje Rainer Jakobs.

Centrum znalostí pro návštěvníky

Navštívníci veletrhu Chillventa, kteří hledají konkrétní odpovědi na aktuální otázky nebo si chtějí kromě diskusí na stáncích vystavujících firem rozšířit své znalosti, by ve výstavních halách měli rozhodně navštívit čtyři odborná fóra. Nejjednodušší způsob, jak získat přehled o programu těchto diskusních fór předem, je otevřít: www.chillventa.de/de-de/events-programm/fachforen, kde jsou přehledně

vedeny prezentace k následujícím tématům:

- Chladicí technika v hale 7A
- Klimatizace a větrání a tepelná čerpadla v hale 4A
- Aplikace & školení & předpisy v hale 8
- Digitalizace v hale 9

Odborníci budou během tří dnů prezentovat své přednášky na širokou škálu témat, která pokrývají spektrum od chladiv „Nový pohled na alternativy chladiv: Řešení aplikací, cenové dostupnosti, bezpečnosti a připravenosti na budoucnost“ k F-plynům „novelizované Nařízení o F-plynech“ přes oběhové hospodářství (Kreislaufwirtschaft) „Oběhové hospodářství a důsledky pro větrání a ventilátory“ k certifikaci „Naléhavá potřeba jednotné certifikace tepelných čerpadel“ až k udržitelnosti „Udržitelná transformace HVAC: Tepelná čerpadla R744 pro nové instalace“ nebo energetická témata jako „Energetická účinnost na nejvyšší úrovni: kaskáda tepelných čerpadel způsobila revoluci ve vytápění a chlazení při zpracování mléka“ nebo nakonec až k digitalizaci



„Marketing na sociálních sítích – obtížná povinnost nebo zábavná komunikace se zákazníky?“

Chillventa CONGRESS

Renomovaní přednášející s hlubokými vědeckými a odbornými znalostmi se podělí o poznatky z výzkumu, vývoje a praxe a poskytnou informace o aktuálních rámcových „politických podmínkách v Německu, Evropě a ve světě. Program letošního kongresu zahrnuje tematické bloky, zaměřené na udržitelnost, tepelná čerpadla, chladiva, průmyslové aplikace a přechod na novou energetiku (Energiewende).

- Inovace v oblasti chlazení – 8. řada (německy): trendy a výzvy v oblasti kompresorů pro tepelná čerpadla, kromě jiných pro vysokoteplotní tepelná čerpadla; heat to cool: kompresorové technologie pro udržitelné vytápění; voda jako chladivo: teplotní management/regulace teploty v elektromobilech, simulace nového typu kompresoru s kmitajícím pístem (Schwingkolbenverdichter).
- Sympozium ASERCOM + EPEE (anglicky): implementace a další postup s Nařízením o F-plynech; příležitosti a výzvy; aktuální vývoj v oblasti PFAS; ekodesign, udržitelnost a vzájemné vztahy právních předpisů; jak se může energetická síť vyrovnat s transformací energetiky?; technologické a geopolitické výzvy na cestě k nulovým emisím.
- Technologie tepelných čerpadel pro komerční a průmyslové aplikace (anglicky): průmyslové sušení; tepelná čerpadla v cirkulární ekonomice; bez-

pečnost s hořlavými chladivy (Safety with flammable refrigerants); „parní kompresory (Steam Compressors, Dampfkompressoren) pro tepelná čerpadla (for Heat Pumps), čistá/jednosložková chladiva vs. zeotropní směsi v tepelných čerpadlech; polohermetické kompresory zjednodušují přechod na R717; chytrá tepelná čerpadla; skladování tepelné energie pomocí tepelných čerpadel; energeticky účinná klimatizace datových center (německy) se zaměřením na využití odpadního tepla; vodní chlazení jako dodavatel tepla; „přímé kapalinové chlazení“ (Direct liquid Cooling); „ponorné chlazení“ (imersní, chlazení ponořením); Zákon o energetické účinnosti (Energieeffizienzgesetz, EnEFG).

Odborná fóra na Chillventě

Na odborných fórech lze očekávat zajímavé odborné prezentace které osvětlí aktuální klíčová témata z oblasti chlazení,

klimatizace, větrání a tepelných čerpadel a nabídnou příležitost k podnětným technickým diskusím, takže bude možno navázat přímý kontakt s přednášejícími odborníky a zástupci firem přímo v centru veletržního dění a v těsné blízkosti firemních stánků.

Společnosti, organizace, firmy a profesní svazy budou prezentovat kompaktní a praktické poznatky z různých oblastí činnosti v oboru chladicí, klimatizační a ventilační techniky a tepelných čerpadel.

Informace o veletrhu Chillventa v digitálním světě:

Zájemci mohou sledovat aktuální informace a přihlásit se k odběru Chillventa Industry News: www.chillventa.de/de-de/expert-insights/industry-news.

Vystavovatelé a produkty online – všechny aktuálně přihlášené vystavovatele si můžete prohlédnout v obsáhlé databázi vystavovatelů a produktů na webových stránkách společnosti Chillventa

Pokud rádi posloucháte, měli byste si poslechnout podcast „Der Kältekreisläufer“ na tomto odkazu: www.chillventa.de/de-de/expert-insights/podcast.

Další možností, jak si osvěžit své odborné znalosti, je podívat se na novou sekci „Expert Insights“ na webových stránkách: www.chillventa.de/de-de/expert-insights. Sledujte nás na síti LinkedIn: @chillventa Sledujte nás na Facebooku: @chillventa Kontakt pro tisk a média

Bertold Brackemeier, Jasmin McNally
T +49 9 11 86 06-85 21

jasmin.mcnally@nuernbergmesse.de
Všechny tiskové zprávy v tiskové sekci na adrese

www.chillventa.de/presse

<https://www.chillventa.de/de-de/events-programm/fachforen>

(Bi)



DKV na Chillventě v Norimberku

Německá konference chlazení a klimatizace v Drážďanech

DKV auf der Chillventa in Nürnberg

Deutsche Kälte und Klimatagung in Dresden

Abstrakt/Zusammenfassung

Ve dnech 8. až 10. října 2024 se veletrh Chillventa v Norimberku opět stane místem mezinárodního setkání odborníků z oborů chlazení, klimatizace, větrání a tepelná čerpadla. Vystavovat budeme v hale 9, stánek 317, a jako spoluvystavovatele přivítáme IIR/IIF z Paříže.

Vom 8. bis 10. Oktober 2024 wird die Chillventa in Nürnberg wieder zum internationalen Treffpunkt der Kälte-, Klima-, Lüftungs- und WärmepumpenExperten. Wir stellen aus in Halle 9, Stand 317. Als Mitaussteller begrüßen wir den IIR/IIF aus Paris.



Tradiční Vánoční trh Striezelmarkt na náměstí Altmarkt v Drážďanech

Den před veletrhem Chillventa, tedy 7. října, se bude konat Chillventa CONGRESS. Mezinárodní veletrh Chillventa bude opět nejdůležitějším barometrem „trendů“ budoucnosti a poskytne aktuální odpovědi na témata, jako jsou chladiva, tepelná čerpadla, přechod na nové zdroje energie, udržitelnost, oběhové hospodářství a nedostatek kvalifikované pracovní síly – to jsou jen některá z témat, která letos intenzivně zajímají komunitu Chillventa – a to jak na výstavní ploše, tak v rámci Kongresu, diskuzních fór a speciálních prezentací. Podstatnou součástí veletrhu Chillventa je předávání znalostí a sdružování těch správných lidí (Wissensvermittlung und die richtigen Menschen zusammen zu bringen) – věrni motto: Chillventa spojuje odborníky (Chillventa Connecting Experts).



Tradiční Vánoční trh Striezelmarkt na náměstí Altmarkt v Drážďanech

DKV v Drážďanech 20.–22. listopadu 2024

Německý svaz chladicí a klimatizační techniky DKV e.V. pořádá letos výroční konferenci v Drážďanech. Výzvy pro výzkum, vývoj i aplikace v oboru chladicí a klimatizační techniky a tepelných čerpadel budou v budoucnu nadále narůstat v důsledku oprávněných požadavků na ochranu klimatu. Na konferenci budou diskutována nejdůležitější témata z oblastí chlazení, energetická účinnost, přechod na nové zdroje energie, transformace tepla, která jsou relevantní pro budoucnost. Konference umožňuje navazovat přímé kontakty s odborníky.

Letošními klíčovými tématy jsou:

- Kryogenní chlazení: chladicí zařízení a výroba chladu, systémy s kapalným heliem a aplikace kapalného helia, kryomedicína a kryobiologie
- Kapalným vodík
- Zařízení a komponenty: systémy s R744, výparníky/kondenzátory, kompresory, elektronika
- Aplikace chlazení: chladiva, stacionární chladicí systémy, klimatizace vozidel
- Klimatizační technika: chlazení vzduchu v místnosti, energetická účinnost
- Aplikace tepelných čerpadel: velká tepelná čerpadla, účinnost tepelných čerpadel, vysokoteplotní tepelná čerpadla, periferie tepelných čerpadel

Studentská akce s výměnou informací: Každoročně se studentské akce „Od studentů pro studenty“ s více než 10 prezentacemi z vlastních řad zúčastní více než 100 studentů, kteří se na burze informací mohou informovat o možnostech stáží u firem



Maritim Hotel & Internationales Congress Center Dresden (foto)

Konferenční poplatky:

- Členové DKV: 730 €, přednášející 330 €, studenti 150 €
- Nečlenové DKV: 930 €, přednášející 380 €, studenti 230 €
- Senioři: 300 €, doprovodný program: 240 €

Pořadatel Deutscher Kälte- und Klimatechnischer Verein e.V. Postfach 0420, D-30004 Hannover
T.: +49 511 897 0814; E.: info@dkv.org
Místo konání: Maritim Hotel & Intern. Congress Center Dresden
Devreintstraße 10-12 / Ostra-Ufer 2, D-01067 Dresden
T.: +49 351 216 1070 E.: meeting.dre@maritim.de // H.: www.maritim.de
<https://dkv.org> Hannover, červenec 2024



Klíčová technologie transformace energetiky

Velká tepelná čerpadla jsou pro průmysl rozhodující

Schlüssel-Technologie der Energiewende

Großwärmepumpen für die Industrie sind entscheidende Bausteine

Abstrakt/Zusammenfassung

Postupné ukončování výroby elektřiny z uhlí, které je cestou k výraznému snížení emisí CO₂ a ke klimatické neutralitě, způsobí, že do roku 2038 ubude v Německu více než 13 GW tepelného výkonu pro dodávku tepla do sítí dálkového vytápění a ten bude nutné nahradit. V ideálním případě to nebudou systémy na plyn, ale pokud možno klimaticky neutrální tepelná čerpadla, která budou využívat elektřinu, která bude ve stále větší míře získávána z obnovitelných zdrojů energie.

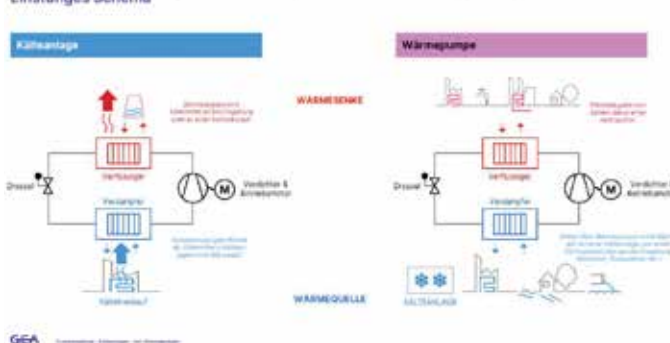
Ausstieg aus der Kohleverstromung als Weg zu einer deutlichen Verringerung der CO₂-Emissionen und hin zur Klimaneutralität, wird dazu führen, dass in Deutschland bis 2038 mehr als 13 GW an thermischer Leistung für die Bereitstellung von Wärme in Fernwärmenetzen wegfallen (Fernwärmekapazität werden fehlen), die ersetzt werden müssen. Dies erfolgt idealerweise nicht durch gasbetriebene Anlagen, sondern möglichst klimaneutral durch Wärmepumpen, die ihren Verbrauchsstrom zunehmend durch regenerative Energien bekommen.

Průmyslová tepelná čerpadla GEA na bázi elektřinou poháněných vysokotlakých pístových a šroubových kompresorů mají topné výkony od cca 150 kW do 10 MW. To představuje širokou škálu tepelných čerpadel od malých a středně velkých standardních systémů až po velká řešení na míru. Propojením několika jednotek je pak možné dosáhnout ještě vyšších výkonů. Znamená to, že tepelná čerpadla GEA zvládnou prakticky jakoukoli aplikaci od ohřevu teplé užitkové vody až po dálkové vytápění celého města. Každá aplikace je však jiná a vyžaduje individuální přístup. Odborníci společnosti GEA úspěšně spojují své rozsáhlé znalosti procesů s odbornými znalostmi pro integrovaná řešení vytápění a chlazení.

Jak tepelná čerpadla fungují

Tepelná čerpadla a chladicí zařízení pracují na stejném fyzikálním principu, kdy chladivo cirkuluje v uzavřeném okruhu. Při nízkém tlaku se kapalné chladivo vypařuje ve výparníku (výměníku tepla) a přitom absorbuje teplo z okolního prostředí nebo z média, které má být chlazeno. Páry chladiva jsou poté stlačeny kompresorem a vedeny do kondenzátoru, kde za vysokého tlaku a odvodu tepla kondenzují a přitom uvolňují teplo; zatímco samy kondenzují a kondenzát se ochlazuje, topné médium se ohřívá; kapalné chladivo přes expanzní ventil (škrticí orgán) expanduje zpět do výparníku, kde se při nízkém tlaku opět z kapaliny mění v páru. K tomu

Funktionsprinzip Kälteanlagen und Wärmepumpen



Funkční princip chladicích zařízení a tepelných čerpadel

Legenda: Einstufiges Schema	Jednostupňové schéma
Kälteanlage	Chladicí zařízení
Wärmepumpe	Tepelné čerpadlo
Wärmesenke	Strana spotřeby/využití tepla
Wärmeabgabe vom Kältemittel an die Umgebung oder an einen Kühlkreislauf	Odvádění tepla z chladiva do okolí nebo do chladicího okruhu
Drossel	Škrticí orgán/Expanzní ventil
Verflüssiger	Kondenzátor
Verdichter & Antriebsmotor	Kompresor & motor
Verdampfer	Výparník
Kältekreislauf gibt Wärme ab und Kältemittel in Kälteanlage nimmt Kälte auf	Chladicí okruh odvádí teplo a chladivo v chladicím systému to teplo absorbuje
Wärmequelle	Zdroj tepla
Wärmeabgabe vom Kältemittel an einen Verbraucher	Odvod tepla z chladiva do spotřebiče (v místě spotřeby)
Drossel	Škrticí orgán/Expanzní ventil
Verflüssiger	Kondenzátor
Verdichter & Antriebsmotor	Kompresor & motor
Verdampfer	Výparník
Kältemittel/Wärmepumpe nimmt Wärme auf von einer Kälteanlage, von einem Kühlkreislauf oder aus der Umgebung (Abwasser, Flusswasser, etc.)	Chladivo tepelného čerpadla absorbuje teplo z chladicího systému, z chladicího okruhu nebo z prostředí (odpadní voda, říční voda atd.)
Kälteanlage	Chladicí systém

potřebuje teplo, které odnímá okolnímu prostředí nebo médium, které má být chlazeno. Přitom se využívá vznikající chlad nebo teplo nebo obojí.

Kdy jsou tepelná čerpadla obzvláště účinná?

Zjednodušeně řečeno, tepelná čerpadla jsou tím účinnější, čím méně práce musí kompresor vykonat. To platí tím více, čím menší je rozdíl mezi teplotou zdroje tepla (vzduchu, vody, země – nebo připojeného chladicího okruhu) a cílovou teplotou média topného okruhu pro distribuci energie. V praxi to znamená, že většina tepelných čerpadel je účinnější, když jsou požadovány nižší teploty na výstupu např. pro velkoplošné otopné soustavy (např. podlahové topení, obvykle <math><30\text{ }^\circ\text{C}</math>) než když musí dodat topné médium s vyšší teplotou potřebnou např. pro malé radiátory (až $70\text{ }^\circ\text{C}$). Dalšími příklady aplikací, které vyžadují vyšší teploty systému, jsou příprava teplé vody v zastaralých zařízeních na ohřev pitné vody (převážně hygienické důvody), procesní aplikace, systémy s vysokými ztrátami v potrubí nebo nerenovované/nedostatečně tepelně izolované staré budovy, které vyžadují vytápění na vyšší teploty a mají velkou spotřebu tepla.

Vytápění a chlazení s tepelnými čerpadly GEA

Díky rozmanitosti průmyslových tepelných čerpadel v portfoliu společnosti GEA jsou tato zařízení zajímavá pro řadu aplikací, kde je zapotřebí jak vytápění, tak chlazení. Pro optimální návrh tepelného čerpadla, případně i chladicího systému nebo účinné kombinace, je rozhodující posouzení všech aplikací vytápění a chlazení v čase, jakož i jejich velikost a úroveň teplot v průběhu roku. V porovnání s konvenčním energetickým hospodářstvím sestávajícím z klasického chladicího systému a přídavných kotlů na fosilní paliva lze mnohonásobně zvýšit účinnost a výrazně snížit spotřebu energie. Například v několika potravinářských závodech se díky modernímu tepelnému čerpadlu GEA, které nahradilo starší chladicí systémy a současně i kotle, snížila spotřeba primární energie až o 75 %.

Řešení pro potravinářský, mlékárenský a nápojový průmysl

V potravinářském a nápojovém průmyslu se tradičně používají kotle k vaření nebo pasterizaci výrobků, které se pak následně opět musí zchladit. To vede k vysoké spotřebě energie. Teplo vzniklé z procesu chlazení je samo o sobě příliš nízké na to, aby mohlo být přímo znovu využito. Tepelné čerpadlo však dokáže odpadní teplo z chladicího systému využít jako zdroj a vysoce efektivně jej přivést na požadovanou vyšší úroveň teploty.

Díky takové recyklaci tepla jsou kotle na fosilní paliva zbytečné a lze je vyřadit, a tím výrazně snížit emise CO_2 . Kromě toho lze emise CO_2 snížit zcela na „nulu“, pokud je možno použít „zelenou elektřinu“.

Vysoká účinnost a nízké nároky na údržbu tepelných čerpadel GEA zajišťují rychlou amortizaci a přinášejí zákazníkovi výhody po celou dlouhou dobu životnosti systému (nejméně 20 let). Mezi typické aplikace velkých tepelných čerpadel GEA patří vícepodlažní obytné budovy, komerční budovy, průmyslové budovy a technologie, datová centra a procesní aplikace.

Zejména potravinářský průmysl si uvědomuje významné ekonomické a ekologické výhody tepelných čerpadel ve výrobních procesech. Většina dnešního zpracování potravin je totiž kombinací tepelné úpravy a následného skladování v chladu, aby se zajistila dlouhá trvanlivost. Tato kombinace ohřevu a chlazení maximalizuje výhody systémů tepelných čerpadel. Technologie tepelných čerpadel GEA nabízí výhodu úspory energie bez ohledu na odvětví a rozsah využití. To je o to důležitější, když si uvědomíme, že v potravi-

nářském, mlékárenském a nápojovém průmyslu může být až 60 % spotřeby energie spotřebováno na vytápění a chlazení.

Řešení pro systémy dálkového vytápění

Kromě aplikací ve zpracovatelském průmyslu se tepelná čerpadla často používají také v systémech dálkového vytápění, kde slouží nejen jako základní zdroje tepla, ale také jako snadno regulovatelné generátory. Jejich krátká doba rozběhu je vhodná pro velké sítě dálkového vytápění. V těchto systémech hrají tepelná čerpadla také důležitou roli při ochraně elektrické sítě jako součást inteligentních energetických systémů, kde lze zátěž upravovat on-line v souladu s požadavky dodavatele elektřiny.

Pístové a šroubové kompresory GEA

Jsou doslova srdcem tepelného čerpadla. Společnost GEA má nejširší nabídku vysokotlakých čpavkových šroubových kompresorů, vhodných pro použití v tepelných čerpadlech, které mají nízkou úroveň vibrací a vysokou účinnost, a také díky řadě pístových kompresorů do V pro vyšší tlaky, je nyní schopna nabídnout nejúčinnější čpavkové kompresory na trhu. Tyto kompresory jsou speciálně navrženy pro vysoké tlaky pro aplikace tepelných čerpadel. Poskytují kondenzační teploty podle potřeby v závislosti na konstrukci a jsou vhodné jak pro provoz nízkoteplotního vytápění tak pro zajištění horké vody nebo procesního tepla o úrovni až $95\text{ }^\circ\text{C}$.

Využití přírodního chladiva čpavku

Vzhledem k tomu, že fluorované plyny („F-plyny“) jsou v zájmu snížení emisí skleníkových plynů postupně celosvětově vyřazovány, zbývají pouze přírodní chladiva. Zejména čpavek je ekologické a nákladově efektivní chladivo, které nemá vliv na globální oteplování a nepodílí se na škodlivém hromadění sloučenin fluoru v přírodě s katastrofálními důsledky pro budoucnost. Zejména díky své vynikající termodynamické účinnosti jsou čpavková tepelná čerpadla energeticky nejúspornějším řešením. Čpavek se odedávna hojně využívá jako chladivo v potravinářských provozech, v nápojovém a mlékárenském průmyslu, v pivovarech a chladírnách. Díky zdokonalení technologie kompresorů mohou nyní čpavková tepelná čerpadla bez problémů generovat i vyšší teploty na kondenzační straně. To otevřelo cestu k jejich ještě širšímu využití v potravinářském, nápojovém a mlékárenském průmyslu, kde lze odpadní teplo optimalizovat pro mytí, čištění a sušení výrobků, ohřev vody pro účely úklidu a čištění i zpracování a pasterizaci.

Čpavek – přirozená volba pro snížení průmyslových emisí

S rostoucími globálními teplotami bude poptávka po chladivech v roce 2050 přibližně 3,5krát vyšší než dnes. Způsob, jakým řešíme chlazení – stejně jako vytápění – je stále důležitější. Dlouhá léta byla syntetická chladiva bezkonkurenčně nejlevnějším/nejhospodárnějším řešením a zdála se být dobrým řešením. Nyní se však dospělo k poznání, že pokud se dovolí aby unikla do atmosféry, přispívají ke znečištění planety. Aby se přispělo k výraznému snížení emisí skleníkových plynů (*poznámka redakce – pro pořádek je ovšem nutno uvést, že se na nich nepodílejí ani jedním procentem, vyjádřeno v poroonatelných jednotkách, i kdyby všechna utekla do atmosféry*), jsou postupně zakazována. Zbývá tak jediné řešení: přírodní chladiva.

Společnost GEA stojí v čele vývoje technologických řešení pro

přírodní chladiva, jako je čpavek, CO₂ a uhlovodíky, aby byly splněny environmentální cíle pro postupné ukončení používání fluorovaných plynů (F-plynů). V tomto článku se pokouší vysvětlit, proč by měl být čpavek první volbou pro ekologičtější a úspornější řešení vytápění a chlazení.

Právní rámec

V současné době víme o škodlivých účincích sloučenin typu CFC, HCFC, HFC, PFC (*poznámka redakce – a v poslední řadě i HFO*), pokud jsou volně vypouštěny do atmosféry. Mnohá z těchto syntetických chladiv byla již dávno zakázána, zatímco jiná jsou vyřazována postupně. To regulují různé právní nástroje, jako je nejnověji novela Nařízení EU o F-plynech, vycházející z dřívějších předpisů snižování emisí CO₂ (Kjótský protokol a Pařížská dohoda) nebo z požadavků na ochranu ozónové vrstvy (Montrealský protokol).

Oddělení technologií pro vytápění a chlazení společnosti GEA podporuje přechod na přírodní chladiva – čpavek je přírodní chladivo par excellence. Může snadno a rychle nahradit chladiva, jejichž používání je omežováno. Stávající zařízení se ovšem musí zlikvidovat a pořídit zcela nové – jiné. Jinak je levný, snadno dostupný a prakticky ‚nevyčerpatelný‘. Čpavek lze označit za řešení, které se vrací z minulosti do budoucnosti. Není ničím novým – čpavek se jako chladivo používá již 150 let – a přesto se dnes jedná o velmi moderní řešení.

Řada zimních stadionů je vybavena čpavkovými chladicími zařízeními, protože, pokud splní požadavky na bezpečnost, jsou účinná a nákladově efektivní. Společnost GEA již mnoho let spolupracuje také s lodním průmyslem, jehož zaoceánské trawlerky i výletní lodě se spoléhají na chladicí zařízení s náplní čpavku, aby mohly uchovat a případně i zamrazit své úlovky i zásoby potravin na palubě i po dlouhou dobu. O osvědčené stabilitě a účinnosti čpavku není pochyb.

David Blankley, produktový ředitel společnosti pro aplikace chladu, vysvětluje: „Čpavek je neúčinnější a nejúspornější přírodní chladivo (spolu s vodou) a má vysokou chladivost, takže pro stejný chladicí/topný výkon je ho potřeba menší průtočné hmotnostní množství než u alternativních chladiv.“

Společnost GEA má více než stoletou zkušenost s aplikací čpavku. Někteří potenciální koncoví uživatelé mohou mít obavy z používání čpavku, ale tyto obavy jsou neopodstatněné, protože dnešní znalosti a úroveň instalovaných nezbytných bezpečnostních zařízení včetně ventilačních, v souladu s místními předpisy, garantuje spolehlivost a bezpečnost. Naše kvalifikované a vyškolené servisní týmy navíc zajišťují, že všechny systémy jsou udržovány v souladu s nejvyššími standardy.

Dvojitá výhoda

Další velkou výhodou čpavku šetrného ke klimatu je, že díky svým termodynamickým vlastnostem může být použit jak pro nákladově efektivní chlazení, tak pro vytápění. Například COP (koeficient účinnosti, topný faktor) tepelného čerpadla pracujícího za typických podmínek pro síť dálkového vytápění nebo pro procesní teplo o teplotě nižší než 100 °C je ve srovnání se syntetickými chladivy o 40 % vyšší, což by mělo znamenat o 40 % menší spotřebu energie.

Osvědčená technologie chlazení a vytápění může být přizpůsobena tak, aby poskytovala inovativní řešení s čpavkem, která jsou dostatečně robustní, aby byla vhodná pro širokou škálu aplikací od minus 45 °C až po špičkových 95 °C, ať už jde o chlazení piva v pivovaru nebo požadavky na vytápění či pro proces pasterizace

v mlékárně. Čpavek je nákladově neefektivnější a neúčinnější variantou pro průmyslové provozy a používá se odedávna jako chladivo ve všech oblastech průmyslového chlazení.

Další klíčovou výhodou je udržitelnost, což z něj dělá skvělou investici ve srovnání s jinými chladivy, u kterých se možná bude muset brzy investovat do nového zařízení/přejít na jiné chladivo. Když investujete do čpavku, je vaše investice bezpečná po celou dobu životnosti zařízení, klidně i 40 let nebo i déle.

Přirozené řešení

Jako přírodní chladivo je čpavek účinný a efektivní při dosahování teplot potřebných pro výrobní procesy v potravinářském, nápojovém, mlékárenském a farmaceutickém průmyslu, v pivovarnictví, při zajišťování chladu pro zimní sporty, klimatizaci a případně i tepla pro vytápění a ohřev vody. Většinu chladicích systémů, které používají skleníkové plyny, lze převést na přírodní chladiva (*poznámka redakce – ovšem za cenu likvidace stávajícího, mnohdy ještě vitálního zařízení a pořízení zařízení zcela nového*), která jsou šetrná k životnímu prostředí a nemají žádný potenciál globálního oteplování (GWP) nebo potenciál poškozování ozónové vrstvy (ODP). Naproti tomu všechna syntetická chladiva mají potenciál globálního oteplování. I jejich výroba je zdoluhavý a složitý proces. Amoniak je anorganická sloučenina dusíku a vodíku, lehčí než vzduch a snadno rozpustná ve vodě, ovšem jedovatá, hořlavá a výbušná. Amoniak se vyskytuje přirozeně, nachází se, ve stopovém/přiměřeném množství v lidském těle i v přírodě. Používá se také v mnoha různých aplikacích, například při výrobě hnojiv, v čisticích prostředcích a při výrobě textilu.

Ve společnosti GEA jsme přesvědčeni, že čpavek je nejlepší a neúčinnější chladivo. Již mnoho let se společnost GEA zaměřuje na vývoj a výrobu průmyslových chladicích zařízení jako udržitelných řešení pro zákazníky, čímž přispívá k postupnému vyřazování F-plynů.



Polohermetický čpavkový chladicí agregát GEA BluX

Obr. GEA

Čas na změnu

Všestrannost čpavku v různých teplotních rozmezích otevírá různé možnosti i mimo tradiční trhy. David Blankley shrnuje, proč je čpavek nejlepším řešením pro průmyslové chlazení a proč by se podniky měly obrátit na společnost GEA, pokud jde o udržitelnou chladicí techniku.

Zdroj GEA

(Bi)

Propan na vzestupu

Triumf nad tradičními syntetickými chladivými

Abstrakt

V posledních letech se oblast chlazení stala svědkem transformačního posunu, který předznamenává úsvit nové éry ochrany životního prostředí, protože obavy nabírají na síle a potřeba zmírnit změnu klimatu se stává stále naléhavější. Byla obětována i osvědčená bezpečná syntetická chladiva s vysokým potenciálem globálního oteplování (poznámka redakce – pokud by chladiva byla vypouštěna volně do atmosféry, měla by cca 1% ulívu).

Atak (poznámka redakce – přestože chladiva pracují v uzavřených hermetických okruzích) uvolňují místo tzv. ekologickým chladivům, buď přírodním, v přírodě se běžně vyskytujícím látkám (poznámka redakce – které jsou bohužel až na výjimky jako je voda nebo vzduch jedovaté, hořlavé nebo výbušné, a právě proto byly už kdysi dávno nahrazeny bezpečnými syntetickými chladivými; ale dnes je jiná doba a technický pokrok skýtá naději, že už k haváriím nemusí docházet tak často), nebo novým typům syntetických chladiv (poznámka redakce – která jsou většinou sice jen mírně hořlavá a vesměs mají jen nepatrný potenciál globálního oteplování, ale pokud náhodou uniknou z uzavřeného chladivového okruhu do atmosféry, jsou pro životní prostředí násobně škodlivější než jimi nahrazovaná tradiční chladiva).



Teplná čerpadla s propanem jako chladivem v továrně Refra

©Refra

Osvědčená a bezpečná, ale při úniku do atmosféry přispívají ke globálnímu oteplování

Chladicí zařízení se standardními syntetickými chladivými jsou stále široce používána (poznámka redakce – předpokládána životnost zařízení je kolem 20 let!). Nejrozšířenějšími používanými chladivými v Evropě jsou stále ještě R410A (azeotropní směs hydrofluoruhlodíků), R134a (jednosložkové hydrofluoruhlodíkové chladivo), R32 (difluormetan) (poznámka redakce – i R404A a další). Přestože jsou tato chladiva atraktivní díky své bezpečnosti a díky tomu i příznivé pořizovací ceně zařízení – zařízení

při projektování, konstruování, instalaci a provozu nevyžadují žádná mimořádná bezpečnostní opatření. Pokud ale z chladivového okruhu utečou, mají vliv na globální oteplování (poznámka redakce – „Množství nově použitých fluorovaných skleníkových plynů ve formě chladiv v Německu v roce 2022 odpovídalo 7,0 milionům tun ekvivalentů CO_2 “. Od roku 2015 potenciální skleníkový efekt chladiv uvedených ročně na trh EU postupně klesal ze 17,2 milionů tun ekvivalentů CO_2 “ – zpráva Destatis viz CHLAZENÍ 1/2024 Obálka 2; úniky chladiv jsou však v segmentu stacionárních chladicích a klimatizačních systémů a tepelných čerpadel marginální a jsou pečlivě vytvořeným systémem přísně sledovány. Průměrná míra úniku ze všech stacionárních chladivových systémů v Německu, jak je věrohodně zdokumentováno, v loňském roce (2023) činila pouze 1,12% z celkového množství všech fluorovaných chladiv, která byla v Německu v daném roce uvedena na trh a naplněna do uzavřených chladivových okruhů chladicích a klimatizačních zařízení a tepelných čerpadel. Skutečný podíl fluorovaných skleníkových plynů, vyjádřený v tunách ekvivalentů CO_2 použitých v chladivových okruzích, na emisích všech skleníkových plynů není tedy, jak uvádí Destatis, který předpokládá, že co se naplní tak také jednou uteče do atmosféry, ve své tiskové zprávě ani 1,3 %, ale je ještě podstatně řádově menší. Je tedy s podivem, že toaří toaří této skutečnosti a řádově 40% emisí skleníkových plynů v oblasti staveb nebo v oblasti energetiky zůstávali tolik let odpovědní úředníci a nikomu se neodpovídající ekologičtí aktivisté nepochopitelně laxní a intenzivně se věnují likvidaci marginálního ulívu chladiv. I obyčejní občané, pokud by ovšem byli ochotni se zamyslet, by se museli podívat nad takovou nekompetentností. Podle rozvahy společnosti Agora Energiewende, hodnotící energetický rok 2023, z 8. ledna 2024, klesly celkové emise všech skleníkových plynů v Německu v roce 2023 na rekordní minimum 673 milionů tun ekvivalentů CO_2 ; když klesly o 73 milionů tun, byly v roce 2022 celkové emise skleníkových plynů v Německu $673 + 73 = 746$ milionů tun ekvivalentů CO_2 – viz tamtéž; proto potenciální hodnota 7,0 milionů tun ekvivalentů CO_2 použitých fluorovaných skleníkových plynů ve formě chladiv uvedená ve zprávě Destatis řádově odpovídá pouhému 1%, ale pouze potenciálních emisí, ne skutečných).

Alternativa šetrná k životnímu prostředí

Díky obavám o životní prostředí, které jsou spojovány s chladivými s vysokým GWP a kvůli nařízením, která jsou postupně uplatňována pro komerční a průmyslová chladicí zařízení, se prosazuje čistě uhlovodíkové chladivo R290 (propan), přírodní látka s nízkou hodnotou GWP 3, vhodná volba pro aplikace zaměřené na snížení (potenciálních i skutečných) emisí skleníkových plynů a splnění environmentálních norem.

Propan má i vynikající termodynamické vlastnosti. Efektivně přenáší teplo, takže k dosažení požadovaného chladicího efektu potřebuje méně energie než chladiva s horšími termodynamickými vlastnostmi, což vede k nižším účtům za elektřinu a přispívá



Tepelná čerpadla s propanem v továrně Refra.

©Refra

k úsporám celkových nákladů v průběhu času. Propan sice patří k tradičním chladivům, protože je používán odedávna, ale jeho používání se postupně omezilo pouze na aplikace, kde nevadila jeho „potenciální hořlavost“.

Odborníci na výrobu propanových systémů

Společnost Refra byla jednou z prvních, která začala s výrobou propanových chladicích jednotek, a to přibližně před deseti lety (poznámka redakce – propan se v průmyslovém chlazení používal běžně už dávno, ale s ohledem na jeho hořlavost a výbušnost byla průmyslová chladicí zařízení instalována pouze venku na volných k tomu vyhrazených plochách). V průběhu času firma vyvinula spolehlivé propanové chladicí jednotky a v roce 2018 začala vyrábět také propanová tepelná čerpadla. Tým společnosti Refra sice zaznamenal za poslední leta stabilní růst prodeje propanových jednotek, přesto byl 150% nárůstem v roce 2022 překvapen.

Ačkoli propan je hořlavý plyn a tato vlastnost mnoho účastníků trhu s chlazením znepokojuje, moderní propanová zařízení jsou navržena s ohledem na bezpečnost. Obsahují pokročilé systémy detekce netěsností a bezpečnostní protokoly, které zmírňují případná rizika.

Refra se může pochlubit, že její zařízení, mají bezvadnou pověst. Během celé doby, kdy se propanové systémy vyrábějí, nebyla zaznamenána ani jediná nehoda. Firma věnuje bezpečnosti a vysoké kvalitě zařízení mimořádnou pozornost. Je ovšem nutná pravidelná údržba a správná instalace a samozřejmě i vysoká odbornost personálu.

Ačkoliv počáteční investice do propanového chladicího systému je vyšší než u systémů s tradičními bezpečnými chladivými, provozní úspory z hlediska spotřeby energie, údržby a delší životnosti zařízení mohou vést k nižším celkovým nákladům za celou dobu životnosti.



Tepelná čerpadla s propanem v továrně Refra

©Refra

Budoucnost patří „zelenému“ chlazení

Očekává se, že aplikace propanu jako chladiva se v komerčních systémech chlazení budou rozšiřovat, protože podniky hledají alternativy, které plní environmentální cíle i platné předpisy. Refra, stejně jako každá jiná odpovědná firma, se snaží přispět ke snížení globálního oteplování a znečištění a věří, že ekologická řešení mají budoucnost.

„Právě z tohoto důvodu společnost Refra před deseti lety zařadila do výroby systémy s přírodními chladivými, které v současné době tvoří (s oxidem uhličitým nebo propanem) většinu výrobků, které vyrábíme,“ říká Ilona Pavšukova, marketingová manažerka společnosti Refra.

Použití propanu v komerčním a průmyslovém chlazení celkově odráží nezadržitelný posun průmyslu směrem k udržitelnějším a energeticky účinnějším řešením. Nabízí podnikům způsob, jak omezit dopad na životní prostředí, dodržovat předpisy a dokonce i snížit náklady.

Používání ekologických chladiv je cesta, která nejen zvyšuje energetickou účinnost a výkon systému, ale pomáhá udržet dobrý stav naší planety i pro budoucí generace.



Propanové chladicí jednotky vyrobené v továrně Refra

©Refra

O společnosti Refra:

Společnost byla založena v roce 1994 a dnes je známým výrobcem chladicích a klimatizačních zařízení v Evropě. Vyznačuje se ucelenou a jedinečnou nabídkou chladicích zařízení. Může navrhnout a vyrobit také nestandardní produkty, plně přizpůsobené a vyrobené podle požadavků zákazníka. Během 29 let činnosti se společnost Refra pevně etablovala jako přední evropský výrobce na trhu v oboru chlazení a úspěšně se podílela na mnoha složitých projektech.

Refra, Ilona Pavšukova, Head of Marketing

Kauno str. 51, Vievis, Elektrenai

Dariaus ir Gireno str. 179, Vilnius

Tel. +370 652 42600

ilona@refra.eu

Zdroj MEPAX, reklamní agentura specializovaná na tiskový styk

v průmyslových odvětvích

Jessica REITMAIER

E-mail: j.reitmaier@mepax.com

Tel: +34 695 20 20 02

(Bi)

EU přijala novou směrnici

Rozšíření obnovitelných zdrojů energie do roku 2030

EU beschliesst neue Richtlinie

Zum Ausbau erneuerbarer Energien bis 2030

Abstrakt/Zusammenfassung

Komise, Parlament a Rada EU rozhodly už v roce 2023 o komplexní revizi směrnice EU o obnovitelných zdrojích energie. Cílem je zdvojnásobit tempo rozšiřování. Bylo rovněž rozhodnuto o H₂ z jaderné energie.

EU-Kommission, Parlament und Rat haben schon im Jahre 2023 eine umfassende Neugestaltung der EU-Erneuerbaren-Richtlinie beschlossen. Damit soll die Ausbaugeschwindigkeit verdoppelt werden. Auch zum Thema H₂ aus Atomstrom gibt es eine Entscheidung.

Po téměř dvou letech intenzivních jednání se Evropská komise, Evropský parlament a Evropská rada dohodly na komplexní reorganizaci směrnice EU o obnovitelných zdrojích energie (EU-Erneuerbaren-Richtlinie, RED III). Evropský cíl pro energii z obnovitelných zdrojů se díky směrnici přijaté 30. března 2023 výrazně zvýší z 32,5 % na 45 % v roce 2030, přičemž pro jednotlivá odvětví jsou stanoveny závazné cíle. Kromě toho změny směrnice RED také výrazně a trvale urychlí povolovací řízení na evropské úrovni. Důležité je také poznamenat, že vodík z jaderné energie se do cílů EU stále nebude započítávat – RED do cílů započítává pouze energii z obnovitelných zdrojů. Neformální dohodu z dialogu musejí ještě formálně přijmout EP a Rada.

Spolkový ministr hospodářství a ochrany klimatu Robert Habeck: „Dnešní rozhodnutí jsou pro Evropskou unii velkým úspěchem. Tempo energetické transformace se nyní v celé Evropě zvyšuje, a to i proto, **abychom se rychleji stali nezávislími na dovozu fosilních paliv.** EU výrazně zvyšuje svůj předchozí cíl pro obnovitelné zdroje energie na 45 %. V letech 2020 až 2030 se tak tempo rozšiřování zdvojnásobí. Závazné odvětvové cíle zajistí, že přechod

na obnovitelné zdroje energie začne také v odvětvích vytápění, průmyslu a dopravy. Základní prvky zrychlených povolovacích postupů pro obnovitelné zdroje energie a sítě, které jsme schválili v loňském roce v důsledku krize, budou přizpůsobeny budoucnosti a trvale aktualizovány. To je rovněž obrovský krok vpřed a silný evropský závazek urychlit rozšíření používání obnovitelných zdrojů energie. Německo se při jednáních zasazovalo o všechny tyto body. Jsem proto velmi rád, že se podařilo dosáhnout tohoto průlomu.“

Podrobnosti o novele směrnice EU o obnovitelných zdrojích energie (RED III):

- Zvýšení celkového cíle: nyní dosažená dohoda o změně směrnice EU o obnovitelných zdrojích energie (RED III) stanoví, že cíl EU pro rok 2030 pro energii z obnovitelných zdrojů se zvýší na 45 % celkové spotřeby energie (hrubé spotřeby). Stejně jako v dřívějším modelu mají členské státy povinně zajistit 42,5 %. Dodatečné „navýšení“ ve výši 2,5 % má být dosaženo dobrovolnými příspěvky členských států nebo prostřednictvím celoevropských opatření. EU tak zdvojnásobuje své původní ambice v oblasti rozšiřování obnovitelných zdrojů energie, protože dříve bylo dohodnuto zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie na celkové spotřebě energie z 20 procent v roce 2020 na 32,5 procenta v roce 2030.
- Závazné odvětvové cíle pro rok 2030 zajišťují, že obnovitelné zdroje energie nebudou využívány pouze v odvětví elektřiny. Dříve stanovený orientační cíl pro odvětví vytápění bude upraven na roční nárůst o 1,1 procentního bodu. Kromě toho je stanoven nový orientační cíl pro budovy ve výši 49 % energie z obnovitelných zdrojů na vytápění. V odvětví dopravy se již závazný dílčí cíl ve výši 14 %

zvyšuje na 29 %. Nový závazný dílčí cíl v dopravě zahrnuje kombinaci obnovitelných paliv na bázi elektřiny (RFNBOs, strombasierten erneuerbaren Kraftstoffen) a pokročilých biopaliv (fortschrittlichen Biokraftstoffen). Tento dílčí cíl činí 5,5 %, z čehož 1 % má být pokryto palivy RFNBOs. V průmyslovém odvětví je stanoven nový závazný cíl pro využívání vodíku a dalších paliv na bázi elektřiny (RFNBO). V roce 2030 musí 42 % vodíku spotřebovaného v průmyslu pocházet z obnovitelných zdrojů energie, přičemž v roce 2035 se tento podíl zvýší na 60 %. Jako nový orientační cíl se má podíl obnovitelných zdrojů energie na celkové spotřebě energie v průmyslu každoročně zvyšovat o 1,6 %.

- Nařízení, která mají urychlit rozšiřování obnovitelných zdrojů energie, se ruší a trvale budou aktualizována (entfristet und dauerhaft fortgeschrieben): Nařízení o urychlení povolovacích řízení pro rozšíření obnovitelných zdrojů energie a sítí, která byla přijata v mimořádném řízení, jsou z velké části potvrzena. Pokud je rozšíření obnovitelných zdrojů energie a sítí v převažujícím veřejném zájmu, je v prioritních oblastech možno upustit od časově náročných posuzování (žádné druhé posouzení ochrany životního prostředí a druhů na úrovni projektu, pokud již bylo provedeno posouzení na úrovni plánu). To platí pouze v případě, že byla přijata vhodná preventivní nebo kompenzační opatření, tzn. úroveň ochrany přírody zůstává vysoká.
- Nové podněty pro přeshraniční projekty: Nově v oblasti OZE: každý členský stát musí řešit alespoň jeden přeshraniční projekt pro posílení vzájemnosti. Mezi takové projekty patří například společné projekty na moři.
- Nízkouhlíková paliva se do cílů v oblasti OZE nezapočítávají: Také v otázce, která byla až do konce kontroverzní, tedy započítávání nízkouhlíkových paliv, jako je vodík vyrobený pomocí jaderné energie, bylo dosaženo kompromisu. I nadále se tedy bude jasně rozlišovat mezi zeleným H₂ a nízkouhlíkovým H₂. Německá vláda za to tvrdě lobbovala.

Členské státy, které splní svůj národní příspěvek k cíli EU 2030 a jejichž průmysl bude využívat téměř výhradně dekarbonizovaná paliva, získají úlevu na dílčí cíl – vodík v průmyslu, a tím i o něco větší flexibilitu.

BMWK 2023

(Bi)

Urychlení transformace vytápění

Integrace tepelných čerpadel, šetrných ke klimatu, do stávajících budov

Wärmewende beschleunigen

Klimafreundliche Wärmepumpen in Bestandsgebäude integrieren

Abstrakt/Zusammenfassung

Fraunhofer ISE společně s partnery z průmyslu hledá způsoby jak výměnu plynových a olejových topných systémů za tepelná čerpadla urychlit a zjednodušit.

Das Fraunhofer ISE forscht zusammen mit Partnern aus der Industrie daran, wie der Austausch von Gas- und Öl-Heizungen durch Wärmepumpen beschleunigt und vereinfacht werden kann.

Pro dosažení klimatické neutrality německého stavebního fondu, zejména bytových domů, do roku 2045 má zásadní význam jejich rozsáhlá modernizace. Ta s sebou nese nejen technické výzvy, ale přináší také sociální a ekonomické problémy. Jedním z nich je například dilema nájemce a pronajímatele. Na jednání pořádaném v rámci doprovodného výzkumu (Begleitforschung) ‚Energiewendebauen‘ byla diskutována možná řešení.

Dilema

Pronajímatelé nesou investiční náklady na energeticky účinná opatření v budovách, zatímco nájemníci mají prospěch z úspor energie: Odborníci tuto situaci označují jako dilema nájemce a pronajímatele (Mietenden-Vermietenden-Dilemma), které se vyskytuje zejména ve vícebytových domech (Mehrfamilienhäusern). Aby se přesto vytvořily investiční pobídky pro pronajímatele, nabízí nájemní právo nástroje, jako je modernizační fond (Modernisierungsumlage) nebo rozdělení poplatků za emise paliv (Verteilung der Brennstoffemissionspreise).

Koncem května bylo na pracovním setkání doprovodného výzkumu k energetické transformaci „Transformace tepla ve vícebytovém fondu – cesty z dilematu nájemce

a pronajímatele“ (Wärmewende im Mehrfamilienhausbestand – Wege aus dem Mietenden-Vermietenden Dilemma) upozorováno na technické, regulační a organizační problémy a byla představena možná řešení. Výzkumníci je v současné době aplikují v několika projektech.

Úvodní prezentace Prof. Dr. Dirka Müllera se zabývala disproporcemi mezi státem, který má klimatické cíle a snaží se jich dosáhnout a současně chce zachovat cenově dostupné bydlení, a pronajímateli, kteří činí ekonomická rozhodnutí, a nájemníky, kteří usilují o cenovou dostupnost.

Prof. Dr. Arno Dentel navázal prezentací výzkumného projektu sEnSys, který se zabývá nákladově efektivní a klimaticky neutrální modelovou rekonstrukcí stávajících vícepodlažních bytových domů s inteligentním řízením energetického systému a pokrytím energetických potřeb pomocí obnovitelných zdrojů energie.

Jan Fjornes představil konkrétní výzvy a řešení energeticky účinné renovace stávajících bytových domů pro nízkopříjmové domácnosti, která je předmětem výzkumného projektu INVEST. Například je vyvíjen sociálně přijatelný model financování transformace vytápění. Cílem je podpořit rychlejší snižování emisí skleníkových plynů v této oblasti.

Anna Wolffová z Německého sdružení nájemníků (DMB) představila pohled nájemníků a zdůraznila zvláštní zátěž spojenou s náklady na bydlení a energii.

Dr. Ingrid Vogler zastupovala bytový průmysl a z pohledu pronajímatelů zmínila různá dilemata spojená s financováním transformace vytápění ve vícebytovém fondu. Kromě dilematu nájemce – pronajímatel uvedla také dilemata sociální a finanční.

Na závěr se diskutovalo o možných řešeních. Digitální akce se zúčastnilo přibližně

100 účastníků z řad výzkumných pracovníků a zainteresovaných sdružení.

Technická řešení

Účastníci označili tepelná čerpadla a inteligentní řízení energetických systémů za klíčovou technologii při renovaci bytových domů. Metodika efektivního využívání a provozu tepelných čerpadel ve stávajících bytových domech je již dobře propracovaná a ověřená. Stále však chybí kompatibilní komunikační rozhraní mezi výrobky různých výrobců. Důležitou technickou možností by mělo být i dálkové vytápění. U smluv na dálkové vytápění je však nutná lepší ochrana spotřebitelů.

Modely financování

Pronajímatelé by měli dostávat pobídky k modernizaci a zároveň by nemělo docházet ke zvyšování nájemného. Jako slibná řešení v tomto směru účastníci označili modely nájemného za elektřinu (Mietstrommodelle), energetická sdružení (Energy Communities, ačkoli pro realizaci energetických komunit chybí podmínky regulačního rámce) a uzavírání smluv (Contracting). Družstevní modely a smlouvy o transformaci tepla jsou zajímavé zejména pro domácnosti nájemníků s nízkými příjmy. Z pohledu nájemníků by náklady na renovaci měly být kompenzovány snížením nákladů na vytápění (neutralita nájemného tepla, Warmmietenneutralität). Aby to bylo možné, musely by se snížit zálohy na modernizaci a zavést placení části nájemného za teplo (Teilwarmmiete).

Rámcové podmínky regulace

Dotace na renovaci bytových domů jsou v současné době využívány pouze v omezené míře. To ukazuje na potřebu úpravy dotační politiky.

Podrobná zpráva o projektu

Projekt Modul 2 (Budovy/Gebäude) vědeckého doprovodného výzkumu Energiewendebauen shrnul výsledky jednání „Wärmewende im Mehrfamilienhausbestand – Wege aus dem Mietenden-Vermietenden Dilemma“ z 23. května 2024 v devatenáctistránkovém dokumentu. Ten je k dispozici ke stažení (https://www.forschungsnetzwerke-energie.de/lw_resource/datapool/systemfiles/agent/fnepublication-s/6f3b505b-5566-11ef-bbb1-a0369fe1b6c9/live/document/Ergebniszusammenfassung_Fokustreffen_MV-Dilemma.pdf).

(Bi)

Slunce vyhrálo

Ovládne produkci elektřiny

Die Sonne hat gewonnen

Sie wird die Stromerzeugung dominieren

Abstrakt/Zusammenfassung

Solární panely za poslední dvě desetiletí snížily cenu a zvýšily účinnost. Růst překvapil dokonce i odborníky. Tak někteří hodnotí dění posledních let. Solární panely jakoby zázračně zlevnily a zaplavují svět. Je řada důvodů, proč by měl překotný růst zpomalit. Ale zatím inovace vždy zvítězily. Proč?

Solarmodule sind in den letzten zwei Jahrzehnten im Preis gesunken und haben an Effizienz gewonnen. Das Wachstum hat selbst die Experten überrascht. So sehen Einige die letzten Jahre. Solarzellen sind auf wundersame Weise billiger geworden und überschwemmen die Welt. Es gibt eine Reihe von Gründen, warum sich das explosive Wachstum verlangsamen könnte. Aber bisher hat die Innovation immer gesiegt. Was ist der Grund dafür?

Růst zaskočil i experty. „Postavíme plot ze solárů. Je to levnější než beton,“ vyšla letos zpráva ve Financial Times. Zní jako skutečný apríl, protože vyšla 1. dubna. Článek je sice vtipný, ale nejedná se o žert. Je to realita.

Solární panely v Německu a v Nizozemsku zlevnily tak, že si je lidé instalují na ploty, respektive samotné panely se stávají tím plotem. Je to nový trend. Svisle umístěné sice nejsou tak účinné, jako kdyby byly na střeše, ale plot z nich sestavený vyjde prakticky stejně draho jako jakýkoli jiný plot. Tak proč je nevyužít?

Ilustruje to mohutný, byť jakoby utajený trend. Poslední roky se nenápadně děje, aniž bychom si toho chtěli být vědomi, něco, co radikálně mění svět. Pokud nesledujete statistiky, tak to nejspíš stále uniká Vaší pozornosti.

Ze slunce získáváme stále víc

V roce 2010 byl podíl solární elektřiny pouhých 0,15 % a deset let předtím, v roce

2000 dokonce méně než setina procenta. Zato loni už množství elektřiny, které lidstvo celosvětově získává pomocí solárních panelů, přesáhlo celosvětově pětiprocentní podíl (tzb-info 25.7.2024 uvádí 8 %).

V absolutních číslech je to imponující růst. V roce 2010 všechny solární panely na celém světě vyprodukovaly sotva 32 terawatthodin, pokryly by tehdy sotva polovinu spotřeby České republiky. A loni už by světové solární panely zvládly řádově víc. Kdybychom teoreticky mohli jimi vyprodukovanou elektřinu beze ztrát přesunout, kam bychom chtěli, bez problémů by utáhly nejen spotřebu ČR, ale také Německa, Francie, Itálie a Velké Británie dohromady.

Podíl solární elektřiny v roce 2023 1629,9 TWh /zdroj: Ember (2024); Energy Institute (2024), Our World In Data (2024)

Z naprosto okrajové záležitosti se za poslední desetiletí stal hlavní tahoun nejen obnovitelné energetiky. Nové solární elektrárny jsou najednou (v řadě lokalit) i ekonomicky výhodnější než elektrárny spalující fosilní paliva.

Ještě před 15 lety byla nová solární elektrárna běžně dost nevýhodný projekt (*poznámka redakce: možná kromě ČR*). Vyplatila se vlastně jen s dotacemi, nebo na velmi neobvyklých lokacích. Stačilo ale deset let a solární elektrárny (a také větrné) se díky zásadním inovacím a rozběhnutému cyklu nabídky-poptávky radikálně zlevnily. Dnes jsou solární panely ve sluncem zalitých zemích, jako je Indie, nejen ekologické, ale především ekonomické. Ze srovnání dokonce vycházejí levněji než klasické zdroje. Naopak uhelné i jaderné elektrárny se v tomto období žádného výrazného zlevnění nedočkaly.

Nečekaný exponenciální růst

Experti byli tímto vývojem docela zaskočení. Každý rok sledovali globální nárůst ten rok instalovaných solárních panelů. A každý rok předpovídali, že se nárůst zastaví a nebude pokračovat. V roce 2010 si Mezinárodní agentura pro energii (IEA) povšimla, že růst probíhá exponenciálně.

Celková nainstalovaná kumulativní kapacita v roce 2023 byla už 1412 GW (Zdroj: IRENA.org, 2024)

Kapacita nainstalovaných solárních panelů narůstá stále rychleji. Podle propočtů The Economist se odborné odhady počtu

Výrobní cena elektřiny (USD/MWh; Kč/MWh)

(sdružená cena energie LCOE zohledňuje cenu stavby i náklady na údržbu v přepočtu na vyrobenou MWh)

Fotovoltaika	2009	359 USD/MWh	cca 7180 Kč/MWh
	2019	40 USD/MWh	cca 800 Kč/MWh
Jaderná elektrárna	2009	123 USD/MWh	cca 2460 Kč/MWh
	2019	155 USD/MWh	cca 3100 Kč/MWh
Větrné turbíny	2019	41 USD/MWh	cca 820 Kč/MWh

Zdroj: Our World In Data (2020)

			bez DPH	s 21% DPH
PRE Komfort D26d silová elektřina bez poplatků za odběrné místo, bez daně a bez regulovaných služeb zdroj: www.pre.cz ved.sekce Prodej B2C	15.2.–31.8.2023	K-AKU VT	5000 Kč/MWh	6050 Kč/MWh
		K-AKU NT	5000 Kč/MWh	6050 Kč/MWh
	1.9.–19.2.2024	K-AKU VT	3846 Kč/MWh	4653,66 Kč/MWh
		K-AKU NT	3646 Kč/MWh	4411,66 Kč/MWh
	od 1.9.2024	K-AKU VT	3100 Kč/MWh	3751 Kč/MWh
		K-AKU NT	2900 Kč/MWh	3509 Kč/MWh

nově nainstalované fotovoltaiky konzistentně mýlily. Realita překonávala pětileté predikce v průměru o 235 %. A když se pohybujeme v exponenciálních křivkách, omyly se násobí. Předpovědi na 40 let dopředu tak dnes působí vyloženě směšně. Metu dvou terawatthodin, kterou IEA věštila pro rok 2040, prakticky jistě protne už v následujících dvou letech.

„Před dvaceti lety, v roce 2004, trvalo celý rok, než byl nainstalován jeden gigawatt fotovoltaiky,“ konstatoval analytik Michael Liebreich a přišel s názornou pomůckou: „V roce 2010 trvalo instalovat jeden gigawatt na celém světě jeden měsíc. V roce 2016 to byl jeden týden.“ A v roce 2023 byl gigawattový ekvivalent (*poznámka redakce – 1 blok Temelína*) solárních panelů instalován prakticky denně.

„Každoročně se výrazně zvyšuje objem instalovaných solárních elektráren a také počet vyrobených panelů. Zvyšují se výrobní kapacity a konkurenční prostředí tlačí na nižší ceny,“ shrnuje důvody pro optimistická očekávání Jan Krčmář, ředitel české Solární asociace. „Kromě toho se do výzkumu a vývoje kolem fotovoltaiky investují obrovské prostředky, což dále výrobu zlevňuje.“

Umírněné predikce expertů měly své důvody. Samozřejmě, že i oni viděli exponenciální růst. Jenže žádná exponenciální křivka nemůže v reálném světě růst donekonečna. Časem se obrátí do křivky distribuční a získá tvar podlouhlého S.

Experti zkrátka předpokládali, že těch důvodů pro zploštění je už dostatečné množství a postupně si začnou vybírat svou daň. Předpokládali, že solární panely díky dotačním a pobídkám pomalu zaplní své omezené místo na trhu a poptávka ochladne.

Nevýhody solární energie:

- **Vysoké náklady na výstavbu** – solární elektrárny byly (ještě v roce 2009) tak drahé, že se vyplácely jen díky dotacím. To ale dnes už neplatí.
- **Nestabilní, náladová produkce** – solární panely produkují elektřinu jen tehdy, když na ně dopadá sluneční záření. Tedy pokud slunce svítí. V řadě zemí jsou velkou část roku téměř nepoužitelné.
- **Požadavky na prostor** – solární panely jsou prostorově náročné a možnost vrstvení je omezená.
- **Požadavky na elektrickou síť** – v době, kdy svítí slunce, produkují všechny solární elektrárny v oblasti velké množství energie víceméně naráz, což není z pohledu rozvodné sítě ideální.

- **Nemožnost snadného skladování nebo přepravy** – přebytečná energie vytvořená ve dne se velmi těžko skladuje v čase a relativně draze přepravuje na velké vzdálenosti.

Každá z těchto omezujících překážek je reálná, ale na překonání každé z nich se usilovně pracuje. Tam, kde dříve byly nutné dotační pobídky, dnes už přebírá vedoucí roli motivace ekonomická. Solární panely se totiž už začaly (v mnoha zemích) vyplácet.

Neuvěřitelně čistá destička

Moderní historie solárních panelů se začala psát v 19. století. Francouzský fyzik Edmond Becquerel si všiml, že některé materiály po osvětlení slunečními paprsky produkují mírný elektrický proud. Byly to ale hodnoty sotva měřitelné a v praxi nepoužitelné. První „trvalý“ solární panel zřejmě sestrojil až americký vynálezce Charles Fritts, který první solární panely instaloval na střeše v New Yorku v roce 1884. Ty ale nemohly konkurovat levné a dostupné elektřině ze spalovacích elektráren. Nebyly jen o trochu dražší. Byly řádově dražší. Tato situace trvala následujících 130 let, v podstatě až do minulého desetiletí.

Za to, že vůbec vývoj solárních panelů pokračoval – navzdory zoufale nevýhodné ekonomické bilanci – vdčíme velmi speciálním projektům. Třeba vesmírným misím NASA, které ve vesmíru neměly moc jiných možností než své sondy vybavit solárními panely.

S každou generací solárních panelů se roztáčejo inovační kolo: stoupala účinnost, klesala cena, a to tlačilo poptávku vzhůru. Začátky byly pomalé, ale inovační tlak vytrvalý. Právě zde je třeba hledat počátky onoho exponenciálního růstu. Když se podíváme na to, jak postupně klesala cena za solární panely, vidíme, že ke znázornění potřebujeme logaritmickou stupnici na ose Y. Až tehdy si uvědomíme, jak významně se situace změnila a nadále mění. Tak jako počítačové čipy mají svůj Moorův zákon – výkon se zdvojnásobí přibližně každé dva roky – tak i solární panely mají svůj „zákon“ a zlevňují dlouhodobě a neustále.

„Ke zlevnění solárních panelů o cca 20% dochází při zdvojnásobení celkové instalované kapacity podle tzv. Swansonova zákona, který také patří mezi empirické exponenciální zákony, obdobně jako Moorův zákon,“ napsal pro Seznam Zprávy Antonín Fejfar z Fyzikálního Ústavu AV ČR. Další

zvyšování účinnosti je podle něj omezeno fyzikálními limity. „Prostor k dalšímu vývoji ale existuje, a to pomocí změny designu na tandemové články. A další (potenciál ke zlepšení) je v návrhu celého energetického systému.“

Podobnost čipů a solárních panelů jde ještě hlouběji, až na atomární dřev obou destiček. Výroba počítačových čipů je pověstná svou neuvěřitelnou přesností a laboratorní čistotou. V na první pohled podobných podmínkách se dnes vyrábějí i solární panely.

Hitem posledních let je čistota ve znamení „deseti devítek“. Jde o polysilikon o čistotě 99,9999999 %, kde už se v podstatě počítá s jednotlivými atomy. Taková čistota přináší další zefektivnění, inovace, poptávku a zlevnění. Těží z toho momentálně především Čína, kde se vyrábí 93 % veškerého polysilikonu určeného pro solární panely.

Čína ostatně vede v mnoha dalších solárních statistikách. Podle statistik IEA (Mezinárodní agentury pro energii) pochází 95 % nově instalovaných solárních panelů v Evropě právě z Číny. A z 1,6 terawatthodin současné světové solární produkce připadá na Čínu právě třetina.

Některí analytici mají ohledně budoucnosti jasno. „Slunce vyhrálo,“ napsal třeba v roce 2022 Rob Carlson z firmy Planetary Technologies. „Každoroční exponenciální růst instalací solárních zařízení trvá již více než 25 let a bude pravděpodobně pokračovat, možná dokonce ještě zrychlovat. V roce 2021 bylo do projektů obnovitelných zdrojů ročně investováno více peněz než do projektů fosilních paliv, bylo postaveno více nových solárních elektráren než jakýchkoli jiných. Náklady na (kapacitně srovnatelné) solární projekty byly nejméně čtyřikrát nižší než na projekty založené na pálení fosilních paliv.“

Podle Carlsona by to nemělo být překvapivé. Slunce je ostatně reaktor, který k nám neustále posílá novou energii. Zatímco fosilní paliva musíme pracně získávat a relativně brzo se vyčerpají, slunce v dohledné době příštích tisíciletí snad ani nemrkne.

V ČR má solární energie problém

„Dlouhodobě skeptický pohled na možný růst solární energie ve výsledném energetickém mixu byl z části veden nerealistickým odhadem vývoje cen nových instalací stejně jako podceněním účinku agresivní dotační politiky, zejména v Evropě,“ připomíná Petr Krtíl z Ústavu fyzikální chemie

J. Heyrovského AV ČR. „Na druhé straně tento skeptický pohled respektoval obecné přesvědčení, že ČR nemá úplně ideální slunečné podmínky: „V podmínkách ČR to je dáno zejména velkou nerovnováhou dostupnosti slunečního svitu během roku. Zhruba 80 % využitelné solární energie je k dispozici mezi dubnem a zářím. Při současné absenci efektivních technologií, které by umožnily uchovávat energetické přebytky letních měsíců po dobu alespoň půl roku, je dlouhodobý provoz velkého procenta solárních instalací bez provozních dotací, nebo dokonce při cílené penalizaci přeteků, nerentabilní.“

Největší změny mohou sluneční elektrárny přinést tam, kde nyní žádné elektrárny nejsou. S jízdem většinou roste chuť, a tam, kde se objeví elektřina, se objeví i způsob, jak ji využít. V odlehklých oblastech, kde byl dosud dieselový generátor jediná schůdná cesta, se otevřou nové možnosti za zlomek ceny. Logicky pak bude tlak na elektrifikaci. To povede k čistějšímu ovzduší a snížení emisí, tentokrát ale ne kvůli důvodům ekologickým, ale kromě jiného především i ekonomickým. Bude to zkrátka levnější.

„Jakmile začnete přemýšlet o tom, že elektrické energie je skutečně dost a prakticky téměř zdarma, alespoň v některých okamžicích a na některých místech, začnou se objevovat zcela nové přístupy k nejrůznějším problémům,“ rozvádí vizi esej v magazínu The Economist. Vyjmenovává také projekty, které mohou pomoci i zemím jako je Česká republika.

Zatímco země sluncem zalité ještě daleka nevyčerpaly svůj potenciál solárního podílu na produkci elektřiny, v laboratořích už vznikají cesty, jak by se zjevné výhody solární energie mohly „dopravit“ do míst, kde takové štěstí nemají. Jde například o lepší baterie nebo efektivnější přepravu elektrické energie na tisícikilometrové vzdálenosti. Nebo o „solární paliva (letecký benzín může být solární), která by mohla sluneční energii uchovat ve velmi snadno využitelné podobě. Některé projekty ale zní opravdu až šíleně: co kdybychom nabili hromadu baterek a ty vlakem poslali tam, kde slunce tolik nesvítil? Se současnými technologiemi to sice dnes nedává smysl. Ale také baterie se zlepšují a zlevňují. Za posledních 15 let klesla cena o 90 %. Takže to, co nedává ekonomický smysl dnes, může být za dalších pár inovačních cyklů běžná praxe. Poslední dekády ukázaly, že sázka na slunce – a na lidskou vynalézavost – se zatím vyplácí.

Pavel Kasík, redaktor SZ, 15. 7. 2024
<https://www.seznamzpravy.cz/clanek/ekonomika-byznys-trendy-analyzy-slunce-ovladne-produkci-elektriny-exponencialni-rust-zaskocil-i-experty-255495>

ČR má plán

ČR má plán na transformaci energetiky v dalších dekádách. Hodně se v něm sází na jádro i na „Blažkův“ jaderný horkovod do Brna. Experti kritizují menší zapojení obnovitelných zdrojů. Existuje už mnoho dalších článků na toto téma: Budoucnost české energetiky má stát na obnovitelných zdrojích a jádru. Velkou část transformace zaplatí peníze z emisních povolenek a z fondů EU.

Vláda dokončila trojici dokumentů, které rýsují, jak se změní podoba české energetiky v dalších desetiletích. Plány vycházejí z kontextu Zelené dohody pro Evropu, v tuzemském případě ale podle expertů příliš upřednostňují jádro. Větší sázka na obnovitelné zdroje by podle nich mohla státu i domácnostem ušetřit peníze, zlevnit elektrickou energii a tolik by neohrožilo riziko zpožděné výstavby jaderných reaktorů.

Definitivní konec výroby elektřiny a tepla z uhlí, jeho dočasná náhrada zemním plynem především v paroplynových elektrárnách (*poznámka redakce – mimořádně efektivní elektrárny s účinností přesahující 57% a s životností nejméně 30 let, cena standardních modelů se pohybuje okolo 500 EUR/kWe, tj. cca 12,5 miliardy Kč na instalovaný GW = 1 blok Temelína, dodávky z plynové elektrárny jsou na rozdíl od obnovitelných zdrojů stále a nezávislé na počasí. Další výhodou plynových elektráren je to, že jejich provoz se dá flexibilně řídit a někteří odborníci je považují za vhodnější alternativu nových jaderných zdrojů. Oproti jádru mají totiž plynové elektrárny velkou výhodu – jejich výstavba je rychlá a levná, náklady na výstavbu jsou přibližně 10–15 krát nižší, než je tomu v případě jaderných zdrojů. Navíc plynová elektrárna nemá takové požadavky na prostor, ani na bezpečnostní opatření*), k tomu prudký rozvoj obnovitelných zdrojů a další sázka na jádro ve znamení až čtyř nových reaktorů. Tuzemskou energetiku čeká v příštích desetiletích obří transformace za biliony korun. Cílem je se do roku 2050 zcela zbavit škodlivých emisí ovlivňujících klima a způsobujících globální oteplování, jak se k tomu ČR zavázala v rámci unijního plánu Green Deal.

Jeho tuzemský scénář do tří dalších dekád načrtává trojice vládních dokumentů, které projednala vláda. Jde o novou verzi

Státní energetické koncepce, Vnitrostátního plánu v oblasti energetiky a klimatu a aktualizací Politiky ochrany klimatu.

Jan Úšela

Tento článek je v plném znění exkluzivním obsahem pro předplatitele Deníku N.

Už víme, že nevíme proč, ale mít to musíme

Mají politici dělat rozhodnutí o investici stovek miliard hlavně proto, že se jim zamlouvá jedna konkrétní technologie? Komentář Jana Úšely: Největší česká zakázka v historii je upečená, nové jaderné bloky u nás postaví Korejci. Raduje se vláda a vzácně s ní souzní i opozice. Bez projektu za stovky miliard se prý neobejdeme. Opravdu? Možná ano, možná ne. V realu to nikdo povoláný přesně neví. Otázku, zda obří investici skutečně potřebujeme, si totiž služebníci státu vůbec nepoložili.

V obchodě vás zaujmou krásné šaty, nová příchut' čokolády nebo třeba plazmová televize. Potřebujete je? Bůhví. Zrovna je ale chcete a zrovna na to máte, tak hned běžíte k pokladně. Někdy je fajn si takhle spontánně udělat radost. Je ale fajn podobně postupovat, když řešíte, čím budou lidi ve vaší zemi další desítky let svítit nebo topit? Moc ne, vlastně vůbec ne. Jenže přesně tak to včera bylo ve Strakově akademii, když vláda odmávala rekordní zakázku za stovky miliard korun.

Kabinet dal zelenou stavbě dvou nových jaderných reaktorů v Dukovanech s příslibem vybudování dalších dvou v Temelíně prostě proto, že jádro je super. V Česku ho máme všichni rádi, co víc řešit?

Nevěříte?

Když členové kabinetu ve středu se zpožděním nakračeli před novináře, premiér Petr Fiala to omlouval vážností rozhodnutí. Tendr ostatně předtím dlouhé měsíce řešil tým 200 expertů, kteří museli projít 200 tisíc stran dokumentů, čímž strávili 200 tisíc „člověkohodin“, pochlubila se tisková zpráva ministerstva financí.

Vzkaz veřejnosti je jasný – výběr dodavatele byl složitý, ale kvalifikovaný. To je možná pravda. Možná máme korektní odpověď na to, která ze dvou zvažovaných „čokoládových tyčinek“ je chutnější, levnější a méně tučná – je to ta korejská. Pořád ale nevíme, proč (ji potřebujeme) ...

Tento článek je exkluzivním obsahem pro předplatitele Deníku N.

Komentář Jana Úšely, 18. července 2024

(Bi)

Solární balíček I

Chyby a nedodělky vedou k vícenákladům a byrokracii

Solarpaket I

Fehlstellen führen zu Mehrkosten und Bürokratie

Abstrakt

Spolkový sněm schválil „Solární balíček 1“. Expert VDI Štefan Müller říká: „Solární balíček I obsahuje dobrá opatření, která mohou urychlit rozšíření fotovoltaiky nad rámec 15 GW ročně“. Přesto však má jeden bod, který bude mít sotva nějaký praktický význam.

Der Bundestag hat das „Solarpaket 1“ beschlossen. VDI-Experte Stefan Müller sagt: „Das Solar-Paket I beinhaltet gute Maßnahmen, mit denen man den Ausbau der Photovoltaik über die 15 GW pro Jahr beschleunigen kann“. Allerdings gibt es auch einen Punkt, der in der Praxis kaum von Nutzen sein wird.

Podle Müllera ze společnosti Enerparc určitě má smysl vrátit velikost nabídky ve fotovoltaických tendrech zpět na 50 megawatt. „Právo na pokládku vedení, které je součástí balíčku, bude naopak v praxi sotva využitelné, protože se prakticky jedná o pozemky ve veřejném vlastnictví,“ uvádí solární expert VDI.

Vada solárního balíčku: náklady navíc a byrokracie

„Jednou z chyb solárního balíčku je, že neupřesňuje, při účasti obcí na pozemních fotovoltaických systémech, vztah nařízení z § 6 EEG k zemským zákonům,“ říká Štefan Müller. To povede k vícenákladům a byrokracii. Přiznává ale, že každá Spolková země aktuálně připravuje svůj vlastní systém poplatků.

Opatření v oblasti fotovoltaiky v budovách a akumulace energie jsou do značné míry užitečná a zjednodušují přístup k fotovoltaice pro vlastní spotřebu. Pozitivní aspekty jsou:

- rychlejší přístup k síti
- zveřejnění a standardizace technických podmínek připojení (TAB)
- úprava povinnosti účastnit se přímého prodeje

- „volné dodávky“ a sdílené dodávky do budov

Podle Müllera je zejména poslední bod „nesmírně důležitý a vytváří dobrou dynamiku“.

Nejdůležitější otázkou ale zůstává rozšíření sítě. „Tlak je stále vysoký, a proto je důležité, aby byla využita stávající flexibilita.“ Zásobníky se budou moci v budoucnu podílet na přepínacím modelu. Bude také možné každé dva měsíce přepínat mezi dodáváním a skladováním smíšené elektřiny ze sítě. „V této oblasti je zapotřebí dalších zlepšení, protože akumulací systémy se musí stát nedílnou součástí nového energetického hospodářství,“ říká odborník VDI. „U všech těchto předpisů existuje potenciál pro další snížení byrokracie.“

VDI, 29.04.2024

V ČR se 'jede' jen jádro

Obnovitelné zdroje ale mohou mít větší význam. Panely na autech, protihlukových stěnách i jako součásti budov. Obnovitelné zdroje dodají za 15 let (poznámka redakce – a při podstatně nižších investičních nákladech), mnohem víc energie než jeden v současnosti připravovaný blok Dukovan, který ale tou dobou pravděpodobně ani ještě nebude v provozu. Energetický analytik Asociace pro mezinárodní otázky Oldřich Sklenář upozorňuje na rizika spojená s vládními plány na masivní výstavbu jaderných zdrojů.

Energetika prochází velkou proměnou. Uhlí je na ústupu, dochází k velkému roz-

Evropská komise ČR pouze schválila možnost podpořit z veřejných zdrojů financování nového prvního bloku v Dukovanech. Jde o obecný rámec, jehož výklad si určí ČR sama, a až to pak ovlivní, kolik budou občané této republiky v horizontu dalších 40 let platit za elektřinu.

voji obnovitelných zdrojů a do toho ještě ČR ve velkém sází na výstavbu jádra. „Potenciál komunitní energetiky by měl v roce 2040 dokonce přesahovat objem výroby nového jaderného bloku Dukovan. Ten tady ale v roce 2040 podle mě ještě ani nebude,“ říká v rozhovoru energetický analytik Oldřich Sklenář z Asociace pro mezinárodní otázky. Potenciál obnovitelných zdrojů se podle něj v ČR přehlíží.

V rozhovoru se mimo jiné dočtete:

- Jaký vývoj čeká ceny elektřiny
- K čemu mohou být dobré soláry na střechách aut nebo vlaků
- Co ČR čeká po odstavení uhelných elektráren
- Jak by se podle Oldřicha Sklenáře mělo přistupovat k rozvoji jaderné energetiky

Jaká budoucnost čeká spotřebitele z hlediska cen elektřiny?

Cena silové elektřiny bude v budoucnu značně kolísat v průběhu celého roku. Díky potenciálu obnovitelných zdrojů je prostor pro to, aby byla nižší než dnes. Je nutné si ale přiznat, že koncová cena pro spotřebitele se nejspíše nesníží. Spíše naopak.

Je to dáno především náklady na integraci obnovitelných zdrojů. Byť bude vlastní silová elektřina levnější, do budoucna poroste a bude mít stále větší význam regulovaná složka celkové ceny (poznámka redakce – je to daň za to jakým principiálním způsobem se rozhodla česká politická scéna přistoupit k řešení přechodu z primárně fosilních centralizovaných a dobře říditelných zdrojů k nízkoemisním a hlaoně obnovitelným zdrojům, které jsou z principu většinou rozptýlené a jejichž využitelnost je proměnlivá v čase).

Zaplatíme náklady za rozšiřování elektrické sítě, za distribuci, za sdílení energií...

Při takovémto přístupu k řešení pro naši budoucnost životně důležité transformace se to samozřejmě nějak musí odrazit v konečné ceně energie, kterou zaplatí spotřebitelé (poznámka redakce – otázkou je, jestli je toto české řešení správné a moudré, když z Evropské Unie unisono zní, že transformace nebude na úkor občanů!). Líbí se mi nicméně myšlenka, že část dotací určených pro energetický přechod by se místo do podpory nových fotovoltaik vložila do ...

Zajímá vás, jak to skončí? Přidejte se k 27 tisícům předplatitelů Deníku N

Deník N, Jan Úšela, 11. června 2024

(Bi)

Solární balíček I

Solární branže se raduje z usnesení Bundestagu

Solarpaket I

Solarbranche jubelt über Bundestagsbeschluss

Abstrakt/Zusammenfassung

Solární balíček I zjednodušuje přístup k cenově dostupné solární energii a přináší další významné změny. Solární branže očekává nárůst investic do fotovoltaiky na střechách a volných plochách, požaduje však další reformy.

Das Solarpaket I vereinfacht den Zugang zu preiswertem Solarstrom und bringt weitere wesentliche Änderungen. Die Solarbranche erwartet eine Zunahme an PV-Investitionen auf Dächern und Freiflächen, mahnt aber weitere Reformen an.

Solárním balíčkem I zavedl německý Spolkový sněm řadu opatření, která zjednoduší další rozšiřování solárních technologií v Německu. Solární branže tento reformní balíček vítá. Její Spolkový svaz očekává, že nyní bude více komerčních a průmyslových podniků instalovat solární systémy, aby snížily náklady na energii a do budoucna je učinily předvídatelnějšími.

Snazší přístup nájemců bytů k solární energii

Německý Spolkový svaz solárního hospodářství (Bundesverband Solarwirtschaft, BSW-Solar) očekává, že reformní balíček v příštích letech usnadní přístup k levné solární energii také nájemníkům díky novým možnostem „společného zásobování budov“ (gemeinschaftliche Gebäudeversorgung). Svaz již několik let vedl kampaň za Zákon o urychlení (využití) solární energie (Solar-Beschleunigungsgesetz) a intenzivně se zapojil do konzultací o navrhované reformě.

V Německu jsou v současné době v provozu už téměř čtyři miliony solárních systémů. Dohromady pokrývají přibližně 12% domácí spotřeby elektřiny. Za příštích deset let by se toto číslo mělo podle cíle vládnoucí koalice Semafor (Ampel-Koalition) zvýšit až na téměř 30 procent.

Očekává se nárůst investic do solárních systémů

„Ať už pro nájemníky, majitele nemovitostí, zemědělce nebo podnikatele – přístup k levné solární energii bude mnohem snazší,“ vysvětluje Carsten Körnig, jednatel společnosti BSW-Solar. „Od malých zásuvkových solárních zařízení (Stecker-Solargeräte) na balkonech přes solární elektrárny (Solarkraftwerke) na průmyslových halách až po megawattové solární parky – „sklizeň“ solární energie se nyní podstatně zvýší.“

Körnig očekává nový nárůst investic také do solárních systémů v zemědělství: „Solární elektrárny na málo úrodných půdách nyní už budou většinou způsobilé pro dotace. A efektivní dvojí využití půdy pro sklizeň plodin a solární proud je dokonce cíleně podporováno. Výroba solární energie na střechách hospodářských budov bude zvýhodněna a na stávajících zemědělských budovách mimo obce již nebude penalizována.“

Je ale důležité rychle vytvořit technické podmínky pro využití legislativních změn. Podle profesního svazu by měly brzy následovat i další úpravy, např. v oblasti daňového práva, uspořádání trhu s energií a přístupu k síti, aby bylo možné využít ten obrovský doposud nevyužívaný potenciál solárních a akumulčních technologií.

„A ještě v letošním roce je zapotřebí přijmout druhý solární balíček, aby se v souladu s plány koalice zvýšil od roku 2026 nově ročně instalovaný výkon fotovoltaiky z loňských 15 gigawatt na 22 gigawatty (poznámka redakce – ročně 22 nových bloků Temelína),“ říká Körnig.

DGS vítá přijetí a kritizuje zpoždění

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) e.V. přijetí výslovně vítá, ale zároveň kritizuje skutečnost, že vinou politiků od prosince byli investoři i spotřebitelé se zájmem o solární energii úplně zbytečně dr-

ženi v napětí. Od zveřejnění solární strategie v květnu 2023 uplynul téměř rok. Společnost DGS provázela proces od zveřejnění solární strategie až po slyšení profesních svazů a k realizaci předkládala konstruktivní návrhy.

„Solární balíček I povede k pozitivnímu impulsu pro fotovoltaiku ve všech oblastech,“ je přesvědčen Jörg Sutter, jednatel DGS: „Použití připojitelných solárních zařízení se výrazně zjednoduší, takže tuto technologii bude moci v budoucnu snadno využívat daleko více majitelů domů i nájemníků.“

Solární balíček I: Další zlepšení

I pro větší fotovoltaické systémy se zvýší hospodárnost, protože částečně odpadnou výdaje za certifikaci. I pro systémy ve volné krajině (Freilandanlagen) a pro speciální fotovoltaické systémy vstoupí v platnost některá zjednodušení; solární moduly pro elektřinu pro nájemníky (für Mieterstrom) bude možné v budoucnu instalovat také na vedlejších budovách, jako jsou např. garáže.

Velkou příležitost vidí DGS také v novém „společném/komunitním zásobování budov“ (gemeinschaftliche Gebäudeversorgung), které otevírá důležitou perspektivu pro využití solární energie i v bytových domech a komerčně využívaných budovách stejně jako pro společenství vlastníků. Solární energie si tak konečně může najít cestu i do městské zástavby.

Dalším krokem vpřed bude novela Zákona o hospodaření s energií (Energiewirtschaftsgesetz), která má přijít společně se solárním balíčkem: Bude vytvořena standardizace technických podmínek připojení, která nahradí současnou mozaiku (Flickenteppich) různých požadavků celkem 870 provozovatelů elektrických sítí. To v budoucnu umožní poskytovat cílenější poradenství a uleví nadregionálně činným instalačním provozům.

Solární balíček II musí být přijat rychleji

Věci by se však nyní měly pohybovat kupředu daleko rychleji, a to zejména na politické scéně: Solární balíček 2, který je již v přípravě a který má mimo jiné umožnit využívání fotovoltaické elektřiny i mimo budovu (über Gebäudegrenzen hinweg), by měl být zaveden mnohem rychleji než se to podařilo u Solárního balíčku 1. Kromě toho musí rychle pokročit zvýhodňování (Privilegierung) zásuvkových solárních zařízení. Ministerstvo spravedlnosti má už od léta 2023 připravený návrh zákona o této problematice, který však zatím stále někde leží.

Rovněž je třeba včas upravit normativní požadavky: Například nová verze zákona o obnovitelných zdrojích energie (EEG) sice definuje plug-in solární zařízení až do výkonu 800 wattů, ale v praxi dnes ještě stále platí limit 600 watt podle normy VDE pro jeden až dva solární moduly na balkoně nebo na střeše garáže. Na nové výrobní normy pro tuto oblast se stále pracuje, ale řada detailů – kromě limitu 800 watt i použití různých zásuvek – je stále předmětem diskusí.

Balkonové elektrárny

Solární balíček I by měl odstranit byrokratické a technické překážky. Výhoda zásuvkových solárních zařízení (Steckersolargeräte) pro výrobu vlastní elektřiny v domácnostech je zřejmá. Doposud však jejich používání podléhalo zbytečně přísným požadavkům. Právě ty by měl zjednodušit Solární balíček I.

Dvojitá registrace, jak u provozovatele rozvodné sítě tak v Registru základních údajů trhu (Marktstammdatenregister), omezení na obousměrný elektroměr (Zweirichtungszähler) a na speciální napájecí zásuvky (Einspeise-Steckdosen) – to by se nyní se Solárním balíčkem I mělo změnit. Legislativní balíček by měl být schválen (zpráva z 24.4.) a projít Spolkovou radou (Bundesrat). Informace o zjednodušených podmínkách poskytl Dolnosaské spotřebitelské centrum (Verbraucherzentrale Niedersachsen).

„Z rozhovorů se spotřebiteli víme, že byrokratické překážky bránily mnoha lidem v instalaci balkonových elektráren,“ říká René Zietlow-Zahl, odborník na energetické právo z Dolnosaského spotřebitelského centra. Usnadnění je proto důležitým krokem, aby se co nejvíce lidí mohlo aktivně zapojit do energetické transformace. „Pokud Spolkový sněm schválí plánovaný solární balíček, bude podstatně snazší snížit vlastní náklady na elektřinu a současně přispět k ochraně klimatu,“ říká Zietlow-Zahl.

Registrace méně byrokratická a instalace jednodušší

Od 1. dubna 2024 by měla být solární zařízení připojitelná k síti registrována už pouze jenom prostřednictvím Registru základních údajů o trhu (Marktstammdatenregister); provozovatelé sítí již nebudou muset být informováni. Návrh zákona rovněž počítá s tím, že bude dočasně tolerováno zpětné odečítání elektroměrů Ferraris (rückwärtszählende Ferraris-Zähler); dvousměrný elektroměr (Zweirichtungszähler) už nebude nutně povinný. „To je důležitá změna pro spotřebitele, protože již nemusí čekat na to, až provozovatel sítě vymění elektroměr (Umbau),“ vysvětluje Zietlow-Zahl. A co víc, protože v budoucnu budou pro připojení stačit běžné uzemněné zásuvky, bude mnohem snazší systém rychle uvést do provozu. Bude také snazší žádat o dotace, protože ty byly někdy vázány na instalaci se zásuvkou typu Wieland.

Pronajímání bytů nebo vlastní nemovitost

„Potěšitelné je, že změny usnadní výrobu vlastní solární energie také nájemníkům stejně jako majitelům bytů,“ vysvětluje odborník na energetické právo. Předpokládá se zařazení balkonových elektráren do Seznamu přednostních opatření (Liste der privilegierten Maßnahmen). Tím by bylo pro pronajímatele i pro Společenství vlastníků bytů mnohem obtížnější instalaci zakázat.

Nárůst bateriových úložišť a balkonové fotovoltaiky v Německu

Fraunhofer ISE zveřejnil třetí vydání krátké studie o růstu fotovoltaiky a bateriových úložišť v Německu (zpráva z 15.3.). Mezi nejdůležitější současné trendy patří rychlý rozmach balkonových a minifotovoltaických systémů s výkonem do 2 kWp.

Na konci roku 2023 bylo v Německu v provozu téměř 3,7 milionu fotovoltaických systémů s instalovaným výkonem přes 82 gigawatty (poznámka redakce – 82 bloků Temelína). Jen v roce 2023 bylo instalováno více než milion nových systémů. Z toho více než 293 000 bylo balkonových a mini systémů do 2 kWp. Jejich relativní podíl na nových instalacích se zvýšil ze 2% v roce 2019 na 29% v roce 2023. Největší podíl nových instalací však mají i nadále klasické systémy v a na budovách s výkonem od 2 do 10 kWp, jejich podíl v letech 2001 až 2023 tvořil v průměru 64%.

„Balkonové fotovoltaické systémy se snadno instalují a zároveň umožňují nájemníkům aktivně se podílet na transformaci energetiky (Energiewende),“ říká Tobias Reuther, autor třetího vydání krátké studie Fraunhofer ISE. „Tento trend je tak silný, že se už významně projevuje i na statistice rozšiřování fotovoltaických kapacit, i když rozhodující je v Německu stále vyšší třída výkonů.“ Podíl systémů s instalovaným výkonem mezi 10 a 20 kWp se v posledních letech výrazně zvýšil, a to ze 3% v roce 2020 na 22% v roce 2023, takže nyní je na stejné úrovni jako systémy pro budovy s výkonem mezi 2 a 10 kWp.

Význam pozemních systémů pro rozšíření fotovoltaického výkonu po roce 2020 celkově také vzrostl a v roce 2022 se pozemní systémy podílely na přírůstku výkonu 40 procenty. V roce 2023 však tento trend nepokračoval a podíl činil 29 procent. Celková expanze v roce 2023 dosáhla výkonu 14,5 gigawattu, což je dvojnásobek nejsilnější expanze, která byla v letech 2010 a 2011, a podařilo se výrazně překročit cíl Spolkové vlády pro rok 2023, který počítal s expanzí 9 gigawatt, který ale byl dosažen již v srpnu.

Domácí úložiště

Domácí úložiště mají i nadále největší podíl na celkové kapacitě bateriových úložišť. Počet jejich instalací v Německu rok od roku rychle roste. Na konci roku 2023 bylo instalováno celkem více než 1,1 milionu systémů bateriových úložišť, z čehož téměř 50% přibýlo právě v roce 2023. Segment domácích úložišť (s kapacitou do 30 kilowatthodin) představoval na konci roku 2023 téměř 83 procent celkové instalované kapacity. Domácí akumulční systémy se v Německu používají především v kombinaci s fotovoltaickými systémy. Velké akumulční systémy (od 1000 kilowatthodin) tvoří 13 procent.

Analýzy fotovoltaických systémů ve stručné studii pokrývají období od roku 2000 do konce roku 2023 a zaznamenávají vývoj z hlediska počtu a výkonu podle třídy systému, Spolkového státu jako lokality, orientace a sklonu modulů. Systémy bateriových úložišť analyzuje studie podle výkonových tříd. Fraunhofer ISE analyzuje tyto klíčové parametry rozšíření fotovoltaických a bateriových systémů v pravidelných intervalech, výsledky zveřejňuje a nabízí na vyžádání i další analýzy z této databáze.

Fraunhofer ISE, DGS, BSW-Solar, haustec. de a další zdroje

(B1)

Velké solární elektrárny

GEA ve svých závodech v Indii prosazuje ekologicky šetrnou výrobu

Großflächige Solaranlagen

GEA treibt umweltfreundliche Produktion an Standorten in Indien voran

Abstrakt/Zusammenfassung

Uvedením velkých solárních elektráren do provozu ve Vadodáře a Bengalúru se společnost GEA snaží ve svých závodech v Indii rozvíjet výrobu šetrnější k životnímu prostředí. Tato iniciativa podtrhuje závazek společnosti GEA snižovat vlastní uhlíkovou stopu a plnit tak cíle klimatického plánu GEA 2040. Solární systémy v obou závodech ušetří přibližně 900 tun emisí CO₂ ročně.

Mit der Inbetriebnahme von großflächigen Solaranlagen an den Standorten in Vadodara und Bengaluru treibt GEA eine klimafreundlichere Produktion an seinen Standorten in Indien weiter voran. Diese Initiative unterstreicht das Engagement von GEA, den eigenen CO₂-Fußabdruck zu reduzieren und damit den Zielen des GEA Klimapläns 2040 gerecht zu werden. Durch die Solarstromanlagen an beiden Standorten werden etwa 900 Tonnen CO₂ Emissionen pro Jahr eingespart.

Instalace fotovoltaických panelů, odolných proti vedru (hitzebeständig), představuje významný příspěvek k využívání obnovitelných zdrojů energie v provozu. S celkovým instalovaným výkonem 811 kilowatt (kWp) pokrývá solární energie téměř 50 % potřeby elektrické energie všech nemovitostí ve vlastnictví společnosti GEA v Indii.

Johannes Giloth, provozní ředitel (COO) společnosti GEA: „Podpora využívání solární energie v našich závodech v Bengalúru a Vadodáře je významným krokem v naší globální strategii udržitelnosti a zvyšuje efektivitu našeho provozu. Tato iniciativa podtrhuje náš závazek snižovat emise a ukazuje, že společnost GEA je průkopníkem v oblasti výrobních postupů šetrných k životnímu prostředí.“

Závazek bezpečnosti a celkové udržitelnosti výroby

Bezpečnost byla při realizaci projektu společnosti GEA v oblasti solární energie nejvyšší prioritou. Byly použity solární panely se zadním zasklením a speciálními prvky, zmírňujícími rizika, jako přehřátí a přepětí, zajišťujícími optimální výkon a chránícími před potenciálními nebezpečími, např. jako je požár. Instalace v obou lokalitách splňují celosvětové bezpečnostní standardy, což podtrhuje závazek společnosti GEA dodržovat špičkové bezpečnostní protokoly a garantovat udržitelný rozvoj.

Kromě využití solární energie realizovala společnost GEA ve svých indických závodech i další projekty na úsporu zdrojů, včetně instalace LED osvětlení, recyklace odpadních vod, instalace bezvodých toalet a pořízení elektrických a hybridních vozidel v celém dodavatelském řetězci.

Suvneet Jain, Country Managing Director společnosti GEA v Indii, řekl: „Investicí do fotovoltaických systémů na všech vhodných mís-



Obrázek 1: Kancelářská budova a výrobní závod společnosti GEA ve Vadodáře pokrývají téměř 50 % své potřeby elektřiny solární energií. Zdroj: GEA

tech v pobočkách ve Vadodáře a Bengalúru nejen snižujeme naši uhlíkovou stopu, ale také jdeme příkladem celému indickému průmyslu. Používání solární energie odráží náš závazek chránit životní prostředí a vytvářet udržitelnou budoucnost pro další generace.“

O pobočkách společnosti GEA v Bengalúru a Vadodáře

Závod společnosti GEA v Bengalúru se specializuje na výrobu zařízení pro divizi separačních a průtokových technologií (Separation & Flow Technologies). Víceúčelový komplex v Bengalúru se rozkládá na ploše 38 200 metrů čtverečních a zahrnuje výrobní prostory i servisní a školicí středisko pro oddělení separace. Je zde zaměstnáno přibližně 200 lidí a více jak 50 % výrobků se vyváží.

Ve Vadodáře se celkem 700 lidí zaměřuje na technologie divizí GEA pro kapaliny a prášky, potravinu a zdravotnictví a vytápění a chlazení (Liquid & Powder, Food & Healthcare sowie Heating & Refrigeration). Více než 50 % výrobků se vyváží do dalších asijských zemí. Program zlepšování provozu vedl již od roku 2018 k větší udržitelnosti výrobního komplexu, který se rozkládá na ploše více než 40 700 metrů čtverečních. V roce 2021 byly instalovány první fotovoltaické systémy, které vyrábějí energii pro kancelářské prostory. V současné době využívají solární energii už všechny indické objekty ve vlastnictví společnosti GEA.

GEA, Düsseldorf, 19. června 2024
Anne Putz a Lilian Schmalenstroer
Peter-Müller-Str. 12, 40468 Düsseldorf
Telefon +49 211 9136-1500 // +49 211 9136-2090
anne.putz@gea.com // lilian.schmalenstroer@gea.com

(Bi)

Agro-PV systémy

Mohou ochránit před vlivy prostředí?

Agri-PV-Anlagen

Können sie vor Umwelteinflüssen schützen?

Abstrakt/Zusammenfassung

V rámci projektu s celkovou dobou trvání pět let jsou na osmi odrůdách jablek hledány odpovědi na řadu otázek.

Im Rahmen des Projekts mit einer Gesamtlaufzeit von fünf Jahren sollen an acht Apfelsorten zahlreiche Forschungsfragen untersucht werden.

Společnost BayWa r.e. a Fraunhoferův institut pro solární energetické systémy (Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme) ISE společně s dalšími výzkumnými partnery zřídili v rámci výzkumného projektu „Agri-PV Obstbau“ na ekologické ovocnářské farmě Nachtwey v Gelsdorfu v Porýní-Falci výzkumné zařízení pro pěstování jablek a špalírového ovoce (Spalierobst, ovocné stromy v řadách, ovocné stěny). Jedná se o první zařízení svého druhu v Německu.

Celková testovací plocha výzkumného projektu má rozlohu přibližně 9100 m² a agrivoltaický systém o výkonu 258 kWp byl instalován přibližně na třetině této plochy. Hlavním cílem projektu, který je financován Ministerstvem ochrany klimatu, životního prostředí, energetiky a mobility Spolkové země Porýní-Falc (MKUEM, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, und Mobilität des Landes Rheinland-Pfalz) a Spolkovým ministerstvem pro výživu a zemědělství (BMEL, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft), je zvýšit odolnost ovocnářství vůči klimatickým změnám (Klimaresilienz) a zajistit bezpečnou a udržitelnou produkci jablek a přidatnou výrobu solární energie.

Mohou agro-PV systémy ochránit rostliny před vlivy prostředí?

Projekt zpočátku porovnává produkci jablek na jednom/stejném místě pod čtyřmi různými systémy ochrany:

- ochrana fólií (nepropustnou pro déšť)
- ochrana proti kroupám (propustná pro déšť)
- agri-PV s trvale (pevně) instalovanými průsvitnými fotovoltaickými moduly (nepouštějícími déšť)
- Agri-PV se „sledovacími“ (natáčivými) fotovoltaickými moduly (v případě potřeby propustnými pro déšť)

Používají se dva různé typy PV-modulů s různě uspořádanými solárními články (pásový nebo blokový vzor). Cílem je zjistit, do jaké míry mohou agrifotovoltaické systémy chránit rostliny a ovoce/plody před škodlivými vlivy prostředí/podnebí/počasí, jako je krupobití, silný déšť, úpal, mraz nebo extrémní teploty.

Kromě toho bude testováno, do jaké míry ovlivňuje různé řízení světla prostřednictvím různých konfigurací fotovoltaických modulů růst rostlin a jejich výnosy. Systém bude rovněž analyzován z hlediska estetiky krajiny, ekonomické efektivity, sociální sloučitelnosti a parametrů pěstování rostlin.

Stephan Schindele, vedoucí produktového managementu Agri-PV ve společnosti BayWa r.e., k projektu říká: „Agri-PV považujeme za dlouhodobé řešení, které zemědělcům pomůže přizpůsobit se důsledkům klimatických změn. Díky synergickým efektům a výrobě solární energie můžeme zachovat stávající ekosystém a dokonce jej vylepšit. Poté, co jsme v Nizozemsku úspěšně realizovali profesionální pěstování bobulovin pod systémem Agri-PV, děláme v Gelsdorfu důležitý krok směrem k pěstování ovoce v řadách (Spalierobst, ovocné stromy v řadách, ovocné stěny). Poznali jsme, že potenciál a synergie Agri-PV v kombinaci s jablky, hruškami, třešněmi, kiwi a dalšími trvalými kulturami mohou být značné. Chceme tento potenciál dlouhodobě využít a umožnit další rozšíření fotovoltaiky aniž by se omezily zemědělské výnosy.“

Ekonomické přínosy pro zemědělce

Kromě adaptace na změnu klimatu a ochrany zemědělského majetku má projekt Agri-PV v Gelsdorfu za cíl také prokázat ekonomické přínosy pro zemědělce. Mezi ně patří trvale nižší a předvídatelnější náklady na energii, nižší investiční náklady na ochranu plodin a nižší náklady na provozní zdroje a také na likvidaci odpadu.

Andreas Steinhüser, zástupce vedoucího skupiny Agri-Photovoltaics ve Fraunhofer ISE: „Cílem výzkumného projektu ‚Agri-PV Fruit Growing‘ je nejen najít způsoby, jak snížit emise CO₂ v zemědělství, ale také jak zamezit používání materiálů s krátkou životností a v neposlední řadě ukončit používání pesticidů a fungicidů, a tím rozhodujícím způsobem přispět k ochraně nejen klimatu, ale životního prostředí a života vůbec! Kromě toho se zaměřujeme také na sociální otázky, jako je přijatelnost a sociální kompatibilita, protože tyto aspekty budou hrát rozhodující roli při dalším šíření technologie Agri-PV.“

Průběžné informace o možných rizicích

Elektrinu vyrobenou systémem Agri-PV lze využít při činnostech kolem pěstování jablek. Na jedné straně se elektřinou ze systému může nabíjet bateriový (elektro) traktor Fendt 100 Vario, který dodala společnost AGCO GmbH. Na druhé straně je tato energie využívána také k napájení zavlažovacího systému vlastní elektřinou. Chlazený sklad je již dnes zásobován zelenou elektřinou vyrobenou střešním fotovoltaickým systémem. Cílem této energetické koncepce – solární elektrifikace – je výrazně snížit emise CO₂ vznikající při hospodaření na farmě.

Fóliové systémy a ochranu proti krupobití realizovaly jako referenční systémy společnosti BayWa Agrar Obst a Hopfenzentrum z Tettngangu. Sledování rostlin umožňuje systém „NEXT Farming“. Pomocí tohoto softwarového systému řízení od společnosti BayWa AG mohou zemědělci řídit celý provoz včetně zavlažování. Monitorováním dat a předpovědí počasí jsou zemědělci průběžně informováni o možných rizicích, aby mohli svou činnost lépe koordinovat.

Kromě společností BayWa r.e. a Fraunhofer ISE a dalších dříve jmenovaných společností se na projektu podílejí také DLR Rheinpfalz (Agrarwissenschaft), EWS Schönau a ekologická ovocnářská farma (Bio-Obsthof) Nachtwey.

Zdroj: Fraunhofer ISE, Hopfenzentrum Tettngang a www.haustec.de

(B)

Srovnání cen

Vytápění plynem je dražší o 38 % než vytápění tepelným čerpadlem

Preisvergleich

Heizen mit Gas ist 38 Prozent teurer als mit Wärmepumpe

Abstrakt/Zusammenfassung

Provoz plynového vytápění je výrazně dražší než vytápění tepelným čerpadlem: zákazníci využívající plyn platí za stejné množství tepla, podle regionu, až o 38 procent více.

Der Betrieb einer Gasheizung ist deutlich teurer als das Heizen mit Wärmepumpe: Gaskunden zahlen, nach Regionen, bis zu 38 Prozent mehr, um die gleiche Menge Wärme bereitzustellen.

Soukromé domácnosti, které vytápějí tepelnými čerpadly šetrnými ke klimatu, mohou od dodavatelů energií využívat speciální tarify za elektřinu. Ceny se liší, ale v průměru jsou (v Německu) o dobrých 20% levnější než elektřina pro domácnosti. O této cenové výhodě ovšem možná až 58 procent německých spotřebitelů zatím



Stiebel Eltron HPA-O 07.1 CS Premium
zdroj Stiebel Eltron

neví – jak vyplývá z průzkumu Energy Trend Monitor 2024 od společnosti Stiebel Eltron. „Vyplatí se blíže se podívat na provozní náklady na vytápění,“ říká diplomovaný inženýr Henning Schulz ze společnosti Stiebel Eltron.

Ušetřete 630 eur ročně při vytápění tepelným čerpadlem

Podle výpočtů společnosti Verivox platí noví zákazníci (v Německu) využívající plynové topení s roční spotřebou 20 000 kilowatthodin (kWh) v současné době přibližně 1658 eur. To je v letošním roce zatím

rekordní částka. Pro srovnání, domácnosti, které vytápějí správně navrženým a také správně provozovaným tepelným čerpadlem, ušetří přibližně 630 eur, tj. 38%.

„Moderní tepelná čerpadla pracují velmi efektivně a teplo získávají zcela jednoduše z okolního prostředí – ve většině případů ze vzduchu, dalšími zdroji mohou být spodní voda nebo země. K pohonu kompresorová tepelná čerpadla používají elektrickou energii, ale je zapotřebí samostatný elektroměr, aby bylo možné využít výhodné sazby. To se ovšem u novostaveb obvykle nevyplatí, protože celková spotřeba je už tak velmi nízká,“ říká Schulz.

„Ve stávajících budovách je to ale jinak – pokud spotřebujete pro vytápění hodně tepla, můžete přechodem na tepelné čerpadlo se samostatným elektroměrem ušetřit spoustu peněz.“

Tepelné čerpadlo podstatně snižuje emise CO₂

Tepelná čerpadla se zcela obejdou bez procesu spalování, a tak už ze své podstaty jsou šetrná ke klimatu. To je dnes důležité pro téměř každého druhého (v Německu), pokud se jedná o osobní postoj k energetické transformaci: podle průzkumu Energy Trend Monitor chce 49% lidí přejít na tepel-



Stiebel Eltron HPA-O 07.1 CS Premium
zdroj Stiebel

Výkonově řízené tepelné čerpadlo vzduch-voda s technologií inverteru pro venkovní instalaci jako kompaktní monoblokové provedení. Poskytuje požadovaný topný výkon, zajišťuje dodávku teplé vody a lze jej účinně využít k chlazení reverzibilním chodem. • Pro topný režim a přípravu teplé vody je k dispozici výstupní teplota topné vody až 75 °C. Ochrana proti bakteriím Legionella je zajištěna bez elektrického přídavného vytápění. • S tímto tepelným čerpadlem lze vytápět i staré budovy pomocí stávajících topných těles, protože i při silných mrazech (venkovní teplota -25 °C) je stále dosaženo teploty topné vody na výstupu z tepelného čerpadla 55 °C (chladiivo R454C).



zdroj Stiebel Eltron



zdroj Stiebel Eltron

né čerpadlo už jenom proto, aby chránilo klima a na ekologické vytápění chce přejít kvůli úspoře nákladů až 52 procent respondentů.

„Pokud chcete ušetřit na nákladech za vytápění, měli byste také sledovat zvyšující se daň z CO₂ u plynu,“ říká Schulz. „Tato daň v současné době činí v Německu 45 eur za tunu a bude se každoročně zvyšovat.“

V současné době stát dotuje nákup tepelného čerpadla až 70 procenty investičních nákladů. „Podmínky pro přechod z vytápění fosilními palivy na tepelné čerpadlo jsou výhodnější než kdy předtím,“ říká odborník. „Vysoká míra financování spolu s mimořádně atraktivní nabídkou úveru od KfW – ‚investoři‘ mohou získat úrok 120 000 eur již od 0,01% – to činí přechod velmi atraktivním.“

Přečtěte si také „Dotace na tepelná čerpadla 2024: Co by měli vědět živnostníci“ (viz <https://www.haustec.de/>).

Z tohoto důvodu a vzhledem k budoucímu prudkému nárůstu cen fosilních paliv je nyní nejlepší čas přejít z do budoucna zcela neperspektivní technologie plynového topení na tepelné čerpadlo a při vytápění svého domu ušetřit a ještě přispět ke zmírnění globálního oteplování dosažením obrovských úspor CO₂. Spotřebitelé si mohou pomoci kontrolou dotací na webových stránkách společnosti Stiebel Eltron jednoduše ověřit podmínky dotace.

Podrobná analýza

Jochen Vorländer použil údaje z porovnávacího portálu Verivox jako základ pro vytvoření podrobné analýzy pro 12 refe-

renčních lokalit. Jeho závěr: Stojí za to si podrobně zjistit, co platí ve Vaší lokalitě.

- Téměř ve všech případech nabízí ustanovení BNetzA podle § 14a EnWG od roku 2024 výhodnější ceny elektřiny pro provozovatele nově instalovaných tepelných čerpadel pro vytápění. Pro spotřebitele to ale na srovnávacích portálech (zatím) ještě není promítnuto.
- Srovnání pro dvanáct referenčních lokalit s využitím vzorového rodinného domu se spotřebou užitečného tepla 18 600 kWh/rok ukazuje, že nákladová výhoda tepelného čerpadla pro vytápění oproti plynovému topnému systému je regionálně značně rozdílná.
- Pokud je tepelné čerpadlo pro vytápění provozováno se samostatným elektroměrem a sazbou za elektřinu pro tepelné čerpadlo, činí nákladová výhoda oproti plynovému topnému systému od 12. července 2024 pro referenční budovu 250 až 424 eur/a včetně 318 až 493 eur/a zákonem stanoveného poplatkového zvýhodnění.

Podrobný článek s přesným vyčíslením nákladů pro 12 lokalit si můžete přečíst v časopise TGA+E v článku „Vergleich der Energiekosten: Wärmepumpe und Gas-Heizung“ z 18. 7. 2024

Stiebel Eltron, upraveno podle www.haustec.de z 22. 07. 2024

Shnutí

Pokud je tepelné čerpadlo pro vytápění provozováno se samostatným elektroměrem a sazbou za elektřinu pro tepelná čer-

padla, činí nákladová výhoda ve srovnání s plynovým topným systémem od 12. července 2024 pro referenční budovu 250 až 424 eur ročně včetně 318 až 493 eur ročně zákonem stanoveného poplatkového zvýhodnění.

Pokud si to pečlivě spočítáte a zohledníte všechny ovlivňující faktory, zjistíte, že velká část potenciálních projektů bude levnější a z dlouhodobého hlediska bude výhodnější nenahrazovat stávající topný systém novým plynovým topením, ale instalovat rovnou tepelné čerpadlo.

Obvykle bude i přes atraktivní dotace vlastní investice vyšší. Významná pobídka proto může vzniknout pouze tehdy, pokud provozní náklady tepelného čerpadla budou nižší.

Výměna se musí vyplatit co nejdříve

Pro výměnu topného systému existuje mnoho argumentů, ale z pohledu majitele domu není logické „sázet“ na budoucí zvýhodnění provozních nákladů modernizací topného systému v předstihu, například kvůli tomu, že v budoucnosti bude významně zdaněno CO₂, a to způsobí růst cen zemního plynu. Pro urychlení náběhu tepelných čerpadel je významné, aby nebudoucí provozní náklady, ale především náklady na energii významně klesly ihned po instalaci.

Překážkou pro náběh tepelných čerpadel je regionálnost nákladů na energii, protože významná výhoda provozních nákladů se region od regionu značně liší.

Do jaké míry tomu tak je, za jakých podmínek ve dvanácti regionech, a jaké překážky musí majitelé domů, investoři, projektanti a konzultanti překonat, aby toho dosáhli, je popsáno v přehledu založeném na výzkumu a analýze energetických tarifů. Zákonodárce je také zodpovědný za spravedlivé rozdělování dotací. Regionální charakter ceny elektřiny může znamenat, že v některých regionech nejsou dotace dostatečné pro stimulaci náběhu tepelných čerpadel, zatímco v jiných regionech již dochází k „nadměrným dotacím“. Nejúčinnějším přístupem by byla trvalá korekce a debyrokratizace struktury cen elektřiny (zdroj: Verivox, údaje o energetických tarifech, provozovatelé elektrických sítí, vlastní výpočty / jv).

Viz podrobný článek s přesným vyčíslením nákladů pro 12 lokalit, který si můžete přečíst v časopise TGA+E v článku „Vergleich der Energiekosten: Wärmepumpe und Gas-Heizung“ z 18. 7. 2024

(B1)

Energetická transformace a společnost

Předávání vědomostí není jednosměrný proces

Energiewende und Gesellschaft

Der Wissenstransfer ist keine Einbahnstraße

Abstrakt/Zusammenfassung

Městské okrsy jsou důležité pro realizaci energetické transformace. Carsten Beier, vedoucí oddělení Fraunhoferova institutu pro životní prostředí, bezpečnostní a energetické technologie zdůrazňuje důležitost výzkumu. Ať už se jedná o obytné nebo nebytové budovy, nové nebo stávající: budovy v městských čtvrtích sice mají často odlišnou strukturu, ale to, co mají společné, je jejich energetická infrastruktura. To z nich činí klíčové body pro transformaci energetiky.

Quartiere sind wichtige Angelpunkte für die Umsetzung der Energiewende. Carsten Beier ist Abteilungsleiter beim Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik und unterstreicht die Bedeutung der Forschung. Ob Wohn- oder Nichtwohngebäude, Neubau oder Bestand: Die Gebäude in einem Quartier sind häufig unterschiedlich strukturiert. Gemeinsam haben sie die energetische Infrastruktur. Damit sind sie Angelpunkte für die Umsetzung der Energiewende.

Energetická transformace

Klíčovou otázkou je zásobování teplem. Zdroje tepla, šetrné ke klimatu, musí být využitelné pro města a obce, aby mohly být integrovány. Je nutno hledat řešení, která dovedou využít teplo, které se již v místě nachází. Velký potenciál nabízí odpadní teplo – například z průmyslových podniků, z výpočetních center, ale také geotermální nebo solární tepelná energie.

Důležité je, aby zvýšená integrace fotovoltaiky, tepelných čerpadel a elektromobility nevedla k problémům na úrovni distribuční sítě. Elektrickou síť není třeba tolik rozšiřovat, pokud jsou dodávky energie inteligentně organizovány, propojeny a integrovány v centrálních bodech. Sym-

bioza elektřiny, vytápění a mobility je zásadní.

Bylo provedeno hodnocení současných a nedávno dokončených výzkumných projektů v městských čtvrtích. Tepelné sítě jsou velmi důležitou oblastí výzkumu. Stále důležitější je také energetický management. Cílem je digitálně řídit dodávky elektřiny a tepla tak, aby fungovaly energeticky co nejúčinněji. Přibližně 38% projektových partnerů, kteří se zúčastnili průzkumu, uvedlo, že se jejich projekty týkají stávajících čtvrtí a budov, zatímco přibližně 23% uvedlo, že probíhají v nově budovaných čtvrtích. Mezi analyzovanými výrobními systémy převažují tepelná čerpadla a fotovoltaické systémy. Zařízení pro skladování tepla jsou častěji předmětem výzkumu než systémy skladování elektřiny.

Na specializovaném portálu energiewendebauen.de je uveden výběr aktuálních a ukončených výzkumných projektů financovaných BMWK v oblasti budov a městských čtvrtí (Quartiere).

Výzkumných projektů ve venkovských oblastech bylo doposud realizováno poměrně málo. Je zde více rodinných domů a více soukromých vlastníků. Venkovské oblasti ale nabízejí mnoho příležitostí. Existuje zde velký potenciál pro výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů, a přitom nízká hustota poptávky po energii.

Městské čtvrti jsou pro komunální služby a místní úřady klíčovým prvkem transformace vytápění. Novinkou je téma odolnosti. Energetický systém musí být odolný za všech okolností, jak technicky, tak ekonomicky.

Místní orgány a komunální podniky jsou důležitými aktéry při realizaci energetické transformace. Komunální služby a místními úřady ale nemají dostatek personálu ani odborných znalostí a potřebují podporu ze

strany vědecké komunity. V současné době například při plánování způsobu vytápění obcí. A tak aplikovaný energetický výzkum pomáhá identifikovat a testovat vhodná řešení přímo na místě a pomocí modelů předpovědět dlouhodobý ekonomický a environmentální dopad těchto řešení.

Vzhledem k tomu, že se obvykle jedná o velké investice do energetické infrastruktury, které budou realizovány v příštích 20 a více letech, může to být pro komunální služby a místní úřady velká pomoc. Pro práci s takovými modely je však samozřejmě nutná určitá úroveň odborných znalostí. V této souvislosti komunální podniky vyjádřily přání zřizovat místní kompetenční centra. Zde by mohli odborníci z praxe, místní orgány, komunální podniky a výzkum spolupracovat v přímém dialogu a v blízkosti praktických aplikací.

Kdo z toho bude mít prospěch?

Na jedné straně místní aktéři. Najdou zde znalostní oporu a kompenzaci nedostatku pracovníků. Přenos znalostí však není jednosměrný: pokud se zjistí, že vyvinutá řešení nelze realizovat, lze je optimalizovat nebo vyvinout řešení šitá na míru.

Podle rozhovoru Birgit Schneiderové, Project Management Jülich

<https://www.energieforschung.de/de/aktuelles/interviews/carsten-beier>

Fraunhoferův institut pro životní prostředí, bezpečnostní a energetické technologie
UMSICHT Odd. energetických systémů
carsten.beier@umsicht.fraunhofer.de
www.umsicht.fraunhofer.de
Newsletterausgabe August 2024

Plánování tepla v obcích: průběž.zpráva

(Bi)

Motto: Energetika je obecně považována za téma odborné, ale je jenom málo tak politicky a životně důležitých oblastí (kromě distribuce pitné vody a čistoty vzduchu). A tak, přestože ústředním tématem našeho snažení je chladicí technika, nemůžeme si dovolit nesledovat změny, jejichž následky mají dopad na naše životy i na náš obor. S potěšením zaznamenáváme stoupající zájem o bezemisní výrobu tepla chladicími zařízeními (tepelnými čerpadly), o využívání odpadního tepla a obnovitelných zdrojů energie, o decentralizovanou výrobu elektrické energie, její demonopolizaci i její „skladování“ i optimalizaci její distribuce a spotřeby, protože chápeme důvody a vidíme výhody, které to přináší celé společnosti, životnímu prostředí i naší branži. A pokud to někdo nechápe nebo ho to nezajímá? Ještě stále zde zůstává vytěžena krajina, prach, zplodiny v ovzduší a radioaktivní odpad – a aby se elektrická energie mohla dál vyvážet a stát, manažeři a akcionáři dostali své dividendy, postaví se další jaderné bloky za „jak to vyjde“ s garancí úhrady vynaložených nákladů v budoucích cenách! Ale jak, když se elektřina prodává na evropské burze? Stát je garantem, ale současně i majoritním akcionářem, který dbá o maximální zisk! Vyveze se za cenu na burze a „doma“ se prodá aby se uhradily náklady a ještě zbylo na dividendy? Zdražování energií mohlo být stavem přechodným, vyvolaným souhrou vícero faktorů, ale korunu tomu nasadila ruská agrese na Ukrajině a závislost na ruském plynu. Podle provozovatelů burz a obchodníků tržní mechanismy fungovaly perfektně. Protože umožnily kumulovat astronomické zisky je otázkou, zda je správné, aby i v tak mimořádné situaci zůstala elektřina klasickou tržní komoditou a stala se tak nástrojem destrukce společnosti. Zásobování energií má dnes už blíže k „pravu“, protože je nezbytné pro život, a stejně jako starost o bezpečnost by asi mělo být i zásobování energií, tak jako ostatně všechny životně důležité likvidační, a stát by tedy měl zasáhnout a ne situaci zneužívat a inkasovat miliardové zisky! I v tržním hospodářství je v civilizované společnosti důležité respektovat principy solidarity a sociálního smíru, a pokud chceme odvrátit klimatickou katastrofu a zhroutil stávajících společenských systémů, musíme si asi ještě mnohé ujasnit a mnohé změnit... Energetická gramotnost se stává novou kompetencí, kterou již nyní potřebuje většina občanů, nikoli jen energetičtí manažeři a energetici, jak tomu bylo v minulosti.

Průměrná cena za elektřinu

V ČR, Německu a dalších státech Evropy

Abstrakt

Cena elektřiny tehdy neustále rostla a na burze překonala rekord z roku 2008. Tak psaly noviny. O kolik tedy elektřina zdražila a jaká byla její průměrná cena (poznámka redakce – v 1. pololetí 2021 – za Babiše)? Samozřejmě zajímavější by bylo jak jsme na tom dnes.

V jednom článku se autoři věnovali průměrné ceně (<https://www.porovnej24.cz/elektrina/...> zdarma porovnání cen ...) v České republice, v sousedním Německu a v Evropě. Kde se platilo nejvíc?

Ceny elektřiny zpracované Eurostatem

Údaje o cenách elektřiny za každé pololetí zpracovává statistický úřad EU, který je zveřejňuje na svých stránkách. Eurostat porovnává nejen průměrné ceny za spotřebovanou energii, ale také přepočtené na kupní sílu v konkrétní zemi.

Průměrná cena za elektřinu v ČR

Podle údajů Eurostatu české domácnosti v daném roce platily za kWh 0,1795 €, tedy okolo 4,6 Kč, a dostaly se tak na 12. příčku. Na první pohled to nevypadá špatně. Je však třeba vzít v potaz kupní

sílu obyvatelstva. Eurostat při výpočtu používá jednotku Purchasing Power Standard (PPS) a platí, že čím je PPS vyšší, tím více ostatních služeb a zboží musí lidé dané země obětovat, aby mohli zaplatit elektřinu. Pokud bychom tedy uvažovali kupní sílu, zjistili bychom, že v České republice jsme tehdy ze všech evropských států platili za elektřinu vůbec nejvyšší cenu.

Průměrná cena za elektřinu v Německu

Nejvyšší průměrnou absolutní cenu za elektřinu mělo Německo. Podle dat německého statistického úřadu v daném roce menší domácnosti se spotřebou 1200 kWh/a zaplatily € 0,3349 za kWh, tedy v přepočtu zhruba 8,5 Kč. Větší domácnosti se spotřebou 3500 kWh/a zaplatily € 0,3042, tedy cca 7,7 Kč.

Tyto údaje sice ukazují, že je průměrná cena za elektřinu v Německu vyšší než u nás, pokud ale dojde k přepočtu dle parity kupní síly, německé domácnosti stála jedna kilowatthodina o celých 37 % méně než ty české.

V jakých státech byla elektřina nejlevnější?

Za elektřinu platili nejméně na Ukrajině, kde byla cena za kilowatthodinu jen € 0,039, v zemích EU bylo nejlevněji v Bul-

harsku, kde domácnosti za kilowatthodinu zaplatily € 0,129.

Nejlevnější a nejdražší elektřina v EU podle kupní síly

Umístění	Země s nejdražší elektřinou	Země s nejlevnější elektřinou
1. místo	Česká republika	Nizozemsko
2. místo	Španělsko	Island
3. místo	Německo	Norsko
4. místo	Portugalsko	Švédsko

Nejvyšší průměrná cena za elektřinu v EU byla v Německu a nejlevnější v Bulharsku. Pokud bychom však vzali v potaz také kupní sílu, vyšlo by nám, že v ČR byla v 1. pololetí 2021 elektřina nejdražší v celé EU.

<https://www.porovnej24.cz/clanky/prumer-na-cena-za-elektrinu-v-cr-nemecku-a-dal-sich-statech-eu/>

30. 9. 2021 | Aktualizováno: 7. 10. 2021 | Porovnej24

„Elektřina sehraje klíčovou roli při restrukturalizaci topných systémů,“ říká Dr. Kai Schiefelbein, ředitel společnosti Stiebel Eltron, „pokud bude levnější, protože odstaví fosilní paliva na okraj zájmu (auf ein wirtschaftliches Abstellgleis) bez jakékoli byrokratické zátěže.“ (B)

Modernizace vytápění

Náhrada vytápění olejem

Heizungsmodernisierung

Ersatz für Ölheizung

Abstrakt/Zusammenfassung

Tepelné čerpadlo o topném výkonu 7 kW, místo olejového kondenzačního kotle o výkonu 20 kW, zásobuje od května 2023 rodinný dům teplem a teplou vodou a fotovoltaický systém dodává vlastní solární energii.

Sieben kW-Wärmepumpe, statt 20 kW Ölbrennwertkessel, versorgt seit Mai 2023 ein Einfamilienhaus mit Heizwärme und Warmwasser und eine PV-Anlage liefert dafür selbst erzeugten Sonnenstrom.

Rodinný dům Alfonse Kronschnabla byl předán majitelům v roce 1990. Od té doby bylo 154 m² obytné plochy vytápěno olejovým topným systémem dodaným společností Wolf. V domě je instalováno podlahové vytápění podporované radiátory.

Aby rodina ušetřila, zateplila v roce 2000 strop v podkrovní. O deset let později byla zateplena také střecha minerální vatou a vyměněna všechna okna a venkovní dveře. Tato opatření přinesla roční úsporu cca 1000 litrů topného oleje.

Vytápění bylo předimenzované

Olejový topný systém CSK 20 s kondenzačním kotlem první generace o výkonu 20 kW byl, pro tehdejší dobu typicky, předimenzovaný. Maximální teplota průtoku a zpátečky byla omezena na 60/50 °C a teplá voda se ohřívala na 60 °C.

Od roku 2013 je na střechě instalován fotovoltaický systém o výkonu 9,8 kWp. Domácnost díky němu ročně ušetří přibližně 1000 kW a přebytky jsou dodávány do veřejné sítě bez bateriového úložiště.

„Při poslední údržbě stárnoucího topného systému se ukázalo, že náhradní díl pro dohřívací okruh se již nevyrábí,“ vysvětluje Christian Ender, jednatel společnosti Systembau GmbH z Bad Birnbachu, která se o topný systém Alfonse Kronschnabla stará již řadu let. „Využili jsme to jako příležitost zjistit, jaká alternativa, šetrná k životnímu

prostředí, by přicházela do úvahy,“ dodává majitel domu. Vzhledem k tomu, že elektrina je vlastní, padlo rozhodnutí ve prospěch technologie tepelného čerpadla rychle.

Dům byl na tepelné čerpadlo připraven

„Podlahové vytápění a provedená opatření na zvýšení energetické účinnosti a samozřejmě fotovoltaický systém na střechě nenechávaly nikoho na pochybách, že tepelné čerpadlo bude možné provozovat bez problémů,“ vysvětluje Christian Ender. Během zimy byl starý topný systém testován, aby se zjistilo, jaká teplota průtoku bude pro vytápění domu dostatečná.

Přívod tepla do radiátorů se řídí podle počasí a potřeby. Regulační modul Wolf BM-2 s čidlem venkovní teploty moduluje průtokovou teplotu topného okruhu na základě teplot venkovního vzduchu a zpátečky.

Výpočet tepelných ztrát

Aby bylo možné určit velikost potřebného tepelného čerpadla, bylo stanoveno topné zatížení jednotlivých místností a potřebný objemový průtok pro stávající radiátory při maximální teplotě průtoku 48 °C pro radiátory a 35 °C pro podlahové vytápění a oba topné okruhy byly hydraulicky vyváženy. Velikost centrálního generátoru tepla se vypočítala ze součtu jednotlivých topných zatížení a potřebná velikost výměníku tepla pro každou místnost se určila individuálně z topných zatížení jednotlivých místností.

Topná zátěž

V Ortenburgu v dolnobavorském okrese Pasov může být v zimě opravdu chladno. Standardní venkovní teplota ve výšce 340 m n. m. je minus 12,2 °C a celkové tepelné ztráty domu při této teplotě činí 9,2 kW. Podle klimatické mapy Německého svazu tepelných čerpadel je však tato teplota dosahována pouze v několika málo dnech v roce a pro tuto situaci je tepelné čerpadlo vybaveno elektrickými topnými tělesy.

Výběr velikosti tepelného čerpadla

K efektivnímu zásobování domu teplem a teplou vodou postačí tepelné čerpadlo Wolf CHA-07 (topný výkon 7 kW). „Tepelné čerpadlo, které je menší než topná zátěž ve zvláště chladných dnech, běží dlouho v nízkých otáčkách, a proto cykluje pouze při obzvláště nízkých požadavcích na výkon,“ vysvětluje topeňář Christian Ender.

Tepelné čerpadlo v bývalém skladu oleje

Tři plastové nádrže na olej o celkovém objemu 4800 litrů byly demontovány a odborně zlikvidovány a sklepní místnost, slouží jako sklad a „strojovna“. Instalační plocha vnitřní jednotky tepelného čerpadla CHC Monoblock/300-50 je menší než 1m².

300litrový zásobník teplé vody je 24 hodin denně ohřátý na teplotu nejméně 52 °C a pokud teplota klesne pod 45 °C, tepelné čerpadlo zásobník dohřeje. Topná voda se ohřívá až po úplném ohřátí teplé vody. Fotovoltaická elektrina během dne proudí jak do tepelného čerpadla, tak do domácích spotřebičů.

Provoz řízený podle počasí

Dodávka tepla se řídí podle počasí a potřeb. Regulační modul BM-2 s čidlem venkovní teploty moduluje teplotu průtoku topným okruhem na základě teplot venkovního vzduchu a zpátečky.

Zvuk je sotoa slyšitelný

Venkovní monobloková jednotka Wolf CHA-07/400V byla instalována přímo u terasy a stojí na betonovém podstavci. Kondenzát odtéká podzemním potrubím na svažitý zahradní pozemek kde vsakuje. Tepelně izolované potrubí mezi vnitřní a venkovní jednotkou prochází zdí speciální průchodkou WOLF (WOLF Wanddurchführung) se speciálním těsněním proti tlakové vodě. Venkovní jednotka podkračuje (unterbietet) při nočním provozu směrnou hodnotu imisí TA-Lärm o 6,5 dB(A).

Závěr

Alfons Kronschnabl je s novou technologií vytápění velmi spokojen: „Topný systém byl kompletně nainstalován během dvou týdnů. Na terase už není cítit olej, ve sklepe máme dostatek místa a vytápění je navíc šetrné k životnímu prostředí a mnohem úspornější.“

Zdroj: výrobce tepelných čerpadel Wolf

(Bi)

**Velkoobchod s komponenty pro chlazení, klimatizace,
autoklimatizace a tepelná čerpadla**

UNIKÁTNÍ

připojení pro chladicí techniku

**Castel**[®]
engineering**Rapid-O**[®]

- 
- Nejrychlejší a nejjednodušší způsob připojení měděných chladicích trubek
 - O 90 % rychlejší práce
 - Bez pracovních nástrojů
 - Opakovatelné použití
 - Vše na www.schiessl.cz

Plug & Play **Praha**

Jabloňová 49
106 00 Praha 10
Telefon: +420 272 111 330
Mobil: +420 606 611 063
Email: schiessl@schiessl.cz

Plzeň

Pod Továrnou 446
331 51 Kaznějov
Mobil: +420 730 541 392
Email: plzen@schiessl.cz

Brno

Selská 103
614 00 Brno
Telefon: +420 539 050 595
Mobil: +420 733 181 477
Email: brno@schiessl.cz

Pardubice

Hradecká 69
533 52 Pardubice
Mobil: +420 730 579 325
Email: pardubice@schiessl.cz

Ostrava

Log. areál Frýdecká 717
719 00 Ostrava
Telefon: +420 596 628 313
Mobil: +420 602 166 849
Email: ostrava@schiessl.cz

Liberec

Cidlinská 920/4
460 15 Liberec XV-Starý Harcov
Mobil: +420 604 770 517
Email: liberec@schiessl.cz

Cheb

Log. areál Jesenice 59
350 02 Cheb
Mobil: +420 737 090 084
Email: cheb@schiessl.cz

CZECH REPUBLIC
SOLET
Schiessl s.r.o. 1994 - 2024

Plánování tepla v obcích

Jak realistický je proces strategického plánování?

Abstrakt

Téměř každé páté město v Německu se zabývá komunálním plánováním tepla (Komunale Wärmeplanung, KWP). Dokáže však tento složitý a nákladný proces s právně nezávaznými výsledky zmapovat místní realitu s výhledem do budoucna?

Nástroj strategického plánování, který německá vláda spustila v lednu 2024, má místním politickým činitelům, občanům a podnikům v přibližně 11 000 obcích ukázat, jak lze do roku 2045 dosáhnout klimatické neutrality při výrobě a spotřebě tepla. Energeticky účinná obnova budov by ale neměla ustrnout na mrtvém bodě a čekat, až bude završeno komunální plánování a budou přijata konkrétní opatření, usnesení obcí a spuštěny prováděcí plány. Každý, kdo chce renovovat svůj topný systém již nyní, by neměl být nucen čekat, ale měl by využít příslušných dotací (*poznámka redakce – měl by ale mít jistotu, že jeho investice nebude za několik let komunálním rozhodnutím zmařena*).

Fáze KWP ovlivňují realizaci

Doufáme, že velmi brzy budou v procesu komunálního plánování vytápění obcí (KWP) označeny ty oblasti, u nichž je velmi nepravděpodobné, že by byly vhodné pro zásobování prostřednictvím tepelných sítí. Ve zbývajících oblastech budou muset být zaznamenány stávající údaje o každé budově, včetně aktuálně používaných zdrojů energie a včetně spotřeby energie a emisí skleníkových plynů.

Poté bude následovat snaha o zlepšení účinnosti, potenciální úspory energie na vytápění prostor, ohřev vody a procesní teplo a samozřejmě průzkum dostupných možností integrace obnovitelných zdrojů energie do centralizovaného nebo decentralizovaného, individuálního zásobování teplem. V tomto ohledu KWP v konečném důsledku poskytne plán, jak a kdy by mělo být v budoucnu zajištěno klimaticky neutrální

vytápění v jednotlivých obytných a komerčních oblastech, ať už pomocí tepelných sítí, nebo individuálně pomocí decentralizované tepelné techniky.

Srozumitelná a hospodárná koncepty řešení

Jedině tak se vytvoří vstřícná atmosféra pro přijetí. „Plánování vytápění obcí je složité, a proto je důležité správně kategorizovat vysoká očekávání, která jsou na něj kladena směrem k občanům. Jinými slovy, je třeba jasně říci, že se jedná o plán, jehož realizace vyžaduje čas a často i vysoké investice,“ říká Markus Staudt, výkonný ředitel Německého svazu teplárenského průmyslu (BDH).

„Proto potřebujeme flexibilní, reálně srozumitelná a především ekonomická řešení, která budou pro občany dostupná. Kogenerace samotná se nesmí stát brzdou individuálního přechodu na budoucí vytápění.“

Například rozšiřování sítí dálkového vytápění je zřejmě stále prioritou, přestože jsou silně kritizovány pro svou zastaralou strukturu. Zákonodárci požadují, aby byli občané průběžně informováni, aby bylo zajištěno transparentní provádění CZT. Do plánovacích procesů musí být zapojeny osoby odpovědné za plánování i osoby a organizace, kterých se KVET týká.

Mapování technicky neutrální a na budoucnost orientované

„Rámec pro realizaci KWP sice existuje, ale kdo nakonec provede požadované průzkumy technicky neutrálním způsobem a v požadované míře zohlední podrobnosti tak, aby bylo dosaženo určité míry sledovatelnosti a srovnatelnosti navzdory strukturálním rozdílům v obcích a zájmům různých aktérů?“ ptá se Andreas Müller, jednatel pro techniku německého Ústředního svazu pro sanitu, vytápění a klimatizaci (ZVSHK).

Různé způsoby zpracování základních údajů, a to i různými subjekty, byly již kritizovány v Bádensku-Württembersku. Ale co skutečnost, že místní dodavatel ener-

gie, v mnoha případech jako výhradní hráč KWP, si může v podstatě plánovat svůj budoucí obchodní model bez ohledu na řešení optimální?

„Jako realizátoři transformace musí být do plánování vytápění obcí zapojeni i dotčení živnostníci a obchodníci,“ pokračuje Andreas Müller. Ačkoli se KWP má aktualizovat každých pět let, současné postupy nezohledňují obvyklé rekonstrukční úpravy a přestavby budov ani běžné změny zvyklostí a potřeb obyvatel.

„Plánování tepla v obcích může být úspěšné pouze tehdy, pokud budou místní úřady hledat ekonomická řešení výhodná pro všechny zúčastněné a transparentními procesy dojít až k souhlasu všech obyvatel,“ je přesvědčen Andreas Müller.

Bádensko-Württembersko: Nákladná kogenerace je pro místní úřady často matutím úkolem. Realizace KWP, která je založena na několika fázích, je upravena v novém zákoně o tepelném plánování (WPG. Wärme-Planung-Gesetz). První zkušenosti a závěrečné zprávy jsou k dispozici z Bádenska-Württemberska, kde již 104 větších okresních měst bylo povinno předložit své výsledky do konce roku 2023. Města a obce mají proces pod kontrolou a mohou buď podniknout kroky samy, nebo zapojit externí realizační partnery. Nezřídká byly plánovacími úkoly pověřeny místní komunální služby a místní dodavatelé energie.

Skutečnost, že v průkopnické Spolkové zemi předložilo své plány vytápění zpočátku pouze 71 místních úřadů, je způsobena především strukturálními problémy, jako jsou nedostatek nebo změny zaměstnanců, nemocnost, potíže s IT a také rozsáhlá účast veřejnosti.

Bádensko-Württembersko plánuje svolat na říjen summit o vytápění, na kterém budou analyzovány stávající zprávy KWP a z nich vyplynou doporučení pro místní orgány.

Vypracování tepelných plánů může být nákladné. Podle odhadů německého institutu pro městské záležitosti (difu) mohou náklady pro obec s 10 000 obyvateli činit nejméně 50 000 eur v závislosti na rozloze a struktuře obce, dostupnosti údajů a přesném rozsahu zakázky. Velká města budou muset pravděpodobně kalkulovat s šesti-místními částkami.

Více informací naleznete na www.freie-waerme.de nebo na stránkách Allianz Freie Wärme. Praktická řešení problému sleduje a pravidelně je komentuje i haustec.de

(Bi)

Ještě stále likvidujete?

Nebo už využíváte odpadní teplo jako recyklovatelný materiál?

Entsorgen Sie noch?

Oder nutzen Sie schon Abwärme als Wertstoff?

Abstrakt/Zusammensetzung

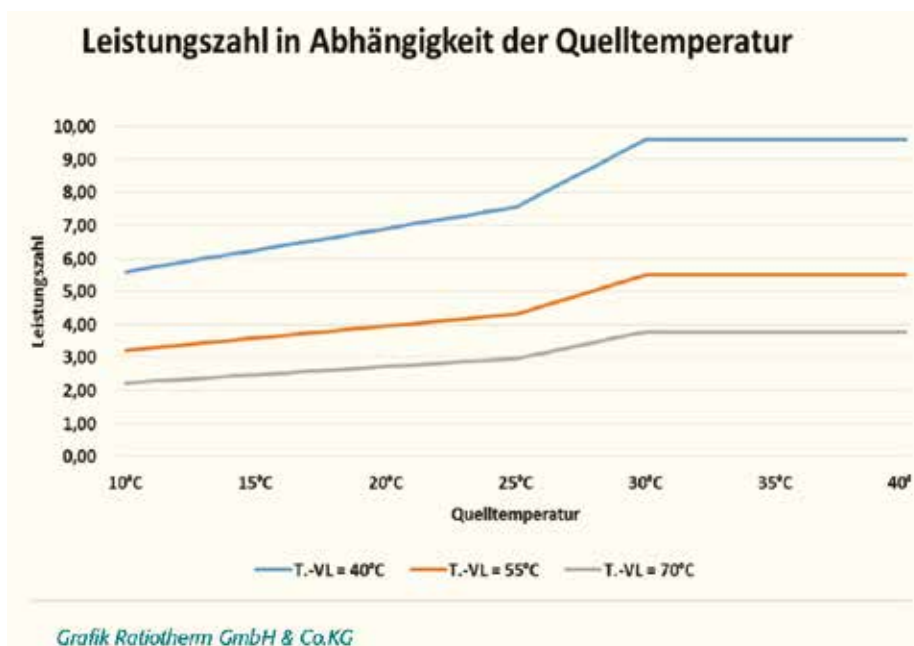
Skutečně hrozí konec ‚Západu‘, pokud se spolehne na transformaci zásobování energií zcela bez topného oleje, zemního plynu, uranu a hnědého uhlí? – Není spíše vzrušující výzva v dohledné době dokázat, že to jde? Skutečností je, že jeden z největších nevyužívaných energetických potenciálů negujeme jako anergii, přestože využití nízkoteplotního tepla je v nejbližším okolí nejen realizovatelné, ale i naléhavě potřebné.

Droht tatsächlich der Untergang des Abendlandes, wenn wir uns der energetischen Transformation unserer Energieversorgung ganz ohne Heizöl, Erdgas, Uran und Braunkohle zuwenden? – Oder ist es nicht eher eine spannende Herausforderung, genau das in absehbarer Zeit zu erreichen? Fakt ist, dass man eines der größten ungenutzten energetischen Potenziale als Anergie negiert, obwohl die Nachnutzung niedertemperaturiger Wärme in mittelbarer Nähe nicht nur möglich, sondern dringend benötigt

Odpadní teplo do teploty přibližně 330 K (cca 60 °C, poznámka redakce – přesně by to odpovídalo 56,85 °C) je velmi často označováno jako „anergie“ (energie, kterou nelze v procesu využít) a je odváděno do vnějšího ovzduší prostřednictvím dochlazovacích zařízení. Většinou je to ale energie, která by mohla být využita třeba i nedaleko od svého zdroje, k vytápění mateřské školy nebo celé obytné čtvrti, a ještě by se přitom ušetřil zemní plyn nebo topný olej.

Ještě ji maříte, nebo už ji využíváte?

V době levných fosilních paliv a ignorování vlivů člověka na naše životní prostředí bylo následné využití (Nachnutzung) tohoto ohromného potenciálu nedoceno.



Topný faktor (Leistungszahl) v závislosti na teplotě zdroje (Quelltemperatur)

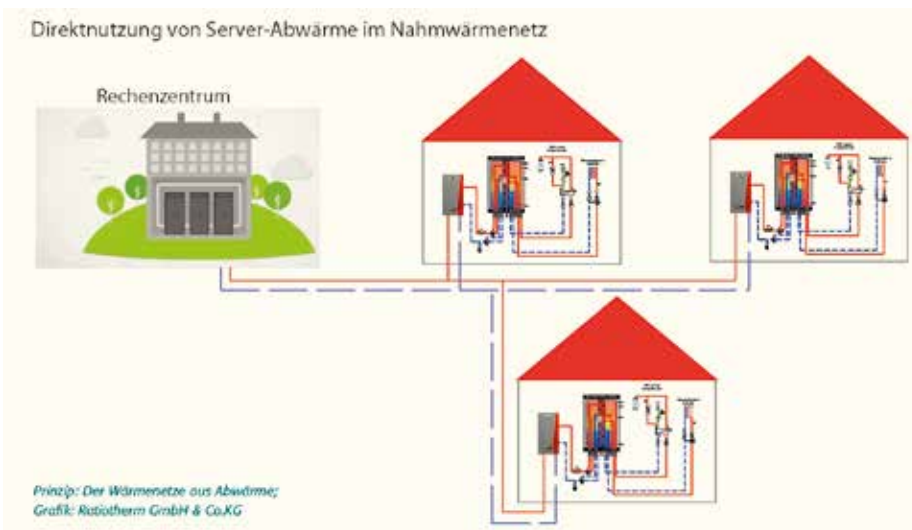
Nyní se ale už konečně postupně dochází k poznání, že odpadní teplo lze vnímat a využívat jako cenný zdroj energie.

Obecný zákon zachování energie podle Helmholtze: „Energii nelze ani vytvořit, ani zničit. Může být pouze přeměněna z jedné formy do druhé nebo přenesena z jednoho tělesa na druhé.“

Potenciál odpadního tepla, pokud je neustále k dispozici a pokud se dokonce nachází v blízkosti spotřeby, je mimořádně vhodný pro opětovné využití. Příkladem mohou být počítačová centra, chladírny, pekárny a další podniky, které vyrábějí nepřetržitě, a proto i musí nepřetržitě odvádět odpadní teplo ze svých výrobních procesů. Tradičně se k tomuto účelu provozují různé typy dochlazovacích zařízení. Ta dokonce musí jako hnací energii využívat elektrinu, a někdy pro aktivní chlazení i odpařování vody, aby se odpadní teplo dalo co nejhospodárněji odvést/zmařit.

V současné době se v Německu pro účely chlazení spotřebuje 16 % celkové výroby elektrické energie, ale 93 procent odpadního tepla z chladících procesů už není znovu využito a je odváděno do okolního prostředí v dochlazovacích zařízeních, která na dochlazování spotřebují přibližně 4 procenta elektrické energie, v poměru k velikosti odváděného odpadního tepla.

Smysluplné využití vzniklého odpadního tepla našťastí ideálně umožňují tepelná čerpadla, pro která platí, že čím nižší je teplotní zdvih, rozdíl mezi teplotou zdroje tepla (Wärmequelle) a teplotou potřebnou pro využití (Wärmesenke), tím nižší je spotřeba energie pro pohon (příkon). Jinými slovy, je zapotřebí méně elektrické energie. V důsledku toho pro srovnatelnou cílovou teplotu je pro každý 1 stupeň, o který je teplota zdroje tepla vyšší, zapotřebí až o 2,5 % méně pohonné elektrické energie. To znamená, že například při použití 30stupňového (30 °C)



Přímé využití odpadního tepla ze serverů (Rechenzentrum) v místní tepelné síti (Nahwärmestrom)

odpadního tepla namísto 10stupňového (10 °C) vzduchu, jako zdroje tepla, se ušetří až 50 % elektřiny na pohon. Koeficient výkonu (topný faktor) v dalším grafu ukazuje poměr potřebné elektrické energie pro pohon k využitelnému teplu. Zůstaňme u příkladu: Pokud použijeme 30stupňové (30 °C) odpadní teplo k ohřevu topné vody např. pro ohřev topných panelů na 40 stupňů °C pro vytápění, spotřebujeme pouze jednu kilowatthodinu elektrické energie, ale vyrobíme 9,5 kWh využitelného tepla. Koeficient výkonu (topný faktor) je pak 9,5. V současnosti neexistuje žádné jiné zařízení (zdroj tepla), které by mohlo být ještě hospodárnější a výkonnější.

Překážky v minulosti

V minulosti byly průmyslové a komerční procesy jednak zřídka v bezprostřední blízkosti obytných čtvrtí a pak každý subjekt fungoval nejlépe samostatně a nezávisle na činnosti druhého a navíc zdroje (neobnovitelné) topné zdroje energie byly levné a na ochranu životního prostředí se prakticky nekladl žádný důraz, na rozdíl od současnosti.

Běžné tepelné sítě byly běžně provozovány při vysokých teplotách a pro nízko-temperaturní provoz nebyl ani důvod ani zájem. Zdálnivě nepřekonatelnou překážkou pak byla dopravní trasa, časová a prostorová dostupnost a často obtížně řešitelné majetkové a obchodní vztahy.

Současná řešení

Tepelné sítě ale umožňují spolehlivý rozvod tepla i relativně chladným médiiem.

Nižší teplotní úroveň ‚odpadního‘ tepla, které je k dispozici, je spojena s výrazně nižšími tepelnými ztrátami při jeho dopravě a také umožňuje použití mnohem levnějšího potrubí z plastu. Každá budova může mít vlastní předávací stanici s integrovaným inverterním tepelným čerpadlem a s malou vyrovnávací nádrží. To pak umožní, že topná síť může být provozována modulačně mezi plným zatížením a klidovým režimem a i přitom bude dodávka tepla trvale spolehlivě zaručena.

Zpřístupnění stále cennější primární energie v průmyslu, obchodě, sportu a kultuře a umožnění jejího následného využití jako odpadního tepla pro vytápění prostor

a přípravu teplé vody, je nejen rozumné, je velmi hospodárné. Tím symbolicky dochází k parafrázi hesla ze: „Sdílený problém je problém poloviční“ na „Sdílený užitek je užitek dvojnásobný“.

Vzduch

Každý systém pro odvádění vzduchu (z vnitřních koupelen nebo z uzavřených parkovišť a garáží), každý systém sušení (barev, dřeva, obilí nebo např. vnitřního vzduchu uzavřených bazénů a aquaparků) a každý klimatizační systém pracuje se vzduchem, který se ohřívá a který se dosud z velké části vypouští, bez využití v něm obsaženého citelného i latentního tepla, do venkovního ovzduší.

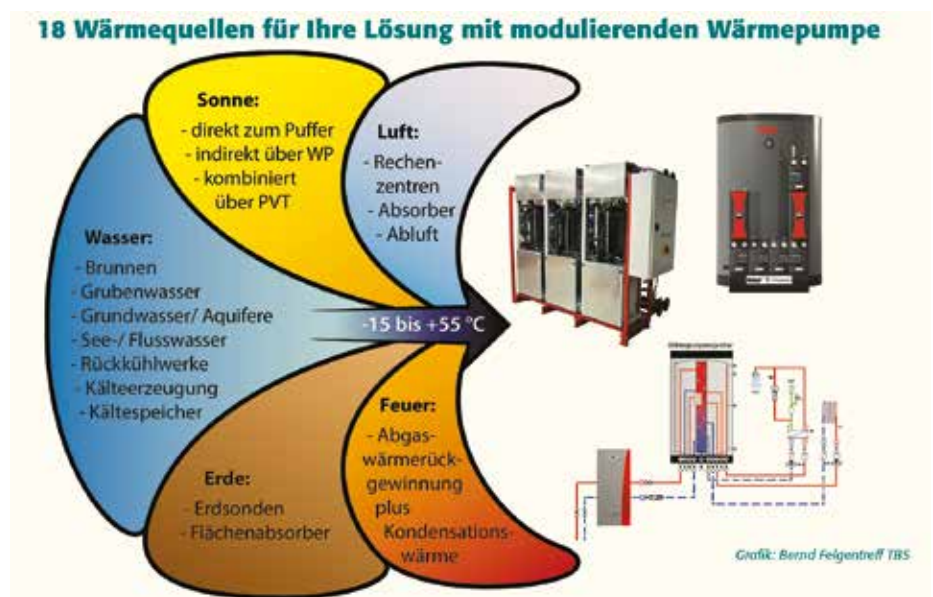
Slunce

Solární přebytky (které nejsou během dne využity), odpadní teplo z fotovoltaické výroby elektřiny nebo přebytečné teplo z termické solární techniky (např. v době, kdy solární kolektor poskytuje pouze „vlažné“ teploty), se dosud prakticky vůbec nevyužívají nebo využívají jen velmi zřídka.

Voda

Vysoká akumulační schopnost vody, absolutní stabilita cyklu a její dostupnost jen naznačují rozmanitost využití. Každé chladicí zařízení produkuje odpadní teplo, každé tepelné čerpadlo produkuje chlad a voda transportuje jedno k druhému.

Věděli jste, že chlad je desetkrát ‚skladovatelnější‘ než teplo? Proto má smysl skla-



Zdroje tepla pro tepelná čerpadla

dovat v zimě led, abyste jej v létě mohli využít pro chlazení. Pivovarníci to dělali už před 200 lety, skladovali led ve speciálních prostorách, dokud nezačala výroba chladicích strojů. I vodonosné vrstvy nezpevněných hornin lze využít tak, aby pomohly v létě chladit a v zimě ohřívat. Obojí se ve Skandinávii a Nizozemsku, ale i jinde, používá již mnoho let a v mnohačetných instalacích.

Země

Využití země jako zdroje tepla je pouze jednou stranou mince. Ukládání přebytečného odpadního tepla za účelem jeho využití s časovým odstupem nabízí obrovské možnosti a je základem pro vytváření užitečných hodnot pro všechny zúčastněné strany a novou oblastí podnikání pro místní

dodavatele energie, jako komunální služby nebo energetická družstva.

Oheň

Každý spalovací systém, bez ohledu na palivo, na které je provozován, produkuje CO₂ a odpadní teplo. Například odpadní teplo ze čtyř spalinových systémů v bytových jednotkách, které využívají plyn, by, při využití vzniklého odpadního tepla ze spalín, dodalo dostatek energie pro pátou bytovou jednotku.

Příklad moderních elektrolyzérů zítřka najdete v časopise ARGOS na adrese www.argos-verlag.de/argos-journal/

Závěr

Odpadní teplo je jedním z největších nevyužitých potenciálů a je cennou surovinou:

- Nevyhnutelné odpadní teplo je považováno 1:1 za obnovitelnou energii pro následné uživatele
- Odpadní teplo nabízí bezkonkurenční ceny tepla díky dvojitmu využití použité primární energie
- Odpadní teplo má vysoký systémový význam pro obytné a průmyslové lokality
- Opětovné využití nevyhnutelného odpadního tepla usnadňuje transformaci zásobování energií a teplem
- A tím významně podporuje cíle dekarbonizace a snahy o přirozenější způsob života

Bernd Felgentreff

Podrobnější informace o uvedených technologiích a seminářích na toto téma: Bernd Felgentreff, Technische Beratung für Systemtechnik, Mittelstr. 13a, D-04205 Leipzig, tbs@bernd-felgentreff.de
www.argos-verlag.de/argos-journal/ nebo přes QR-Code

(B1)



ARGOS
DAS WIRTSCHAFTSMAGAZIN FÜR MITTELDEUTSCHLAND

Herausgeber/Chefredakteur:
Holger Schmahl (HS)

Redaktionsleitung:
Ines Rost (IR)

Verlag:
ARGOS Verlag Leipzig
Stallbaumstraße 12, 04155 Leipzig
Tel.: (0341) 39 19 544
e-Mail: info@argos-sentinel.de
Internet: www.argos-sentinel.de

Bilder: Archiv KEDi/ pixabay



Nové standardy – nová měřítka

Orientace na budoucnost – šetrnost k životnímu prostředí – účinnost

Neue Standards – neue Maßstäbe

Zukunftsorientiert – umweltfreundlich – effizient

Abstrakt/Zusammenfassung

Zpřísněním Nařízení o F-plynech rozhodla Evropská unie o postupném vyřazení fluorovaných chladiv (F-plynů) z trhu EU. Ta mají být u nových systémů nahrazena přírodními chladivy. Zvláštní význam přitom připadá chladivu R744 (kysličník uhličitý, oxid uhličitý, CO₂).

Mit der Verschärfung F-Gase-Verordnung beschloss die Europäische Union den Ausstieg aus den fluorierten Kältemitteln. Für Neuanlagen sollen diese durch natürliche Kältemittel ersetzt werden. Eine besondere Bedeutung kommt dabei dem Kältemittel R744 zu kommen.

Díky svým vlastnostem má CO₂ velmi širokou škálu použití a může nahradit téměř všechna chladiva (poznámka redakce – pokud při výběrovém řízení nebude prioritou pořizovací cena zařízení, i když vlastně ani jiná zařízení nebudou, ovšem můžeme doufat, že, tak jak poroste sériová výroba, budou snad pořizovací ceny těchto zařízení také postupně klesat; bylo by dobré mít na paměti, že většinou jednoduše znějící sdělení, že daným chladivem lze nahradit téměř všechna chladiva znamená, že stávající, i třeba užera od rádooby solidní firmy dodané zařízení se musí vyřadit a místo něj pořádit zařízení nové). Jako odpadní produkt z průmyslových procesů je chladivo CO₂ levné a dostupné v neomezeném množství a je především žádoucí, aby nebylo vypouštěno volně do ovzduší, ale vhodným způsobem začleněno do „cirkulačního hospodářství“. Pro společnost thermofin GmbH je vývoj ekologicky šetrných a udržitelných výrobků nejvyšší prioritou. Nejen kvůli novým směrnici jsou přírodní chladiva v centru pozornosti a probíhá neustálý vývoj těchto zařízení, a také se neustále hledají, s ohledem na jejich specifické vlastnosti, možnosti jejich optimálního využití v chladírenském a klimatizačním průmyslu a v technologii tepelných čerpadel. Řada TECI, nejnovější generace výparníků pro průmyslové chlazení společnosti thermofin GmbH, sídlící v obci Heinsdorfergrund v saském Vogtlandu, byla vyvíjena „doma“ při průběžném testování na vlastním zkušebním zařízení společnosti.

Permanentně vyvíjené chladiče CO₂ společnosti thermofin GmbH spojují v sobě obvyklé dlouhé doby životnosti průmyslových řad s vynikajícími termodynamickými vlastnostmi přírodního chladiva CO₂. Samozřejmě splňují požadavky současných směrnic pro chladiva a ještě přitom pro provozovatele systému z toho plynou značné výhody.

Nová řada TECI vychází ze stávajících výparníků průmyslové řady. S ohledem na specifické vlastnosti přírodního chladiva R744 byla dále zdokonalena. Hlavními hledisky byla šetrnost k životnímu prostředí (především nízká výsledná spotřeba energie) a orientace na udržitelnost v budoucnosti. V porovnání s předchozím standar-



dem byl vnější průměr jádra žebrovaných trubek zmenšen z 16 mm na 12 mm. To umožnilo výrazné zvýšení přípustného provozního tlaku. V provedení s měděnými trubkami lze výměníky provozovat až do pracovního tlaku 60 bar. V provedení s trubkami z nerezové oceli je možné dosáhnout až na provozní tlak 120 bar.

Pro provozovatele systému přináší upravená geometrie trubek podstatnou výhodu ve snížení objemu náplně chladiva o přibližně 40% (chladivo cirkuluje uvnitř trubek). V porovnání s předchozími výparníky průmyslové řady je také výrazně snížena hmotnost zařízení, a tím současně také investiční náklady. Protože uspořádání a rozteče trubek nové řady zůstaly nezměněny (50 mm a v zákrytu), a tím i vnější rozměry výměníku a přípojovací rozměry, takže zařízení zůstala v tomto ohledu stejná, je výměna stávajících výměníků starších typů za výparníky nové řady možná bez problémů.

Oblasti použití

Výparníky jsou k dispozici v širokém rozsahu výkonů jak pro systémy s oběhovými čerpadly chladiva tak pro systémy DX (suché výparníky s kapilárami případně, pokud by bylo, provedení se vstřikem chladiva expanzními ventily) a používají se především ve velkých chladárnách.

Různé varianty

Průmyslové výparníky TECI jsou k dispozici s volitelnými doplňky (Optionen), jako je odtávání glykolem (Glykolabtauung), výklopné ventilátory (klappbare Ventilatoren), kryt na sání (Ansaughaube), kryt na výtlačku (Ausblashaube), UV-C zářiče (UV-C Strahler) a dvojitá izolovaná odkapávací miska (doppelte isolierte Tropfwanne). Aby bylo možno proud temperovaného vzduchu (Luftstrom) cíleně nasměrovat na uskladněné zboží, lze ventilátory namontovat na kryt na výtlačku pod různými úhly od svislice: 5°, 30° nebo 45°.

Thermofin GmbH, Igor Bazhan
Oblastní manažer pro východní Evropu
igor.bazhan@thermofin.de

(Bi)



ÚČINNOST, KVALITA A FLEXIBILITA CHLAZENÍ

thermofin® Výměník tepla

Využijte nejvyšší kvalitu a produkty, které jsou stejně jedinečné jako váš projekt. Zákazníci z celého světa již léta důvěřují know-how a technologii thermofin® z Německa. Naše výrobky vyrábíme v závodech v Německu, Polsku, Argentině a Číně.

Vyrábíme výměníky tepla pro průmyslové chlazení a chlazení v mnoha výkonových řadách a speciálních provedeních. Máme řešení pro každou výzvu - ať už používáte vodu, glykol, klasická nebo přírodní chladiva.

CHILLVENTA

Navštivte nás na veletrhu Chillventa
od 8. do 10. října v Norimberku!
Hala 8 - **stánek 8-420**



- ▶ výparníky a chladiče vzduchu
- ▶ izolované chladiče
- ▶ chladiče pracovního prostoru
- ▶ šokový zmrazovač
- ▶ bloky výměníků tepla
- ▶ kondenzátory a chladiče plynu
- ▶ suché chladiče
- ▶ adiabatické předchlazení
- ▶ hybridní chladiče
- ▶ odpařovací chladiče



NABÍZÍME

ANALÝZU CHLADIV – ZAPŮJČENÍ LAHVÍ – SBĚR – LIKVIDACI – RECYKLACI – REGENERACI

**Jako jediní v ČR nabízíme:
REGENERACI použitých chladiv přímo u výrobce
Daikin Chemical Europe GmbH**

Nevíte co s použitým chladivem? Ozvěte se nám!

Nabízíme kompletní služby v oblasti použitých chladiv:

- ✓ po dohodě poskytneme tlakové nádoby včetně zajištění dopravy k místu odsátí a zpět do našeho skladu
- ✓ na základě provedené analýzy můžeme zařídit likvidaci nebo regeneraci použitého chladiva
- ✓ chladivo, které není možné v našem zařízení regenerovat, ale není tak znehodnocené, aby ho bylo nutné likvidovat, je odváženo na další využití do zařízení firmy Daikin ve Frankfurtu nad Mohanem
- ✓ s naší pomocí vyřídíte všechny potřebné dokumenty ohledně přepravy, povolení, registrace a legislativně správně odevzdáte použité chladivo

V ZAŘÍZENÍ FIRMY DAIKIN PROBÍHÁ:



- ✓ vyčištění od oleje, kyselin, oddělení inertních plynů
- ✓ oddělení jednotlivých složek, které jsou následně použity pro výrobu regenerovaných chladiv
- ✓ po každém kroku následuje analýza
- ✓ regenerace probíhá ekologickým procesem
- ✓ výsledná regenerovaná chladiva dostávají certifikaci podle AHRI700
- ✓ složky, které nemohou být dále použité pro chladiva, jsou dále rozloženy na složky, které jsou využity jako suroviny v chemickém průmyslu
- ✓ zařízení firmy Daikin je nejmodernější svého druhu v Evropě

KOVOSLUŽBA OTS, a. s., OTS Chladicí zařízení

Praha 10, U trati 36, tel.: 274 776 673, 604 325 948, e-mail: chlazeni-praha@kovoslužbaots.cz

Vraňany 108, tel.: 315 601 591, 605 888 844, e-mail: chlazeni-vranany@kovoslužbaots.cz

České Budějovice, Vrbenská 6, tel.: 387 410 014, 739 631 044, e-mail: chlazeni-cb@kovoslužbaots.cz

Brno, Faměrovo náměstí 11, tel.: 548 211 624, 725 996 318, e-mail: chlazeni-brno@kovoslužbaots.cz

www.kovoslužbaots.cz