

**ŽROUTI ENERGIE**

**Hyena, váš žrout energií  
a průvodce touto příručkou**



Budoucnost je ve vašich rukou. Stejně jako tato příručka, která vám pomůže začít vnímat energii a efektivně s ní zacházet.

Na trhu je velká spousta výtečných technických publikací s výsledky pozorování a výzkumu inženýrů a specialistů z oboru energetických úspor, na které vás budeme odkazovat, nicméně není třeba stát se těmito experty, abyste mohli začít energii významně spořit.

Příručka je určena pro laiky všech věkových kategorií, ale také pro experty v oblasti, kteří přicházejí na denním pořádku do styku s laiky, jejich klienty nebo kolegy, či členy rodiny a chtějí najít inspiraci, jak zábavnou formou mluvit o úsporách energie.

Energie je všude kolem nás, dělá náš život rychlejší, pohodlnější a je hnací silou naší ekonomiky. Čím je energie více, čím je levnější a dostupnější, tím více máme tendenci s ní zacházet neohospodárně. S takovým přístupem však nebude energie nikdy dost.

Touto knížkou vás bude provádět hyena, žrout energie. Podobná, leč neviditelná hyena, pronásleduje každého z nás na každém kroku a žere nám dostupnou energii. Při vaření, jízdě autem, dokonce i při sprchování. Je na nás, jak moc si hyenu dokážeme držet na uzdě, aby naši energii zbytečně nežrala. Současné zdroje naší energie totiž nejsou neomezené ani nejsou bez úskalí. Neotálejme tak s důkladnou výchovou hyeny\*. Pokud bude stále hladová, až dojde energie, možná budeme na řadě my!



Dílo bylo zpracováno za finanční podpory Státního programu na podporu úspor energie na období 2017-2021 – Program EFEKT 2 pro rok 2019

\* Děkujeme všem hyenám světa, že jsme si mohli půjčit jejich druh jako maskota téhle knížky. Nic proti nim nemáme a víme, že není zlých nebo hodných zvířat.

Autoři publikace:

Radek Oborný, Arne Springorum, Kryštof Hána, Martin Zwardoň, Alfred  
Kraus (HE Consulting s.r.o.)

Ilustrace:

Marie Magdalena Halatová (Halatova Design)

Redakce a sazba:

Proforma Production, s.r.o.

ONLINE VERZE PŘÍRUČKY,  
[WWW.ZROUTIENERGIE.CZ](http://WWW.ZROUTIENERGIE.CZ)

Tisk:

Carter Reproplus s.r.o.





**CO JE ENERGIE  
JAK SE JI NAUČÍM  
VNÍMAT?**

7

**NAKLÁDÁNÍ  
S ENERGIÍ  
V DOMÁCNOSTI**

45

**NAKLÁDÁNÍ  
S ENERGIÍ VE VĚTŠÍ  
BUDOVĚ**

77

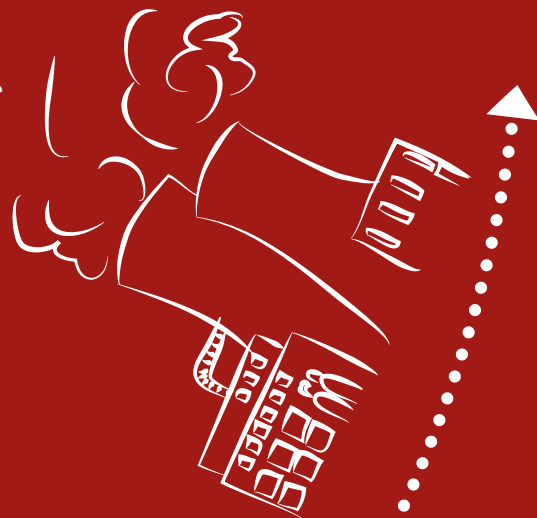
**NAKLÁDÁNÍ  
S ENERGIÍ V TOVÁRNĚ**

87

**ENERGETICKÝ  
MANAGEMENT**

103

*Když pračlověk našel oheň...*



*... stal se z něj spotřebitel.*

# ENERGIE

Slovo, které používáme každý den v různém kontextu. Jeho původ je v Řečtině a znamená „činnost“. Energii jsme si dokázali ochočit. Je tak samozřejmou součástí našeho života, že ji ani nevnímáme, podobně jako vzduch. Kolik a k čemu všemu ji používáme? A kolik nám ji uteče bez užitku pryč?



*Chtěli jste mě využít tak  
teď makejte... HA Ha Ha*



**DOBŘÍ SLUHA, ALE ZLÝ PÁN.** Každý ví, že řeč je o ohni. Když se Homo erectus naučil pracovat s ohněm, začala tím společenská revoluce. Plamen daroval teplo, ochranu před šelmami a možnost přípravy pokrmů.

Trvalo však dlouho, než lidstvo naučilo energii z ohně konat práci. Vše změnila průmyslová revoluce v 18. století, zejména parní stroj, který teplo z fosilních paliv dokázal „efektivně“ převést na pohyb pístu. Šoupavý pohyb pístu se pomocí klikového hřídele přenesl do rotačního pohybu a dokázal pohánět rozmanité stroje – mlýny, lokomotivy, šicí stroje, dynamo atd. Parní motor tím umožnil rozvoj přepravy zboží, dal vzniknout těžkému i lehkému průmyslu, ale také rozšířil výrobu elektrické energie.

Jak stoupala efektivita strojů, klesaly jejich provozní náklady a zvyšoval se také jejich počet. **V dnešní době za nás stroje vykonávají tolik práce, jako by pro každého pracovalo 400 sluhů.\***

Tolik práce vyžaduje spoustu energie a ta pochází většinou ze spalování fosilních paliv, což má negativní dopad lokálně na ovzduší i globálně na klima. Nestal se oheň naším pánem?

\* Z hlediska energetického výdeje.



**Technologické inovace samotné nevedou k úspoře energie.  
Energii uspoří člověk svým uvědomělým chováním.  
Efektivnější stroj mu dovolí mít stejně muziky za méně  
energie.**

*Výborná zpráva, jdu vymýšlet  
efektivnější parní stroj...  
Třeba turbínu, to tu ještě  
nebylo!*



**PARADOX ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI** pozoroval v roce 1865 anglický ekonom William Stanley Jevons.

Všiml si, že zvýšení efektivity parního stroje nevede k celkovému snížení spotřeby uhlí, právě naopak. Čím efektivněji koná stroj práci, tím více se ve výrobě rozšíří a poptávka po energii (spalování uhlí) je tak ještě vyšší. Je to důsledek tržní ekonomiky a můžeme ho pozorovat prakticky ve všech oblastech – u dopravních prostředků, v průmyslu i u nás v domácnosti.

Zatímco od dob průmyslové revoluce konají stroje práci efektivněji, spotřeba energie na osobu se zvýšila. V České republice je trend lehce klesající a je způsoben odlivem průmyslové výroby do ekonomicky méně vyspělých zemí s nižšími náklady na pracovníky a nižšími standardy na bezpečnost práce a ochranu životního prostředí. Celosvětově je poptávka po energii na vzestupu a v ekonomicky rozvíjejících se zemích se staví jedna elektrárna za druhou, aby stroje žíznivé po energii napojily elektřinou.

Zařízení, které je energeticky efektivnější, nepovede k takové úspoře energie jakou bychom od něj čekali a pozorujeme tak jev který se nazývá Rebound Effect.

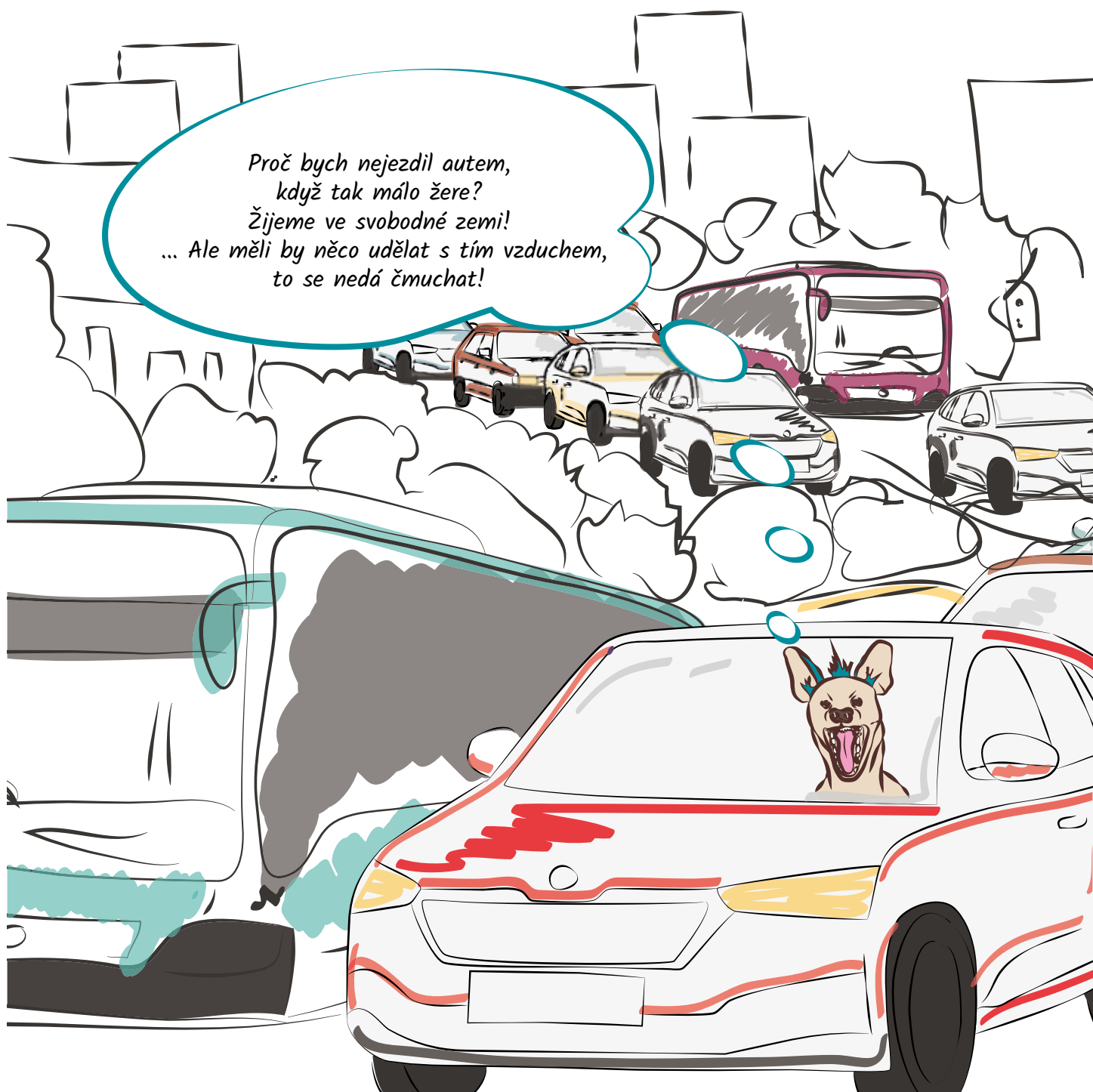
**REBOUND EFFECT (RE)** by se dal přeložit jako efekt odrazu nebo zpětného rázu.

Je vyjádřen v procentech a vyznačuje, o kolik se minul očekávaný výsledek energetických úspor na základě užití lepší technologie s reálně dosaženými úsporami. Když má nový produkt 2×vyšší účinnost než stávající, očekávali bychom 50% úsporu energie. Pokud v praxi ušetříme pouze 10 % energie, je hodnota RE 80 %.

Pokud je hodnota RE více než 100 %, tedy žádná úspora nenastala, hovoříme o Jevonsově paradoxu.

**JEVONSŮV PARADOX** poukazuje na skutečnost, že efektivita zařízení není samospásná. Snížení spotřeby energie je určeno především chováním uživatelů, respektive spotřebitelů, a řídí se ekonomickou teorií více než fyzikou.

*Proč bych nejezdil autem,  
když tak málo žere?  
Žijeme ve svobodné zemi!  
... Ale měli by něco udělat s tím vzduchem,  
to se nedá čmúchat!*





**JEVONSŮV PARADOX** je dobře demonstrovatelný například v letecké dopravě. V šedesátých letech zažilo letectví rozmach díky prvním letounům s proudovými motory. I když měly nepatrně vyšší spotřebu paliva než motory pístové, byly spolehlivější a letadla s nimi létala rychleji. Ušetřily se tak peníze za údržbu a za stejný čas letadlo vydělalo více. I tak byla spotřeba prvních tryskových letadel, například Boeingu 707, 10 l/100 km na každého pasažéra. Při kapacitě 200 osob na palubě to tedy činilo zhruba 2000 l/100 letových kilometrů.

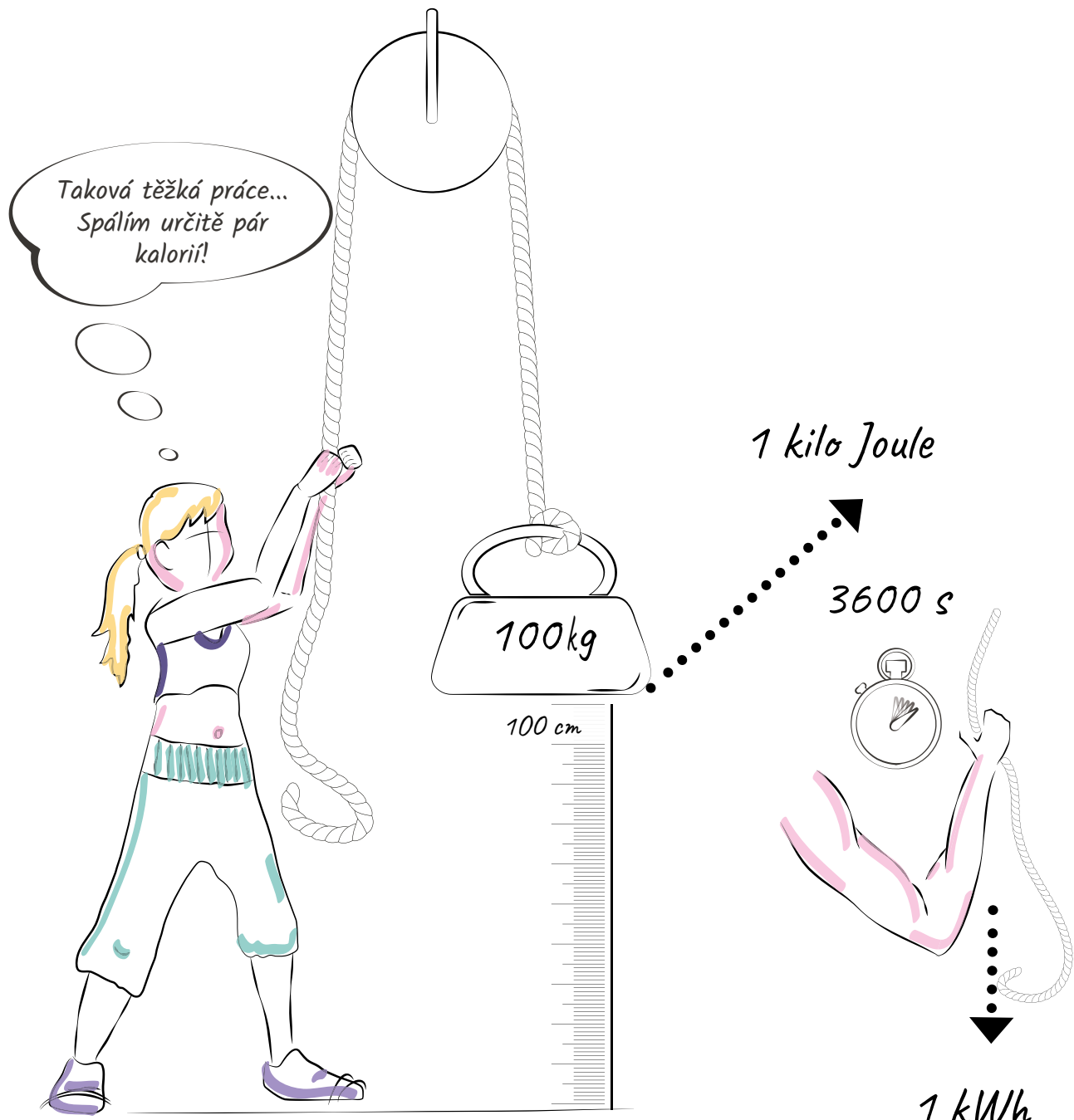
Moderní Airbus A321Neo srovnatelné kapacity si vystačí s dvěma litry na osobu a 100 km. Na 200 pasažérů to znamená 400 l/100 km. Takový obrovský, pětinasobný, nárůst efektivity díky optimalizaci motorů a lepšímu aerodynamickému designu letadel způsobil významné snížení ceny letenek a v důsledku to, že dnešní spotřeba leteckého petroleje a produkce emisí CO<sub>2</sub> je 17× vyšší než v roce 1960. Při tomto historickém trendu nemůžeme očekávat, že v budoucnu emise letecké dopravy klesnou a to ani s užitím efektivnějších motorů. Právě naopak.

V běžném životě se s tímto paradoxem setkáváme na každém kroku. Rebound effect existuje navíc přímý a nepřímý.

Přímý RE znamená, že úspornější přístroj máme tendenci využívat více. Díky menší spotřebě automobilů si můžeme dovolit najezdit více kilometrů a s LED lampami jsou naše obydlí jasněji osvětlená než kdy předtím. Na druhou stranu to neplatí vždy. U zařízení, která běží 24h denně, jako jsou ledničky, se pořízením efektivnějšího kusu spotřeba rozhodně nezvýší. Snad s tou výjimkou, že si koupíte ledničky dvě a budete chladit více věcí.

Nepřímý rebound effect znamená, že prostředky získané z úspory energie použijeme v jiné oblasti, na nákup jiných služeb nebo výrobků. Jejich výroba, respektive zajištění služeb také vyžaduje energii a v celkovém měřítku tak spotřeba energie opět naroste. Na příklad přijdete určitě sami.

Nejvíce je RE pozorovatelný v průmyslu a obchodu, kde i drobná zlepšení efektivity mohou mít drastický dopad na rozmach. Rebound effect v energetických potřebách jedince a domácností se pohybuje okolo 30 %. Pozorujete ho i na sobě?



**PRO POROZUMĚNÍ ENERGIÍM** je důležité znát jednotky, ve kterých se měří, potom se mnohem snadněji zorientujete v celé problematice a faktura za energie už nikdy nebude vypadat jako předtím.

**Joule [J]** – základní jednotka energie a práce. Pro zvednutí závaží o hmotnosti 100 kilogramů o 1 metr je třeba 1 kilojoule. Předpona kilo značí tisícinásobek. S jednotkou se setkáváme například v měření výhřevnosti paliv – MJ/kg. Mega = milión. Nebo v dodaném teplu z vytápění – GJ. Giga = Miliarda.

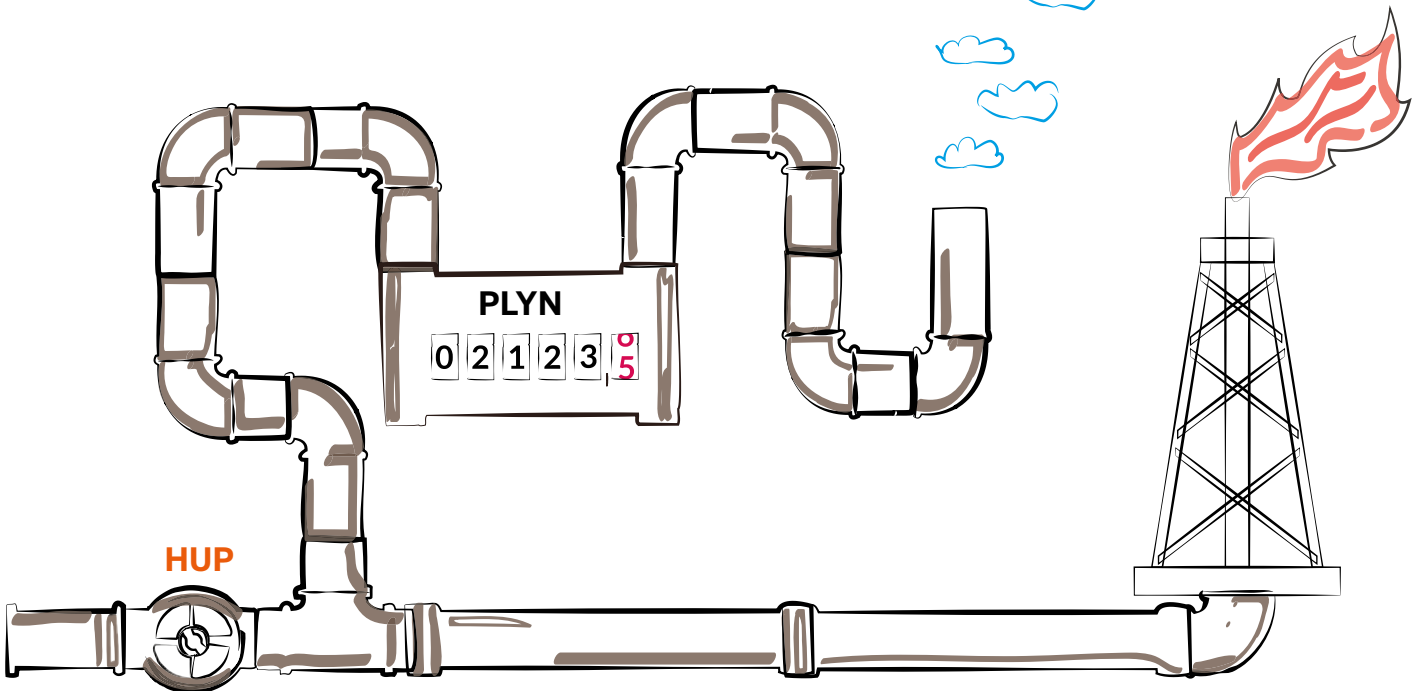
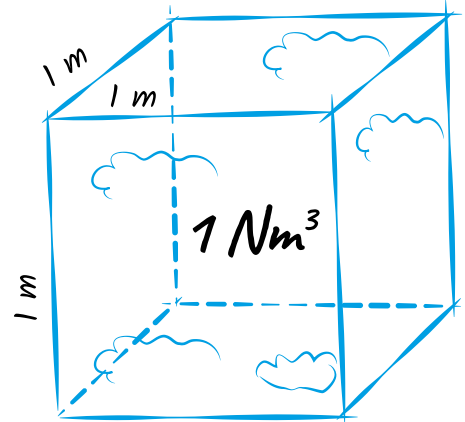
**Watt [W]** – základní jednotka výkonu 1 Watt odpovídá 1 Joule vykonanému za čas jedné sekundy. Ve Watech se také udává výkon zařízení, tedy jejich schopnost konat práci. Opět se setkáváme nejčastěji s jejím tisícinásobkem – kW – například u výkonu motoru automobilu.

**Watthodina [W.h]** – značí, že zařízení o výkonu 1 W pracovalo po dobu jedné hodiny. Tato jednotka je ekvivalentem Joule a odpovídá 3 600 J. Tisícinásobek W.h je kWh, jednotka kterou důvěrně známe z účtů za elektrickou energii.

**kalorie [cal]** – je jednotka odvozená z množství energie, která je potřebná na zahřátí jednoho gramu vody o jeden stupeň Celsia a je rovná 4,16 J. Když se mluví o kaloriích ve vztahu k dietě nebo jídlu, máme na mysli kilokalorie, tedy tisícinásobek. Denní energetický příjem dospělého člověka z potravy je okolo 2000 kcal.

**Účinnost [%]** – Je poměrem vykonané práce a dodané energie. Jak lidé a stroje dokážou měnit chemickou energii v potravě či palivu na mechanickou práci. V procesu přeměny vznikají ztráty, nejčastěji ve formě tepla. Jak motor, tak lidské tělo při práci hřeje. Účinnost je vždy menší než 100%.

Oheň hřeje i svítí. Ale hřeje více,  
nežli svítí. Má totiž nízkou světelnou  
účinnost, tipuji pod 1%.



**Normální kubický metr [Nm<sup>3</sup>]** – Spotřeba plynu se měří v kubických metrech za normálního tlaku a teploty. V tomto případě se jedná o teplotu 0 °C a standardní atmosférický tlak 1013,15 hPa. Plyny se totiž rozpínají v závislosti na teplotě i tlaku.

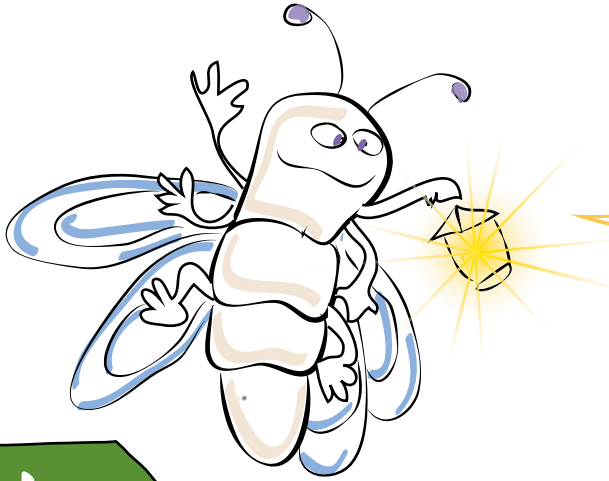
**Výhřevnost** – Při spalení uvolňuje plyn teplo a jeho množství je závislé na výhřevnosti plynu. Zemní plyn má výhřevnost přibližně 10 kWh na kubický metr. I když váš plynoměr měří objem plynu, na faktuře se tak objeví kWh.

**MTOE (Million ton of Oil Equivalent)** – Milion tun ekvivalentu ropy. Každý TOE je rovný 11630 kWh a MTOE 11630 GWh. Když spálíte milion tun ropy, uvolní se tolik energie jako při odpálení termojaderné bomby Ivy Mike.

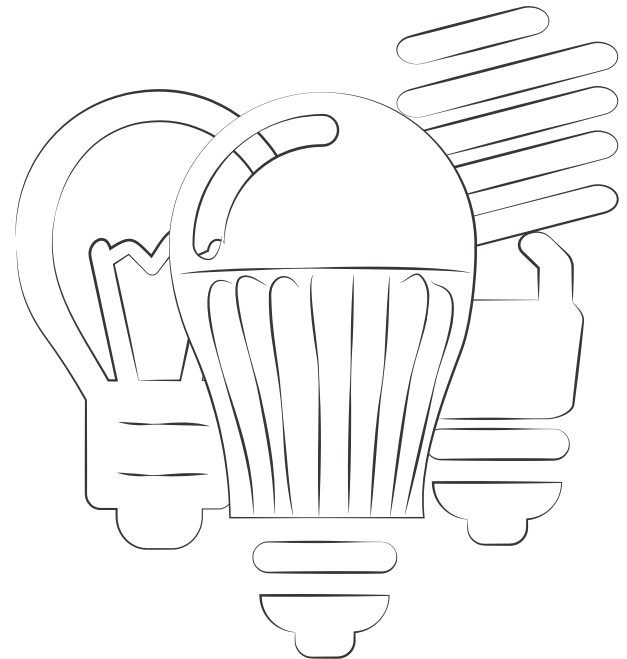
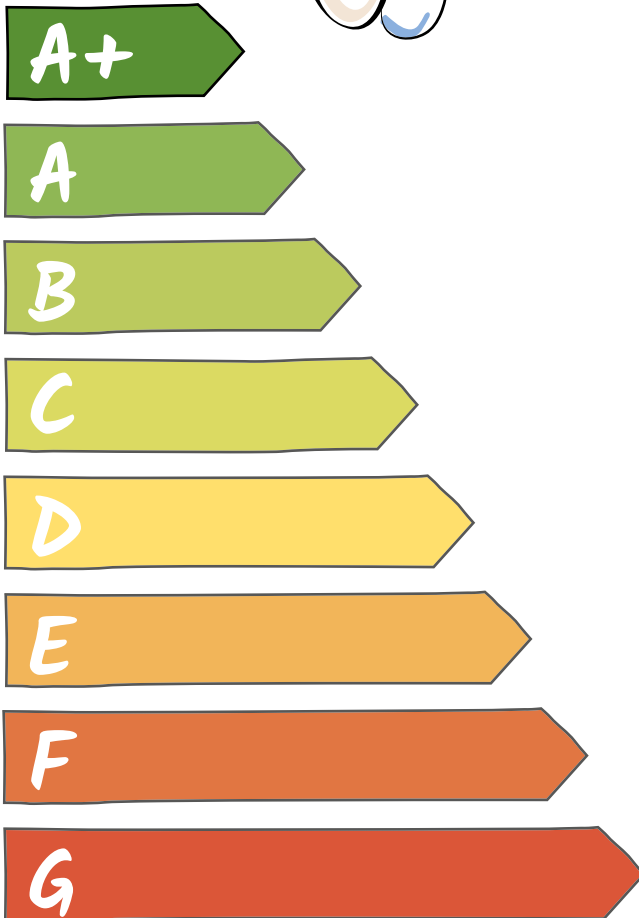
**Světelný tok [lm]** – Je udáváný v lumenech, odvozené jednotce SI a vyjadřuje množství viditelného světla vyzářeného za jednotku času. Vlnová délka viditelného světla se pohybuje mezi 400-700 nm

**Účinnost světelných zdrojů [lm/W]** – Schopnost světelného zdroje převádět dodanou energii, elektrickou nebo chemickou, na viditelné světlo. Jednotku uvidíte na balení svítidel a umožní porovnat moderní, účinná svítidla se „starými“ žárovkami.

**Intenzita osvětlení [lux]** – Vyjadřuje 1 lm na m<sup>2</sup> osvětlené plochy. Intenzita denního světla je přibližně 10 000 luxů, osvětlení doma nebo v kanceláři okolo 300 lux.



To koukáte, že? Moje osvětlení má třídu A ++++++

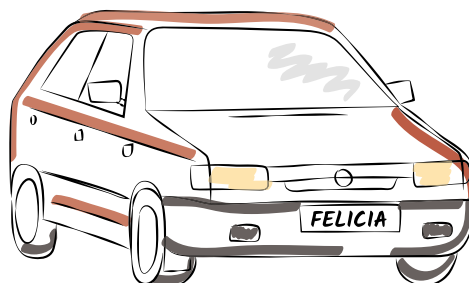
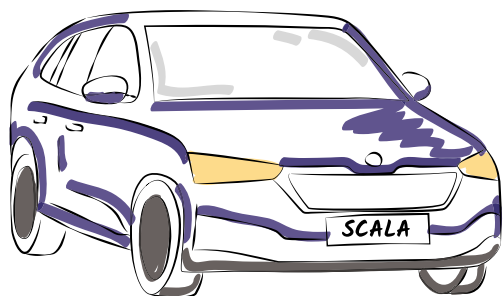


**ENERGETICKÝ ŠTÍTEK** značí, jak šetrně dokáže zařízení nakládat s energií. Ukazuje nejen na účinnost převodu energie na práci nebo jinou formu energie, ale také na spotřebu v době, kdy stroj žádnou užitnou práci nekoná. Nejznatelnější evoluci zaznamenalo v této oblasti osvětlení.

Zatímco plamen svíce vytváří světlo s účinností méně než 0,1 %, žárovky s wolframovým vláknem svítily s účinností asi 2 %, neboli 10 lm/W. Jejich nástupci, úsporné zářivky na bázi rtuťové výbojky, pracují asi 5× efektivněji, až 65 lm/W a nejmodernější osvětlení – LED žárovky dokážou přetvářet elektrický proud na viditelné světlo s účinností nad 25 % a 140 lm/W. Máme se ještě co učit, protože světlušky dokážou proměnit chemickou energii na světelnou s účinností 95 %. Měření, která zjistila tak vysokou účinnost světluščin světla pochází z roku 1909, a vědci se už tehdy pozastavovali nad tím, jak nízkou účinnost lidské zdroje světla mají. Posunuli jsme se od té doby notný kus dopředu a v současné době vědci zkoumají řešení, jak se inspirovat přírodou a efektivitu LED tak ještě zvýšit.

Energetická účinnost svítidel byla zahrnutá v evropské direktivě o Ecodesignu a v roce 2009 ukončila prodej 100 W žárovek, které byly na trhu nahrazeny halogenovými. Od roku 2018 si nepořídíte ani nesměrové halogenové žárovky. LED zdroje jsou totiž cenově dostupné, efektivnější a trvanlivé, tudíž se spotřebitelům vyplatí.

Zorientovat se v účinnosti spotřebičů nám právě pomáhají **energetické štítky**. Najdete je nejen u žárovek, ale také na lednicích, automobilech nebo budovách. Štítek však není vše. Účinnost spotřebiče v praxi je dána i jinými faktory – například správnou instalací, obsluhou a údržbou a ty jsou vždy v rukou člověka.



|                            | <b>Škoda Scala 2019</b> | <b>Škoda Felicia 1995</b> |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Hmotnost [kg]              | 1240                    | 1000                      |
| Motor                      | 1.0 TSI, 85 kW          | 1.3 MPI benzín, 50 kW     |
| Spotřeba l/100 km „provoz“ | 6,5                     | 7,0                       |
| Spotřeba l/100 km „norma“  | 5                       | 6,7                       |
| kWh/100 km                 | 56                      | 60                        |
| Kg CO2/100 km              | 15                      | 16                        |

[www.tipcars.com/magazin/recenze-uzivatelu/skoda-felicia-1-3-nedam-dopustit.html](http://www.tipcars.com/magazin/recenze-uzivatelu/skoda-felicia-1-3-nedam-dopustit.html)

[www.auto.cz/skoda-rapid-1-0-tsi-vs-skoda-scala-1-0-tsi-je-nove-vzdy-lepsi-129737?kapitola=1](http://www.auto.cz/skoda-rapid-1-0-tsi-vs-skoda-scala-1-0-tsi-je-nove-vzdy-lepsi-129737?kapitola=1)



## Potřeba, spotřeba a efektivita na příkladu automobilů

Automobil je silně regulovaný průmyslový výrobek, který musí podstoupit řadu certifikací, kupříkladu na emise, bezpečnost a spotřebu. Moderní auta se spalovacím motorem se chlubí opravdu nízkou spotřebou to i pod 4 l/100 km. Spotřeba v reálném provozu je však nejméně o 50% vyšší. Vliv na ni mají provozní podmínky automobilu, ale také styl řízení. Pokud řadíte a jezdíte plynule a pomaleji a na kvalitní paliva, spotřeba se sníží.

Za posledních 25 let se automobily posunuly o kus dopředu z hlediska komfortu a dynamiky jízdy – vidíme to například na modelech Škoda Felicia a Škoda Scala, které dělí asi čtvrt století. Motor 1.0 TSI Scaly dokáže vyvinout špičkově vyšší výkon než motor 1.3 MPI Felicie avšak při plynulé jízdě mimo město při 90 km/h potřebuje automobil jen zlomek udávaného maximálního výkonu, například 15-20 kW. I když jsou automobily pohodlnější a bezpečnější než v minulosti, jejich spotřeba se v poslední době moc nezlepšila.

Hlavními nepřáteli spotřeby jsou zdroje odporu. Při nižší rychlosti zejména valivý odpor pneumatik a při vyšší zase odpor vzduchu. První hodnotu je možné snížit snížením hmotnosti auta a druhou razantní změnou designu karoserie. Dále je možné zvýšit efektivitu spalovacího motoru.

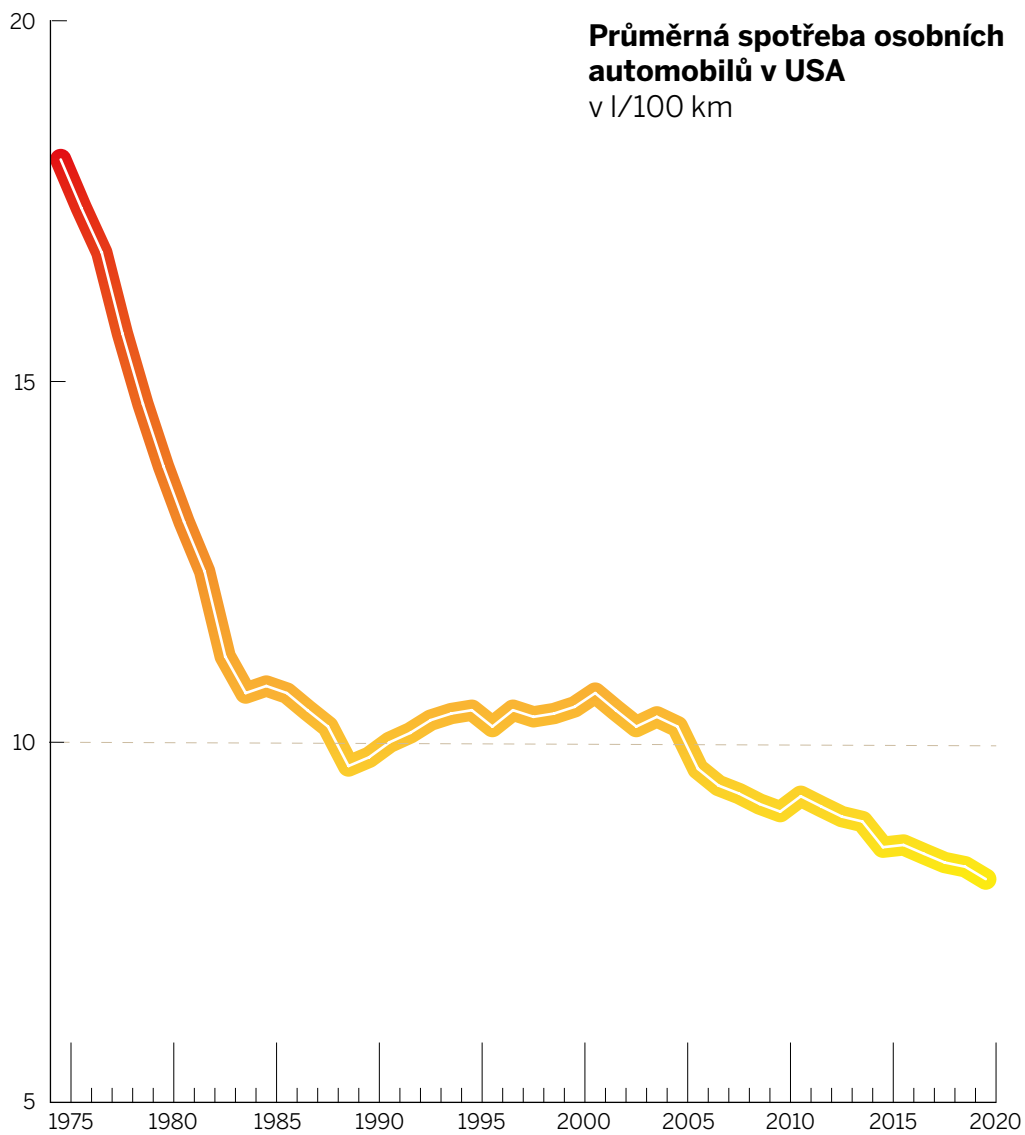
**POTŘEBA** to je minimální množství energie, se kterým je teoreticky možné splnit daný úkol – dostat se z bodu A do bodu B,

**SPOTŘEBA** je energie, kterou na vykonání daného úkolu použijeme. Je dána mnoha faktory a je vyšší než potřeba, protože žijeme ve světě, který není ideální.

**EFEKTIVITA** je podíl potřeby a spotřeby vyjádřený v procentech.

Nejefektivnější sériově vyráběné spalovací motory jsou, skandály stranou, dieslové agregáty a některé umí opravdu zázraky. Věděli jste, že Rakušan Gerhard Plattner ujel na jednu plnou nádrž automobilu Škoda Fabia Greenline 1.2 TDI celých 2006 km a dostal se na spotřebu 2,21 l/100 km? Jeho potřeba šlapat na plyn a brzdu byla očividně minimální. Plattner dodal: „Spotřebou hluboko pod normovanou hodnotou jsem chtěl ukázat, že nejen automobilky, ale i každý řidič může sám přispět k tomu, aby se nadále snižovala zátěž pro životní prostředí.“

**Průměrná spotřeba osobních  
automobilů v USA**  
v l/100 km



## Pokrok v efektivitě automobilů

I když se může zdát, že auto, které máte dnes, žere pořád stejně jako „felda“, a ne o moc méně než „stodvacítka“, významný pokrok ve spotřebě nastal. Průkopníkem změn byly Spojené Státy Americké po příchodu energetické krize v sedmdesátých letech 20. století. Vládou rozhodla, že spotřeba automobilů se musí do deseti let snížit o 50 %.

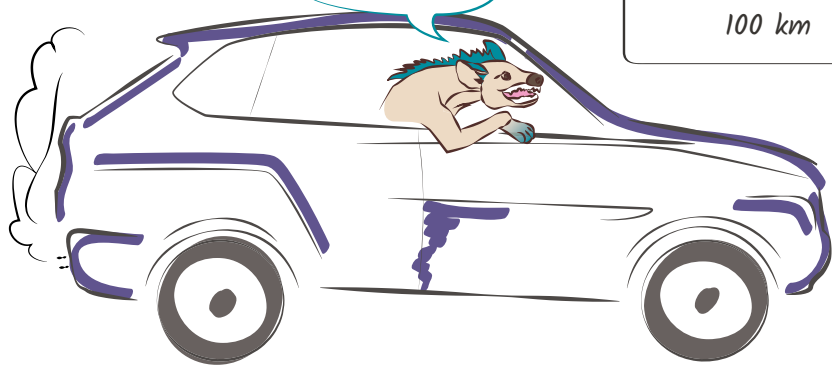
Znamenalo to drastické změny v designu i výrobních postupech, ale povedlo se. Mezi lety 1975 a 1985 klesla průměrná spotřeba osobních automobilů z 18 l/100 km pod deset. Do roku 2005 vývoj stagnoval, ale v současné době se pohybuje okolo 8 l/100 km. Z amerických silnic zmizela plavidla jako Cadillac Eldorado se sedmilitrovými motory a nahradily je kompaktnější automobily.

V Evropě jsou auta tradičně menší a lehčí a paliva dražší, což nutí spotřebitele preferovat úspornější automobily. I přesto se málokterý automobil dostane pod spotřebu 6 l/100 km, což je ekvivalentem 50 kWh a 14 kg CO<sub>2</sub> na 100 ujetých kilometrů bez započtení emisí spojených s těžbou ropy, rafinací a dopravou k cílovému zákazníkovi. Při ceně benzínu 30-35 Kč na litr vyjdou náklady na palivo na 180-210 Kč na 100 km.

Spotřeba elektrické energie elektromobilů se pohybuje mezi 16-20 kWh na 100 km. Pokud se tankuje elektřina v Česku, kde 1 kWh elektrické energie vyprodukuje asi 450 g CO<sub>2</sub> emisí, jezdíte za 8-10 kg CO<sub>2</sub> / 100 km při 90% efektivitě přenosu a nabíjení. Když se nabíjí v Francii nebo Norsku, emise CO<sub>2</sub> mohou být až 5× nebo 10× nižší. U elektromobilů můžete dobíjet za méně než 5 Kč na kWh, u některých dodavatelů dokonce jen za 3 Kč. Cena za energii na 100 km se bude pohybovat mezi 50-100 Kč. Elektromobily tak mají méně než poloviční náklady na „palivo“ nežli benzinové motory.

Současná konstrukce automobilů, většiny jejich elektrických verzí, ba ani trendy na trhu nedovolují spotřebu energie výrazně snížit. Zákazníky totiž úsporné automobily netáhnou. Dynamika jízdy, pasivní bezpečnost a míra komfortu jsou zatím důležitější a díky dostupnosti levných ropných paliv není spotřeba prioritou. Je ale vůbec možné zvýšit efektivitu individuálního transportu? Jak se auta jak je známe dnes srovnávají s ostatními možnostmi dopravy?

Uhni cyklisto!



20 l (172 kWh<sub>e</sub>)

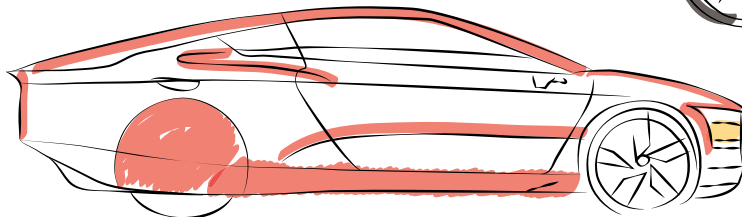
100 km

0,52 kWh (0,06 l<sub>eq</sub>)

100 km

2 l (17,2 kWh<sub>e</sub>)

100 km

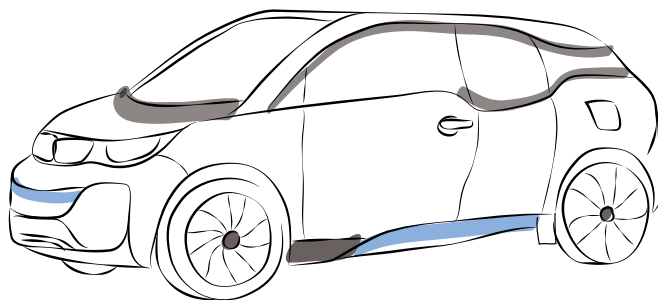
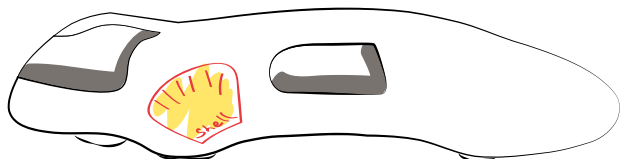


17 kWh<sub>e</sub> (0,06 l<sub>eq</sub>)

100 km

0,04 l (0,3 kWh<sub>e</sub>)

100 km



## Relativní efektivita

Jaké je minimální množství energie potřebné na vykonání užitečné práce? Můžeme pokračovat v příkladu transportu. Na cestu 20 km z domova do práce elektrickým automobilem průměrnou rychlostí 70 km/h je třeba 17 minut a 3,4 kWh. Jízdní kolo jedoucí 20 km/h na rovině potřebuje asi 80-100 W, buď ze svalů nebo elektrického motoru. Na 20 km tak potřebuje 60 minut a 100 Wh, 34× méně než elektromobil a k tomu si dopřejete zdravé cvičení.

Elektrická auta jsou relativně efektivní vůči automobilům benzinovým, ale pro dopravu jedné osoby z místa A do místa B jsou oproti bicyklům velmi neefektivní, a to i přesto, že jsou rychlejší. I kdyby elektromobil jel rychlostí cyklisty, nebude mít kvůli valivému odporu nižší spotřebu.

Nižší efektivita automobilů plyne právě zejména z jejich vyšší hmotnosti a tudíž vyššího valivého odporu, který je nutné překonávat výkonem motoru. Při vyšší rychlosti se přidává také odpor vzduchu a tak je volba rychlého transportu autem zpravidla méně efektivní než pomalejší transport.

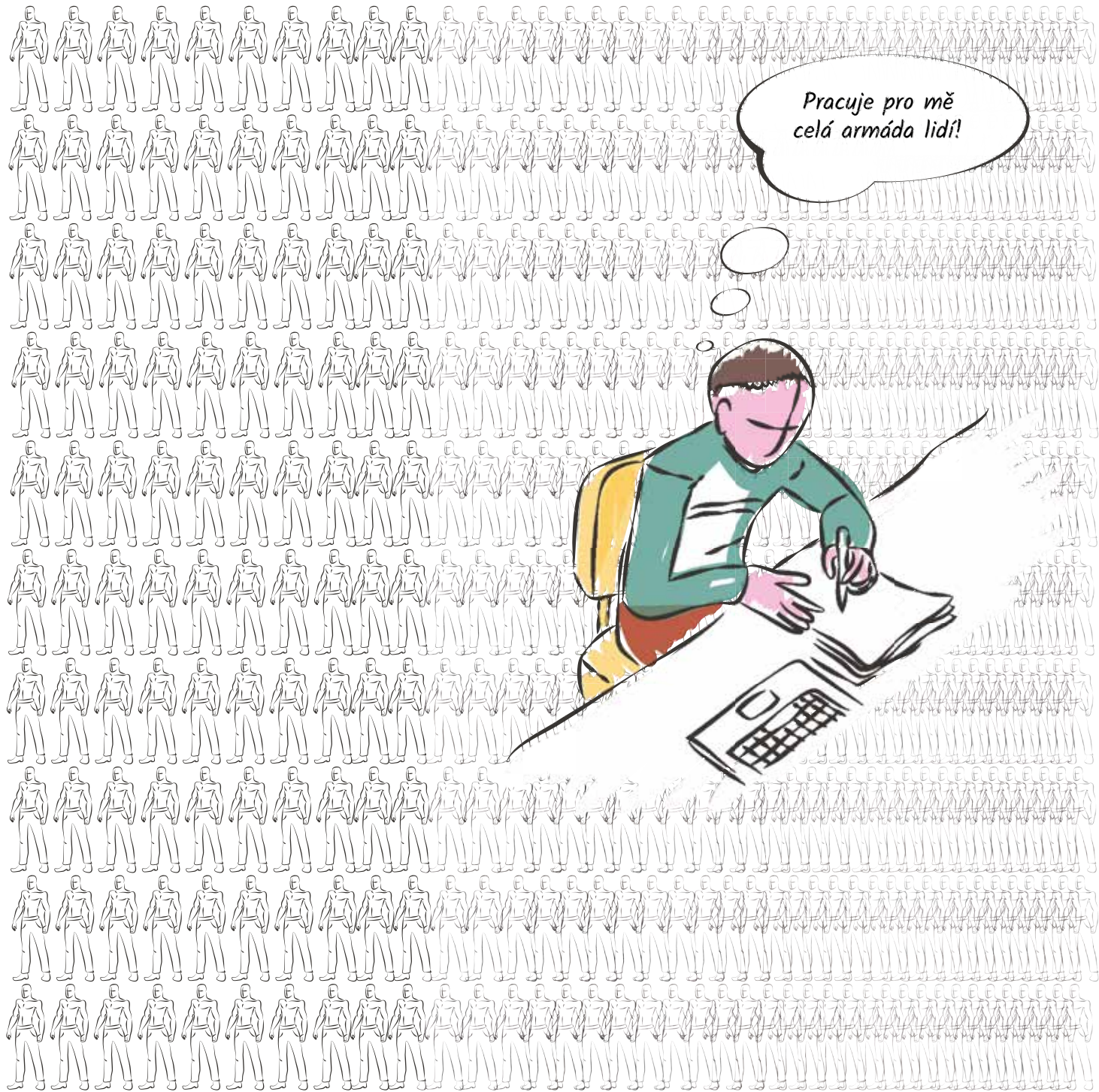
Automobily jsou tedy velmi neefektivní pro transport jednotlivců z bodu A do bodu B. V čem naopak předčí bicykl řádově, je jejich všestrannost a schopnost unést vyšší náklad.

Jízdní kola jsou jedny z nejefektivnějších dopravních prostředků vůbec a vděčí za to právě nízké hmotnosti a malému valivému odporu. Při vyšších rychlostech však mají problém kvůli velmi špatné aerodynamice sedícího lidského těla. Zde má hladká kapkovitá kapota výhodu.

Honba za co nejefektivnějším motorizovaným transportem je oblíbenou soutěží a kapkový design je společným jmenovatelem. Vokswagen XL1 je malosériové auto pro dva pasažéry, bezpečné a certifikované pro silnici se spotřebou 2 l/100 km.

Rekordmanem je v současné době experimentální vůz Microjoule-La Joliverie, který na Shell Eco marathonu na litr paliva ujel 2700 km. Vypadá jako kosmická loď a na veřejné komunikace s ním nemůžete. Kombinuje minimální hmotnost s pokročilým aerodynamickým designem. Ještě čistěji jezdí už jen vozítka na World Solar Challenge.

Vysvětlivky: kWh<sub>t</sub> = teplo uvolněné spálením kWh<sub>e</sub> - kWh elektrické energie leq – ekvivalentní spotřeba v litrech paliva při 30% účinnosti spalování.



Pracuje pro mě  
celá armáda lidí!

## Naučme se energii vnímat

Nepřekvapí nás, že na upečení chleba potřebujeme půl kila mouky, 300 ml vody a 5 gramů kvasnic. Taky si představíme jak horká je trouba vyhřátá na 180 stupňů. Hodinu, během které se chléb bude péct, docela dobře změříme nebo i odhadneme. Kuchařka nám však nepoví, kolik kWh energie je na upečení chleba potřeba. A co je vůbec ta kilowatthodina? Jakou má barvu, tvar, chuť, vůni, rozměr? Jak vypadá energie? Jak ji můžeme vnímat prostřednictvím našich smyslů?

Pojem „energie“ je velmi abstraktní a s tím, co nedokážeme jednoznačně uchopit, se těžko šetří. Energie má mnoho forem – mechanické práce, tepla, světla i zvuku – a dokáže se z jedné formy měnit do jiné.

Lidé umí energii velmi dobře měřit pomocí zařízení – plynoměr, elektroměr, teploměr – ale většina z nás neumí s daty správně pracovat, protože nám chybí schopnost představit si, jak energie vypadá. Vůbec netušíme, kolik námahy by nás stálo stejné množství energie vygenerovat vlastní silou.

Jak bylo zmíněno, šetřit vodou jsme se v Česku už naučili. Od roku 1989 let klesla spotřeba vody v domácnosti na polovinu. Její cena navíc každoročně stoupá. Vodou se šetří snadněji, protože ji vidíme téct. Tekoucí kohoutek utáhneme. Šetřit elektrickou energií umíme také, například zhasínat světla. I přesto naše spotřeba elektřiny stále stoupá. Elektřinu v domácnosti i práci spotřebovává daleko víc zařízení a přístrojů než jen světla.

### **Na rozdíl od světla však není ostatní spotřeba energie tak dobře vidět. Jak se ji naučíme vnímat? Jak si představit Watt a Joule?**

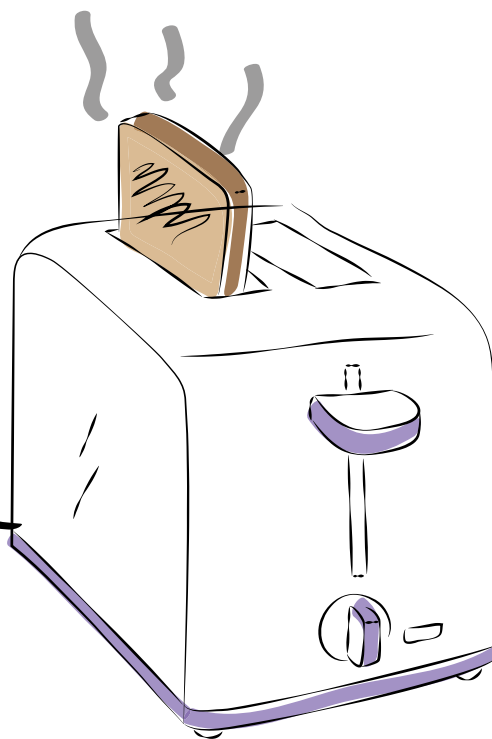
Spotřebu různých zařízení odečteme z jejich štítku, avšak pro seznámení se s energií můžete nejnázne použít vlastní tělo. Nezapomeňte, že pro vás nezištně pracuje až 400 sluhů. I když je teplo vedlejším produktem veškeré práce, je jeho výroba jedním z největších spotřebitelů energie v naší domácnosti. Schválně, kolik energie převedené do lidské námahy by bylo třeba na upečení výše zmíněného bochníku chleba?

Odhadem 1,2 kWh, což je jako uběhnout půlmaraton závodním tempem nebo vydat se na šestihodinový pochod do hor. Můžeme být rádi, že chleba za nás pečou přístroje.

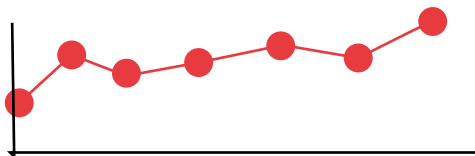




Otoustoval jsem sice jen jeden plátek ale zato jsem vypotil dva pořádné koláče.



696 W





## Výkon a spotřeba lidského těla

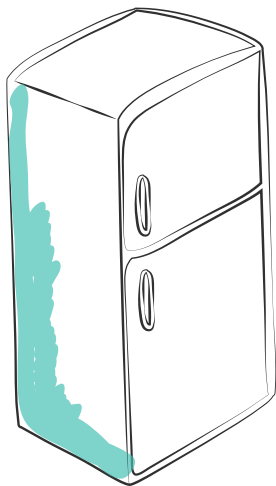
Kolik energie spotřebuje člověk za den? Záleží na tom, jak tvrdě pracujeme. Bez vynaložení zásadní fyzické aktivity, například při kancelářské práci, vyžaduje dospělé lidské tělo příjem 2000 až 2400 kcal (respektive 2,3-2,8 kWh) na den. Tento energetický příjem pokryje základní tělesné funkce. Veškerá tato energie se přemění na teplo. Tělo tak vydává stejné teplo jako 100 W žárovka nebo zapnutý počítač. Pokud budete tvrdě fyzicky pracovat 8 hodin denně, například kopat příkopy nebo kutat rudu, a váš výkon stoupne na 300 W, vaše denní spotřeba energie bude  $300 \text{ W} \times 8 \text{ h} + 100 \text{ W} \times 16 \text{ h} = 4 \text{ kWh}$ . Abyste doplnili energetický výdej, budete muset sníst potraviny o energetické hodnotě 3420 kcal, například šest „BigMaců“!

Jaká je účinnost lidského těla? Představte si kopáče příkopu, který pracuje 8 hodin v kuse a 8× za minutu vyhodí lopatu s 1 kg zeminy o metr výše. Za den vykope 3,8 tuny zeminy. Pracuje s nasazením 300 W a spotřebuje tak 2,4 kWh nebo 8,6 MJ. Na základě rovnice  $E = m \times h \times g$  zvýší potenciální energii zeminy o 38 kJ, a řekněme že potřebuje stejné množství energie na její nabrání na lopatu. Na vykonání práce 76 kJ spotřebuje 8600 kJ a jeho účinnost je tak 0,88%. A protože kopáč jistě nebude 8 hodin přemisťovat 3,8 tun zeminy zadarmo, vydělá si při hodinové sazbě 200 Kč celkem 1600 Kč.

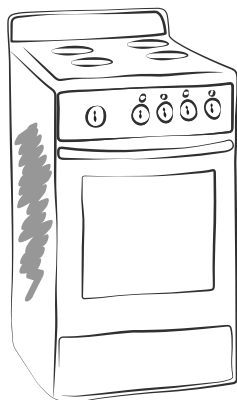
Zkusme porovnat účinnost člověka s účinností stroje na vykonání podobné činnosti. Například rypadlo poháněné dieselovým motorem a hydraulikou o celkové účinnosti 4 % by na vykonání stejné práce, 76 kJ, spotřebovalo energii 1,9 MJ. Výhřevnost dieselového paliva je 38 MJ/l a na splnění úkolu by tak bylo třeba 50 ml paliva. Za takové množství paliva zaplatíte 1,6 Kč. I přes velké zjednodušení tohoto výpočtu, cena práce lidského těla je přibližně 100× vyšší, než práce strojem. Proto při současných cenách energie můžeme očekávat, že většinu mechanické práce vykonávané lidmi odvedou stroje. Ostatně se tak v masovém měřítku dávno děje a teoreticky je to energeticky úsporné. Co v rovnici není započítané, je přidaná hodnota lidského umu a zkušenosti a schopnost plnit náročné úkoly, kterou jednoduchý stroj nemá.

V roce 2015 se Olympijský cyklista Robert Förstemann zúčastnil experimentu, ve kterém se energií generovanou šlapáním na rotopedu opékal toast. Výkon 700 W nedokázal sportovec udržet déle než několik minut a stačila opravdu jen na opečení jediného krajíce toastového chleba.

80 W



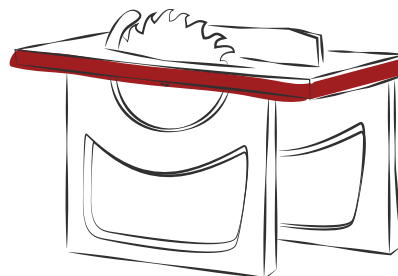
3 000 W



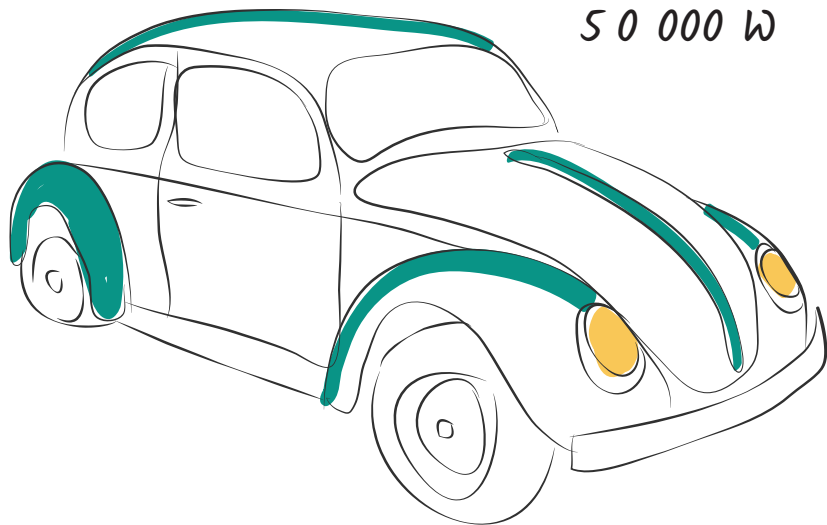
60 W



5 000 W



50 000 W

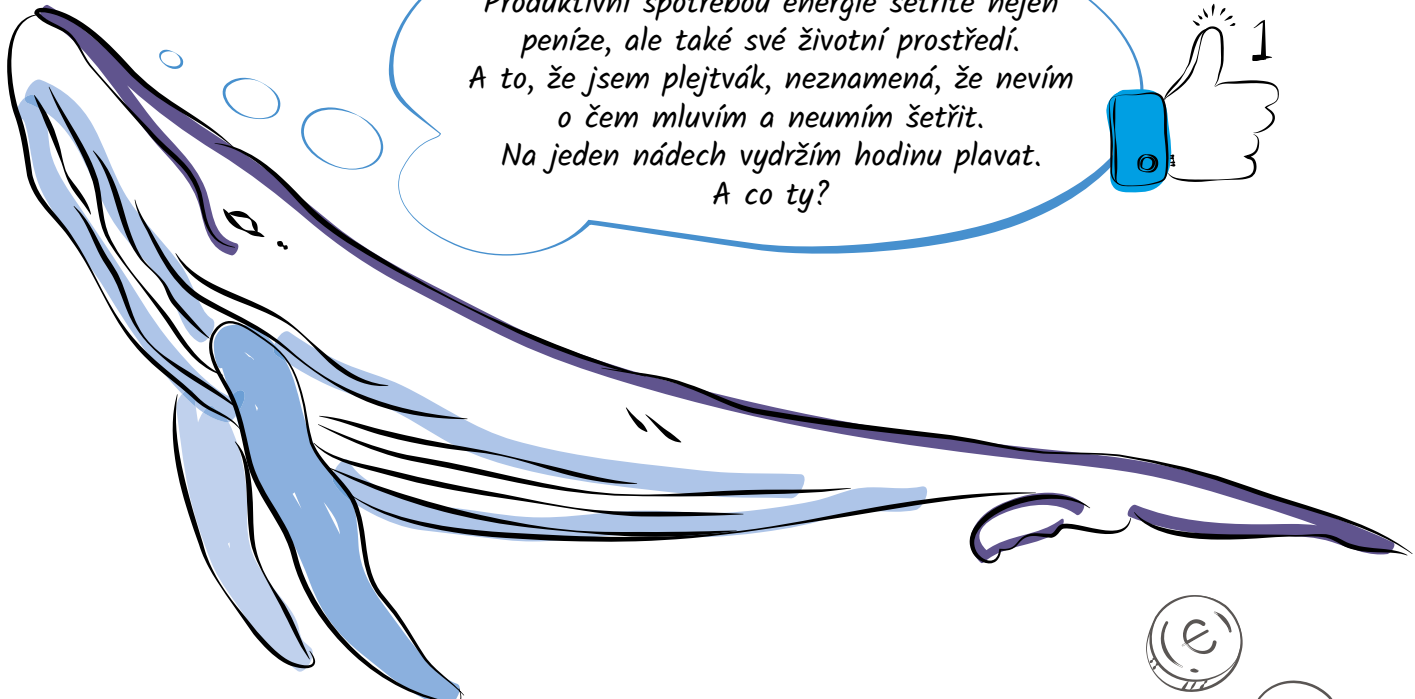


700 W




**VÝKON BĚŽNÝCH ELEKTRICKÝCH SPOTŘEBIČŮ** v domácnosti možná známe. Málo kdo z nás dokáže ocenit pracovní nasazení, se kterým nám slouží po sepnutí spínače. Kdybychom museli práci, kterou vynaloží, odpracovat sami, pravděpodobně bychom se chovali úsporněji. Možná si vzpomene, jaká je námaha vyvrtat díru do dřeva nebo zezem, nebo polínko uříznout pilou ocaskou, nedej bože tupou.

| <b>Činnost spotřebiče</b> | <b>Výkon stroje</b> | <b>Lidská činnost</b>           |
|---------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Mobil se nabíjí           | 5 W                 | Míchání polévky                 |
| Zářivka svítí             | 15 W                | Chůze po rovině                 |
| Lednička chladí           | 80 W                | Jízda na kole po rovině 20 km/h |
| PC běží                   | 120 W               | Řezání dřeva ruční pilou        |
| Mixér                     | 250 W               | Běh 5 min/km                    |
| Toaster hřeje             | 700 W               | Olympijský dráhový cyklista     |
| Varná konvice vaří        | 2 000 W             | Čtyřveslice při závodu          |
| Kotoučová pila řeže       | 5 000 W             | Dračí loď při závodu            |
| Automobil akceleroje      | 50 000 W            | Peloton cyklistů spurtuje       |



Produktivní spotřebou energie šetříte nejen peníze, ale také své životní prostředí.  
A to, že jsem plejtvák, neznamená, že nevím o čem mluvím a neumím šetřit.  
Na jeden nádech vydržím hodinu plavat.  
A co ty?



Prej... "Kdo šetří má za tři."  
No tak to určitě, kde pak budu tu energii užírat?



## Proč má smysl šetřit energií?

Nejlevnější energie je ta, která není spotřebovaná. To, co se nespotřebuje, to není třeba vyrobit ani distribuovat. Šetření energií je tak výhodné i ekonomicky.

Energie dostupná na naší planetě pochází ze tří čtvrtin z neobnovitelných zdrojů. Její výroba tak vyžaduje těžbu, zpracování surovin – uhlí, ropy, uranu – a jejich distribuci až k místu spotřeby, což má samo negativní dopad na životní prostředí. Když se surovina nevytěží a energie nespotřebuje, efekt nutně nespatříme v našem blízkém okolí, ale v tom širším už ano. Zeptejte se někoho, jaké je to bydlet poblíž hnědouhelného lomu. O vyprodukovaných odpadech – CO<sub>2</sub>, popílku či jaderném odpadu – není třeba více mluvit.

Na faktuře za energii figuruje několik položek. Platíte jak za spotřebu, tak za distribuci. O celkovou částku se tak přímo podělí několik společností, aby pokryly svoje výdaje, investice a generovaly zisk. Nepřímo ale zaplatí každý občan z daní daleko víc. Již mnoho let se v České republice zvažuje výstavba nového bloku jaderné elektrárny buď v Dukovanech nebo Temelíně, která by vyžadovala příspěvek ze státního rozpočtu. V současné době je elektřina příliš levná, než aby se strategická stavba za 300 miliard korun vyplatila. Pokud ke stavbě dojde (nejspíše v Dukovanech), bude ve výsledku dotovaná daňovými poplatníky. A to buď prostřednictvím vysoké garantované výkupní ceny energií nebo zadlužením státního rozpočtu.

Stejná situace nastala u právě stavěné jaderné elektrárny Hinkley Point C, která získala od britské vlády garanci na výkupní cenu elektrické energie na dobu 35 let. Garantovaná cena je pětinásobkem běžné tržní ceny energie. S provozem každé jaderné elektrárny souvisí řada dalších navazujících procesů: dovoz uranu (v případě ČR nejspíše z Ruska, Kazachstánu nebo Kanady) nebo uskladnění vyhořelého paliva po stovky let. Tyto faktory jsou v debatě o jádru často opomíjeny. Pokud se tedy bude poptávka po energii snižovat, stavba dalšího bloku JE nebude třeba a ušetříme tak i nepřímo a to závratné miliardy. A další generace se nebudou muset starat o úložišťe nebezpečného odpadu.

Pokud dokážeme snížit poptávku po energiích, omezíme tak emise CO<sub>2</sub> a dostojíme cílům Pařížské dohody, kterou si v roce 2015 signatářské státy stanovily cíle ochrany klimatu a závazky ve snižování emisí skleníkových plynů. Každou úsporou energie tak přiložíte ruku k dílu i vy!

Ale buďme k sobě upřímní. Jen rozvážné nakládání s energií na úrovni jednotlivce stačit nebude. Důležitá je celospolečenská akce.

*Loni jsem hravě ušetřil pět táců  
správným nastavením radiátorů. Díky  
tomu jsem letos koupil LEDky pro  
celý bejvák a zbylo i na odměnu  
rodiny večerí.*



*No, a hyeny neměly co žrát, Mistře!*



## Energie hrou

Šetření energií je zábava. Pokud máte rádi například vkusnou a uklizenou domácnost a rádi si ji zvelebujete, bude vás bavit dělat ji také energeticky efektivnější. Jste-li majitelem společnosti, může efektivní spotřeba energie být v budoucnu stejně důležitá jako pořádek v účetnictví nebo kontrola kvality vaší práce. Když vezmete hledání energetických úspor jako hru a zapojíte do toho i další členy domácnosti nebo firmy, nebudete se stačit divit, jakým tempem budete nalézat možnosti úspor a soutěžit v jejich zavedení. V každé hře je důležité pozorovat stav (monitorovat), vyhodnocovat, a strategicky zadávat nové cíle.

Za každý změřený úspěch je potřeba se odměnit. **Díky šetření nákladů totiž budou rovnou přibývat peníze na vašem účtu – na rozdíl od prodeje služeb a produktů bez dalších nákladů na marketing, distribuci atd.** S těmito ušetřenými penězi můžete odměnit ostatní hráče, ale také sebe. Například nákupem další úsporné technologie.

Jaké jsou možnosti monitoringu? Co může dělat každý z nás, je zapisovat si stavy měřičů elektrické energie, plynu, topení a studené a teplé vody. Některé z nich najdete ve sklepě, ve skříni před vchodem do bytu nebo ve stoupačce na WC nebo v koupelně.

Když si vyrobíte tabulku a každý týden si budete zapisovat stav měřičů a získaná data převedete například do excelové tabulky, docílíte pravidelného pozorování stavu spotřeby.

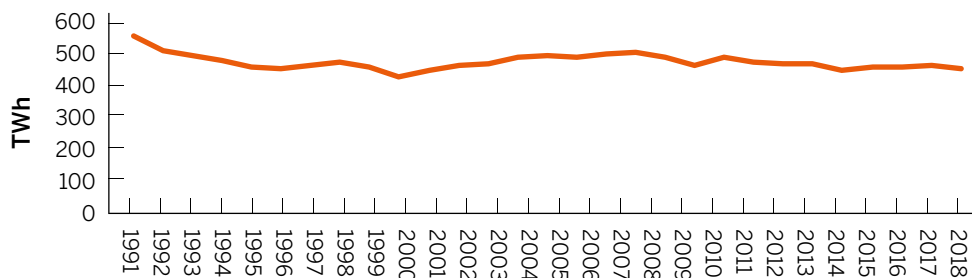
Samotným zaznamenáním spotřeb sice nic neušetříte, ale dá vám to **možnost vyhodnotit efektivitu** spotřeby – spočítat nebo odhadnout potřebu a s tou pak spotřebu porovnat. Když už potom víte, zda jste za zaznamenané období oproti potřebě plýtvali nebo spořili, můžete na to reagovat a případné plýtvání omezit. Nebo zjistit, proč se vám tak dařilo a naučit se dlouhodobě chovat obdobně.

Detailnější návod a odkaz na stažení jednoduchého nástroje najdete v kapitole **věnované managementu**.

Dalším krokem je hledat úsporná opatření a pravidelně je zavádět do praxe. A ze všeho nejdřív začít u sebe a svého chování. Energie totiž slouží primárně našemu pohodlí. Kolik pohodlí potřebuji? O kolik víc energie spotřebuji k dosažení minimálního zvýšení svého pohodlí? A je to nutné?

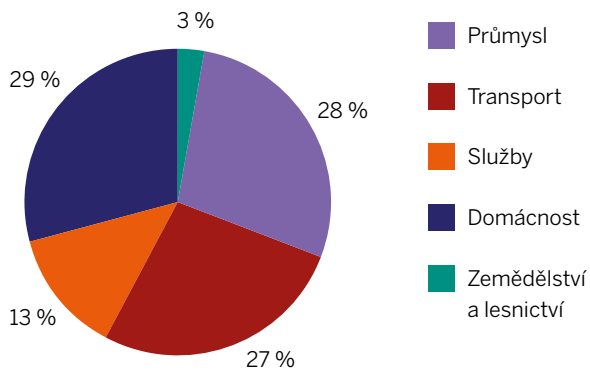
To jsou otázky, na které si každý musí odpovědět sám. A hra může začít!

## Spotřeba primární energie ČR TWh/rok



Upalování je matka  
moudrosti...  
...nebo jak se to říká?

## Podíl spotřeby energie mezi sektory, ČR 2017



EUROSTAT logo?



**SPOTŘEBU PRIMÁRNÍ ENERGIE** v České republice lze rozdělit do pěti sektorů: průmysl, doprava domácnosti, služby a zemědělství/lesnictví. V roce 1990 byl průmysl zodpovědný za polovinu spotřeby energie, v roce 2017 jen za 28 %. Stoupla však spotřeba energie v dopravě a domácnostech.

Průměrná roční spotřeba energie za uplynulých 30 let na území naší vlasti je tak 480 miliard kilowatthodin. Spotřeba energie je do velké míry ukazatelem ekonomické rozvinutosti země. Vyšší spotřeba energie značí více strojů i lidí v pracovním nasazení a to vede k dosažení vyššího domácího produktu.

Každá utracená koruna je tak přímo vztažená ke spotřebované kilowatthodině a ta je zase vztažená k emisi CO<sub>2</sub>. Průměrně platí, že čím více energie země spotřebují, tím bohatší jsou jejich obyvatelé z hlediska HDP na hlavu. Naše hospodářství patří k energeticky nejnáročnějším v Evropě a na každou stokorunu (100 Kč) HDP tak vyjde asi 7 kWh spotřebované energie a 2 kg emisí CO<sub>2</sub>.

Těžba a zpracovatelský průmysl jsou velkými konzumenty energie a také zásadními producenty emisí. Jednou z možností, jak nesnížit ekonomickou aktivitu, ale omezit těžbu a zpracování primárních surovin, je zavedení cirkulární ekonomiky, ve které se spojí principy snížení potřeby, znovupoužití výrobků a jejich oprava a nakonec recyklace a využití surovin v případě, že výrobek definitivně dosloužil.

Druhou cestou je snižování spotřeby energie a zvyšování efektivity jejího použití. Pokud eliminujeme ztráty, budeme moci rychleji uzavřít uhelné elektrárny a nebude nutné stavět tolik nových výroben energie z obnovitelných zdrojů. Evropa si dala za cíl snížit emise do roku 2050 až o 95 % oproti roku 1990 a je před námi ještě kus cesty. Energetická efektivita se za 30 let zvýšila o 38 % a půjde to i dál. V současné chvíli je globální úspora energie výzvou pro ty nejchytřejší hlavy v každém oboru lidské činnosti. A v malém měřítku pro každého z nás. Jedno je totiž jasné. Naše společnost se vyvíjí obrovskou rychlostí a za třicet let nebude stejná jako je dnes. Jestli bude horší nebo lepší, to je v rukou každého z nás.

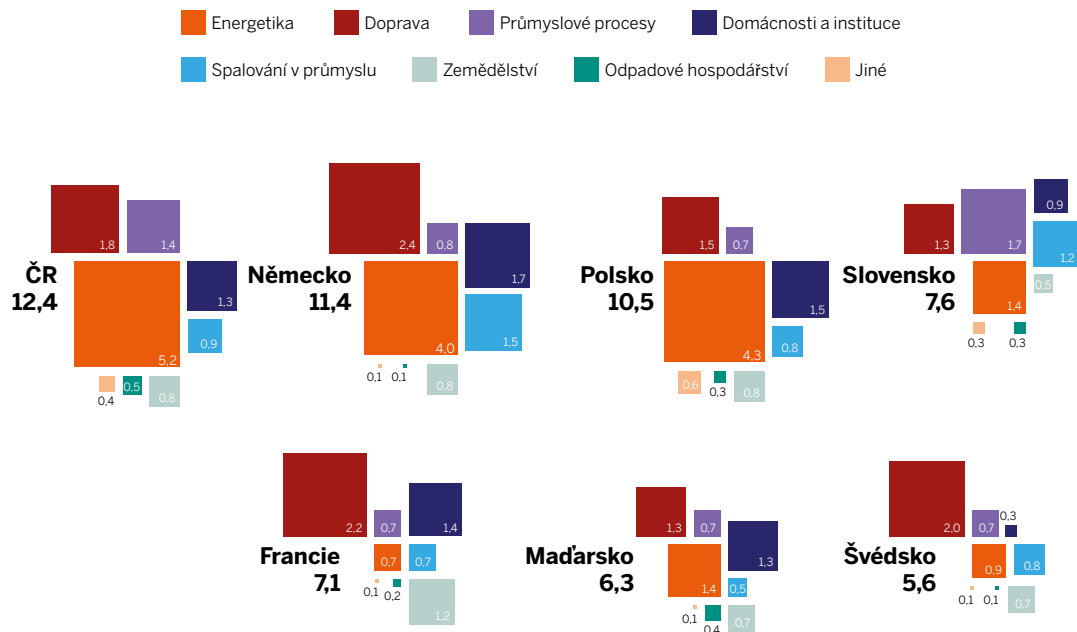
Antropogenní změna globálního klimatu je fakt podporovaný drtivou většinou vědecké komunity a my se s ní musíme vyrovnat.

Názory kritiků, které nepřipouští vliv lidského konání na proměnu klimatu, se podobají názorům inkvizice na objevy Giordana Bruna před čtyřmi sty lety. Za pravdu zaplatil životem na hranici a jeho oběť změnila vnímání vědy a odstartovala volnost myšlení, což je hodnota, která umožnila společnosti definitivně vystoupit z limitů středověkého myšlení do novověku.

Když se vymaníme ze zajetí starých myšlenek a začneme poslouchat vědu, čeká nás nová renesance. Kolik obětí to bude stát tentokrát?

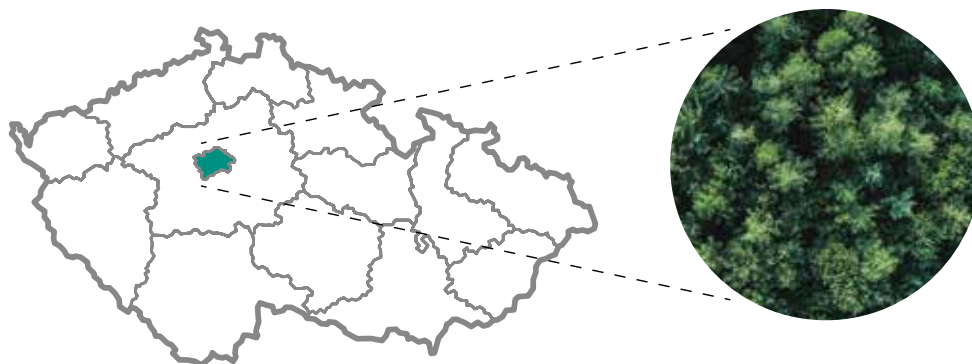
## Srovnání emisí skleníkových plynů na obyvatele

Hodnoty emisí jsou uvedeny v tCO<sub>2</sub>eq na obyvatele na rok, ČR a vybrané země EU



VERZE 2.0  
více info na [faktaoklimatu.cz/emise-vybrane-staty](https://faktaoklimatu.cz/emise-vybrane-staty)

zdroj dat: Evropská agentura pro životní prostředí



## Uhlíková stopa – Carbon Footprint

Pojem, který slyšíte často. Uhlík, tedy jeho spalování, je hlavním zdrojem energie na planetě. Vytápění domovů plynem, jízda automobilem, jízda na kole a dokonce i potraviny mají uhlíkovou stopu. Ta je ekvivalentem množství práce a energie, kterou si provoz a výroba produktu vyžádaly.

Zvážení uhlíkové stopy každé aktivity je důležité pro plnění emisních cílů Pařížské dohody a zbránění výrazné klimatické změně. Když budete chtít vědět, kolik emisí vyprodukujete vy sami, stačí navštívit jednu z mnoha kalkulaček uhlíkové stopy. Průměrný Čech vyprodukuje 12,4 tun  $\text{CO}_2$ , čímž se řadíme na špičku v Evropě. Z historického hlediska se České země řadily vždy mezi největší producenty  $\text{CO}_2$ , v dobách průmyslové revoluce dokonce celosvětově. Historicky jsme totiž průmyslová země a tradičně se zde spalovalo uhlí. Ostatně je tomu tak dodnes, proto je změna současného stavu představitelná jenom za cenu radikálních změn v energetické politice státu.

Je tedy možné nezatěžovat planetu produkcí  $\text{CO}_2$ ? Je možné vyrábět uhlíkově neutrální produkty. Při jejich výrobě jsou celkové emise  $\text{CO}_2$  nulové. Buď se jako zdroje energie pro jejich produkci neuvžívají fosilní zdroje nebo jsou způsobené emise kompenzovány například výsadbou stromů, které oxid uhličitý z atmosféry absorbují a za několik let vyprodukované emise vyváží.

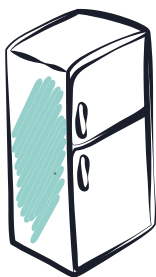
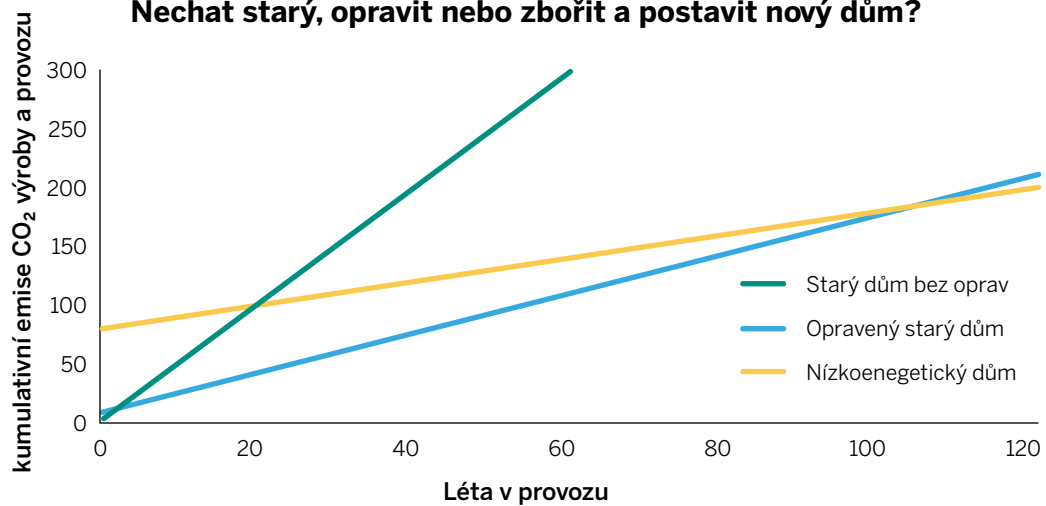
V ČR je známý program Škoda Stromky, v němž automobilka za každý vůz prodaný v tuzemsku nechá vysadit strom. Akce je to důležitá, ale symbolická dopadem, protože jeden strom za 30 let růstu absorbuje přibližně 2 tuny  $\text{CO}_2$ , zatímco výroba automobilu vede k emisím až 20 t  $\text{CO}_2$  a jeho provoz vyprodukuje 2 tuny každých ujetých 15 000 km, tedy zhruba za rok.

Abychom jako stát dosáhli při současné spotřebě uhlíkové neutrality, měl by každý z nás vysázet 185 stromů ročně. To je v souhrnu 1,8 miliardy stromů a v ploše 460 km<sup>2</sup> hustého lesa. V rozloze naší země by takový les činil 0,6 % – tedy zhruba rozlohu Prahy. Kdybychom chtěli kompenzovat historicky spálená fosilní paliva na území ČR – ekvivalent 12 miliard tun  $\text{CO}_2$  – museli bychom vysázet a nechat vyrůst hustý les o rozloze přes 40 000 km<sup>2</sup>, tedy zhruba poloviny rozlohy naší vlasti. Lesy v současnosti pokrývají 38 % povrchu naší země a tak je celkem zřejmé, že by nezůstalo moc místa pro lidi. Máme tím pádem před sebou spoustu práce v redukci emisí a zvyšování energetické efektivity a sázení stromů v jiných částí planety, kde je více místa.

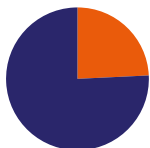
Pro zajímavost uvádíme, že řepka olejná se pěstuje na cca 6 % rozlohy ČR a polovina produkce jde do biopaliv.

\* 185 stromů : 1 strom = 2 t  $\text{CO}_2$  za 30 let = průměr 67 kg za rok; 12,4 t / 67 kg = 185 stromů/rok

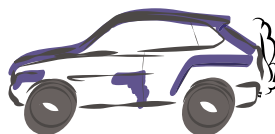
## Nechat starý, opravit nebo zbořit a postavit nový dům?



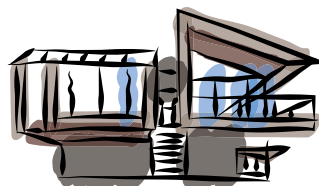
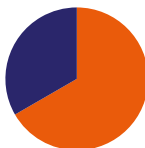
**Lednice A+**



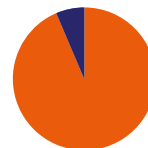
**LED žárovka 10W**



**Auto 1,8 t**



**Nový dům 100 m<sup>2</sup>**



výroba

provoz 5 let

## Energie živá a skrytá – životní cyklus

Každé zařízení má udávanou spotřebu energie při provozu a to je energie živá. Energie spotřebovaná na výrobu spotřebiče ovšem také není zanedbatelná a totéž platí pro energii, díky níž výrobek doputoval k uživateli. Pro energetickou náročnost provozu nové technologie je tak třeba zvážit celý životní cyklus a provést Life Cycle Analysis (LCA). Taková analýza ukáže dopad výroby a života výrobku na životní prostředí a potažmo jeho energetickou náročnost od těžby základních surovin, přes polorovary až k výrobku. Dále je započítána energetická náročnost provozu, stejně jako jeho bezpečná likvidace.

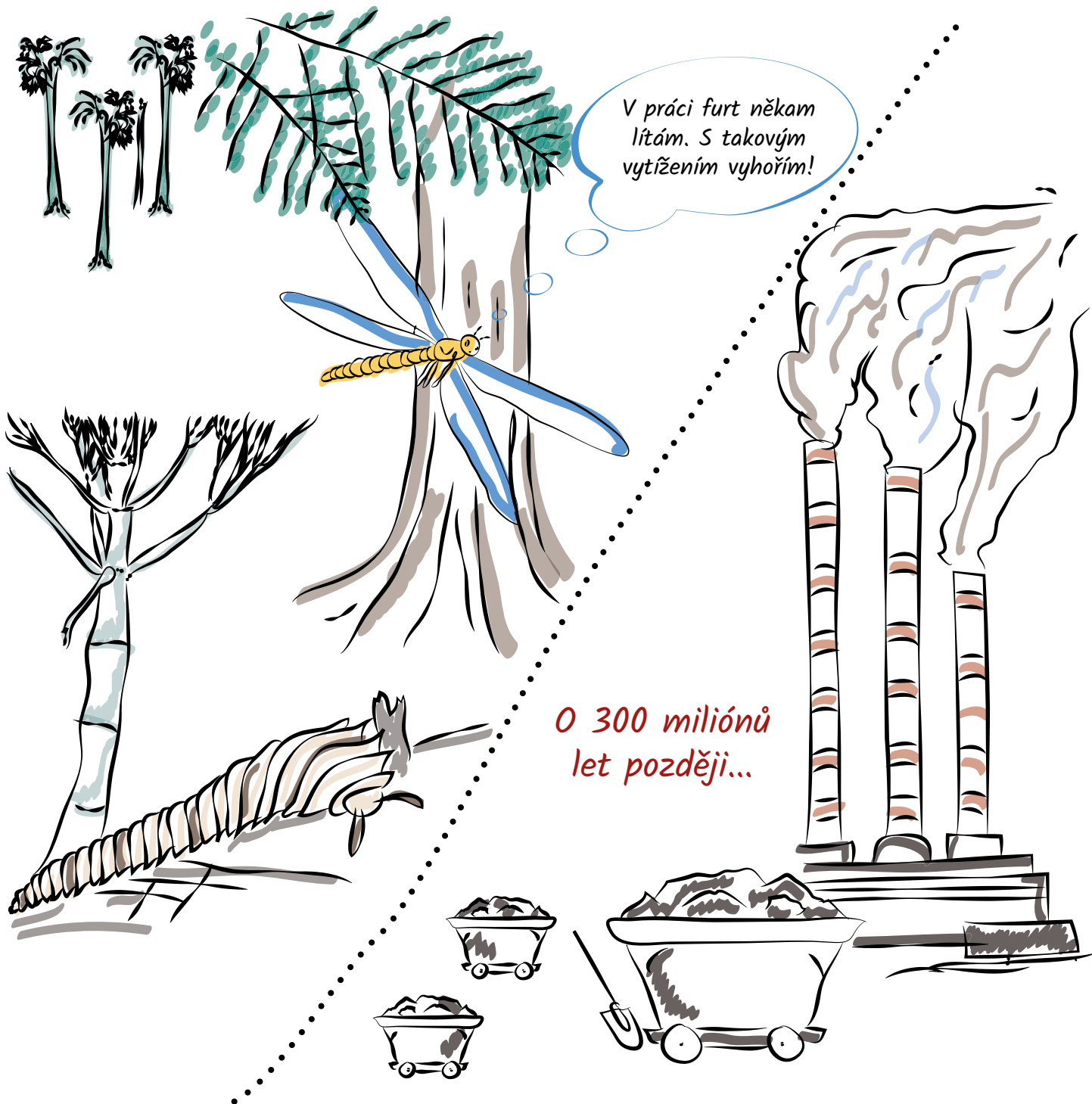
Je výhodnější koupit si novou lednici nebo se spokojit se starou? Je nové auto šetrnější k životnímu prostředí nebo je lepší jezdit starým dalších 10 let? Postavit nový dům nebo opravit starý? Nové výrobky jsou téměř vždy energeticky úspornější, ale rychleji se pokazí. Pro životní prostředí je oprava nejpříjemnější variantou, pro peněženku to bývá naopak. Servis starších výrobků je nákladný kvůli potřebě specializované práce a drahým náhradním dílům. Díky novým standardům popisujícím kupříkladu také „rozbitnost“ výrobků se v EU situace od roku 2021 zlepšila. Současně ale platí, že většinu věcí, které nás obklopují, sami opravit nedokážeme.

Podívejme se na příklad cihlového rodinného domku postaveného ve Skotsku v 60. letech 20. století a jeho vliv na klima za příštích 100 let. Je lepší nechat ho tak, jak je? Opravit? Strhnout a postavit nový nízkoenergetický dům podle posledních standardů?

Stavba domu vyžaduje přemístění velkého množství materiálu, přípravu cementu, vypálení cihel, nařezání trámů, výrobu oken atd., což jsou energeticky náročné činnosti a vedou k velkým emisím  $\text{CO}_2$ . Nesmíme zapomenout ani na odvoz sutí zbouraného domu. Při opravě domu jen vyměníte okna, zaizolujete střechu a obvodové stěny a pořídíte nové topení.

Jaká je celková energetická a emisní bilance? Ponechání starého domu vede k ročním emisím 5 t a za 100 let tak 500 t. Stavba nového nízkoenergetického domku vyprodukuje 80 t emisí  $\text{CO}_2$ . Bydlení v takovém novém domě zásadně sníží náklady na vytápění, což redukuje emise na 1 t ročně. Oprava starého domu však „stojí“ pouze 8 t  $\text{CO}_2$  a pomůže nám snížit energetickou náročnost domu na 1,6 t emisí ročně. To v důsledku znamená, že až za sto let provozu budou celkové emise obou domů stejné. Oprava tak vychází v časovém horizontu sta let nejlépe.

Koncept je demonstrován na grafu na protější straně. Emise z výroby lednice a LED žárovky se vrátí na efektivním provozu velmi rychle. U auta nebo domu je návratnost vždy v horizontu let.



V práci furt někam  
lítám. S takovým  
vytížením vyhořím!

O 300 miliónů  
let později...

## Zdroje energie a neobnovitelná primární energie.

V České Republice se většina energie, jak tepelné tak elektrické, získá spalováním fosilních zdrojů, které jsou neobnovitelné.

Hnědé a černé uhlí jsou organické zbytky (zejména rostliny), které se před miliony let vrstvily a bez přístupu kyslíku pod hladinou vody se pomalu přeměnily na rašelinu a později vyzrály na uhlí. Většina z těchto procesů se odehrála dávno před dobou, než zemi brázdil tyranosaurus rex.

Krajina se před 300 miliony let v období karbonu, kdy vznikalo černé uhlí, podobala rozlehlým bažinatým lesům z přesliček a plavuní, koncentrace atmosférického CO<sub>2</sub> byla srovnatelná s dnešní dobou, ale koncentrace kyslíku byla místo současných 21 % až pětatřicetiprocentní. Díky vzduchu bohatě syčenému kyslíkem mohli někteří živočichové z říše hmyzu rodu *Meganeura* dorůstat mnohem větších rozměrů, než jakých dosahují jejich dnešní praprotomkové vážky. Hnědé uhlí pochází a z období třetihor před zhruba 60 miliony let a je tedy mnohem mladší než černé.

Uhlí, i když vzniklo na Zemi a za procesů, které fungují i dnes, potřebuje na svou obnovu desítky milionů let a je tedy z hlediska lidského života definováno jako zdroj neobnovitelný.

**PRIMÁRNÍ ENERGIE** je taková, která se vyskytuje v přírodě a dosud nebyla zpracovaná. Dělí se na zdroje obnovitelné – vítr, slunce, biomasa a neobnovitelné – zemní plyn, uhlí, ropa, jaderná energie. Spotřeba primární neobnovitelné energie zahrnuje také energii nezbytnou pro těžbu, zpracování a distribuci.

**KONVERZNÍ FAKTOR** se používá pro výpočet potřeby neobnovitelné primární energie. Vyjadřuje, kolik neobnovitelné energie je třeba na doručení jednotky energie, například 1 kWh, na hranici domu a přímo ovlivňuje energetickou náročnost budovy. Konverzní faktor elektrické energie v ČR je 3,0. To znamená, že pro dodávku 1 kWh elektrické energie je třeba spálit 3 kWh ekvivalentu neobnovitelných zdrojů – v našem případě nejspíše uhlí, což je dáno zejména nízkou účinností tepelných elektráren pouze okolo 30 % a malým podílem obnovitelných zdrojů v našem energetickém mixu. Konverzní faktor zemního plynu je 1,1 a dřevěných pelet 0,2.

Díky, že mi tu nahoře  
tak pěkně topíte.



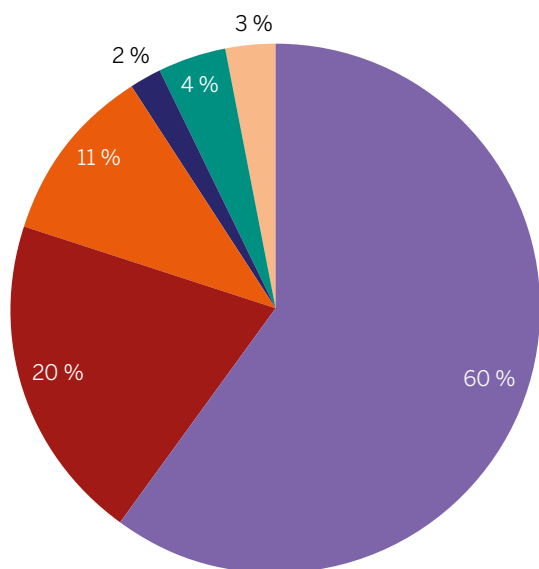


# DOMA

Domácnosti spotřebují málo, ale je jich hodně a když každá udělá drobný pokrok v efektivitě, celkové úspory budou obrovské. To má vliv na strategické investice ze státního rozpočtu, například na stavbu nových elektráren a tepláren, které budou zase zaplacený z našich daní. Když začneme nakládat s energií efektivně, ušetříme tak hned dvakrát.

I když dnes možná platby za spotřebované energie nepředstavují pro váš rodinný rozpočet zásadní položku, situace se může kdykoliv proměnit. Ceny mohou stoupat a nebo vaše příjmy klesat. Čím dřív začneme v každodenní praxi myslet na spotřebovanou energii, tím víc ušetříme a tím efektivněji a méně násilně se připravíme na dobu, kdy třeba nebude tak dobře a budeme mít plno jiných starostí.

## Spotřeba energie v domácnosti



- Vytápění
- Ohřev vody
- Vaření
- Světlo
- Praní, žehlení
- ostatní

Mě na špek nikdo  
nenachytá. Já jsem  
energotarián.



**ČTVRTINA CELKOVÉ ENERGETICKÉ SPOTŘEBY** naší země jde na vrub domácností. Doma trávíme alespoň třetinu dne, ale někdy i polovinu. Svůj domov milujeme a nešetříme na něm. Přeto vám připadá, že za energie platíte trochu moc? Dokážete si představit, že byste platili o třetinu méně? A to není rozhodně nemožné, protože právě zhruba třetina energie se v průměrné domácnosti vyplývá, tedy spotřebuje neefektivně. Zejména v zimě, kdy spotřeba stoupá v důsledku vytápění.

Typická domácnost spotřebuje energii na vytápění, svícení, vaření, ohřev vody a pro různé elektrické spotřebiče, zejména chladničku nebo klimatizaci, které běží dlouhodobě.

Existuje spousta možností, jak spotřebu postupně redukovat a tím snížit a nebo zachovat náklady a to i přesto, že cena energií neustále stoupá. Základem je vyvrátit několik mýtů, které nám v šetření brání.

První je ten, že **čím více spotřebuji, tím méně platím**. Není to pravda. Když v prostředí tržní ekonomiky klesne poptávka po dostupném produktu, kterým elektřina je, nutně musí klesat i cena. Pro tento jev je nezbytný diverzifikovaný trh, ve kterém figuruje mnoho dodavatelů, kteří mezi sebou mohou soutěžit o zákazníky nabízením nižší ceny služeb. A těch dodavatelů tu je nespočet!

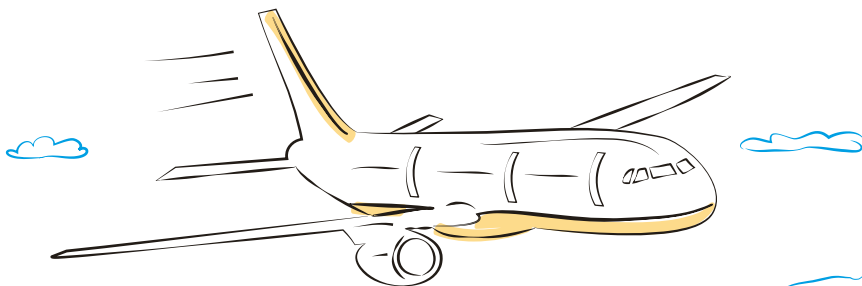
V tomto místě je dobré upozornit na triky společností, které sice nabízejí nízkou cenu za odebranou energii, peníze si ale vyberou někde jinde a navíc nutí cílového zákazníka k mnohaletým smlouvám.

**NEJMARKANTNĚJSÍCH FINANČNÍCH ÚSPOR** dosáhnete tehdy, naučíte-li se energii vnímat a cíleně snížíte spotřebu. Jakmile máte tohle pod kontrolou, můžete jít hledat jiného dodavatele.

Zkuste se kolem sebe rozhlédnout právě teď. Nesvíí se v kuchyni, i když tam nikdo není? Není otevřené okno v pokoji, kde se topí? Nehledáte něco na zub v lednici už trochu moc dlouho?

Víte, kolik utratíte za energie ročně, měsíčně, v závislosti na ročním období nebo dne a v noci?

Čím přesnější data o spotřebě máme, tím lépe se můžeme rozhodnout, jaká úsporná opatření vybrat. Začít se dá s pravidelným monitoringem elektroměru a plynoměru. Je to zadarmo a čísla k vám promluví jasně.



*Na vánoce a Nový rok létám  
do rodného Konga,  
ale doma nechávám topit.  
Mám totiž dobře zaizolováno.*

**VYTÁPĚNÍ DOMÁCNOSTI** představuje nejvyšší energetický náklad. I drobná úspora tak bude mít velký dopad. Doma vytápíme, abychom udrželi komfortní teplotu i když venku panují mrazy. **Spotřeba** energie na vytápění je dána **potřebou a lidským faktorem**. Kdyby byl dům něco jako skříň s termostatem nastaveným na konstantní teplotu, spotřeba energie by byla úměrná rozdílu teplot mezi vnějškem a vnitřkem. Tok tepla můžete vnímat podobně jako tok vody. Kde je teplo, tam je vysoká hladina a čím je venku chladněji, tím větší rozdíl mezi hladinami nastává a teplo teče rychleji. Ne nadarmo se tomu říká tepelný spád. Když je uvnitř 21 °C a venku -10 °C, rozdíl teplot je 31 °C a potřeba vytápění tak 3× vyšší než když je venku 11 °C.

To, kolik v ideálním případě tato modelová budova/skříň potřebuje energie, je závislé na kvalitě izolace domu, účinnosti otopné soustavy, počtuoken a počtu netěsností, kterými uniká teplý vzduch. Kontrolou netěsností můžeme docílit solidních úspor za minimální investice, stejně důležitý vliv na spotřebu energie má správné nastavení topení. Topíme totiž primárně kvůli sobě, nikoli kvůli bytu nebo domu.

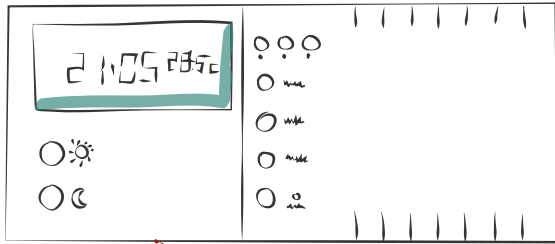
Každým snížením teploty o 1 °C od obvyklé hodnoty 21 °C snížíte průměrnou spotřebu topení až o 7 %.

Topit byste měli jen v místech, ve kterých se pohybujete a v době, kterou v místě trávíte. Snížit teplotu je dobré také na noc, když spíte. Ráno, když vstáváte, je příjemné, když je ložnice vytopená, zbytek dne však může být zase chladná. Obývací pokoj stačí vytopit odpoledne a večer. Když v bytě nikdo není, topení je vhodné snížit na minimum.

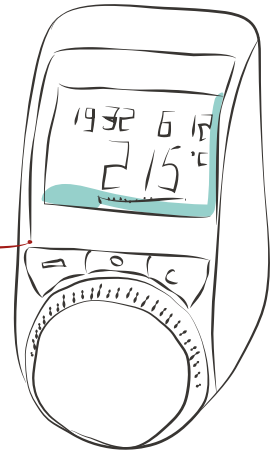
**Je mýtus, že je výhodnější nechat dům vytopenou a jen udržovat teplotu. Regulace topení na kýženu teplotu a na určitý čas je vždy úspornější.**

Když dům ve vaší nepřítomnosti vychladne, je množství tepla potřebné ke znovuvyhřátí vždy nižší, protože celkové tepelné ztráty objektu za toto období byly také nižší.

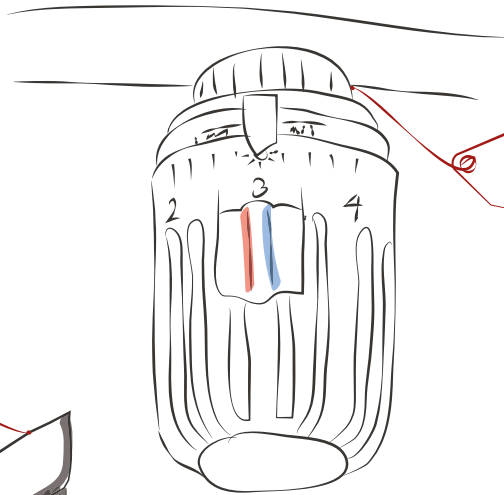
Větrání je nejlepší nárazové a krátkodobé, kdy veškerý vzduch v místnosti vyměníte najednou a nábytek a stěny se nestihnou ochladit. Proto je důležité zaizolovat neustále větrající spáry, které přinášejí venkovní vzduch do interiéru trvale.



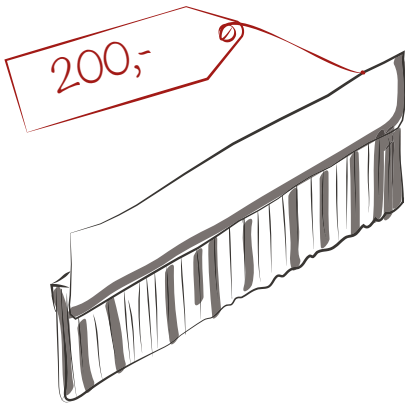
3000,-



300,-

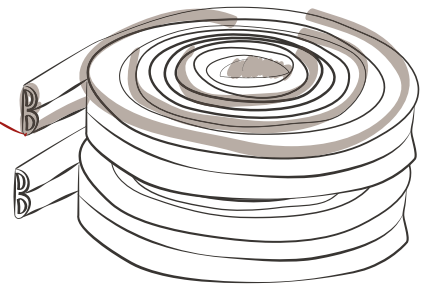


500,-



200,-

200,-



**JAK TOPIT ÚSPORNĚJI?** Abychom si zachovali komfort, ale snížili náklady, je důležité prvně eliminovat úniky tepla. Nemá smysl mít kondenzační kotel, když mám doma průvan.

Když bydlíte ve starším bytě a máte zdvojená dřevěná okna z devatenáctého století nebo počátku dvacátého století, může se snadno stát, že okna nedoléhají, protože jsou pokroucená nebo mají poškozené západky. Někdy stačí drobný zásah, například ve dvou přitlačit a zavřít, a okna se dovřou. Nejde otočit klika? Zkontrolujte jestli nejsou otvory v rámu dveří ucpané.

Starší okna nejsou vždy vybavena těsněním a i když nejsou pokroucená, škvírou mezi rámem a oknem často profukuje. Díry nad 0,1 mm – tloušťku papíru – se vyplatí zalepit samolepicí páskou. V závislosti na tloušťce spáry můžeme pořídit různé tvary a tloušťky pásků a nalepit je buď na jednu nebo na obě dosedající strany okna. V první řadě oblepte vnitřní okna, aby na vnější okna nepronikal teplý vlhký vzduch, který vede k zamlžování. Cena pásky se pohybuje od 5 Kč za metr. Jedno okno tak sami oblepíte od 30 Kč. Před nalepením nezapomeňte rámy očistit a odmastit.

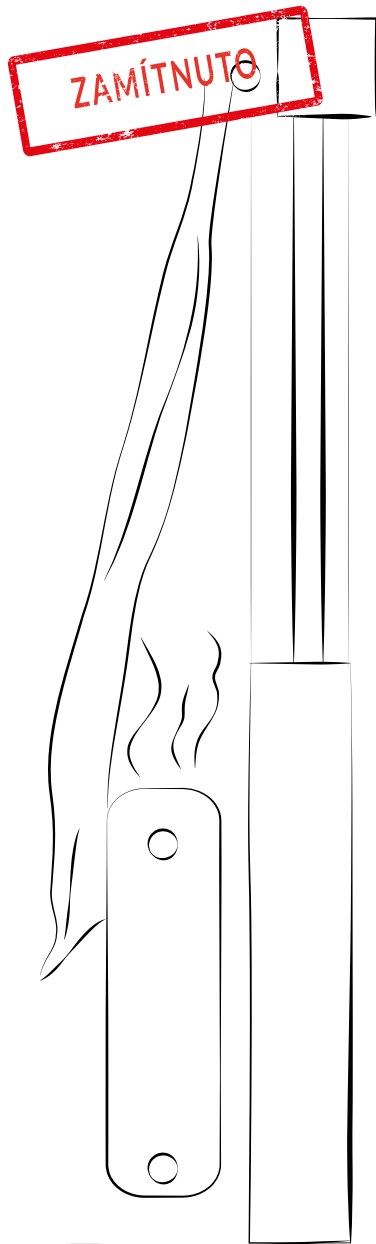
K vyhřátí bytu nebo kanceláře poslouží efektivně i sluneční záření. V zimě za jasných dnů, směřují-li okna na jihovýchodní až jihozápadní stranu, nechejte rozhodně žaluzie a závěsy vytažené. Každý čtverečný metr svislé okenní plochy ozářené sluncem topí až 600 W.

Naopak, okna na severní straně budovy nebo za zamračených dnů či v noci je dobré zastínit. Snížíme tím ztráty tepla, následně poklesne i teplota oken a ta budou vyzařovat méně tepla ven. Máte-li v interiéru květiny, nezapomeňte, že ty denní světlo potřebují celoročně, aby nechřadly.

V zimě okna zavíráme a stejně bychom měli zavírat dveře, které průvan omezí. Pokud dveře nedoléhají, je možné je vybavit stejnou páskou jak okna nebo na spodní hranu nalepit těsnící kartáčovou lištu za 200 Kč.

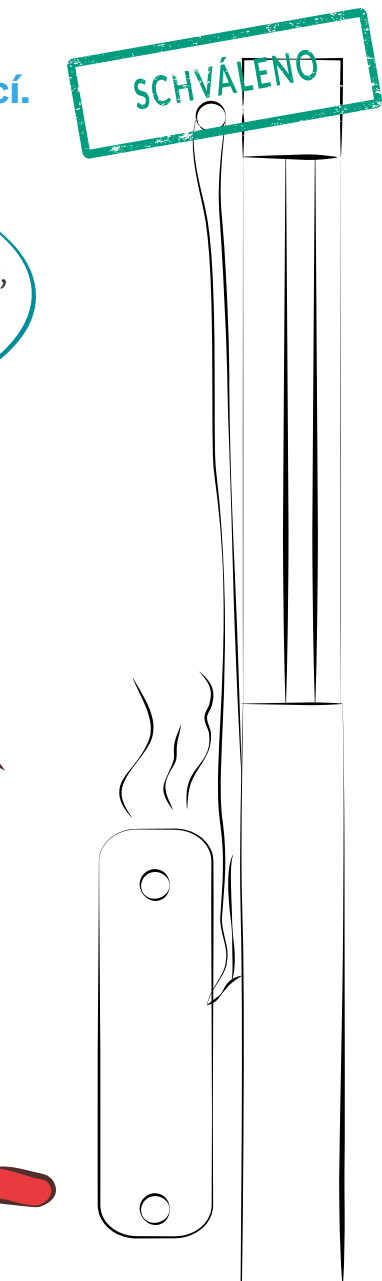
Pokud máte doma podokenní radiátory, pak je výhodné nainstalovat na ně termostatické hlavice a jimi teplotu regulovat. Ještě lépe poslouží hlavice programovatelné, které umožní nastavit nejen teplotu, ale také čas. Jednu lze pořídit již od 299 Kč. Termostat na řízení kotle je standard již několik desítek let, ale není vždy snadné ho naprogramovat. Nebojte se zeptat zkušenějšího kamaráda a nebo energetického specialisty. Případný náklad se vám rychle vrátí.

<https://www.mpo-enex.cz/experti/>



Být být COOL v zimě není žádoucí.

Prý mám natáhnout teplákovku a čepku,  
protože hlavou uniká nejvíce tepla!  
To určitě! Už neví jak by šetřili.





**JAK TOPIT JEŠTĚ EFEKTIVNĚJI?** Záleží, jaký typ topení doma používáte na zabezpečení pohody a v jakém domě bydlíte. Máte-li vlastní kotel a teplovodní topení s radiátory, nabízí se vám nejvíce svobody v nastavení, ale také nejvíce zodpovědnosti. Důležité je udržovat radiátory odvodněné a čisté a kontrolovat tlak v systému.

Radiátory se umísťují pod okna, aby ohřívaly chladný vzduch, který od oken klesá a ten se nedržel u země. Když máte na oknech lamely, žaluzie nebo závěsy, neměly by viset přes radiátor ani přímo nad ním. Budou totiž bránit stoupajícímu horkému vzduchu v rozptylu do místnosti a vytopí se zejména prostor okna, který je velmi ztrátový. Zkuste závěsy (žaluzie, ale i záclony) držet za úrovní radiátorů.

Okenní clony, pokud jsou správně použity, dokážou naopak pomoci ve snížení tepelných ztrát. V noci, zvláště za bezoblačného počasí, odchází okny část tepla v podobě infračerveného záření. Roleta postavená do cesty infračervenému záření dokáže asi 50 % vrátit zpět do interiéru. To samé platí o světle, které také odrazí zpět do interiéru.

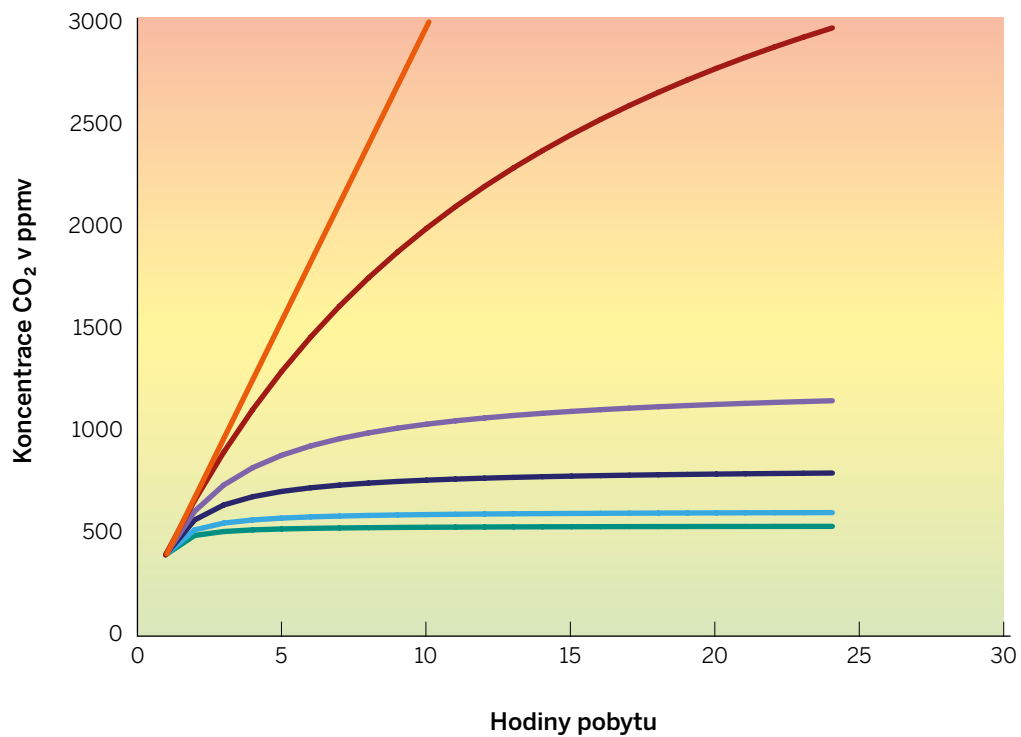
Když chcete sledovat televizi a nebo číst knížku v teplíčku, nemusíte nutně vytápět celý prostor. Stačí vytopit své nejbližší okolí elektrickou dečkou, která ohřívá vaše tělo přímo a ne vzduch okolo.

Pokud máte k dispozici topení plynové nebo ústřední raději, rozhodně si nepřítápějte elektrickým přímotopem. Za jednu kWh elektrické energie zaplatíte 3× více než za plyn a 2× více vytápění dálkovým teplem. Vyhřívání přenosným topením se tak může velmi prodražit. Při výkonu topítka 2 kW zaplatíte za každou hodinu jeho provozu 10 Kč.

Bližší košile nežli kabát, ale kabát bližší nežli radiátor. Základem dobrého hospodaření je také volba adekvátního domácího oblečení v chladném měsících. Z tílka do svetru a z žabek do papučí.

Pokud lehce snížíte teplotu v domácnosti, můžete si z úspor dovolit i huňatý župan na ráno nebo značkovou teplákovou soupravu a ponožky od Ježíška na večer. návratnost investice je zaručená a mládež obměkčíte módním designem.

## Koncentrace CO<sub>2</sub> v místnosti a obnova čerstvého vzduchu



0 m<sup>3</sup>/h    5 m<sup>3</sup>/h    25 m<sup>3</sup>/h    50 m<sup>3</sup>/h    100 m<sup>3</sup>/h    150 m<sup>3</sup>/h

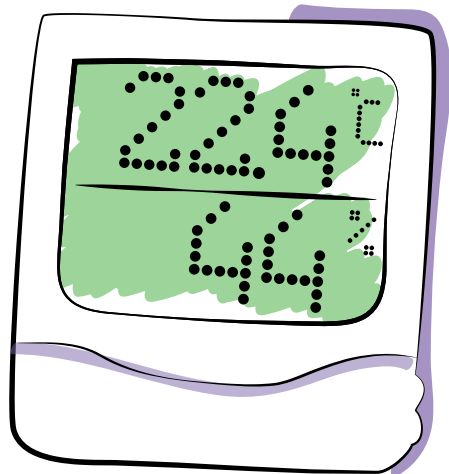
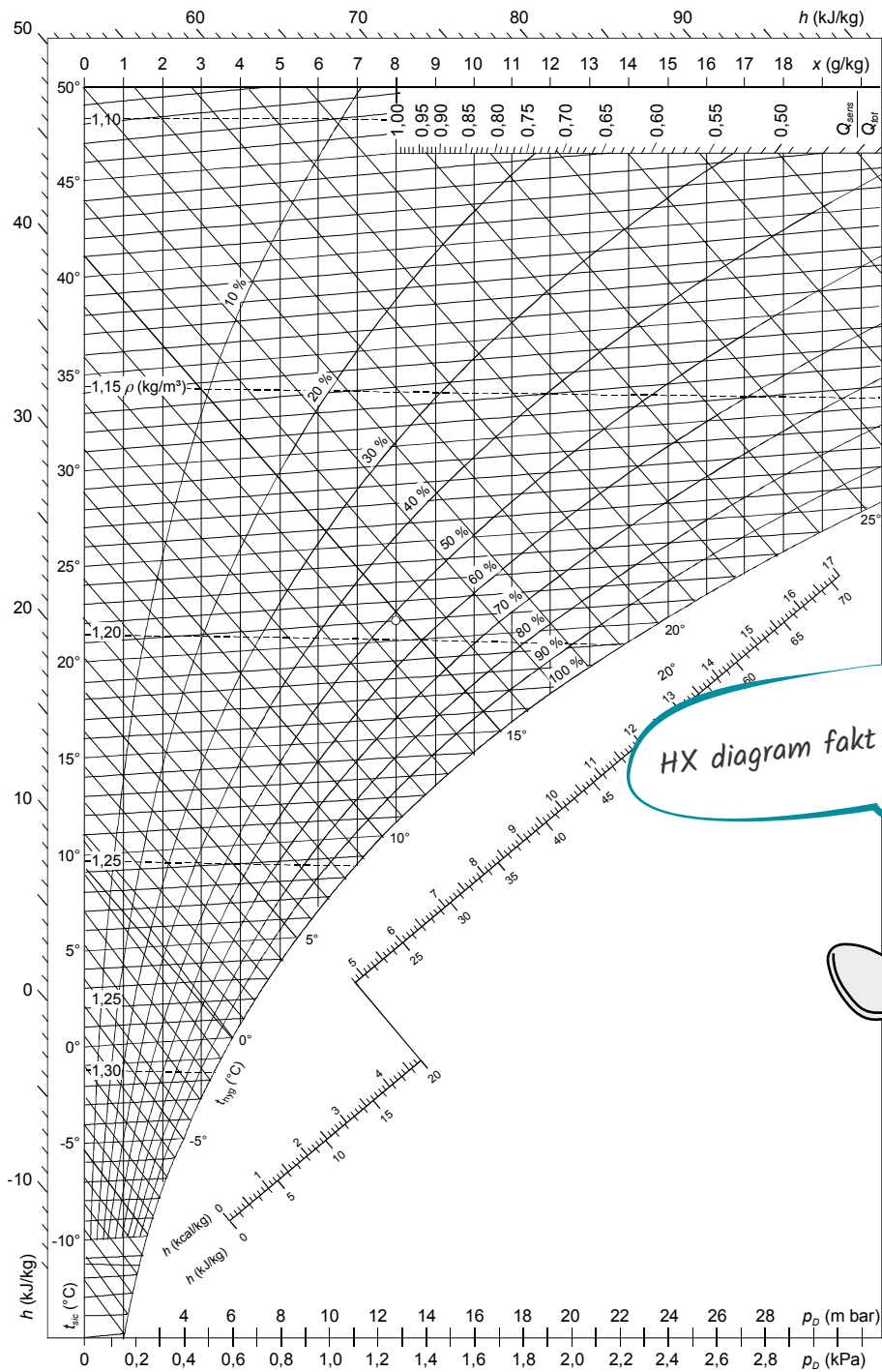
**VĚTRÁNÍ JE V KAŽDÉM ROČNÍM OBDOBÍ** důležitou součástí zajištění zdraví a komfortu v bytě. Větrat musíme, abychom odstranili z bytu nežádoucí pachy, například z vařen, ale také abychom snížili koncentraci oxidu uhličitého, který vydechujeme. Netěsnosti v oknech a dveřích způsobují v chladných dnech významné tepelné ztráty. Na druhou stranu, nedostatečné větrání je jednou z příčin syndromu nemocných budov, kterým trpí až dva ze tří lidí v ČR!

Určitě si položíte otázku, jak často větrat a jak? Začněte tak, že spočítáte velikost místnosti, kterou chcete vyvětrat. Objem = půdorys × výška stropu. Místnost 5×5 m s výškou 3 m má objem 75 m<sup>3</sup>. Hmotnost vzduchu v této místnosti je cca 92 kg. Pro zajištění zdraví a komfortu v místnosti je dobré nepřekročit 1000, maximálně 1500 ppm. (objemových částic na jeden milion) koncentrace CO<sub>2</sub> ve venkovním vzduchu.

Pro srovnání: v průměrné atmosféře je 0,041%, tedy 410 ppm, ale koncentrace ve vydechovaném vzduchu je až 35000 ppm.

Při klidné aktivitě vydechne dospělý člověk asi 1 kg CO<sub>2</sub> denně, za hodinu asi 45 g. Kdyby místnost byla perfektně těsná, například vybavená novými okny a dveřmi, stoupla by koncentrace oxidu uhličitého nad limit 1500 ppm už za čtyři hodiny a za celý den na téměř 1,1 % (11 000 ppm), což již způsobuje nevolnost. Koncentrace CO<sub>2</sub> nad 4 % jsou již potenciálně smrtelné, a tak by se jeden člověk při pobytu v této vzorové a perfektně utěsněné místnosti za 4 dny udusil. Jestli není vaše kancelář nebo domácnost vybavena vzduchotechnikou, otevřete každé 3hodiny okno dokořán na několik minut, nebo udělejte průvan. Pokud vás je v místnosti více, měli byste větrat o to častěji. Stává se vám, že pijete jedno kafe za druhým a únava nepolevuje? Zkuste otevřít okno a vypustit CO<sub>2</sub> ven, možná je to tím. Na protější straně uvidíte, jak se koncentrace vyvíjí v případě pobytu jedné osoby v naší modelové místnosti při různých intenzitách větrání.

Větrat je tedy nezbytné, ale jak větrat správně? Poučku „v zimě větrejte krátce a intenzivně“ určitě znáte. Souvisí s dvěma důležitými faktory. První je ztráta energie. Když v chladných dnech větráte dlouho, tak ochlazujete celou místnost. Za druhé, jelikož má chladný vzduch nízkou absolutní vlhkost, dlouhé větrání místnost také vysušuje. Stejně jako teplo, tak i vlhkost je „nasáklá“ (absorbovaná) do stěn a vybavení místnosti a trvá nějakou dobu, než se vlhkost dostane zpět do vzduchu. Při krátkém větrání se tak místnost nevysušuje. Vysušování, respektive odpar vlhkosti, způsobuje další ochlazení a ztráty energie.



HX diagram fakt žeru!



**VLHKOST VZDUCHU, CITELNÉ A LATENTNÍ TEPLŮ.** Vzduch není jen dusík, kyslík, argon a CO<sub>2</sub>. Obsahuje také množství vodní páry – vlhkost.

Z úst nám v zimě stoupá „pára“ protože vlhký vzduch z dechu se rychle ochlazuje a pára kondenzuje na drobné kapičky. Odpařování potu z pokožky v horkých dnech zase vede k ochlazení celého těla. Voda a vzduch mají fascinující interakci.

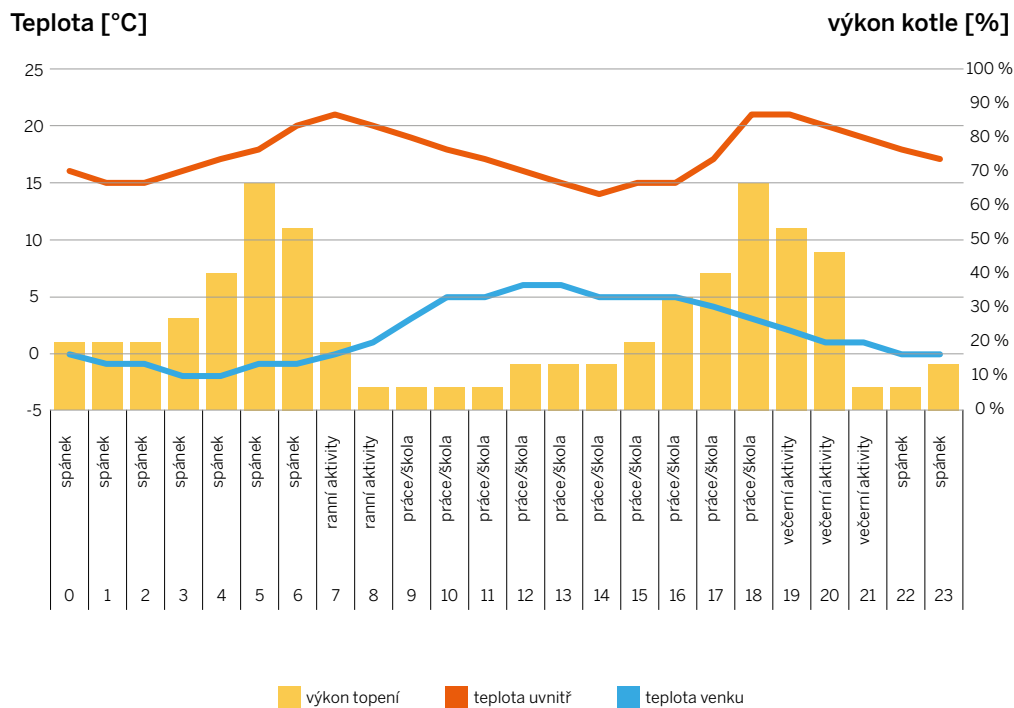
Zdravá a příjemná relativní vlhkost vzduchu v interiéru se pohybuje mezi 40-70 %, což je v relaci absolutní vlhkosti při 20 °C přibližně 8-15 gramů vody na kubický metr. Když je vzduch příliš vlhký, na chladných místech se sráží do vodních kapek a dlouhodobá přítomnost vody může vést k růstu plísní na oknech, ale i stěnách. V suchém prostředí je naopak prašno, vysušuje se pokožka, dráždí dýchací cesty. V suchém vzduchu se akumuluje statická elektřina a když sáhneme na uzemněný předmět, třeba kliku, můžeme dostat „ránu“. V neposlední řadě se v suchém vzduchu rychleji vypařuje pot a je nám více zima. Ideální je vlhkost držet v doporučených mezích. Relativní vlhkost změříme vlhkoměrem, který v kombinaci s teploměrem koupíte za pár stovek.

Relativní vlhkost vzduchu je závislá na teplotě. Když se vzduch ohřeje, jeho absolutní vlhkost se nezmění, ale relativní vlhkost klesne. Naopak, když se vzduch se stoprocentní vlhkostí ochladí, udrží méně páry a ta začne kondenzovat na vodu či desublimovat na led a vznikají jevy jako mlha, při teplotách blízkých nule námraza. Kdybychom vyměnili veškerý vzduch v místnosti s objemem 75 m<sup>3</sup> za venkovní vzduch o teplotě 0° C, na jeho ohřátí na 21 °C a zvlhčení na 60% relativní vlhkosti bychom potřebovali přibližně 1 kWh tepla a ¼ litru vody. Citelné teplo je to, které změříme na teploměru a teplo latentní, skryté, je obsaženo ve změně vody na vodní páru a naopak.

Kdybyste „vysáli“ vodu ze vzduchu v místnosti zmíněné na předchozí straně, tak máte plnou láhev. Vzduch by stačilo ochladit na -15 °C a téměř veškerá vlhkost obsažená v něm se promění v námrazu na chladícím tělese. Když se podíváte do mrazáku, možná uvidíte spoustu námrazy, která pochází právě ze vzdušné vlhkosti místnosti.

Interakce vody a vzduchu jsou zaznamenány na H-X diagramu, který na první pohled vypadá strašidelně, takže a pokud se ho bojíte, nevěnujte mu pozornost.

## Dobře nastavené topení

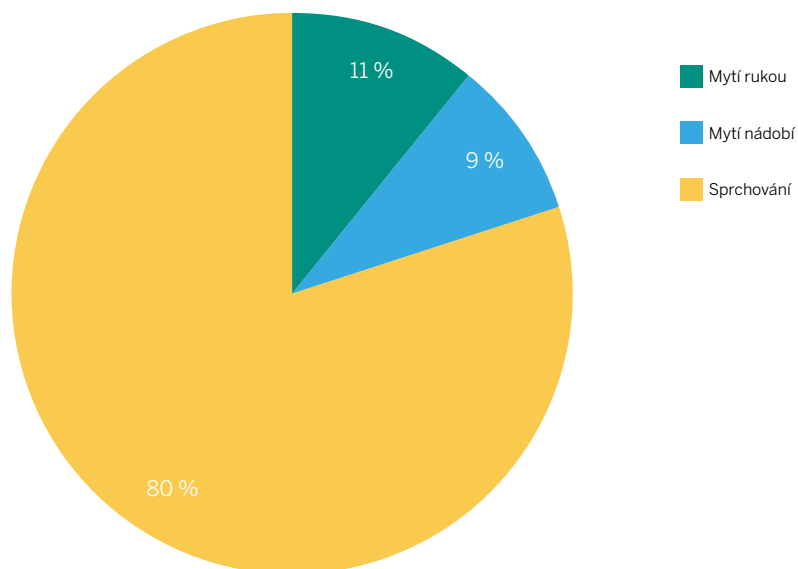


## Top tipy k topení

Lidské tělo topí asi výkonem 100 W. S ohledem na okolní teplotu se oblékáme tak, aby nám nebyla zima nebo horko. V místnostech, kde trávíme hodně času, zvyšujeme teplotu tak, aby nám bylo mílo a to stojí velké množství energie a peněz.

1. Topíme pro sebe, nikoliv pro dům nebo byt a proto v naší nepřítomnosti topení utlumíme. Teplotu snižujeme do takové hodnoty, aby nenastávala kondenzace vlhkosti, nejčastěji v rozích místností. Víte, jak vlhko máte v bytě? Poříd'te si vlhkoměr a udržujte si doma vlhkost 40-70 %.
2. Topíme jen v místnostech, kde se pohybujeme a v čase, kdy se tam pohybujeme. Před odchodem do práce není třeba vytápět obývací pokoj, stačí přiměřeně temperovat. Po návratu domů docílíme v krátké době opět tepelné pohody.
3. Topíme co nejbližše našemu tělu. Je-li nám zima při sledování televize, nejvýhodnější je přikrýt se dekou a pokud ani to nestačí, přitopit si elektrickou dečkou, která hřeje přímo naše tělo.
4. V noci utlumíme topení na 16 °C, spánek v chladu je zdravější a nevysušuje dýchací cesty. Před spaním intenzivně 3 minuty větráme oknem dokořán a nebo průvanem. Například během čištění si zubů. Aby se nám ráno lépe vstávalo, pořídíme si župan, který zahřeje po opuštění vyhřáté postele. Ráno nezapomeneme opět 3 minuty pořádně větrat. Až se dovaří voda na čaj, můžeme zase zavřít.
5. Při odjezdu na zimní dovolenou nebo na víkend mimo domov utlumíme teplotu na minimum, jen na ochranu proti zamrznutí. Pokud váš otopný systém disponuje automatickým termostatem, sespne se pár hodin před návratem a my se vrátíme do tepla. Před vypnutím topení pořádně vyvětráme, abychom se zbavili vlhkého vzduchu a zabránili kondenzaci.
6. Večer a v noci zatáhneme závěsy nebo žaluzie, které sníží únik tepla. Přes den se rozhodujeme v závislosti na postavení oken a počasí. Nastane-li v topné sezóně slunečný den, vpustíme paprsky do bytu a „topíme“ zdarma.
7. Jestli máte moderní kondenzační kotel nebo tepelné čerpadlo na elektrickou energii, porad'te se s odborníkem, jak topit úsporně. V kostce ale platí, že čím vyšší výkon zařízení má, tím méně efektivně pracuje. Abyste se vysokému výkonu vyhnuli, je třeba doma začít topit s časovým předstihem.

|          | <b>Spotřeba vody</b> | <b>Teplota</b> | <b>Spotřeba energie</b> | <b>Cena za vodu</b> | <b>Ohřev EL</b> | <b>Ohřev Plyn</b> | <b>Celkem cena</b> | <b>Cena koeficient ztrát<br/>0,5</b> |
|----------|----------------------|----------------|-------------------------|---------------------|-----------------|-------------------|--------------------|--------------------------------------|
| Vana     | 100 l                | 44 °C          | 4,0 kWh                 | 10 Kč               | 20 Kč           | 5 Kč              | 15-30 Kč           | 22,5-45 Kč                           |
| Sprcha   | 15 l/min             | 38 °C          | 0,5 kWh/min             | 1,5 Kč/min          | 2,5 Kč/min      | 0,6 Kč/min        | 2-4 Kč/min         | 3-6 Kč/min                           |
| Kohoutek | 8 l/min              | 38 °C          | 0,25 kWh/min            | 0,75 Kč/min         | 1,25 Kč/min     | 0,3 Kč/min        | 1-2 Kč/min         | 1,5-3 Kč/min                         |





## Teplá voda

Ohřev vody nebo odběr teplé vody ohříváné mimo domácnost je druhým největším nákladem domácností po vytápění a úspory mohou být adekvátně velké. Stejně jako v případě topení, teplá voda je komfortní položka a sami si rozhodneme, kolik jí spotřebujeme. Teplota pitné vody se pohybuje mezi 6-11 °C, průměr je 9 °C. Teplou vodou se zejména sprchujeme, umýváme nádobí a ruce.

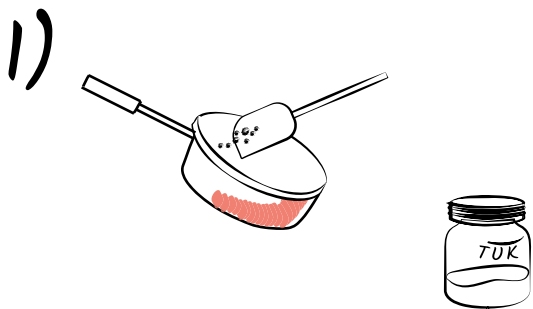
**HORKÁ VANA** vyžaduje 100 l vody o teplotě 44 °C. Spotřeba energie pro ohřev je  $100 \text{ l} \times (44-9)^\circ\text{C} \times 4,18 \text{ kJ} = 14630 \text{ kJ}$  nebo 4 kWh. Když vodu hřejeme elektricky s účinností 95%, zaplatíme přibližně 20 Kč za elektrickou energii. Plynový kotel s účinností 80 % spotřebuje 5 kWh plynu za 5 Kč. Vodné a stočné vás bude stát okolo 10 Kč. Za jednu vanu tak zaplatíte mezi 15 a 30 Kč.

**RUČNÍ SPRCHA** má průtok typicky 15 l za minutu, eko-varianty 6 l/min a tradiční okolo 20 l/min. Hlavové sprchy mají průtok 15-22 l/min. Vhodná teplota na teplou sprchu je 38 °C, což je i teplota, kterou najdete nastavenou na termostatických bateriích. Každá minuta sprchování tak vyjde na 2-5 Kč.

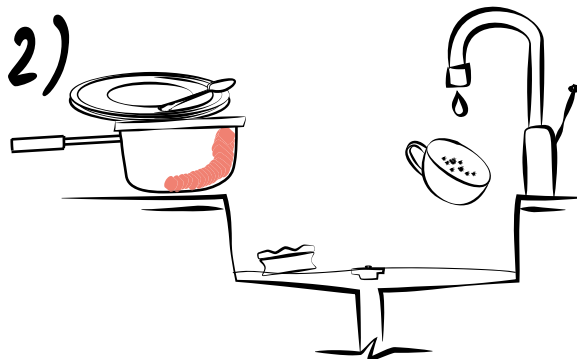
**UMYVADLOVÉ A DŘEZOVÉ BATERIE** mají průtok 8 litrů za minutu a umytí rukou teplou vodou tak přijde na 1-3 Kč za minutu.

Počty jsou samozřejmě orientační, pokud budete chtít zjistit objem vody ve vaně i s koupající se osobou, nebo průtok sprchy, stačí se vybavit kbelíkem a stopkami. Nastavte vhodný proud a teplotu vody, při které byste se sprchovali nebo koupali a začněte napouštět kbelík ze sprchové hlavice nebo kohoutku a spusťte stopky. Průtok = objem/čas. Když se dvanáctilitrový kbelík naplní za 45 sekund, průtok je  $12/45 \times 60 = 16 \text{ l/minutu}$ . Když budete za stejného průtoku pokračovat v časování a napouštění, zjistíte objem vody ve vaně. Za 6 minut se totiž naplní  $6 \times 16 = 96$  litrů. Teplota vstupní a výstupní vody a ceny energií dle vašeho tarifu si pro zpřesnění výpočtu dosadíte také. Mezi zdrojem ohřívání vody a místem spotřeby vedou trubky, které – podle míry izolace – představují veliký zdroj ztrát. Až 50 %, máte-li rozvody moderní nebo i více ve starších rozvodech.

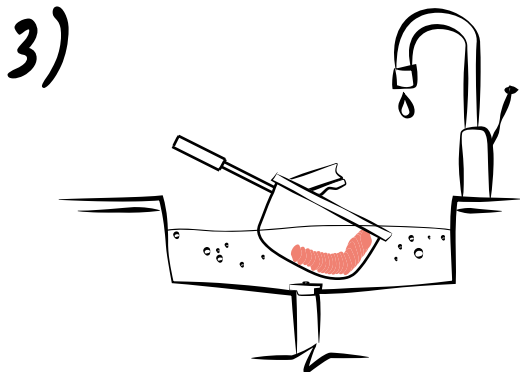
**Nastavení teploty vody** na ohříváči nebo bojleru je z hlediska úspory vhodné co nejvyšší, třeba 50 °C. Ale jednou za dva týdny je vhodné teplotu na den zvýšit na 70 °C kvůli dezinfekci rozvodů. Nezapomeňte pak ale členy domácnosti nebo koley v práci upozornit, aby se ten den nikdo neopařil!



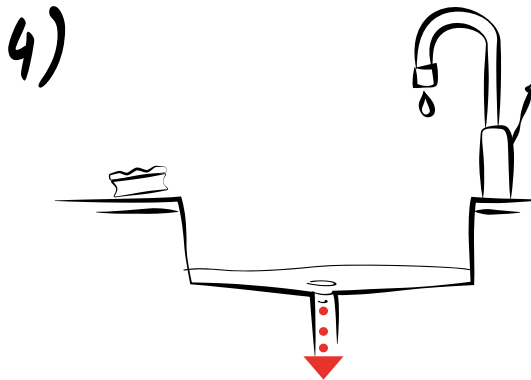
Odstraňte hrubé nečistoty stěrkou, tuk z pánví dejte do koše nebo do vyhrazené odpadní nádoby. Do výlevky rozhodně nepatří. Přebytky mastnoty odstraníte papírovou utěrkou, která však nesmí skončit v recyklovaném papíře!



Nádobí odstraňte z dřezu a začněte mytím relativně čistého nádobí, například sklenic. Na mokrou houbičku naneste saponát a umyjte nádobu. Krátce opláchněte teplou vodou až do smytí pěny.



Teplou vodu ponechejte ve dřezu. Špinavější nádoby – hrnce lze předmýt v teplé vodě. Na umytí hrnce stačí i trocha vody a není nutné naplnit ho po okraj.



Pokud zmizí z vody ve dřezu pěna, je již mastná a je dobré ji vypustit.

**JAK USPOŘÍT ENERGIÍ ZA TEPLOU VODU?** Nejpřesnější bude, když sami zjistíte orientačně spotřebu vody ve vaší domácnosti, ale typicky spotřebuje nejvíce sprchování a koupání, asi 45 l za den, mytí rukou, asi 6 l za den a mytí nádobí, asi 5 l za den na každou osobu.

**SPRCHA.** Když se chcete jen umýt, stačí se v několika sekundách namočit, vypnout vodu, namydlit se a poté smýt mydliny za minutu. Efektivnější pro smývání je velmi rozptýlený a silný proud vody, tedy malé kapky a míření přímo na tělo. Pokud vaše sprcha umožňuje několik módů rozptýlu vody, pro očistu těla vyberte ten, ve kterém se voda rozptyluje na mlhový proud. Na mytí i vlasů je zase vhodnější tradiční proud s mnoha tryskami. Jste-li hraví, můžete při sprchování uzavřít odtok ve vaně nebo sprchovém koutu a monitorovat, kolik vody potřebujete na dostatečné omytí. Pro měření času stráveného ve sprše vám pomůžou přesýpací hodiny s přísavkou, pořídíte je za dvacku. Když chcete v teplé vodě relaxovat, spotřeba energie a vody není prioritou. Zkuste si spočítat, za kolik minut sprchování by se napustila vana.

Rozhodně se vyplatí investovat do termostatické baterie, která ušetří vodu a čas při hledání správné teploty. Nejlevnější jsou o tisíc korun dražší než základní sprchové baterie, což je cena několika kubíků teplé vody. Investice se vrátí do roka a sníží se riziko i opaření.

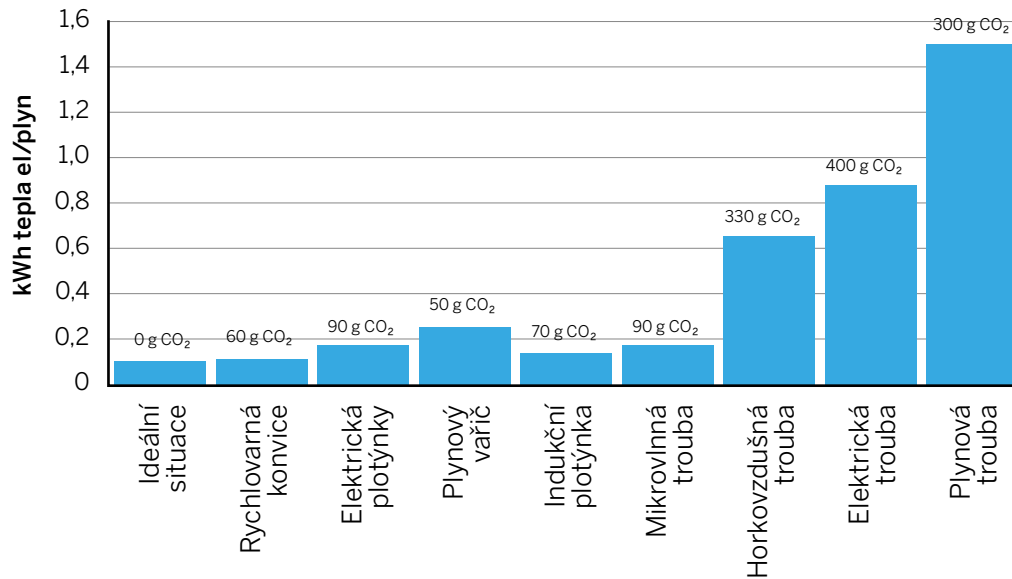
Když po sprše utřete stěny a podlahu stěrkou, snížíte tak vlhkost v bytě a spotřebu energie za sušení – odpar vody. To samé platí i pro odstranění vody z pokožky před utřením se do ručníku.

**MYTÍ RUKOU.** Jednoznačnou revolucí v mytí rukou byly pákové baterie a perlátory (síťka usměřňující proud vody). Umožňují rychlé zapnutí a vypnutí vody, respektive omezení průtoku vody při zachování dobrého rozptýlu vodního proudu. V dnešní době jsou standardem a snížily spotřebu vody na mytí rukou na polovinu. Tady už moc úsporných opatření nezavedeme.

**MYTÍ NÁDOBÍ.** Myjete nádobí ručně nebo v myčce? Ruční mytí je umění a prostor pro šetření je veliký. Navzdory proklamacím výrobců myček je ruční mytí nádobí nejúspornější, ale musí se vědět jak na to. Pomůže vám, pokud si pořídíte baterii se sprškou na oplach. Mytí pod kontinuálně tekoucí vodou je samozřejmě velmi plýtvavé, jak z hlediska spotřeby vody, tepla, ale i saponátu. Tipy na ruční mytí nádobí jsou uvedeny na protější stránce.



### Energie na uvaření 1L vody a příslušející emise CO<sub>2</sub>



Spotřeba energie, plyn s koeficientem primární energie 1,1, elektrická energie v ČR s emisemi 500 g CO<sub>2</sub> na kWh.

**VAŘENÍ** a příprava pokrmů má velký vliv na kvalitu vzduchu v každé domácnosti a také, přímo i nepřímo, na spotřebu energie.

Přímá spotřeba energie vychází z nutnosti ohřívat pokrm. Nepřímá spotřeba energie hlavně z nutnosti větrat, abychom odvedli pachy a vlhkost, které při vaření vznikají.

Přímou spotřebu energie můžeme ovlivnit jak výběrem spotřebiče a metody přípravy pokrmu, tak správným nastavením intenzity či teploty.

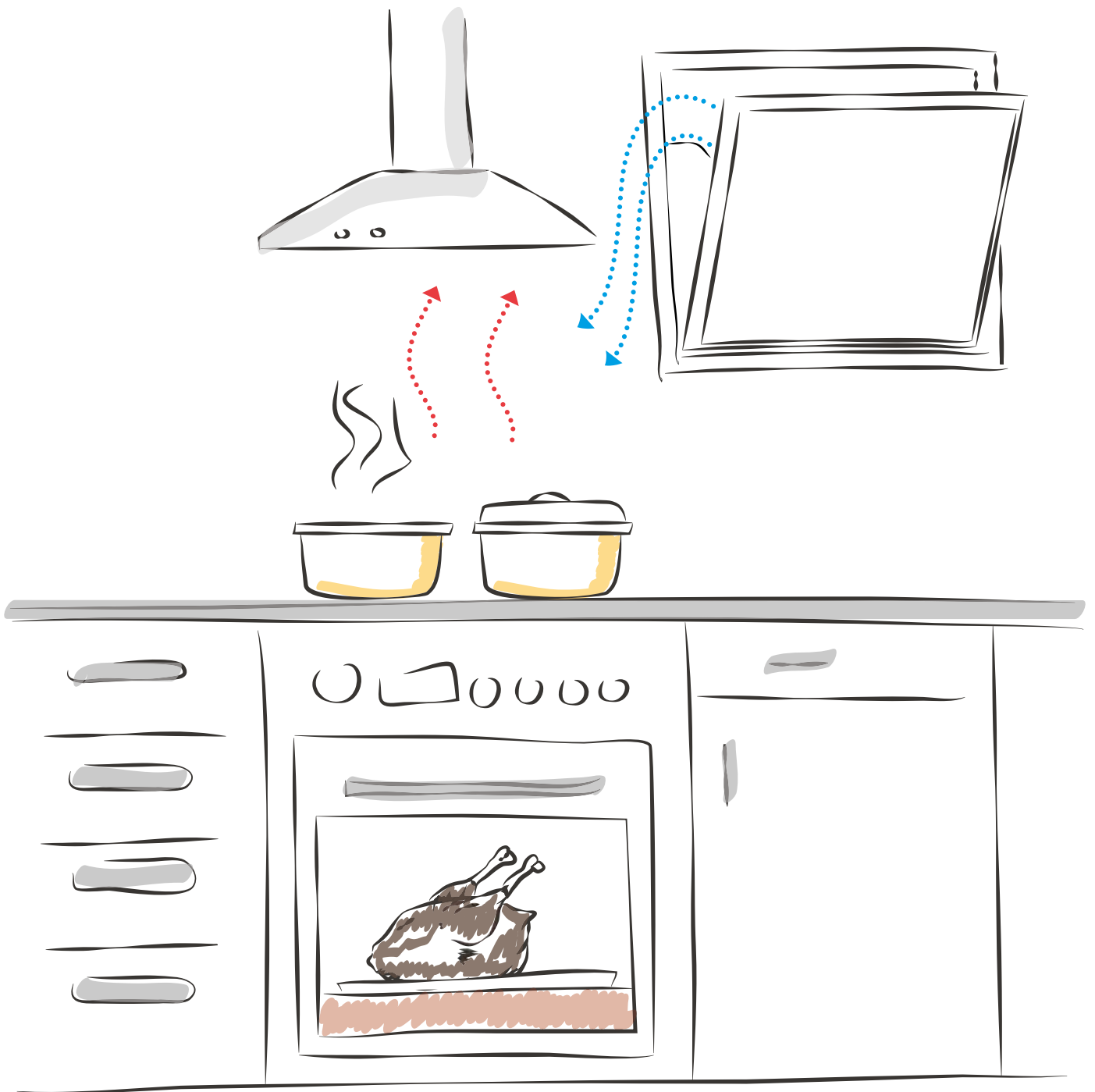
Účinnost vaření je dána přenosem tepla ze zdroje do vody, ve které jídlo vaříme a nebo rovnou do pokrmu. Čím intimnější kontakt se zdrojem tepla, tím vyšší účinnost, jak vidíte v grafu. Plynové sporáky mají nízkou účinnost oproti elektrickým, protože ohřívají velké množství vzduchu, které proudí kolem hrnce. Inovaci v tomto směru představuje například hrnce „TurboPot“ které je na spodní straně vroubkované, plocha styku horkých spalin s kovem hrnce je vyšší a přenos tepla dle výrobce efektivnější o 35 %.

Spotřebu energie při vaření snížíte použitím poklice, která omezí odpar vody a vy vaříte s nižším výkonem. Je-li třeba pokrm vařit – udržovat vodu při 100 °C, jako v případě brambor nebo těstovin, je vhodné snížit intenzitu na co nejnižší hodnotu, při které voda stále ještě vaří. Klokotem vroucí voda nemá vyšší teplotu než voda jen probublávající pokrm tak neuvaří rychleji.

Tepelná úprava pokrmů vařením je de facto souborem chemických reakcí, a jejich rychlost „k“ je ovlivněná teplotou na základě Arrheniovy rovnice  $k = Ae^{-E/RT}$ . Při zvýšení teploty „T“ o 10 stupňů se zrychlí reakce přibližně dvakrát.

Vliv teploty lze vysvětlit například na vaření brambor. Abyste brambory uvařili doměkka, je třeba 20 minut varu při 100 °C. Ve vyšší nadmořské výšce teplota varu klesá kvůli poklesu atmosférického tlaku, takže pokud byste brambory vařili ve třech tisících metrech nad mořem při 90 °C, bylo by třeba 40 minut. Při zvýšení teploty na 110 °C, například použitím tlakového hrnce, snížíte čas na 10 minut.

Tlakový hrnce zkracuje čas vaření asi na polovinu a proporčně s tím i spotřebovanou energii. Další výhodou tlakového hrnce je, že nasycená pára uvnitř velmi efektivně přenáší teplo na vařené suroviny, můžete tak vařit místo ve vodě v tlakové páře.



## Jak ještě snížit spotřebu energie při vaření?

Jestli používáte rychlovarnou konvici, odměřte přesné množství vody, kterou hodláte vařit. Například naplňte prvně hrnek vodou a tu přelijte do konvice. Průměrně konvici přeplnujeme asi o 60 %. V případě, že když každý den uvaříte jenom vodu, kterou skutečně potřebujete na přípravu čaje, ušetříte ročně asi 45 Kč a 4,5 kg emisí CO<sub>2</sub>.

**VAŘÍTE-LI VEJCE**, obvykle ho ponoříte do vroucí vody, ale vejce je možné vařit i v páře nad hladinou vroucí vody pod poklicí. Voda vaří téměř hned a příprava se urychlí. Dejte si ale pozor na příliš rychlý var, vejce může prasknout. Použijte tak nižší plamen.

**PEČENÍ V TROUBĚ** patří mezi nejméně efektivní způsoby přípravy pokrmu, protože z horkého vzduchu se teplo špatně přenáší do pokrmu. Trouba má navíc oproti pokrmu relativně velký povrch – typická trouba až 0,8 m<sup>2</sup> stěn, zatímco například kilové kuře asi 0,1 m<sup>2</sup> plochy povrchu, která absorbuje teplo při pečení. Kombinovaná trouba, ve které horký vzduch doplňují mikrovlny, dokáže efektivně zahřát jídlo uvnitř a teplý vzduch zaručí křustu a chuť.

Výběr vhodné nádoby také zkrátí dobu přípravy pokrmu. Například oblíbené zapékačské misky ze skla mají 16× nižší koeficient tepelné vodivosti než nerezová ocel a 50× než litina a 200× než hliník.

Když při **VAŘENÍ** odsáváte páry pomocí digestoře, je třeba zajistit přístup vzduchu na nahrazení vzduchu odsátého. Moderní digestoře dokáží odčerpat až 800 m<sup>3</sup> za hodinu, což způsobí teoreticky ztrátu až desítek kilowatthodin tepla za hodinu provozu, zvláště v zimních měsících. Je-li v blízkosti sporáku okno, můžete ho při provozu digestoře také pootevřít a vzduch tak bude proudit lokálně, a ztráty z celého bytu se eliminují. Některé digestoře jsou vybaveny filtrem, který dokáže zápach částečně pohlcovat a vzduch recirkuluje zpět do místnosti. Takové digestoře jsou energeticky velmi úsporné, na druhou stranu nejsou tak efektivní v odstranění pachů a už vůbec ne vlhkosti.





## Světlo

Když Tomáš Alva Edison zdokonalil výrobu uhlíkového vlákna do žárovek, mohla začít jejich hromadná výroba. Psal se rok 1880 a žárovky měly životnost až 1200 hodin. V roce 1906 se začalo uplatňovat i vlákno wolframové, kterým se v omezené míře svítí dodnes. I když rozžhavené vlákno vzbuzuje v mnohých z nás nostalgii, moderní LED žárovka svítí stejně pěkně a navíc vám během své životnosti uspoří až 2000 Kč a mnohonásobně se vám investice do jejího nákupu vrátí. Na druhou stranu spotřeba energie za osvětlení v domácnosti představuje pouze 2-5 % celkové spotřeby, tak ani výměna všech svítidel za ledkové váš rozpočet za energii výrazně nepromění.

Víte kolik světel v domácnosti máte? Udělejte si jejich přehled do tabulky a ke každém poznamenejte, jak často se zapíná a kolik hodin svítí. Celková spotřeba žárovky je závislá na jejím výkonu a délce svícení. Některá světla svítí dlouho, například v obývacím pokoji. Jejich výměna je tak přednější než u světla kupříkladu ve spíži, kam jen nakouknete.

Dřívější verze úsporných zářivek se na krátké osvěty vůbec nehodily, protože jejich rozžhavení do plné záře trvalo až několik minut. Dnešní LEDky (z anglického light emitting diode) těmito nešvary netrpí a hodí se tak na všechna místa. Nejen, že jsou energeticky účinnější, tedy svítivější, než zářivky, ale rozsvítí se do plného jasu stejně rychle jako žárovka. Narozdíl od zářivek jsou LEDky bez rtuťi, ale je třeba je recyklovat jako elektrický odpad, protože obsahují cenné suroviny.

U LEDek je třeba dbát na teplotu barvy, kterou svítí udávanou v Kelvinech. Některé bílé LEDky září hodně do modra a takový odstín není vhodný na večerní osvětlení. Dbejte na to zvláště u lampiček na nočních stolcích. Modré světlo totiž zabraňuje tvorbě „hormonu spánku“ melatoninu a může přivodit problémy s usínáním. Stejně jako zírání do displeje telefonu, který není ničím jiným než shlukem milionů malých LEDek.

Jak vám tedy LEDka uspoří peníze? V první řadě svítí 12 W LED lampa svítí jako stowattová žárovka. Září stejně intenzivně, ale má 8× nižší spotřebu. Zatímco žárovka vydrží asi 1000 hodin svícení (pro srovnání, jeden rok má 8760 hodin), tedy asi půl roku provozu při šesti hodinách svitu denně, moderní LED lampy garantují až 50 000 hodin. To činí téměř 6 let nepřetržitého svícení nebo 24 let při česti hodinách denně. I když pořizovací náklady na tradiční žárovku jsou pětinové, LEDka vám vydrží 50× déle a ušetří tak náklady 10krát. Praxe ale ukazuje, že ne všechny výrobky jsou stejně kvalitní a někdy ledka přestane svítit již po pár letech. Ani úspornou ledku nemusíte nechávat svítit, když není třeba. Jedině vypnutá má totiž spotřebu nulovou!

Zase mi to zhaslo !?!?



## Výběr správného světla na správné místo

LED lampy jsou neuvěřitelně mnohostranný zdroj světla. Nejen že jsou dostupné v mnoha tvarech – designové Edisonky, mléčné žárovky, bodovky, pásky – ale také v mnoha odstínech bílé až po všechny barvy spektra.

I úsporná žárovka spotřebuje zbytečně energii, pokud svítí v místě, kde nikdo není. Nezapomeňte je proto také zhasínat. Zamezení spotřeby energie je vždy úspornější než pouhé omezení.

Se svícením na poptávku vám pomůžou detektory pohybu, neboli pohybová čidla, které mohou být přímo součástí lampy. Nejlevnější stojí 200 Kč a vyplatí se například na etážové chodbě činžáku, kde potřebujeme svítit jen krátkou dobu a ideálně jenom tam, kudy právě procházíme. Není nutné, aby se rozsvěcovala každá žárovka individuálně detektorem pohybu, stačí je rozdělit do několika sektorů. Správně nastavené spínače zvyšují komfort a šetří energii.

**DETEKTORY POHYBU EXISTUJÍ INFRAČERVENÉ NEBO RADAROVÉ.** Je dobré vybrat takový detektor, který snímá i intenzitu přirozeného světla a zapíná se tak jen ve večerní hodiny. Intenzitu světla, při které detektor sepne, stejně jako čas svícení, nastavíte na snímači. Obecně lze doporučit nastavit co nejkratší čas svícení, na chodbě stačí i několik desítek sekund. V současné době se rozmáhá umisťování detektorů pohybu na toalety a možná i vám se stalo, že jste se v kabině ocitli potmě a musíte mávat rukama nad hlavou, aby se světlo seplo. Přitom by stačilo senzory umístit tak, aby snímaly pohyb člověka nejen vestoje, ale i v sedě. Je to věda!

Světla nikdy nesmí oslňovat. Umístěte je proto do vhodné výšky a správně nasměrované.

Trvanlivost všech zdrojů světla závisí i na podmínkách, ve kterých se používají. Škodí jim vlhko a neměly by se ani přehřívat. Je proto důležité namontovat je podle pokynů výrobce například na hliníkové lišty.

Při výměně staré žárovky za moderní LEDku si tu starou ponechejte. Můžete ji nechat „dožít“ například ve sklepě nebo garáži.



Stará lednička pěkně mrazí.  
A ten odběr...mňam!



**BÍLÉ TECHNOLOGIE.** Usnadňují nám život, šetří čas a zvyšují produktivitu a ještě donedávna měly takřka výhradně bílou barvu. Řeč je o domácích spotřebičích – lednici, sporáku, pračce, myčce a ostatních drobných spotřebičích, kterými každá moderní domácnost překypuje. Máte v plánu výměnu starého spotřebiče za nový? A chtěli byste se chovat šetrně? Pak si musíte v první řadě zjistit spotřebu.

Stačí si pořídit zásuvkový měřič spotřeby, který ukáže aktuální výkon spotřebiče a za několik dní provozu nashromážděnou spotřebu energie. Na základě těchto spotřeb si můžete spočítat, kolik asi ročně za provoz přístroje zaplatíte. A při výběru nového spotřebiče se máte od čeho odrazit. **LEDNICE** je výbavou každé domácnosti a často je kombinována s mrazákem. Je to ve své podstatě tepelné čerpadlo, které chladí vnitřní prostor a topí ven. Denní spotřeba chladničky je 0,6-1,2 kWh, tedy 3 až 6 Kč za den nebo 1000 až 2000 ročně. Před deseti lety měly chladničky i 2 × vyšší spotřebu elektrické energie a v 90. letech i 3 ×. Zejména kvůli horší izolaci i méně účinným kompresorům. Investice do nové chladničky se vám vrátí za pár let a rozhodně se vyplatí, navíc jsou nové chladničky tišší a mají funkci automatického odmrazování, které vám ušetří plno práce. O každou, i novou, chladničku je ovšem potřeba se starat. Zejména důležité je pravidelně čistit a kontrolovat těsnost gumy ve dveřích, čistit zadní výměník a zajistit mu dostatečný odvod vzduchu. Měli bychom ji oddělit od zdrojů tepla a přímého slunce a nebo rovnou postavit do chladnější místnosti, spíše nebo chodby. Zkontrolujte také nastavení termostatu, většinou stačí 1 nebo 2. Při nastavení 4-8 příliš chladí.

**PRAČKA** představovala revoluci v úspoře času v domácnosti. Jedno vyprání vás stojí pár minut obsluhy a spotřebuje 0,6 kWh elektřiny, zejména na ohřev vody. Moderní pračky s většími bubny perou efektivněji a pracují s menším objemem vody. Díky moderním vyvažovacím algoritmům dokážou odstředovat až na 1400 otáček za minutu – ekvivalent 400 G (!) – a prádlo z nich vytáhnete téměř suché.

**SUŠIČKA** je výborným doplňkem pračky. V zimním období vám pomůže udržet sucho v bytě a sníží náklady za topení, sušení oblečení v místnosti totiž vyžaduje teplo a větrání. Moderní sušičky a ty kombinované s pračkou obsahují tepelné čerpadlo, které zahřívá vzduch na jedné straně a odebírá energii z kondenzace na druhé straně uvnitř pračky a oproti starým sušičkám, které foukaly vlhký a horký vzduch přímo ven, mají třetinovou spotřebu energie. Moderní sušičky ale spoří elektřinu na úkor spotřeby vody, kterou potřebují k chlazení.

**VYSAVAČ** není z energetického hlediska důležitým spotřebičem. Vysáváte-li půl hodiny týdně, roční provoz vás stojí 200 Kč na elektrické energii.

Klima není špatná věc. V létě ochladí  
a na podzim a na jaře zahřeje.  
Nejlepší je kombinovat ji s fotovoltaikou.  
S dotací je za babku...



**KLIMATIZACE** se v poslední době stávají běžným vybavením našich obydlí. V jižních zemích nebo v USA jsou klimatizační jednotky vzduch-vzduch již dlouhá léta součástí běžné výbavy domácností. I když klimatizační jednotky koncentrují teplo, respektive „chlad“ z okolního vzduchu a tím pádem na rozdíl od topení nevyrábí teplo čistě z jiného zdroje energie, jedná se o energeticky náročné spotřebiče elektřiny. Jejich topný faktor COP (z anglického Coefficient of Performance) ukazuje, kolik jednotek tepelné energie extrahují ze vzduchu popřípadě země nebo vody při použití jedné jednotky elektrické energie. Klimatizace navíc vzduch vysušuje a letní venkovní vzduch obsahuje hodně vlhkosti, jejíž kondenzace spotřebuje zásadní množství energie.

COP moderních jednotek se pohybuje v rozmezí 3,5-5 a na 1 kWh elektrické energie dokážou vyrobit 3,5 až 5 kWh tepla. Čím menší je rozdíl teplot mezi interiérem a exteriérem, tím efektivněji jednotky pracují a v přechodných obdobích na jaře a na podzim jsou i elektrické jednotky velmi **užitečným doplňkem plynového topení**. Energie, kterou extrahují z vnějšího média je totiž zdarma. Provoz klimatizace proto může být levnější než topení plynem, i když je plyn jako surovina 3 × levnější než elektrická energie.

V případě **letního chlazení klimatizací** je dobré řídit se podobnými pravidly jako při topení v zimě. Používat ji pouze tehdy, když se v místnosti nacházíme. Nastavit maximální možnou teplotu, která zajistí pohodlí při pobytu. A především zabránit průniku tepla z vnějšího prostředí do prostor, které chceme ochlazovat. Zavřít okna a ta, která jsou ozářena sluncem, také zaclonit.

I když klimatizace změni teplotu v bytě/domě podle přání, není žádoucí, aby běžela pořád. S trochou vlastní aktivitivy můžeme využívat nočního ochlazení vzduchu v náš prospěch. V době, kdy vnější teplota klesne pod teplotu vnitřní, je vhodné otevřít okna a maximalizovat průvan, aby se teplo ze stěn odvedlo pryč. V případě bezvětrných nocí je výhodné cirkulaci vzduchu podpořit ventilátory instalovanými do oken. Pomůže i tandem běžných stojanových nebo stolních ventilátorů – jeden honí vzduch dovnitř a druhý ven, čímž zajistí průvan. Zatímco výkon klimatizace je v řádu stovek W až jednotek kW, ventilátor potřebuje typicky 40 W a dokáže přemístit několik tisíc kubických metrů za hodinu a místnost na rozdíl od klimatizace nevysušuje.



*Zbytečná energie z nich přímo srší.  
To bude večere!*



# VĚŘEJNÉ BUDOVY

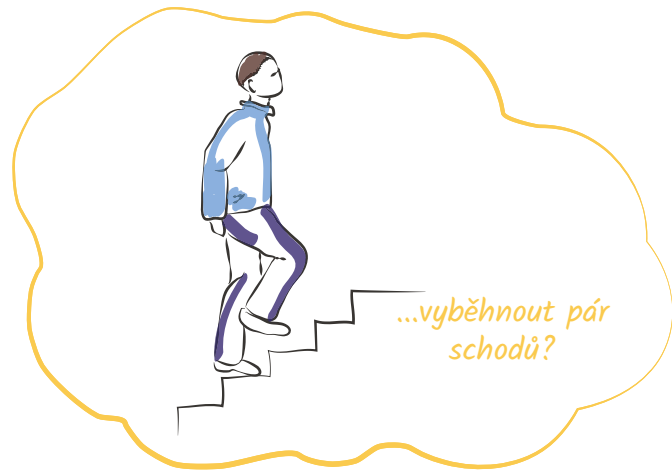
V kapitole věnované veřejným budovám se dají vysledovat stejné principy kontroly spotřeby jako v kapitole o domácnostech.

Podstatným rozdílem ale je výše případných úspor. Ty mohou díky promyšlenému spravování energií být násobně vyšší. Jaké jsou obvyklé vstupní předpoklady úspor ve veřejných budovách?

- Budova je mnohonásobně větší a má vyšší účty
- Je v ní mnoho lidí, kteří se chovají nepředvídatelně
- Lidé se chovají plýtvavě, protože z cizího krev neteče
- V případě, že jsou účty placeny ze státního rozpočtu, je úsporné chování ještě méně motivující.
- Systémy jsou zastaralé a špatně udržované, nebo
- Systémy jsou moderní, rozsáhlé a špatně nastavené

Tato pravidla lze aplikovat na kancelářské budovy, školy a další instituce bez speciální strojové výbavy.

Už je mi zima, musím  
s tím něco udělat...



...vyběhnout pár  
schodů?

Pár dřepů může  
pomocť!



Na to ani nemysli a pust'  
si topení na plný grády!



**MODERNÍ VEŘEJNÉ BUDOVY** jsou prošpikovány měřidly a regulátory, ale to nestačí. Někdo musí ručit za jejich správné nastavení. A možná jste to právě vy, kdo dokáže něco změnit i ve velkém měřítku.

Principy vytápění jsou stejné jako v domácnosti, ale zařízení je mnohem větší, a složitější. Z toho plyne i razantně větší úspora, povede-li se. Uspořené náklady půjdou do desítek tisíc.

Velkou výhodou veřejných budov je pravidelnost provozu a pevně daná pracovní, respektive provozní doba. Nejsnadněji udržíte hyenu na uzdě právě kontrolou času otopu. Ráno topení zapnout a odpoledne s předstihem vypnout.

Veřejné budovy bývají vytopené až až, ale i tak je nutné počítat s tím, že někomu bude zima. První reakcí by mělo být prosté zjištění, jestli je dotyčný dobře oblečen a nebo jestli není nemocný. Ačkoliv se nabízí nejprostší z řešení – přitopit – je jasné, že je to také řešení nejdražší.

Jak dobře znáte váš topný systém? Je moderní nebo staršího data? Co vše je možné regulovat? Čím je řízeno – pouze teplotou vody v topném okruhu nebo i teplotou v místnosti? Reaguje-li systém na hodnoty z měřicího čidla, je správně – tzn. reprezentativně – umístěné? Není v průvanu nebo naopak v uzavřeném prostoru?

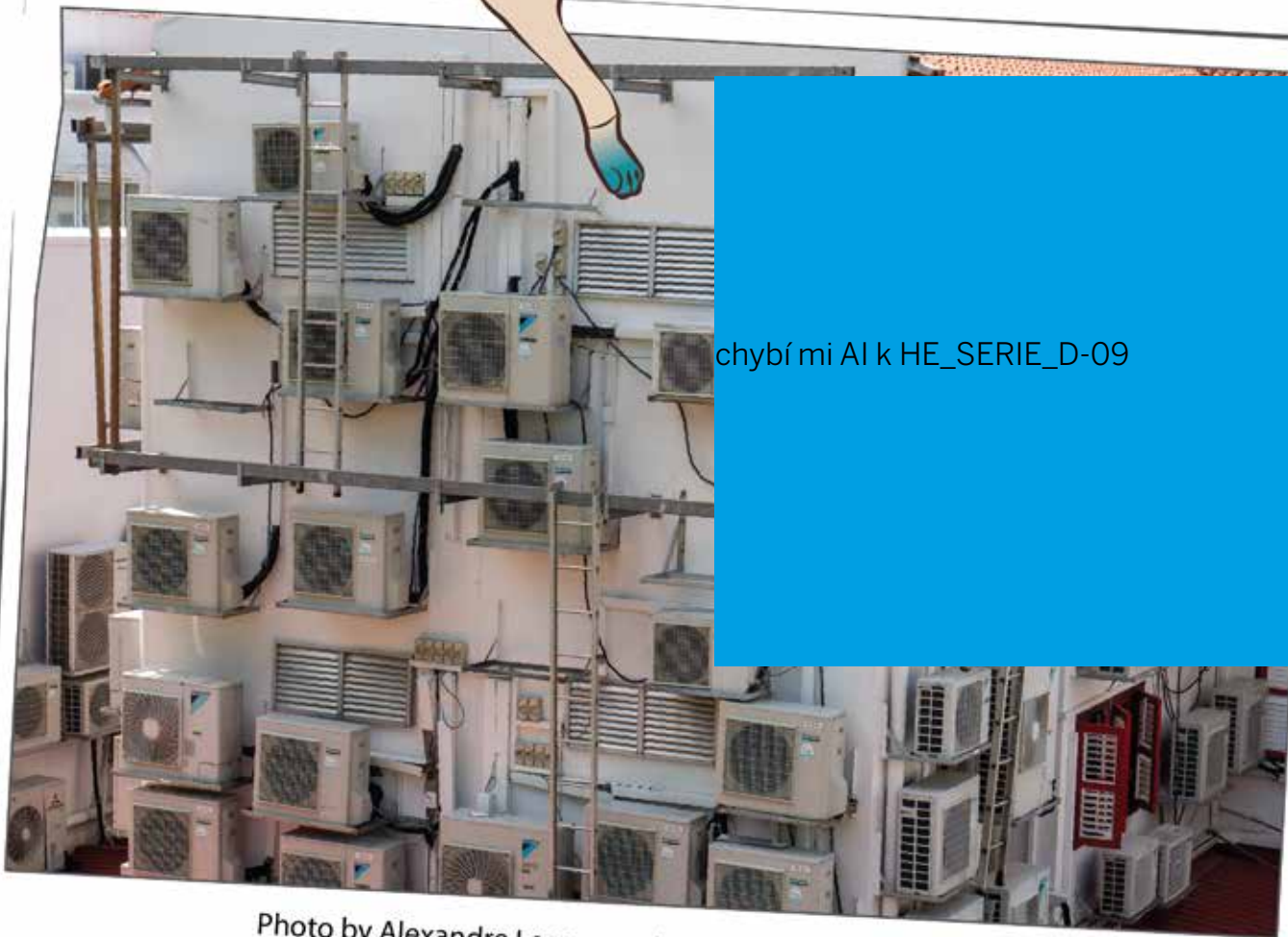
Teplotu otopové vody, na kterou je zahřívána kotlem, je vhodné regulovat v závislosti na teplotě exteriéru.

Nižší teplota vody obíhající otopným systémem znamená přínos ve vyšší efektivitě kotle, zejména pak kondenzačního. Také ale omezuje přetopení prostoru, které snižuje komfort a zvyšuje tepelné ztráty.

Finanční návratnost nastavení správných parametrů je často okamžitá, jen je třeba si najít čas a systém vyladit.

Předpokládáme, že naši příručku drží v ruce pracovník, který má přímý vliv na spotřebu energie v instituci. A musíme ho uklidnit, že ne vše je v jeho rukou. Především řadoví zaměstnanci se musejí naučit být zodpovědní. Zavírají lidé okna, když odejdou z kanceláře? Je termostatická hlavice nastavena správně na trojce, kde reguluje na cca 20 °C nebo je nastavená na pětce, kdy topí na maximum? V zimních měsících se také z tepelného hlediska vyplácí na noc zatahovat závěsy a žaluzie. Existuje ve vaší budově osvětla, která by kolegy přiměla k hospodárnému nakládání s teplem?

*Zachovejte chladnou hlavu i v létě!*



chybí mi AI k HE\_SERIE\_D-09

Photo by Alexandre Lecocq on Unsplash

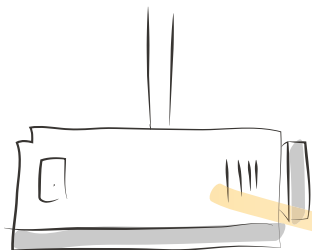
**CHLAZENÍ VZDUCHU** je v moderních budovách nepostradatelnou součástí zajištění příjemného pracovního prostředí. Tepelná čerpadla umístěná na střeších každé moderní budovy extrahují teplo nebo „chlad“ z okolního vzduchu za použití elektrické energie.

Pro efektivní provoz klimatizace je prvořadě **zabránit přístupu tepla dovnitř budovy**. V letních měsících svítí slunce po většinu dne a v době, kdy je ještě nízko nad obzorem, může svítit přímo do oken kanceláří a od rána je předehtřívát. V létě, i když je slunce nízko nad obzorem, dokáže východní místnosti prohřívát od 6. hodiny ranní výkonem 300-500 W na m<sup>2</sup> okenní plochy. Polední slunce na jižní stěnu dodá až 700 W/m<sup>2</sup>. Okno, i když část záření odrazí, tak v létě topí srovnatelně jako výkonný radiátor, zatímco stěny přenášejí teplo asi 100× méně účinně. Základem letního **chlazení je tak okna zastínit**, jak po odchodu z kanceláře, tak i přes den. Nejlépe stíní kovové žaluzie a zvláště pak venkovní. Vnitřní žaluzie se totiž vlivem slunečního záření rozpálí a sálají teplo částečně dovnitř. Vnější žaluzie jsou ochlazovány vnějším vzduchem. Máte-li žaluzie vnitřní, nezoufejte. Třeba máte možnost prostor mezi oknem a žaluziemi odvětrávat.

Klimatizace je v létě příjemná, ale **nemělo** by být jejím cílem zajistit teplotu 21 °C nezávisle na vnějších podmínkách. Ideální, z hlediska energetického i zdravotního, je udržovat teplotu o 5 °C nižší než venku. Klimatizace vzduch nejen chladí, ale také vysušuje a časté přecházení mezi suchým a chladným interiérem a tropickým exteriérem působí neblaze na dýchací cesty. Není proto obtížné chytit v létě rýmyčku! Stejně jako topení i klimatizace je ovládána termostatem ve formě dálkového ovladače. Ten je možné považovat také za slabinu systému, protože ho uživatelé nastavují na nevhodně nízké teploty. Pokud to vaše klimatizace umožňuje, zabraňte přílišným zásahům uživatelů do nastavení. Ušetříte tím nemalé prostředky za energie, ale také jejich zdraví.

Pokud máte v plánu pořizovat nové tepelné čerpadlo vyššího výkonu, za zvážení stojí pořídit čerpadlo poháněné plynovým motorem. V tomto moderním designu je kompresor poháněn spalovacím motorem. Zařízení této konstrukce mívají sice nižší topný faktor, ale provozní náklady jsou také nižší díky příznivé ceně zemního plynu, který je zároveň primárním zdrojem energie. V našich zeměpisných šířkách je topení potřebnější než chlazení a tyto jednotky se tak uplatní i během topné sezóny.

Stejně jako plynová, tak i některá elektrická tepelná čerpadla umí topit a v přechodných obdobích (jaro, podzim), když je vyšší topný faktor, vypomoci plynovému topení. Může to stát za zvážení i ve vaší budově.



Grrh... Vteřinku prosím,  
jen co se prezentace  
rozjede....



Jak se vám bude dýchat až  
bude koncentrace CO<sub>2</sub> v  
atmosféře nad 1000 ppm.  
Hehehe



## Ventilace

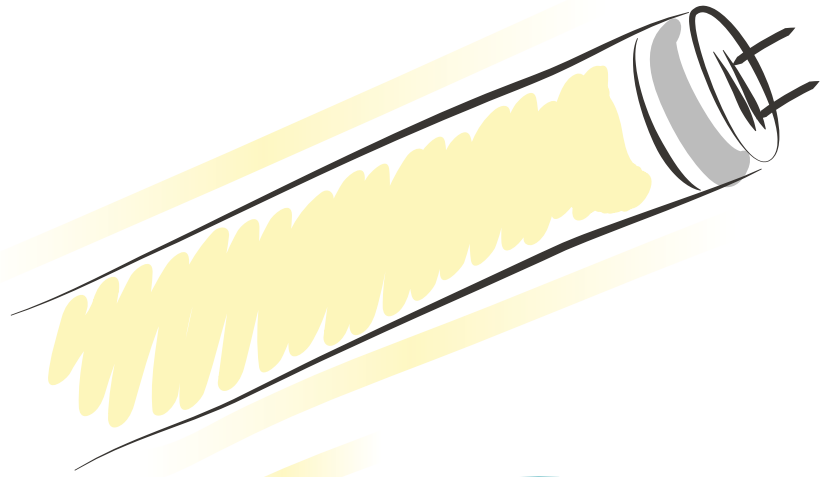
**CIRKULACE VZDUCHU.** V místnostech s vysokou kumulací lidí – příkladně ve školních třídách, přednáškových sálech nebo kancelářích – je větrání zásadní. Každý z lidí produkuje spoustu tepla, CO<sub>2</sub> a často i zápachu. Interiéry obsahují navíc výbavu, která vlučuje škodlivé látky – VOC - těkavé organické látky - příkladně nový koberec, nábytek, kopírka atd. Všechny tyto látky jsou dráždivé a ve vyšší koncentraci škodlivé a proto musí ven a čerstvý vzduch zase dovnitř.

Ve třídě o rozměru 7,2 × 8 × 3 m se 30 žáky a jedním učitelem by měla být v ideálním případě, i dle legislativy (vyhláška 410/2005 Sb), zajištěna cirkulace 25 m<sup>3</sup> na každou osobu, což by znamenalo 775 m<sup>3</sup> za hodinu. V takovém případě stoupne koncentrace CO<sub>2</sub> z venkovních 400 ppm až k 1000 ppm, ale o moc výš neporoste.

Kdyby se nevětrala místnost s perfektně těsnícími okny vůbec, dosáhne koncentrace oxidu uhličitého za méně než půl hodiny maximální přípustné koncentrace, tedy 1500 ppm a ke konci hodiny překročí 2500 ppm. To už budou žáci pociťovat únavu a nebudou se soustředit. Zvláště o přestávce je nutné dobře vyvětrat, nejlépe vyměnit celý objem vzduchu ve třídě otevřením všech oken i vstupních dveří po dobu alespoň jedné minuty a během výuky udělat krátký průvan.

Na rozdíl od škol bývá v **kancelářských budovách** vzduchotechnika. Bohužel je její správné nastavení je spíše výjimkou. Kvůli spotřebě by měla být nastavená na co nejnižší výkon, ale pružně reagovat na kvalitu vzduchu v místnosti, která je mj. dána počtem osob v místnosti. K regulaci slouží detektory CO<sub>2</sub> nebo VOC. Stoupne-li koncentrace oxidu uhličitého, vzduchotechnika zvýší výkon a opačně. Detektory by měly být nastaveny na vhodnou hodnotu – například 800 ppm CO<sub>2</sub>. Nastavení na hodnoty nižší, kupříkladu 400 ppm a méně, je nesmysl – tolik je hodnota ppm vnější atmosféry. Má vaše vzduchotechnika tento senzor? Zjistěte a nastavte na správnou hodnotu. Dosáhnete tak úspor kolem 2000 Kč na osobu na rok. Uspoříte díky snížené spotřebě dmychadel, přitápění nebo chlazení vzduchu, ale i za výměnu filtrů.

Zvláště důležité je zajistit dostatek čerstvého vzduchu, když je překročena doporučená kapacita místnosti nebo je při zajímavém programu přeplněný sál nebo posluchárna. V takovém případě je nutné ihned otevřít okno či zapnout vzduchotechniku na maximum. V opačném případě hrozí, že posluchačům bude záhy nevolno a z prezentace si rozhodně nic nezapamatují.



No tak, kupte si Té osmičky,  
jsou velmi levné  
a každý s nimi umí zacházet!  
LEDky? Naco?





**OSVĚTLENÍ** nemá ani ve veřejných budovách takovou návratnost jako správné topení a často bude mít radikální výměna dlouhodobou návratnost. Časová kontrola je nejlepší cestou k úspěchu.

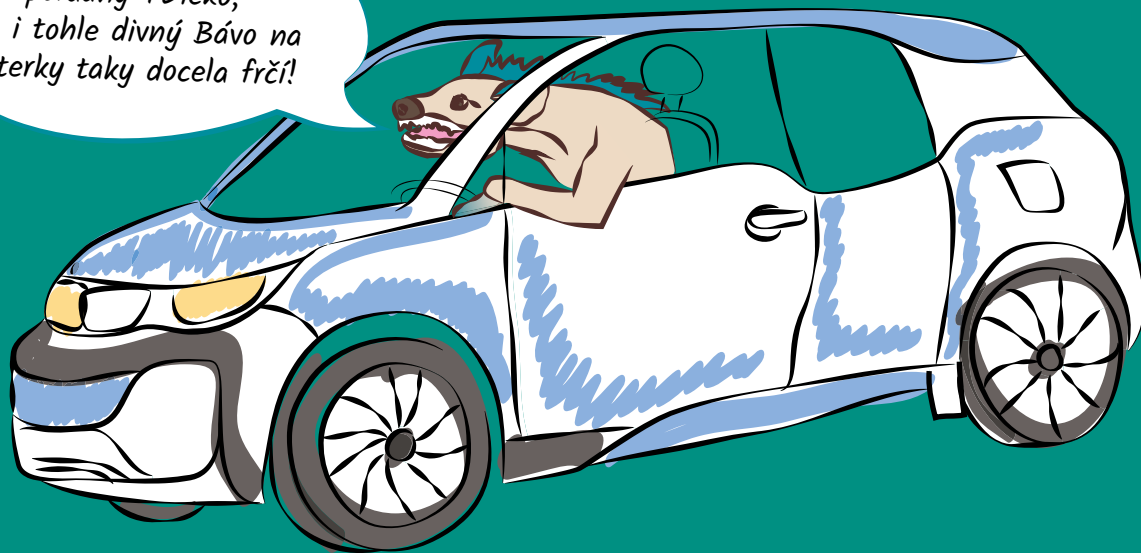
- Pokud se nebudeme zabývat úsporami kupříkladu v nemocnici s nepřetržitým provozem, tak návratnost výměny osvětlení bude spíše nepříznivá.
- Rozhodněte se pro výměnu osvětlení, až když to bude nutné a ne dříve. Potom vyberte kvalitní systém včetně kontroly stmívání v závislosti na existujícím světle.

Pokud je výměna osvětlení na pořadu dne, je dobré zvážit, nejsou-li LED lampy výhodnějším řešením. I když mají zářivky nižší pořizovací náklady, celkové náklady na provoz jsou vyšší než v případě nových LED světel. Na druhou stranu jsou klasické trubičkové výbojky léta prověřenou technologií a mohou být méně zmetkovité než nové LED výrobky. Po vybavení elektrickým předřadníkem lze i zářivky stmívat a tím prodloužit jejich životnost.

- Lineární LED lampy, ale i elektronicky řízené zářivky mají nejen nižší spotřebu elektrické energie.
- Díky delší životnosti vám klesnou náklady na údržbu a výměnu
- Lze je regulovat z hlediska svítivosti i automaticky v závislosti na intenzitě přirozeného osvětlení
- Netrpí ani při častém vypínání a zapínání a mohou tak být vybaveny detektorem pohybu, například v chodbách.



*Pro manažera není nad pořádný TDíčko, ale i tohle divný Bávo na baterky taky docela frčí!*

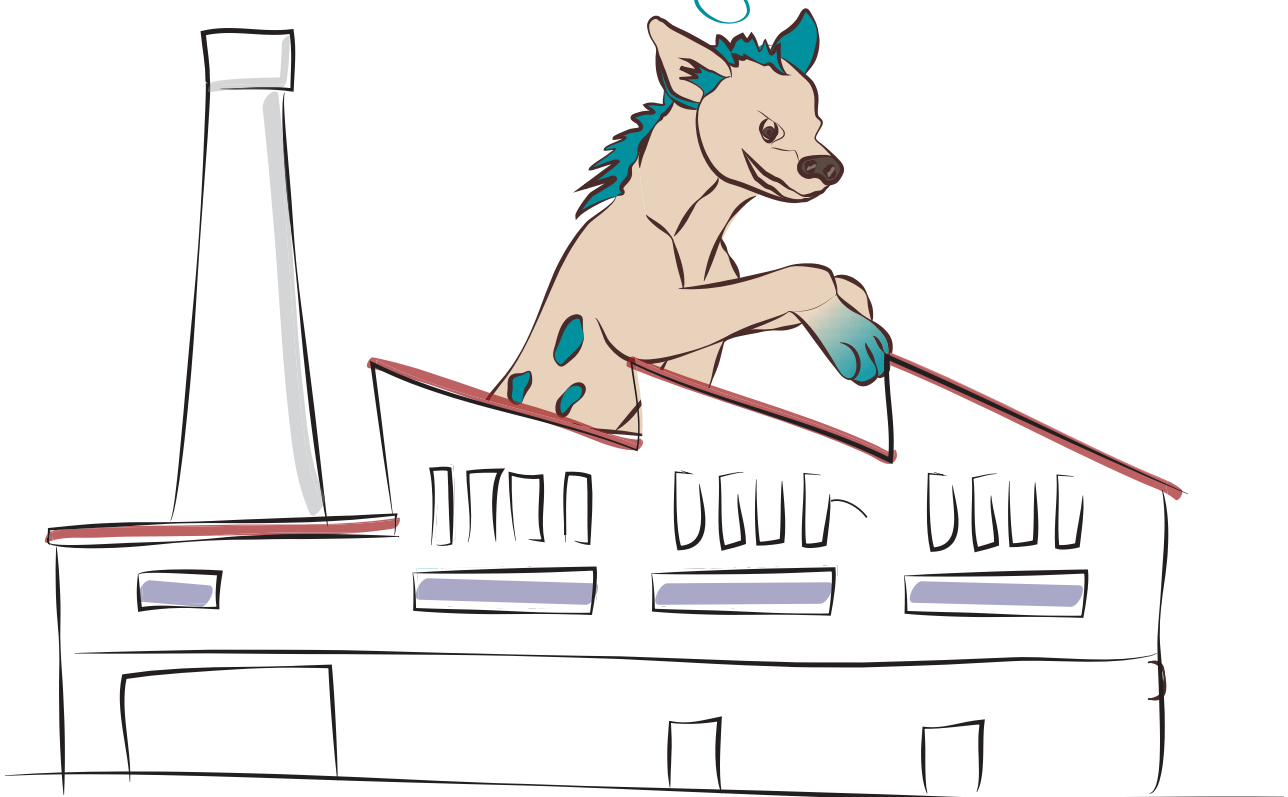


# TOVÁRNA

Průmysl je největším spotřebitelem energie v Česku. Zároveň je zdrojem naší národní pýchy a také významným poskytovatelem obživy. V konkurenčním prostředí globalizovaného trhu není snadné udržet se a nebo prorazit; zvláště, když přicházejí neustále nové regulace a omezení. Jejich implementace stojí spoustu peněz a sil.

Víte, že můžete ušetřit okolo 10 % za energie jen pomocí manažerských opatření? Ne, není třeba utratit majlant za nové přístroje. Stačí se zaměřit na energii, která není spotřebovávána produktivně. Za ušetřené prostředky jde výhledově koupit i efektivnější „mašiny“.

*Shutdown management, aneb  
továrna běží jen když vyrábí.  
Na letní a zimní odstávku  
vypnu co se dá, jsem totiž  
hodná hyena.*



Běží vaše továrna na 100 % i když mají pracovníci pauzu? To asi ještě neznáte **shutdown management**.

V třisměnném provozu se vyskytují pauzy o celkové délce 90 minut, což představuje 6 % dne. Během pauzy běží často veškerá podpůrná technika stále na maximální výkon. Osvětlení, výroba stlačeného vzduchu, vzduchotechnika a další. Přitom stačí udělat málo a výkon zařízení včas omezit. Snížíte tak úniky a neefektivní spotřebu energie. Většina zařízení umožňuje nastavení časových režimů a tak vám ušetří práci. Postupné omezení osvětlení může navíc fungovat jako signalizace začátku přestávky.

Je mnoho strojů, které v stand-by módu spotřebují hodně energie, například hydraulika z automatických obráběcích strojů (CNC z anglického Computer Numerical Control).

Když funguje váš provoz jen přes den a večer je zavřeno, určitě máte ve zvyku po odchodu zamkat. A co stoje? Vypínáte je? Víte jaká je noční spotřeba provozu a jaká je spotřeba o víkend, respektive mimo pracovní dobu? Toto jsou nejsnazší úspory, protože změna neohrozí vaše pohodlí ani bezpečnost na pracovišti.

**Každý kilowatt energie, který se spotřebuje mimo produktivní dobu, je zbytečný náklad.** Přitom stačí velmi málo. Aby poslední odcházející otočil vypínačem na OFF. První, kdo druhý den na pracoviště vkročí, zařízení zase zapne.

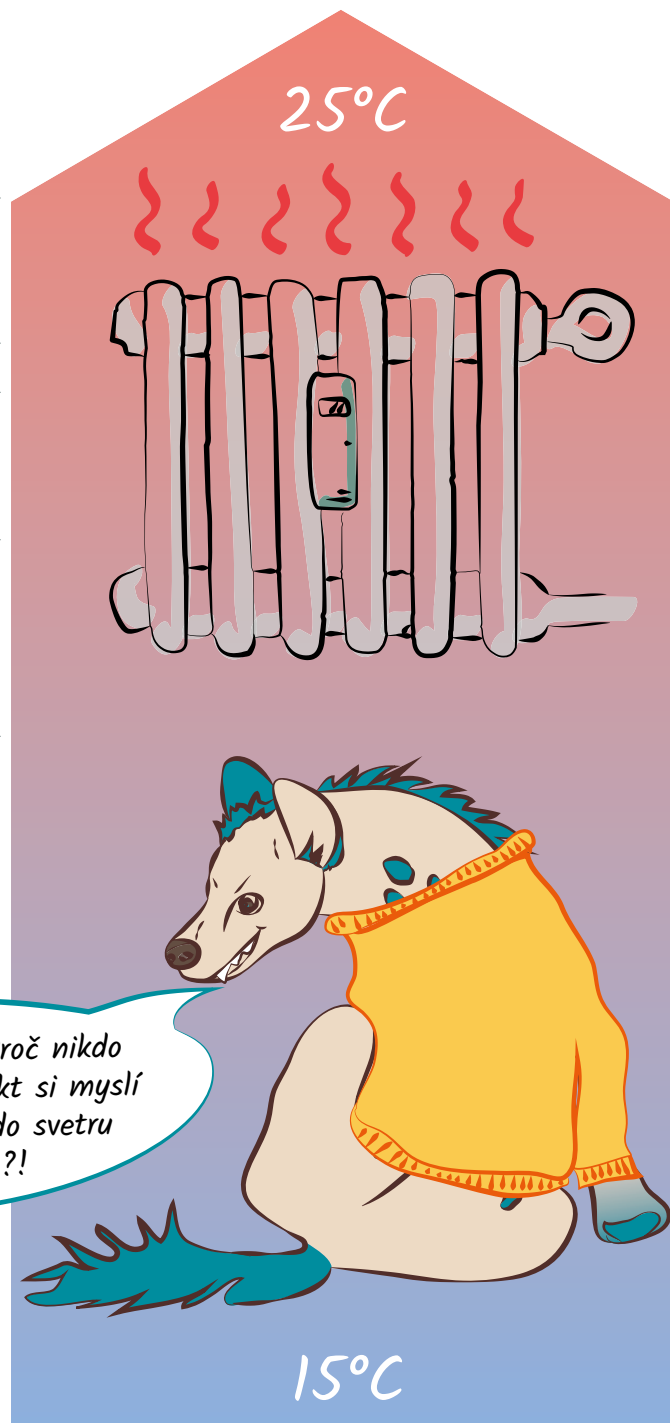
Někdy trvá vypínání strojů a jejich opětovný náběh několik desítek minut. Možná by bylo možné zapínat a vypínat je automaticky časovacím spínačem?

Kolik vám takové správné zapínání a vypínání strojů přinese na úsporách? Na tuto otázku není snadné dát obecnou odpověď, protože situace v praxi jsou velmi rozličné. Když se pustíte do energetického managementu, přesné odpovědi časem dokážete nalézt.

Základem správného zavádění úsporných opatření je monitoring a targeting – pozorování spotřeby a vytyčení cílů, který je rozveden v následující kapitole.

**Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 361/2007 Sb.**

| Třída práce | Energetický výdej $M$ [ $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ ] (brutto) | $t_{\text{omin}}$ nebo $t_{\text{gmin}}$ | $t_{\text{omax}}$ nebo $t_{\text{gmax}}$ | $V_a$ [ $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ] | Rh [%]   |
|-------------|---|--|--|--|----------|
|             |   | [°C]                                     | [°C]                                     |  |          |
| I           | ≤ 80  | 20                                       | 27                                       | 0,01 až 0,2                            | 30 až 70 |
| IIa         | 81 až 105   | 18                                       | 26                                       |  |          |
| IIb3)       | 106 až 130  | 14                                       | 32                                       | 0,05 až 0,3                            |          |
| IIIa        | 131 až 160  | 10                                       | 30                                       |  |          |
| IIIb        | 161 až 200  | 10                                       | 26                                       | 0,1 až 0,5                             |          |
| IVa         | 201 až 250  | 10                                       | 24                                       |  |          |
| IVb1)       | 251 až 300  | 10                                       | 20                                       |  |          |
| V2)         | 301 a více  | 10                                       | 20                                       |  |          |



Je taková kosa! Proč nikdo nepustí topení? Fakt si myslí že mě navlečou do svetru a hotovo?!?!

Stejně jako v domácnosti, **vytápění** může být jedním z nejvyšších nákladů z hlediska energie. Přitom teplo vyprodukuje veškeré procesy a stroje. Jak teplo je na pracovišti a jak teplo tam být musí?

Zásadní je začít **měření teploty** v hale. Na to stačí několik vhodně rozmístěných teploměrů.

Druhým krokem je přizpůsobit teplotu sezóně a pracovní zátěži. Není od věci si vytisknout hygienické standardy pracoviště a držet na očích – v kombinaci s teploměrem vám tento zvyk ušetří peníze. Co vaši zaměstnanci a **pracovní oblečení**? Chodí i v zimě v tričku? V případě, že je jim chladno, mají možnost se obléct do firemního oděvu, fleecové mikiny, vesty nebo softshellové bundy, nasadit čepici a obléct si vhodné pracovní rukavice v závislosti na sezóně? Nová bunda s firemní výšivkou nejen zvýší pohodlí a upevní firemní kulturu, ale jakožto investice se vám vrátí za několik dní, protože teplotu v hale můžete snížit o stupeň až dva a to už se ve velkém měřítku pozná. Pracovní oblečení si v kvalitě nezadá s oblečením známých sportovních značek, ale lze je pořídit za zlomek ceny!

Velkoobjemové objekty ztrácejí 40-70 % tepla větráním a zbytek případně na konstrukce. Zásahy do konstrukce jsou však vždy finančně náročnější, a tak je lepší začít s efektivním větráním. Konstrukce objektu musí být maximálně utěsněná a větrání řízené, postavené na recirkulaci vzduchu uvnitř a na rekuperaci tepla z odváděného vzduchu. Haly v provozech jsou vysoké a lehčí teplý vzduch stoupá nahoru. Dochází tím k takzvané **stratifikaci** (rozvrstvení) a rozdíl mezi teplotou u země a u stropu může být i 10 °C. Když je v hale malý pohyb vzduchu a vrstvy se nedokážou promíchat, nebo když vzduchotechnika není vhodně instalovaná, pomůžou destratifikátory, které promíchají různé vrstvy vzduchu a zhomogenizují tím teplotu v celém objemu haly. Drobná investice do těchto zařízení se vám rychle vrátí.

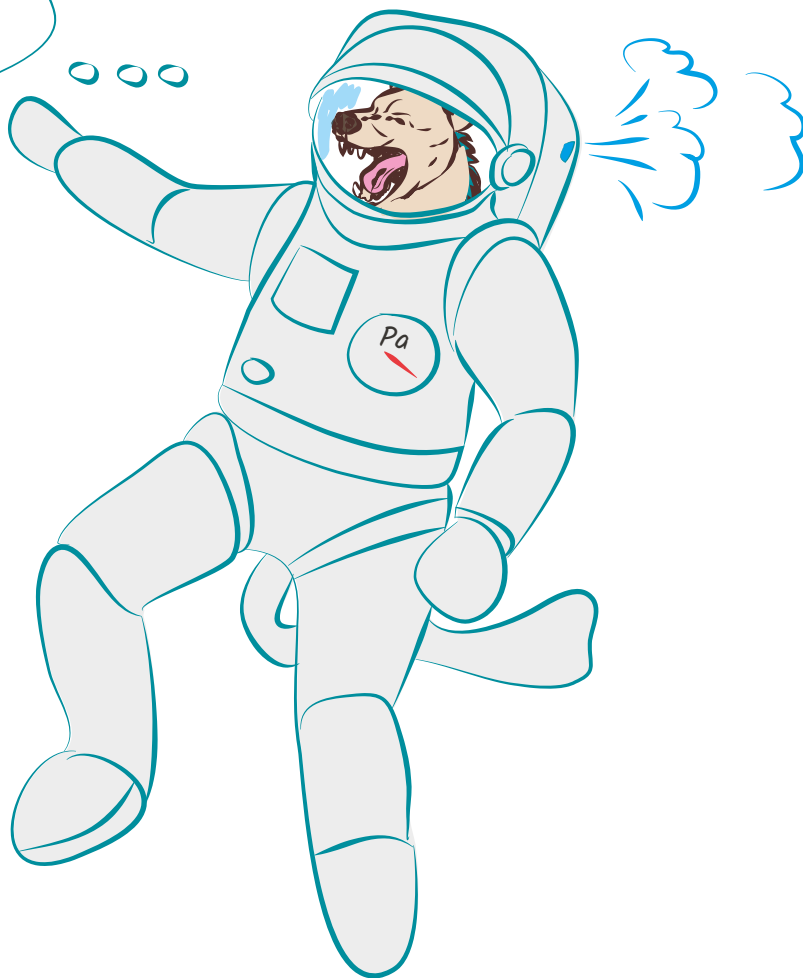
Vytápění je většinou řízené termostatickým regulátorem, který, v případě poklesu teploty pod nastavenou hladinu aktivuje kotel. V případě otevření vrat nebo oken v chladných měsících začne do haly proudit chladný vzduch a termostat aktivuje vytápění, ale teplo uniká rovnou ven. Pokud se **topení automaticky vypne v případě, že se otevrou vrata do haly**, pracovníci budou chlad více vnímat a dveře rychleji zavřou. I z toho důvodu k největším ztrátám nedochází v zimě, ale na jaře a na podzim. Teplota průvanu není totiž nepříjemně nízká, ale teplý vzduch z topení stále uniká. Když chcete zaměstnancům dopřát teplo i v provozech s častým průvanem, zvažte plynové zářiče. Ty zahřejí přímo tělo a ne jen vzduch v okolí.

V topné sezóně je obecně lepší udržovat lehce nižší teplotu, zaměstnanci nebudou mít takovou tendenci otevírat okna. Pokud je přesto otevřou, pak jenom na krátko a intenzivní větrání. Prostě jako doma!

## Úniky stlačeného vzduchu stojí mnohem více než si myslíte.

*Tady Hjústn.  
Musíme to nejdříve propočítat  
jestli to stojí za námahu.*

*Neřešte peníze.  
Mě to bude stát život!!!*





**STLAČENÝ VZDUCH** je důležitý zdroj energie pohonů strojů i nářadí, zároveň se ale jedná o nejdražší typ energie. Je slyšet, ale není vidět. A když uniká, prostě mizí do okolního vzduchu. Kdyby tekl vodovod nebo kapal kohoutek, určitě by k opravě došlo mnohem dříve.

Jaká jsou vhodná úsporná opatření pro stlačený vzduch?

- 1.** Postupné snižování tlaku protože každý pokles úměrně sníží i úniky. Ze zvyku jsou rozvody stlačeného vzduchu nastaveny na 9 bar a více, většina nářadí si vystačí s polovičním tlakem a proto je u každého přípojného bodu reduktor. Při nižším nastaveném tlaku běží kompresory účinněji a produkují méně tepla. Zkuste tlak pomalu snižovat, o 0,5 bar týdně, až do doby, než začnete pozorovat zhoršení funkce nástrojů. Pak lze opět tlak navýšit o 0,5 bar a problémy se vyřeší. Z praxe i z manuálů nářadí je 6,5 bar v rozvodech dostačující. Existují-li stroje, které vyžadují vyšší tlak, můžete zvážit instalaci boosteru, který pro jeden přístroj snadno tlak navýší.
- 2.** Stanovit míru úniku. Jak často spíná kompresor a jak dlouho běží v pracovní době a jak často mimo ni? Jestli se zapíná i mimo pracovní dobu, pouze živí úniky, které představují i 50% spotřeby energie. Nákladně tak stlačujete vzduch, který o pár metrů dál unikne bez užitku.
- 3.** Když víte, kolik vzduchu vám unikne, zkuste najít místa úniku a utěsněte je. Nulové ztráty asi nebudou možné, ale dotat se pod 10 % ztrát je možné a návratnost je velmi rychlá
- 4.** V rozsáhlém systému je vhodné provést takzvaný shutdown test, při kterém se postupně uzavírají větve systému. Je-li na potrubí instalován průtokoměr, snadněji identifikujete, v jaké části se největší úniky nacházejí a na ty se můžete soustředit. Cílem je za 20 % námahy získat 80 % zlepšení. Nikoliv naopak.
- 5.** Práce se zaměstnanci. Ti by měli rutinně uzavírat kulové ventily před reduktory vždy, když se strojem nepracují. Ventily nejsou nainstalovány? Určitě to stojí za zvážení.
- 6.** Používat alternativy na odstranění nečistot místo vzduchové pistole. Je možné prach odsávat vysavačem? Nejen že je to energeticky výhodnější, ale sníží to i prašnost prostředí alepší podmínky pro dýchání.



*Zase tma?  
Oni snad chtějí ušetřit nebo co?  
Vždyť jsem v noci v hale přece já,  
mohli by mi nechat rozsvíceno!!!*

**OSVĚTLENÍ**, základ bezpečnosti a pohodlí. Je možné, že jste halové osvětlení výbojkami nebo zářivkami již vyměnili za LED. Jak bylo řečeno dříve, LEDky mají nejen nižší spotřebu, jsou i lépe regulovatelné a nevadí jim časté vypínání a zapínání. Není LEDka jako LEDka, dbejte proto na rozdíly v kvalitě. Při teoretické životnosti 50 000 hodin, což je 6 let trvalého provozu, nebo až 18 let provozu jednosměrného, se vyplatí investovat do kvality.

Nezapomeňte v kalkulaci nákladů, které máte se stávajícím osvětlením, započítat náklady na servis. Na novém osvětlení možná nebude tolik údržby třeba.

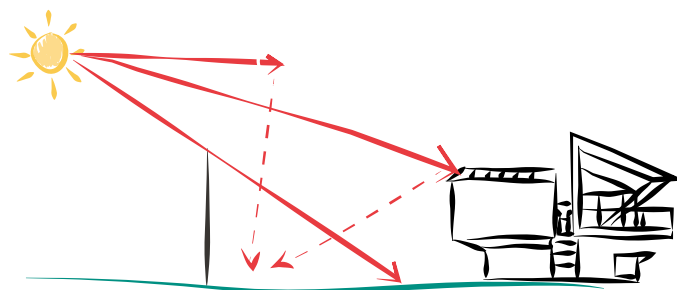
I když je LED osvětlení úsporné, nic není tak úsporné jako **vypnuté osvětlení**. Lamy je možné dovybavit čidly pohybu, automatickým stmíváním a podobnými zařízeními. Stmívání je vhodné i v místech, kde je přirozené osvětlení. Denní světlo je zdarma a je často nejpříjemnější.

Halové osvětlení svítí rovnoměrně na celé pracoviště, je to však potřeba? Mají vaši zaměstnanci k dispozici osvětlení lokální, kterým se světlo na konkrétním místě zjasní?

Lepší je vždy osvětlit jasně jedno místo, kde se pracuje, než celou halu. Víte jaká je intenzita osvětlení na vašem pracovišti a jestli odpovídá požadavkům, nebo je naopak překračuje? Intenzitu osvětlení změříte luxmetrem. Na pracovišti by mělo být okolo 300 lux zatímco na chodbách stačí 100 lux. Pro orientační hodnotu intenzity osvětlení vám může pomoci i chytrý telefon, který obsahuje integrovaný měřič pro nastavení jasu obrazovky. Po stažení vhodné aplikace můžete začít orientačně měřit.



Už běžím... Já vám to spočítám, hlavně zachovejte přes léto chladnou hlavu a dejte klimu na max!



$$\cos\theta = \sinh \cdot \cos\alpha + \cosh \cdot \sin\alpha \cdot \cos(\alpha - \gamma)$$

$$I_{DS} = I_0 \exp[-0,097z(\sinh)^{-0,8}] \cos\theta$$

$$I_d = \left[ 1350 - I_{DS} + \epsilon_{\text{atm}} + \epsilon_{\text{g}} \cdot \sin^2 \frac{\alpha}{2} \right] \frac{\sinh}{3}$$

$$I_c = I_{DS} + I_d$$

## Chlazení

Prvním krokem je vždy zamezit průniku tepla z vnějšku dovnitř. Nejprve zvažte zatažení oken a světlíků a jejich ochranou před přímým sluncem. Je-li střecha výrobní haly pokryta živičnými pásy, může její teplota za dne dosáhnout 80 °C a celá střecha se tak stává topením, sálajícím teplo dovnitř budovy. Bílá střešní krytina zvýší odrazivost a může část problému s teplem vyřešit.

V případě, že továrna nebo dílna vyrábí produkty citlivé na vyšší teploty a na pracovišti tím pádem musí být chladno, aktivní chlazení vzduchu pomocí klimatizace se nabízí. Nezapomínejte, že klimatizace jsou výkonné kompresory většinou poháněné indukčními motory a mají tak in nepříznivý vliv na  $\cos\phi$ .

Než začnete aktivně chladit, zvažte možnost použití „free-cooling“. Při tomto režimu jen obíhá chladicí kapalina a v době, kdy je exteriér dostatečně chladný, nemusí kompresor tepelného čerpadla vůbec běžet.

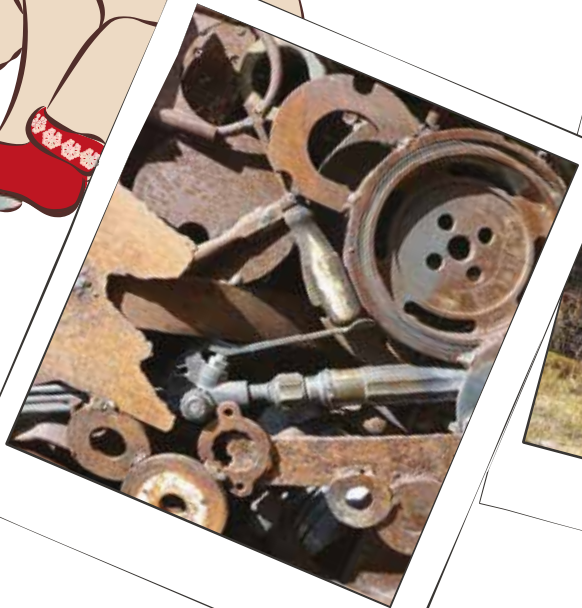
Energeticky příhodnější variantu nabízejí absorpční chillery, které odparem vody do suchého přichozího vzduchu absorbují teplo a tak příjemně chladí.

Ještě výhodnější než chladit oběhem kapaliny, je však chladit oběhem vzduchu – větráním. Před spuštěním klimatizace zkuste zvýšit cirkulaci vzduchotechniky nebo otevřít okna a světlíky. Teplo ze zařízení stoupá ke stropu a vytváří tím přirozený průvan. Stejným průvanem je možné halu předchladit v nočních a ranních hodinách i v letním období, kdy vysoké denní teploty efektivní chlazení průvanem neumožňují.

Hodně tepla produkují i stroje, které běží zbytečně. V létě za ně zaplatíte dvakrát. Jednou za zbytečný provoz a podruhé za chlazení odpadního tepla.

Pokud chladíte serverovnu, zeptejte se výrobce serveru, jakou mají předepsanou nejvyšší teplotu, při které garantují funkčnost serveru. Možná máte v serverovně zbytečný mráz.

*Stará láska nerezaví, ale staré  
zařízení, to je samá rez!*



## Instalace nové technologie

Ve výrobních pravidelně nahrazujeme staré stroje za nové, které vyžadují méně obsluhy, pracují přesněji a rychleji, ale také jsou energeticky úspornější. Jak bylo zmíněno v první kapitole, energetická efektivita se zvýšila o desítky procent, například zavedením efektivnějších strojů v těžkém průmyslu.

V energetické náročnosti domácích spotřebičů se vyznáme relativně snadno, protože je standardizovaná od A+++ až po G. Ve speciálních výrobních strojích to nelze tak jednoznačně říct, ale výrobce by vám měl vysvětlit jak je daný přístroj oproti konkurenčním výrobkům energeticky náročný. Nákup specializovaných zařízení je cenově velmi náročný a proto rádi sáhneme po cenově výhodnější nabídce. Je ale nabídka výhodnější také z dlouhodobého hlediska?

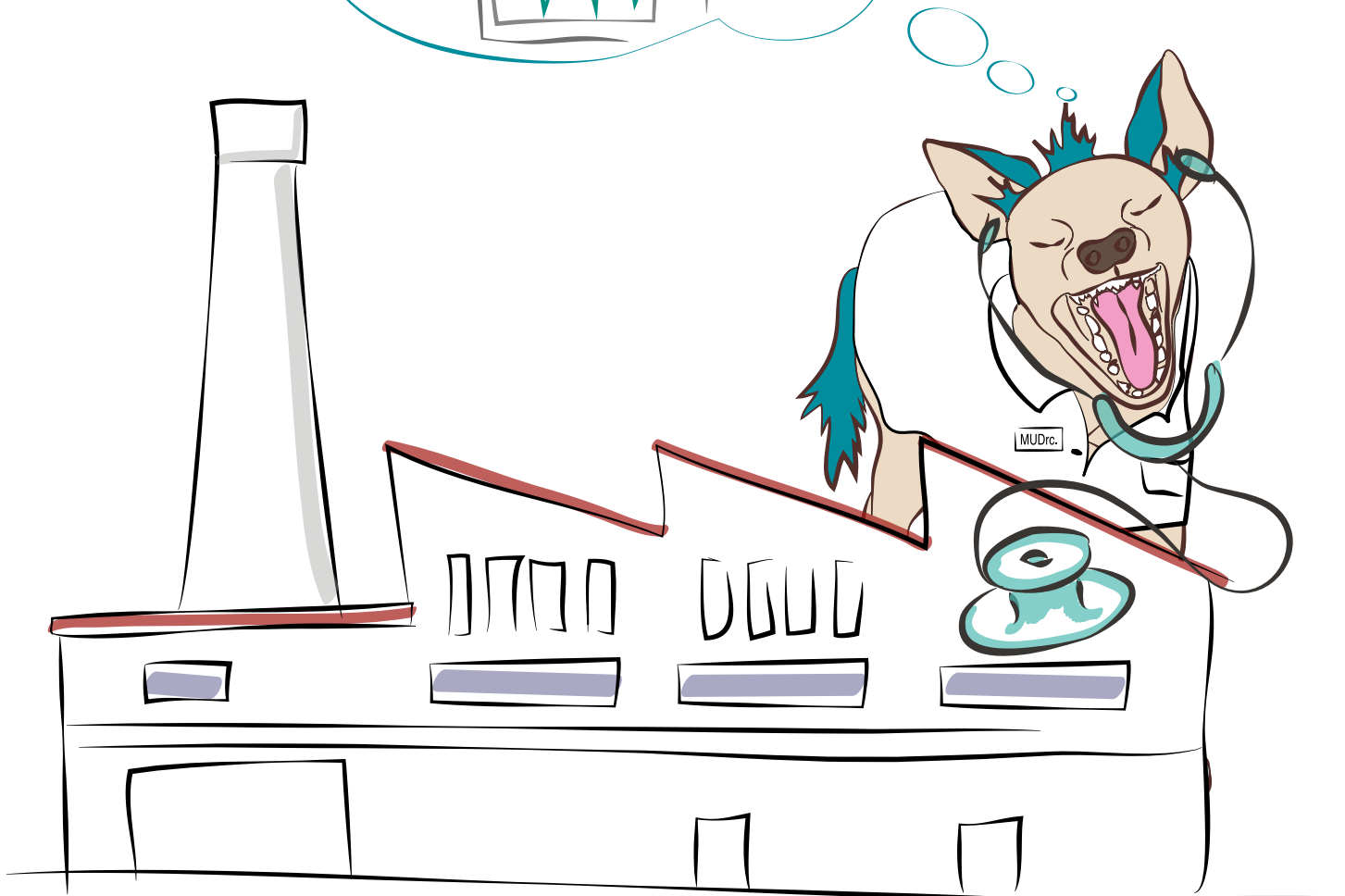
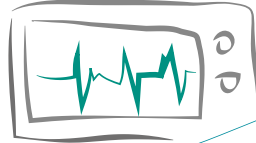
Všechno je nutné si spočítat předem, abychom nákupem levnější technologie nakonec netratili. Ceny energií navíc každoročně stoupají o několik procent, tak se pokuste i tento fakt zahrnout do kalkulace.

Stroje, které jsou energeticky úsporné jsou zpravidla komplexnější, protože obsahují více elektronických komponent, senzorů, frekvenčních měničů a podobných, a ty je zase pro správnou funkci udržovat zkalibrované, dobře chlazené a čisté, tedy vyžadují jistou úroveň údržby což také něco stojí.

Opět neváhejte požádat výrobce o vyčíslení celkových nákladů na provoz během životnosti technologie. A pokud toho není schopen nebo odmítá, i to je dobré vodítko pro rozhodování.

Ani starší stroje však nemusí hned celé do šrotu. Z ekologického hlediska je (ale i finančního, může být) výhodnější některé díly na starém stroji vyměnit za nové. Může se jednat o nové motory, senzory a regulátory, či frekvenční měniče nebo výměnu ovládacího prvku na stlačený vzduch za elektrický. Velké firmy se do modernizací starších strojů asi nepohrnou, ale naštěstí je stále dost menších hráčů na trhu, kteří vám můžou vyjít vstříc.

*Slyším úniky vzduchu.  
Srdce továrny stále bije.*





**MĚŘENÍ JE VĚDĚNÍ!** Máte někdy pocit, že zařízení nefunguje optimálně? Pocity stranou, jasnou odpověď vám nabídnou jedině tvrdá data. Pro úspory energie ve vašem provozu je sběr dat klíčový, ale samotná data energií neušetří. Ty ušetří až správná reakce na získané podklady.

O zařízeních můžeme sbírat dva typy dat- jednak jejich spotřebu a druhak jejich stav. Spotřeba jednotlivých zařízení většinou nebývá monitorována. Měřič elektrické energie bývá pouze jeden, fakturační nebo v lepším případě jsou dostupné i měřáky podružné, například jednotlivých větví osvětlení.

Některé technologie, například vzduchotechnika jsou ovládána řídicí jednotkou-PLC, která sbírá provozní data jednotlivých komponent systému- teploty, otáčky motorů, průtoky a tak dále. Tato data je možné shromažďovat v centrálním počítači a později je prohlížet ve vhodném energetickém softwaru. Takováto analýza vám umožní monitorovat, jestli se některá zařízení v provozu chovají neobvykle. Například běží na 100%, spínají se příliš často nebo běží dvě zařízení, která by neměla běžet společně – topení a klimatizace. Tyto situace nastávají častěji, než si myslíte a jsou způsobeny různým datem instalace technologií, různými dodavateli, správci a prostě tím, že stále není ve zvyku, aby mezi sebou různé stroje komunikovaly. Když se data o provozu spojí navíc se spotřebou, dokážeme identifikovat, kolik které zařízení odebírá. Když můžeme zajistit aby dva velké spotřebiče elektrické energie, typicky motory nebo topidla, neběžely ve stejný čas, můžete se vyhnout pokutám za překročení kapacity, nebo si budete maximální rezervovanou kapacitu moc snížit, a to také ušetří peníze.

Čím častěji data sbíráte, tím lépe odhalíte úniky energií. Jaká je spotřeba haly přes noc? Kolik „žere“ o víkendu? Podrobné zobrazení dat zobrazí a de facto vyčíslí, kolik je možné uspořit.

Podružné měřiče přinesou do celkového měření data z jednotlivých spotřebičů. Oddělí vzduchotechniku od osvětlení, lakovací box od topení a vy uvidíte, jak se který přístroj podílí na celkových nákladech za elektřinu.

Jak bylo řečené na počátku, samotný sběr dat nic neušetří. V následující kapitole se dozvíte, jak sběr dat přetavíte na opravdový energetický management. Je to návod pro operátory řízení, kteří mají na spotřebu energie největší vliv.



*Vy bando líných zmetků, jak  
vám ukážu co nejde! Nechci  
slyšet váš názor!*



# ENERGY MANAGEMENT

Chytrá zařízení umožní automatický monitoring více datových bodů, ale všechna zařízení automaticky ovládat nedokážou. Ani nejchytřejší počítače neodhadnou přesně, kdy mají něco zapnout a jinou věc zase vypnout, protože prostě nemají lidský rozum. Efektivní nakládání s energií zůstává v rukou člověka a energy management tak stojí na práci s lidmi. Jak správně komunikovat se zaměstnanci o strategii efektivního využívání energie? Co k tomu potřebuji, jaké nástroje, jakou podporu? Energy management vyžaduje komplexní přístup a o jeho nastínění se pokusíme v této kapitole.



*Hmm.... Velmi, ale opravdu velmi zajímavé.*

Energetický management je opravdu, ale opravdu nežádoucí. Neviditelná ruka trhu to zvládne za vás!

**Mandát a kapacita**  
– věnovat se studiu  
a zavádění systémů

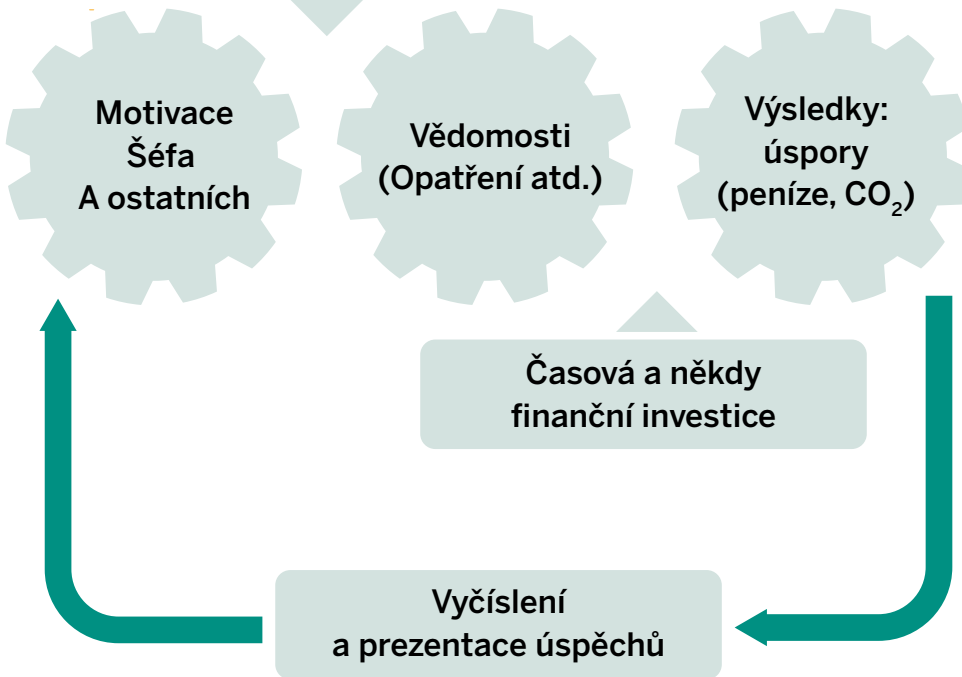
**Motivace  
Šéfa  
A ostatních**

**Vědomosti  
(Opatření atd.)**

**Výsledky:  
úspory  
(peníze, CO<sub>2</sub>)**

**Časová a někdy  
finanční investice**

**Vyčíslení  
a prezentace úspěchů**



## O dobrém hospodaření s energií

Takže Viléme, Hynku, Jarmilo! Zopakujme si nyní první zákon managementu:

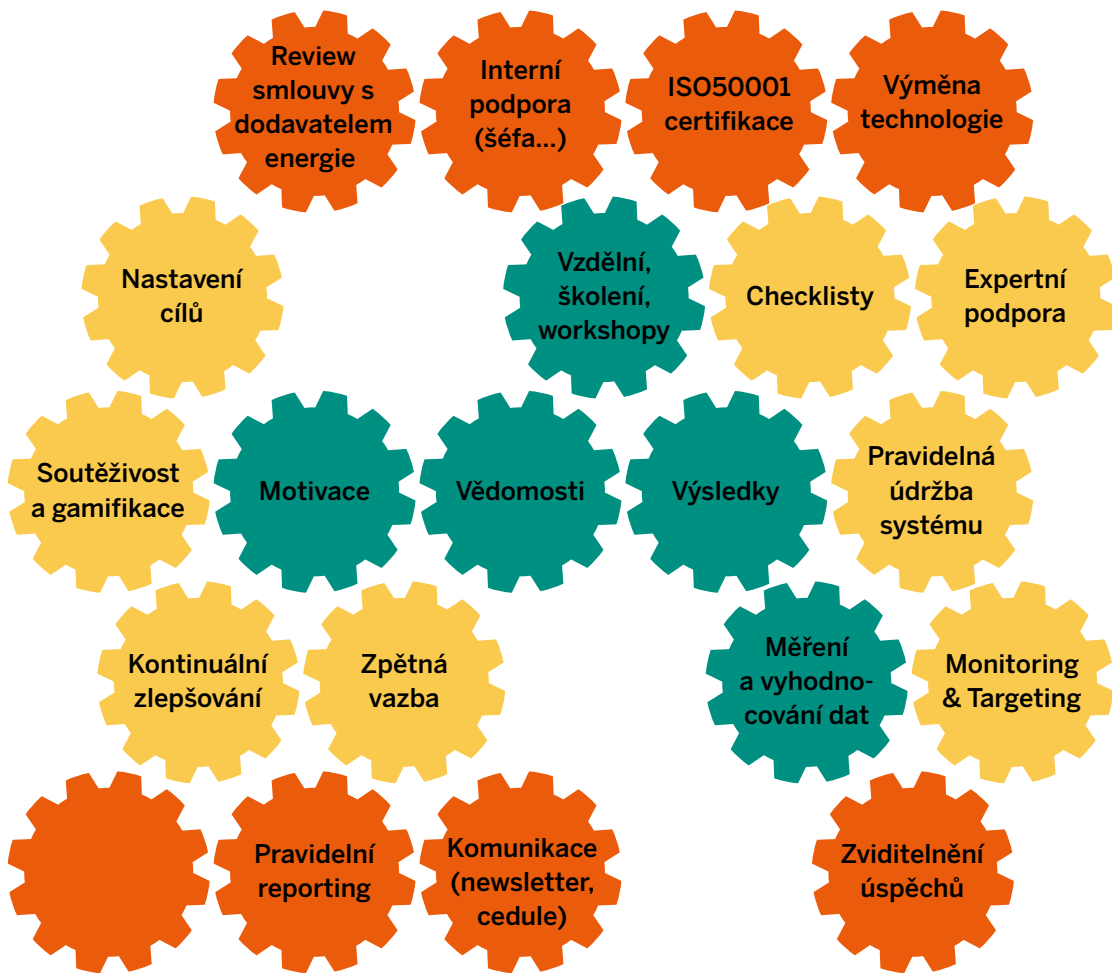
**Aby se kdokoliv – člověk nebo organizace – choval dlouhodobě rozumně (tedy z hlediska energií úsporně), tak:**

1. Musí chtít.
2. Musí vědět co má dělat, jak to má dělat a kdy to dělat.
3. Aby se vůbec něco začalo dít, je potřeba nějaký impuls – vedení.
4. A navíc aby cokoliv fungovalo dlouhodobě, je potřeba to seřizovat, promazávat, updatovat – zkrátka trochu se o to starat.

Ve zkratce musíme mít **MOTIVACI** (1), **VĚDOMOSTI** (2) a **ENERGII** a **VÝDRŽ** (3-4) to řešit.

**ENERGII** začít spořit a nastavit systém, který pomůže úsporně se chovat i do budoucna, **VĚDOMOSTI** jak to udělat, jak spořit a také jak a proč vyhodnocovat komunikovat dosažené úspěchy a **MOTIVACI** s tím začít a dlouhodobě se tomu věnovat.

**Zásadní je, aby to celé dávalo smysl a aby ten smysl byl ideálně též vyčíslitelný – pokud víme, kolik peněz, (tCO<sub>2</sub>...) se nám daří spořit, máme z toho dobrý pocit, můžeme to ukázat šéfovi, akcionářům, manželovi, vnoučatům i jejich vnoučatům...**



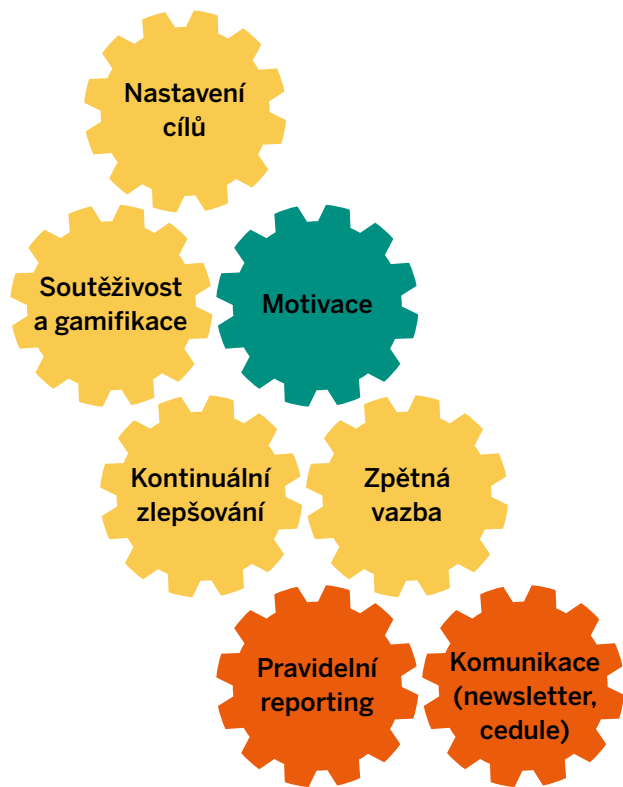
## **Komplexní systém: představte si ho jako ozubené soukolí**

Tak jako ozubená kolečka v předchozí ilustraci, zapadají do sebe i všechny aspekty energy managementu a jeden bez druhého nepohne celkem.

Základní a nejdůležitější postupy jsme představili. Další možnosti jsou rozmanité a vždy záleží kromě lidské vůle také na podmínkách, v kterých pracujete.

Změnit chování lidí a donutit technologie pracovat šetrně je ambiciózní úkol. Doporučujeme vám neklást ani na sebe, ani na systém od počátku maximální nároky, ale začít postupně. Už dílčí výsledky šetří peníze a zdroje a motivují všechny zainteresované.

A co **ISO 50001**? Tento světově uznávaný standard „energetického managementu“ je v konceptu stejný jako řidičský průkaz. Abyste se dostal z bodu A do B s autem, nemusíte nutně mít řidičák. Potřebujete jenom auto a schopnost ho řídit. Průkaz je osvědčení o tom, že jste se přizpůsobili danému systému a ctíte jeho pravidla. Ale ani fakt, že máte řidičák, z vás nedělá skvělého řidiče. Tak ani certifikát nezaručí, že děláte správnou věc. Nejdůležitější je důsledné zkoumání možností systému, lidí, kteří ho spravují a kteří v něm pracují a schopnost se učit za běhu.





**MOTIVACE** k úsporám a s ní ruku v ruce schopnost uvádět úsporná opatření do praxe je předpoklad úspěchu. Je tedy naprosto zásadní, aby všichni, jejichž aktivita má na snižování spotřeby dopad, byli motivováni k úsporám. Od šéfa přes energetika až po údržbáře. V měřítku domácnosti to může být jedna a tatáž osoba.

**NASTAVENÍ CÍLŮ** zásadně pomůže, abychom měli nad naším směřováním kontrolu. Blížíme se nebo je cíl stále v nedohlednu? Udržujte cíle realistické a postupně se posunujte, jako ve sportu. Příkladně si dejte za cíl snížit spotřebu elektrické energie o 10 % oproti předchozímu roku, ale určitě ne o 50%. Nesplnitelný cíl je demotivující. Když realistického cíle dosáhnete, vaše radost vám bude odměnou a motivací k nastavení dalšího.

**SOUTĚŽIVOST A GAMIFIKACE.** Snad každého motivuje, když může soutěžit a když je nějaká aktivita podána hravě. Jenže jak na to? V každé hře musí být rozhodčí, který se sám hry neúčastní a za správné chování musí být odměna a za špatné chování naopak nějaké – ne demotivační – napomenutí. Soutěžit může každý individuálně, ale lépe funguje, když se zaměstnanci nebo členové rodiny rozdělí na týmy. Starší proti mladším, první směna proti druhé, zaměstnanci z haly A versus hala B. Základem jsou dobře proškolení pracovníci, kteří pochopí důležitost energetického managementu. Soutěživost je možností udržení jejich zapojení a motivace.

*Jaký je váš názor?*

Review  
smlouvy s  
dodavatelem  
energie

Interní  
podpora  
(šéfa...)

ISO50001  
certifikace

Výměna  
technologie

*Hlavně ať vás ta  
komplexita nesemele!*

Vzdělání,  
školení,  
workshopy

Checklisty

Expertní  
podpora

Vědomosti

Výsledky

Pravidelná  
údržba  
systému

Měření  
a vyhodno-  
cování dat

Monitoring  
& Targeting

Zviditelnění  
úspěchů

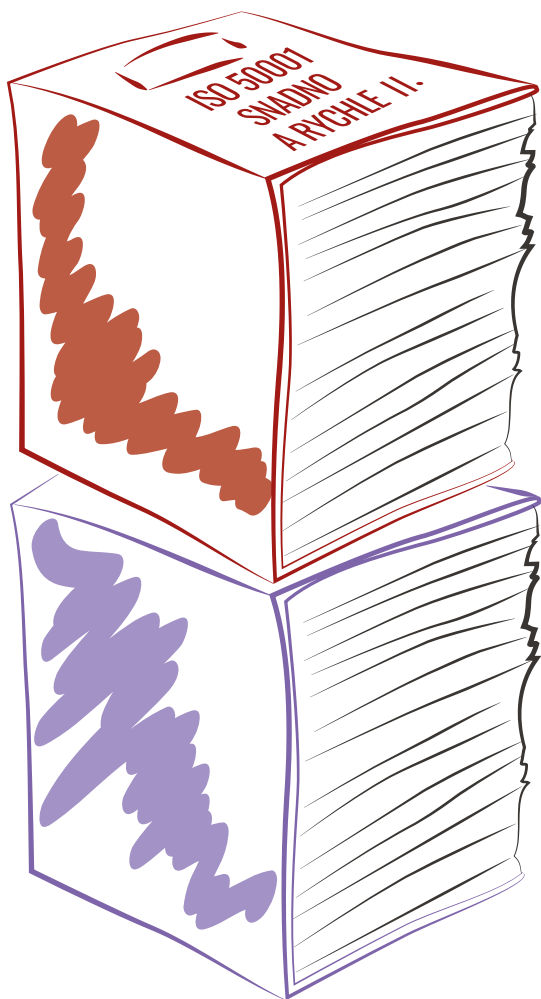


**KOMUNIKACE.** Mluvme o energetickém managementu. Na každé poradě stačí věnovat několik vět, že zde aktivita probíhá a jaké jsou dosud zaznamenané úspěchy a jak se pohybujeme směrem k cíli, či kde jsou možnosti zlepšení.

**ZPĚTNÁ VAZBA** je cenný nástroj, obzvlášť když přijde v podobě pochvaly. Pravidelnost reportingu, ale i jiných činností je klíč k úspěchu. Kolegové a pracovníci si zvyknou a naučí se vidět další cesty k úsporám sami.

Ve firmách často existují programy kontinuálního zlepšování. V nich zjednodušeně jde o zlepšení kvality, bezpečnosti práce či snižování nákladů výroby. Do stejného systému se dá zapojit i energetický management. Začneme na únosném standardu, ale neusneme na vavřínech! Jde o to neustále se zlepšovat.

**INFORMACÍ** o tom, jak v úsporách postupovat, je plný internet. Komplexní, i když ne vyčerpávající sadu rad jsme se pokusili sepsat i v této příručce a na spoustu dalších postupů přijdete selským rozumem. Vždycky je navíc možné najít někoho, kdo vám poradí s vaší specifickou domácí nebo pracovní situací.\* Jde hlavně o výběr vhodných úsporných opatření a zvládnutí jejich zavedení. V druhém sledu o schopnost vyhodnotit jejich dopad (úsporu). Nemá smysl trávit čas nad opatřeními, které mají minimální dopad. Podívejte se, co vás stojí nejvíce a do toho se pusťte. Pokud jsme schopni vyhodnocovat a vyčíslvat úspěchy, dostáváme do ruky mocné palivo – energii – která nám pomáhá ukázat nadřizným i sobě, jak velký smysl naše úsilí mělo, kolik peněz, tun CO<sub>2</sub>, vody nebo jakékoliv další cenné komodity jsme „zachránili“. Nastene-li epidemie téhle dobré energie, může nakazit všechny ostatní.



Hmm, čtení příruček, to je  
teprve pošušňáníčko, ideální  
aktivita na zimu.





*Jsem manažer, vizionář s delegujícím  
manažerským stylem.  
Ing. Hyen Novič MBA*



## **Měsíční checklist aktivit jednoho z nejlepších energy manažerů v republice, tj. mne:**

- Dojít si pro kafe
- Zamyslet se, kam jsem se dostal se zaváděním úsporných opatření, která jsem si vybral
- Naplánovat si další kroky a termíny k nim
- Podívat se, jak jsem na tom se spotřebami - plýtvat jsem nebo jsem od posledně spořil? Můžu sbírat data podrobněji?
- Dojít ty super výsledky ukázat šéfovi
- Pochválit Viléma, Hynka i Jarmilu, že to přenastavil (utáhl, zavírá, vypíná...)
- Dojít si pro kafe
- Zamyslet se, co by se dalo zlepšit - třeba i co do vyhodnocování spotřeby
- Přečíst si další zajímavosti z té skvělé příručky s hyenou nebo se podívat na [tzb-info.cz](http://tzb-info.cz), [kataloguspor.cz](http://kataloguspor.cz), [zroutienergie.cz](http://zroutienergie.cz) nebo zavolat expertovi.

Monitoring a Targeting je jako plavba na lodi.  
Vím kde jsem a vím kam chci jet, když je  
třeba, upravím kurz.





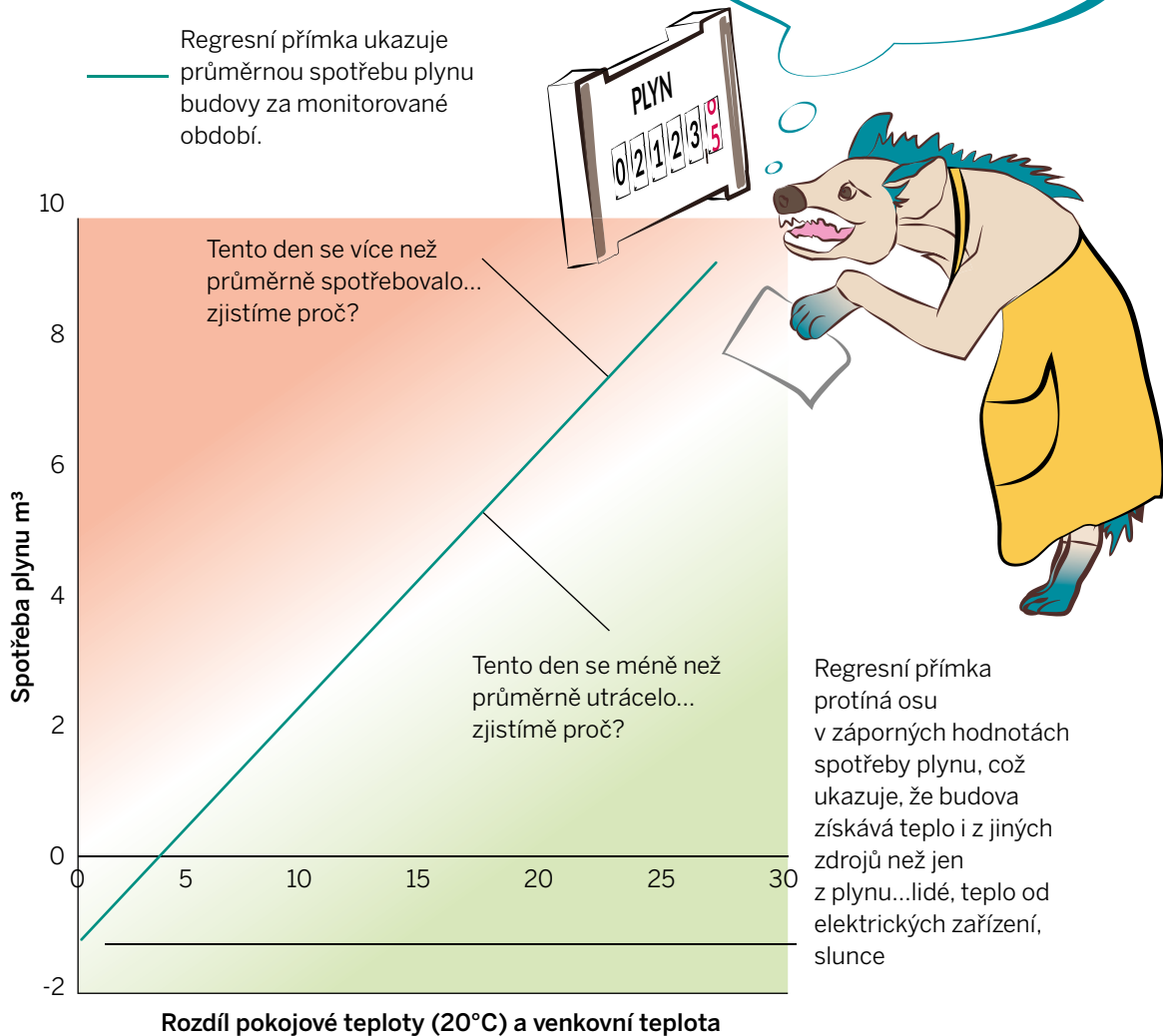
## **Energetický management Monitoring & Targeting**

Monitoring a Targeting je jako plavba na lodi. Vím, kde jsem a vím, kam chci plout. Když jsem unášen proudem pryč od cíle, upravím kurz. Když se objeví v kurzu odchylka, zeptám se posádky, co se v dané období stalo.

Nejlépe je začít sběrem dat. Hodinová nebo denní data, ale týdenní také ještě fungují.

Pokud nechcete každý den ve stejné době opisovat číslo z elektro nebo plynoměru, poříd'te si průběhové měření s periodickým ukládáním dat. Zařízení lze připojit k elektroměru a odečet automatizujete. Majitelem fakturačního elektroměru je ovšem váš dodavatel, a proto třeba sjednat pro zásah povolení. Druhou možností je zapojit měřič spotřeby, který se „nacvakne“ na přívodní dráty a dokáže tak měřit proud bezkontaktně a napětí ze zásuvky, která ho napájí. Získáte tak real time automatizovaný sběr dat, která se budou ukládat například do tabulky nebo promítat ve volně dostupné aplikaci jako Domoticz nebo.

## Spotřeba plynu v topné sezóně



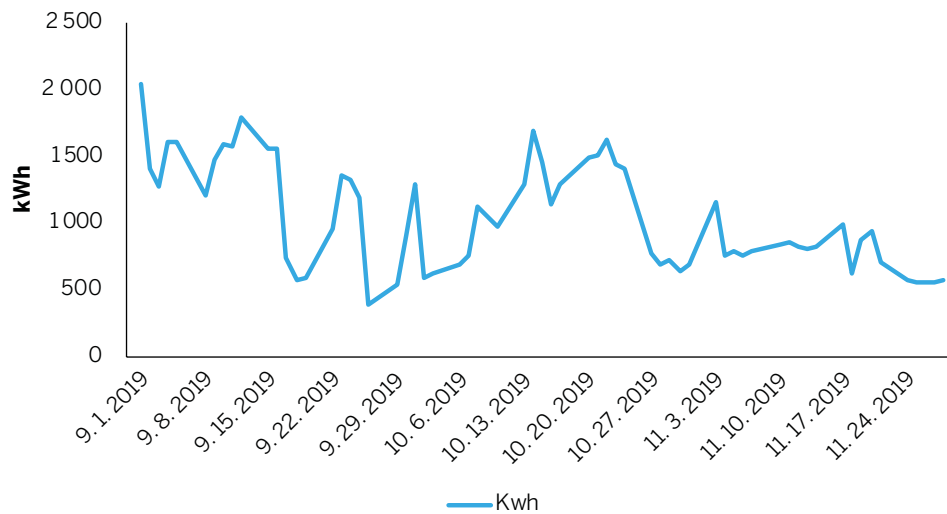
I když dostáváte fakturu jednou měsíčně, váš dodavatel monitoruje spotřebu elektrické energie častěji, než si myslíte a k informacím se můžete dostat na webovém rozhraní dodavatele. Fakturační měřidlo má průběhové měření s ukládáním dat na server dodavatele. Pak si stačí požádat o přístup na tento server a máte průběhové měření s čtvrt hodinovým krokem (ČEZ), nebo hodinovým krokem (E.ON) a nemusíte utratit ani korunu.

U fakturačního plynoměru či kalorimetru je to jiné, protože dodavatel spotřebu obvykle on-line nesleduje. Zažádejte si o povolení dovybavení měřiče vlastním průběhovým měřením a v případě záporného stanoviska instalujte za fakturační měřidlo své vlastní měřidlo s průběhovým měřením a ukládáním dat. Hlavně neotálejte se sběrem dat. Začněte klidně opisovat ručně do jednoduché tabulky hodnoty ráno a večer a než vyřídíte formality nebo automatizujete sběr dat, budete mít první přehled, kolik vaše budova/domácnost spotřebuje. K datům spotřeby potřebujete další informace. Ty, která hýbají se spotřebou energie, jako je například venkovní teplota. Tu je denostupně možné stáhnout z [www.degreedays.net](http://www.degreedays.net) a historická meteorologická data z nejbližší meteostanice jsou zdarma dostupná na <https://www.ncdc.noaa.gov/cdo-web/search> nebo na <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/denni-data>, ta jsou však aktualizována pouze jednou za rok. Máte-li vlastní meteostanici s automatickou registrací teploty, o to lépe!

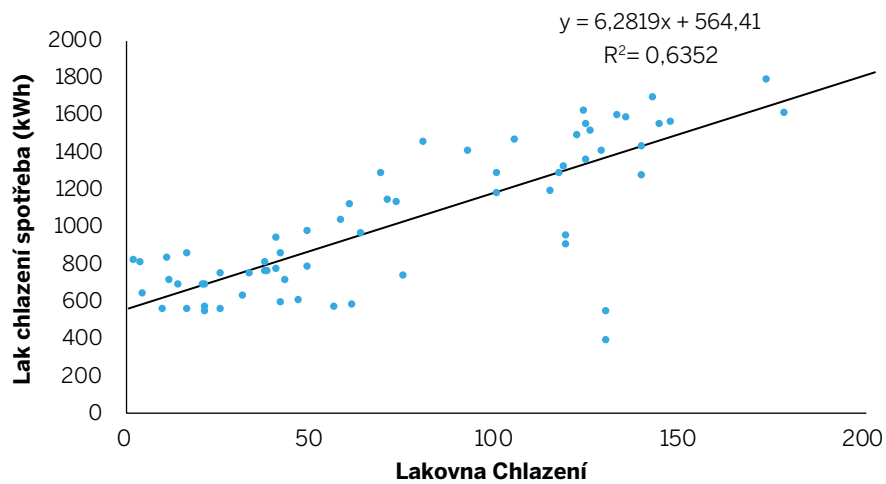
Máte k dispozici data o vnitřní teplotě budovy? Je to také užitečný ukazatel. Například i provozní doba a počet zaměstnanců přítomných na pracovišti jsou data, které je dobré mít k dispozici. Čím více dat máte po ruce, tím přesnější bude váš model a tím lépe vysvětlitelné budou trendy v získaných datech. V aktivitě „Monitoring & Targeting“ jde o nalezení vztahu mezi spotřebou a potřebou energie. Čím více dat, tím více možností korelace. Ale nenechejte se tou komplexitou semlít. Lepší je začít jednoduchým modelem, ve kterém se vyznáte.

Na webové stránce [www.zroutienegie.cz](http://www.zroutienegie.cz) naleznete další informace a instrukce.

## Časový trend



## Regresní analýza



Jak – ve větším měřítku, příkladně ve výrobě – interpretovat spotřebu a potřebu energie z nasbíraných dat? Dle metody Monitoring and Targeting můžete postupovat následovně. Na stránce nalevo je spotřeba energie vynesena do grafů a v následujícím textu jsou grafy popsány.

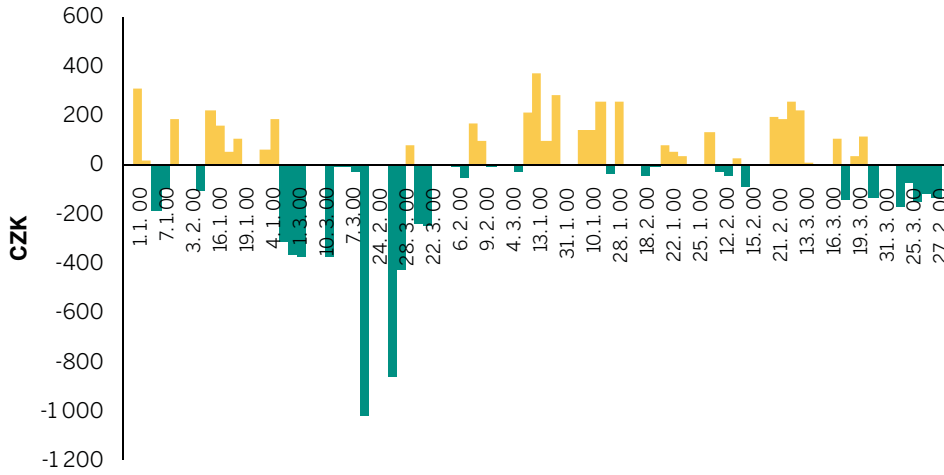
**V PRVÉ ŘADĚ** se spotřeba energie v kWh nebo přepočítaná na Kč zanesne na svislou osu. Na sekundární svislou osu se zanesne faktor, který ovlivňuje potřebu energie, teplota, objem výroby atd. Jde o takzvaný „driver“, protože vaši potřebu opravu řídí. Vztah mezi daty zanesenými na svislou a vodorovnou osu se vyhodnotí pomocí regresní analýzy. Data z regresní analýzy spojená s reálným objemem výroby pomohou vypočítat modelovou spotřebu, která se nanese na primární svislou osu.

Výroba samozřejmě kolísá v závislosti na poptávce, čím větší je výroba, tím větší je spotřeba energie, což je v pořádku. Pro správnou korelaci objemu výroby a spotřeby energie je třeba započítat energetickou náročnost jednotlivých položek výrobního programu, protože každý vyžaduje rozdílné množství energie. Nevíte jak na to? Začněte s odhadem. O kolik času více stráví v soustruhu či fréze díl A než díl B? O tolik energie více bude na jeho výrobu třeba. Je to první odhad a není precizní, ale na začátek to bude stačit. Přesný faktor vám může vyplynout z regresní analýzy.

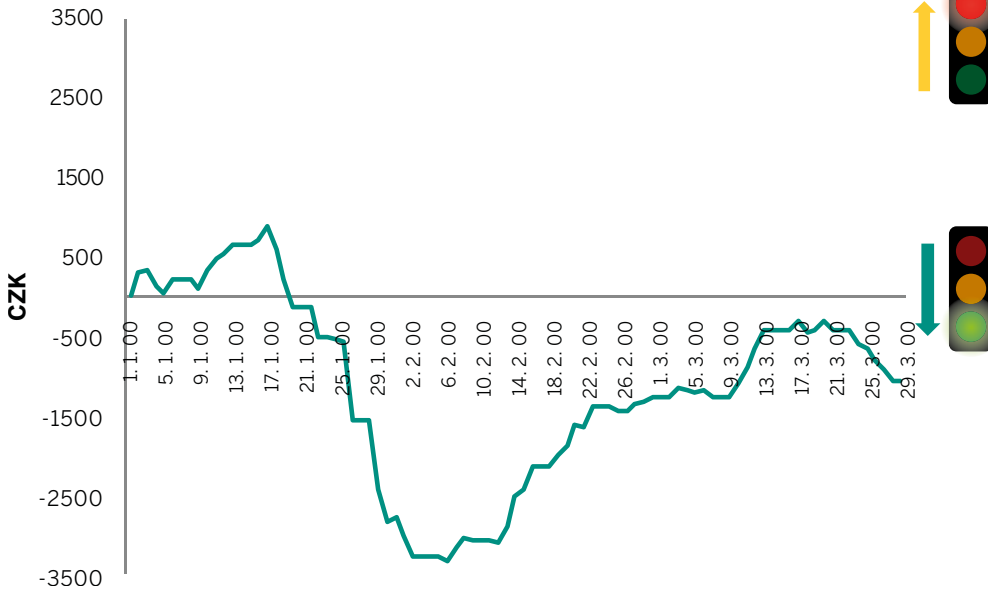
**DRUHÝM KROKEM** je korelovat spotřebu energie s výrobou. Na vodorovnou osu nanese objem výroby v kusech. Na svislou osu nanese spotřebu. Mezi výrobou a energetickou spotřebou existuje korelace a její úroveň (0-100 %) je závislá na kvalitě vstupních dat. Korelaci je možné zlepšit optimalizací koeficientů energetické náročnosti u jednotlivých výrobků. Z korelace vyplyne rovnice lineární regrese  $y = ax + d$ , kde faktor D ukazuje na základní zatížení budovy, respektive kolik by stál provoz i v případě nulové výroby. K je faktor spojující počet výrobků s náklady na energii. Bude-li faktor D 1000 – základní zatížení bude 1000 Kč denně. Je-li faktor K rovný třem, bude náklad na jeden výrobek 3 Kč.

Vzorcem vypočítáme modelovou spotřebu, tedy takovou, jaká by byla, kdybychom v potaz brali jenom výrobu. Výrobu bez lidského vlivu potažmo bez plýtvání.

## Náklady vs. cíle



## Suma úspor



**TŘETÍ KROK** spočívá ve vyhodnocení odchylky zaznamenané spotřeby od modelové spotřeby pro daný den. Modelová spotřeba je ideálem a měla by nás motivovat k dodržení. Tento ideál je založen na historických datech a je průměrnou hodnotou. Není to proto žádná smyšlená a nedosažitelná meta. Odchylka od modelové spotřeby se zaznamená ve třetím sloupcovém diagramu a ukáže, kolik jsme oproti modelu v daný den uspořili nebo vyplýtvali. Ideálně bychom měli odchylky směrem k vyšší spotřebě eliminovat a identifikovat jejich příčinu. Odchylky k nižší spotřebě ale také, a snažit se situaci co nejčastěji reprodukovat. Zde vstupuje do hry management, protože tento diagram vám umožní komunikovat se zaměstnanci o tom, co se ten který den dělo a snažit se vysvětlit, jak je možné že „minulý týden ve čtvrtek“ byla spotřeba nízká a „tento týden v úterý“ byla spotřeba vysoká. Když se zaměstnanců zeptáte na průběh toho kterého dne, zjistíte, že zaměstnanci budou mít dobrý přehled a poví, že ve čtvrtek měla službu Kateřina, která vždy pozorně vypne přístroje, když zavírá směnu a že toto úterý přišli ve večerních hodinách údržbáři, kteří kalibrovali linku. Všechny výkyvy se dají vysvětlit, ale je dobré minimalizovat časovou prodlevu mezi vyhodnocením a zpětnou vazbou. Čím déle čekáte, tím víc detailů bude zapomenuto.

**ČTVRTÝ KROKEM** je kumulativní znázornění úspor a ztrát za měřené období. Během „kalibračního“ období je celková suma zisků a ztrát rovná nule, protože nastavuje měřítko. Kumulativní křivka se pohybuje v okolí nuly nebo sleduje nějaký trend. Při topení například potřebu topení na základě venkovní teploty a umožní vám vysledovat slabá místa v nakládání s energiemi jen na základě analýzy historických dat. Tento poslední graf je naopak ideální pro komunikaci s managementem společnosti, protože ukazuje dlouhodobé trendy. Kumulativní monitorované úspory jsou také větším motivátorem, protože se můžou pohybovat v násobcích tisíců korun, což už jsou citelné položky na další investice.



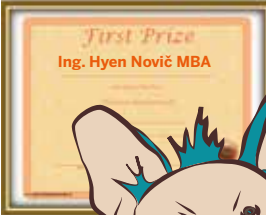


**MALÝ A VELKÝ INVESTIČNÍ CYKLUS.** Na počátku této knížky byly vysvětleny některé základní pojmy o světě energií. Jedním z nejdůležitějších prvků z hlediska managementu je Rebound Effect nebo v jeho extrémní formě „Jevonsův paradox“. Možná jste ho ve své firmě nezaznamenali a nebo jste ho jenom nerozpoznali. Při nákupu nové technologie se vždy nedostaví takové úspory, jaké byly očekávány. Myslíme si, že stroj energii uspoří za nás, ale tak to není. Musíme stroj neustále sledovat, jestli se chová tak, jak má, jestli je správně nastaven a udržován. Stroje, i když jsou automatizované, nepracují samy. Jejich hlavním účelem je pomáhat lidem realizovat výrobu, ale lidé musí pochopit zákonitosti jejich funkcí a nastavit je tak, aby pracovaly bez chyb.

V úsporných opatřeních je vždy prvořadá práce s lidmi a až na druhém místě inovace zařízení. Práce s lidmi nám zpravidla ušetří 10 % ročních nákladů za energie a to už je slušné číslo. ušetřených prostředků má smysl koupit nové technologie nebo na ně začít šetřit. Nové technologie umožní lepší a přesnější kontrolu prostředí, ale ani s nimi nesmíme přestat pracovat na energetickém managementu s lidmi.

Energetický management je cyklický proces, který se skládá z optimalizačního a investičního cyklu. V cyklu optimalizačním se snažíme pracovat co nejlépe se stávajícími technologiemi a naučit se je efektivně obsluhovat. Monitoring je pro tuto práci nezbytnou součástí, protože umožní spotřebu a úspory kvantifikovat. Z prostředků ušetřených optimalizovaným provozem stávajících zařízení můžeme našetřit na výdaje investiční – do inovace současného nebo pořízení nového zařízení.

Optimalizovaný proces, který je pod kontrolou a všechna vstupní i výstupní data jsou známa, navíc pomůže s výběrem nového zařízení v investiční etapě. Budeme mít přesnější odhady energetické náročnosti procesu a to nám umožní správně dimenzovat nové zařízení pro stejnou spotřebu energie, nebo pořídit i větší zařízení bez rizika překročení kapacity dodávky elektrické energie.



## Management kvality a energy management

ISO 9001:2015, ISO 9004:2008, QFD, Kaizen, Six Sigma, PDCA, Taguchi... Všechno to jsou pojmy z oblasti managementu kvality. Víte, co který znamená? Který z nich dodržujete a proč? Je to pro váš business výhodné a vidíte v tom smysl nebo jsou jen na obtíž, zvyšují byrokratickou zátěž a buzeraci?

Jedno je jasné, práce s kvalitou je dnes už velice zažitá a ISO 9001 má kdejaká společnost. Zkušenost nám ukazuje, že certifikace samotná není vždy zárukou kvality. Nejdůležitější je vidět v této práci smysl.

Energetický management je oproti managementu kvality stále v plenkách. Čeká se na zlomový moment, který z otravné procedury udělá něco nezbytného pro udržení životaschopnosti businessu. Jedním takovým může být nutnost zvýšit svou energetickou efektivitu, protože poroste cena energií. Druhým je nedávno odhlasovaný European Green Deal, což je program, kterým se Evropská Unie zavázala snížit výsledné emise do roku 2050 na nulu v rámci ochrany globálního klimatu.

Budeme se tak nejspíš muset z energetického hlediska všichni uskomnit a kde začínat jinde než s omezením plýtvání?

**P**ros**Í****m****E**  
**N****e****š****e****t****ř****e****t****!**

**v****a****š****i** **k****a****m****a****R****á****D****!**

### **Trocha ironie nikoho nezabije.**

Zkoušeli jste někdy techniku managementu, že kolegům řeknete přesný opak než to co byste chtěl aby dělali? Může mít zajímavý efekt – lidé se totiž zamyslí nad absurdností vašeho požadavku a možná jim dojde samo, že dělat opak dává smysl

**p** **Ř** **i** **o** **D** **c** **H** **Q** **d** **U**

**p** **R** **o** **S** **í** **m**

**n** **E** **z** **h** **a** **s** **í** **N** **E** **j** **!**

## Použité zdroje:

- [jancovici.com/en/energy-transition/energy-and-us/how-much-of-a-slave-master-am-i/](http://jancovici.com/en/energy-transition/energy-and-us/how-much-of-a-slave-master-am-i/)
- Hodnocení dopadů měkkých nástrojů v rámci naplňování cílů energetické efektivity  
[www.mpo-efekt.cz/cz/programy-podpory/efekt/publikace/90641](http://www.mpo-efekt.cz/cz/programy-podpory/efekt/publikace/90641)
- [www.darrinqualman.com/efficiency-jevons-paradox/](http://www.darrinqualman.com/efficiency-jevons-paradox/)
- [www.theguardian.com/environment/blog/2011/feb/22/rebound-effect-climate-change](http://www.theguardian.com/environment/blog/2011/feb/22/rebound-effect-climate-change)
- [cosaxentaur.com/resources/files/614/What%20is%20the%20difference%20between%20Nm3%20and%20Sm3.pdf](http://cosaxentaur.com/resources/files/614/What%20is%20the%20difference%20between%20Nm3%20and%20Sm3.pdf)
- [www.tzb-info.cz/ceny-paliv-a-energii/205-jak-prepocitam-spotrebu-plynu-namerenou-v-m3-na-kwh](http://www.tzb-info.cz/ceny-paliv-a-energii/205-jak-prepocitam-spotrebu-plynu-namerenou-v-m3-na-kwh)
- [nvlpubs.nist.gov/nistpubs/bulletin/06/nbsbulletinv6n3p321\\_A2b.pdf](http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/bulletin/06/nbsbulletinv6n3p321_A2b.pdf)
- [ec.europa.eu/info/news/new-lightbulb-rules-will-enable-household-energy-savings-and-help-reduce-ghg-emissions-2018-aug-31\\_en](http://ec.europa.eu/info/news/new-lightbulb-rules-will-enable-household-energy-savings-and-help-reduce-ghg-emissions-2018-aug-31_en)
- [www.zavolantem.cz/rekord-skoda-fabia-ujela-2000-kilometru-na-jednu-nadrz/](http://www.zavolantem.cz/rekord-skoda-fabia-ujela-2000-kilometru-na-jednu-nadrz/)
- [www.tipcars.com/magazin/recenze-uzivatelu/skoda-felicia-1-3-nedam-dopustit.html](http://www.tipcars.com/magazin/recenze-uzivatelu/skoda-felicia-1-3-nedam-dopustit.html)
- [www.auto.cz/skoda-rapid-1-0-tsi-vs-skoda-scala-1-0-tsi-je-nove-vzdy-lepsi-129737?kapitola=1](http://www.auto.cz/skoda-rapid-1-0-tsi-vs-skoda-scala-1-0-tsi-je-nove-vzdy-lepsi-129737?kapitola=1)
- [sk.wikipedia.org/wiki/%C5%A0koda\\_120](http://sk.wikipedia.org/wiki/%C5%A0koda_120)
- [insideclimatenews.org/news/02042018/climate-change-car-fuel-efficiency-cape-standards-epa-pruitt-auto-pollution-gas-mileage-california-global-warming](http://insideclimatenews.org/news/02042018/climate-change-car-fuel-efficiency-cape-standards-epa-pruitt-auto-pollution-gas-mileage-california-global-warming)
- [bicycle4you.wordpress.com/performance/bicycle-aerodynamics/](http://bicycle4you.wordpress.com/performance/bicycle-aerodynamics/)
- [engr.io/the-worlds-most-fuel-efficient-car-285-mpg-not-a-hybrid/](http://engr.io/the-worlds-most-fuel-efficient-car-285-mpg-not-a-hybrid/)
- [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18076277](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18076277)
- [www.researchgate.net/publication/332359060\\_Estimating\\_Energy\\_Expenditure\\_during\\_Level\\_Uphill\\_and\\_Downhill\\_Walking](http://www.researchgate.net/publication/332359060_Estimating_Energy_Expenditure_during_Level_Uphill_and_Downhill_Walking)
- [zpravy.aktualne.cz/ekonomika/ceska-ekonomika/dostavba-temelina-soutez-miri-k-ledu-stala-stamiliony/r~09197c1a9d8811e3a5710025900fea04/](http://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/ceska-ekonomika/dostavba-temelina-soutez-miri-k-ledu-stala-stamiliony/r~09197c1a9d8811e3a5710025900fea04/)
- [www.denik.cz/ekonomika/novy-blok-v-dukovanech-spusten-bude-nejdrive-za-dvacet-let-tvrdi-drabova-20190929.html](http://www.denik.cz/ekonomika/novy-blok-v-dukovanech-spusten-bude-nejdrive-za-dvacet-let-tvrdi-drabova-20190929.html)
- [temelin.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=820:uransvet&catid=46:tezba-uranu&Itemid=95](http://temelin.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=820:uransvet&catid=46:tezba-uranu&Itemid=95)
- [ec.europa.eu/eurostat/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=t2020\\_33&language=en](http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=t2020_33&language=en)
- [www.theguardian.com/environment/green-living-blog/2010/oct/14/carbon-footprint-house](http://www.theguardian.com/environment/green-living-blog/2010/oct/14/carbon-footprint-house)
- [Co2.myclimate.org](http://Co2.myclimate.org)
- [faktaoklimatu.cz/infografiky/emise-vybrane-staty](http://faktaoklimatu.cz/infografiky/emise-vybrane-staty)

- [www.jema-net.or.jp/English/businessfields/environment/data/report\\_lci.pdf](http://www.jema-net.or.jp/English/businessfields/environment/data/report_lci.pdf)
- [ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/energy-label-and-ecodesign/energy-efficient-products/fridges-and-freezers\\_en](http://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/energy-label-and-ecodesign/energy-efficient-products/fridges-and-freezers_en)
- [geocraft.com/WVFossils/Carboniferous\\_climate.html#anchor83826](http://geocraft.com/WVFossils/Carboniferous_climate.html#anchor83826)
- [vytapeni.tzb-info.cz/normy-a-pravni-predpisy-vytapeni/16491-neobnovitelna-primarni-energie](http://vytapeni.tzb-info.cz/normy-a-pravni-predpisy-vytapeni/16491-neobnovitelna-primarni-energie)
- [www.ote-cr.cz/cs/statistika/narodni-energeticky-mix](http://www.ote-cr.cz/cs/statistika/narodni-energeticky-mix)
- [www.youtube.com/watch?v=pVyXJ41rBSw](http://www.youtube.com/watch?v=pVyXJ41rBSw) Krajina sopek, močálů a jezer: Třetihory
- [www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/encyklopedie-energetiky/06/energdom\\_3.html](http://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/encyklopedie-energetiky/06/energdom_3.html)
- [www.veronica.cz/co-s-okny#\\_RefHeading\\_\\_851\\_1828682666](http://www.veronica.cz/co-s-okny#_RefHeading__851_1828682666)
- [zpravy.aktualne.cz/finance/nova-pravidla-pro-uctovani-tepla-v-byte-kdo-topi-prilis-malo/r~884e1942ad8911e5979c0025900fea04/](http://zpravy.aktualne.cz/finance/nova-pravidla-pro-uctovani-tepla-v-byte-kdo-topi-prilis-malo/r~884e1942ad8911e5979c0025900fea04/)
- [vetrani.tzb-info.cz/vnitri-prostredi/9595-hygienicke-pozadavky-na-vnitri-prostredi-staveb](http://vetrani.tzb-info.cz/vnitri-prostredi/9595-hygienicke-pozadavky-na-vnitri-prostredi-staveb)
- [www.bozp.cz/aktuality/syndrom-nemocnych-budov/](http://www.bozp.cz/aktuality/syndrom-nemocnych-budov/)
- [bytvpanelaku.cz/co-je-vyhodnejši-plna-vana-vody-nebo-desetiminutove-sprchovani/](http://bytvpanelaku.cz/co-je-vyhodnejši-plna-vana-vody-nebo-desetiminutove-sprchovani/)
- [hansgrohe-shop.cz/typ-zbozi/rucni-sprchy/](http://hansgrohe-shop.cz/typ-zbozi/rucni-sprchy/)
- [vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/47-potreba-tepla-pro-vytapeni-a-ohrev-teple-vody](http://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/47-potreba-tepla-pro-vytapeni-a-ohrev-teple-vody)
- [www.tzb-info.cz/2976-rozdilne-pohledy-projektanta-uzivatele-investora-a-realizacni-firmy-vodovodni-baterie-ii](http://www.tzb-info.cz/2976-rozdilne-pohledy-projektanta-uzivatele-investora-a-realizacni-firmy-vodovodni-baterie-ii)
- [mk0kokendwaterke3xqf.kinstacdn.com/wp-content/uploads/2015/09/Quooker-energieverbruik-onderzoek.pdf](http://mk0kokendwaterke3xqf.kinstacdn.com/wp-content/uploads/2015/09/Quooker-energieverbruik-onderzoek.pdf)
- [www.greenbuildingadvisor.com/article/efficient-cooking](http://www.greenbuildingadvisor.com/article/efficient-cooking)
- [mk0kokendwaterke3xqf.kinstacdn.com/wp-content/uploads/2015/09/Quooker-energieverbruik-onderzoek.pdf](http://mk0kokendwaterke3xqf.kinstacdn.com/wp-content/uploads/2015/09/Quooker-energieverbruik-onderzoek.pdf)
- [www.greenbuildingadvisor.com/article/efficient-cooking](http://www.greenbuildingadvisor.com/article/efficient-cooking)
- [turbopot.com](http://turbopot.com)
- [www.letsdrinktea.com/small-electric-kettle/](http://www.letsdrinktea.com/small-electric-kettle/)
- [www.slpreppystyle.com/2010/08/pressure-cooking.html](http://www.slpreppystyle.com/2010/08/pressure-cooking.html)
- [www.bulbs.com/learning/history.aspx](http://www.bulbs.com/learning/history.aspx)
- [www.ledinside.com/news/2014/10/the\\_story\\_behind\\_shuji\\_nakamuras\\_invention\\_of\\_blue\\_leds](http://www.ledinside.com/news/2014/10/the_story_behind_shuji_nakamuras_invention_of_blue_leds)
- [www.kataloguspor.cz/Pohybova-cidla-pro-rizeni-svetel-dle-pohybu-lidi.html?k=1](http://www.kataloguspor.cz/Pohybova-cidla-pro-rizeni-svetel-dle-pohybu-lidi.html?k=1)
- [www.fce.vutbr.cz/TZB/rubnova.o/prednasky/tp01.pdf](http://www.fce.vutbr.cz/TZB/rubnova.o/prednasky/tp01.pdf)
- [www.bsigroup.com/globalassets/documents/iso-50001/resources/iso-50001-implementation-guide-web.pdf](http://www.bsigroup.com/globalassets/documents/iso-50001/resources/iso-50001-implementation-guide-web.pdf)



