

Hodnocení zranitelnosti vůči dopadům změny klimatu, část II. (budovy)

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI

based on a decision of the German Bundestag

Září 2021, Praha

This project is part of the European Climate Initiative (EUKI) of the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU).

Miroslav Šafařík
PORSENNA o.p.s.

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



SPOLUŽENÍ ENERGETIKY PRO MAJÁTKO VĚSTÍ A DOKU



based on a decision of the German Bundestag

Témata prezentace

1. Hodnocení zranitelnosti vůči ZK obecně
2. Hodnocení zranitelnosti budov a související adaptační opatření
3. Příklady

Supported by:



based on a decision of the German Bundestag



Hodnocení zranitelnosti vůči ZK obecně

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA



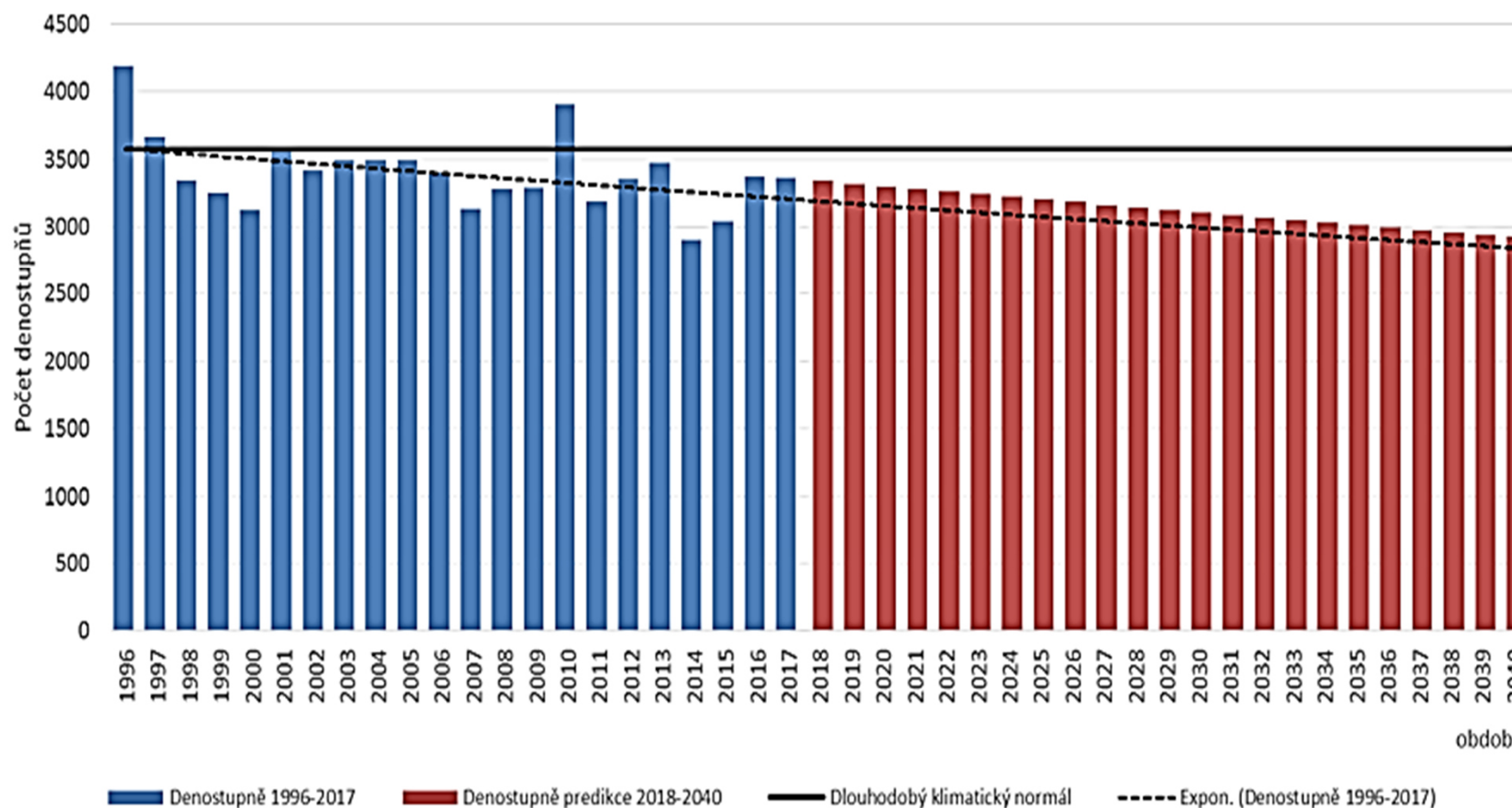
SOLÜZIM ENERGIEFÜR MANAGERS UND DOKI



based on a decision of the German Bundestag

Vývoj a predikce počtu denostupňů

✓ Prognóza vývoje denostupňů pro Prahu



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

Urbanismus a územní plánování - postupy a příklady

1. Orientace budov v městské zástavbě
2. Morfologie terénu
3. Tvarová kompaktnost zástavby a budov
4. Vodní prvky a odvodňovací systémy
5. Vegetační prvky
6. Materiály
7. Energetická soběstačnost
8. Využití brownfields a dodržování docházkových vzdáleností

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA



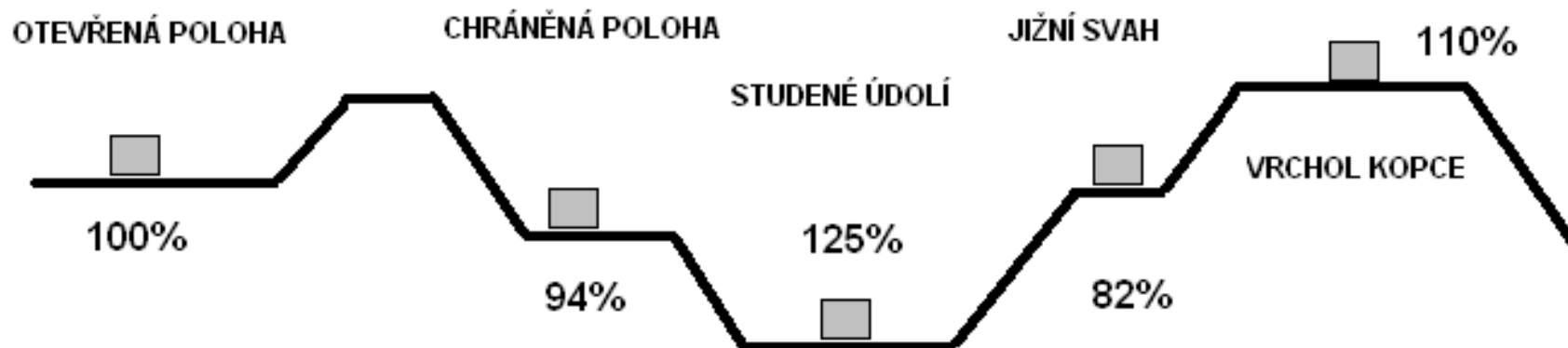
SEMMO
SPOLUŽENÍ ENERGETIKY PRO MAJÁTKO VĚSTÍ A DOKL



based on a decision of the German Bundestag

Urbanismus a územní plánování - postupy a příklady

Význam morfologie terénu



Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

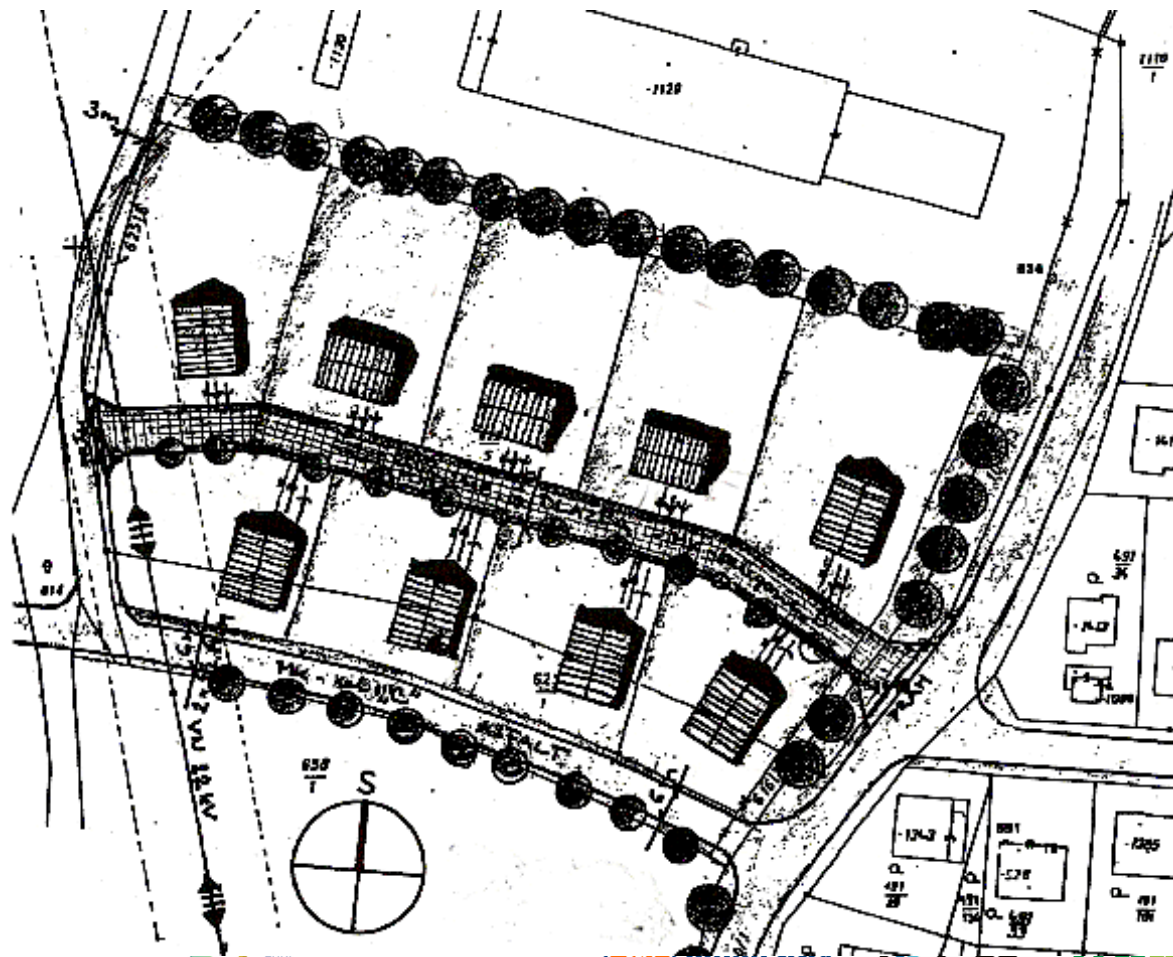
IKEM



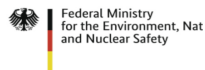
based on a decision of the German Bundestag

Urbanismus a územní plánování - postupy a příklady

Význam orientace budov v městské zástavbě



Supported by:

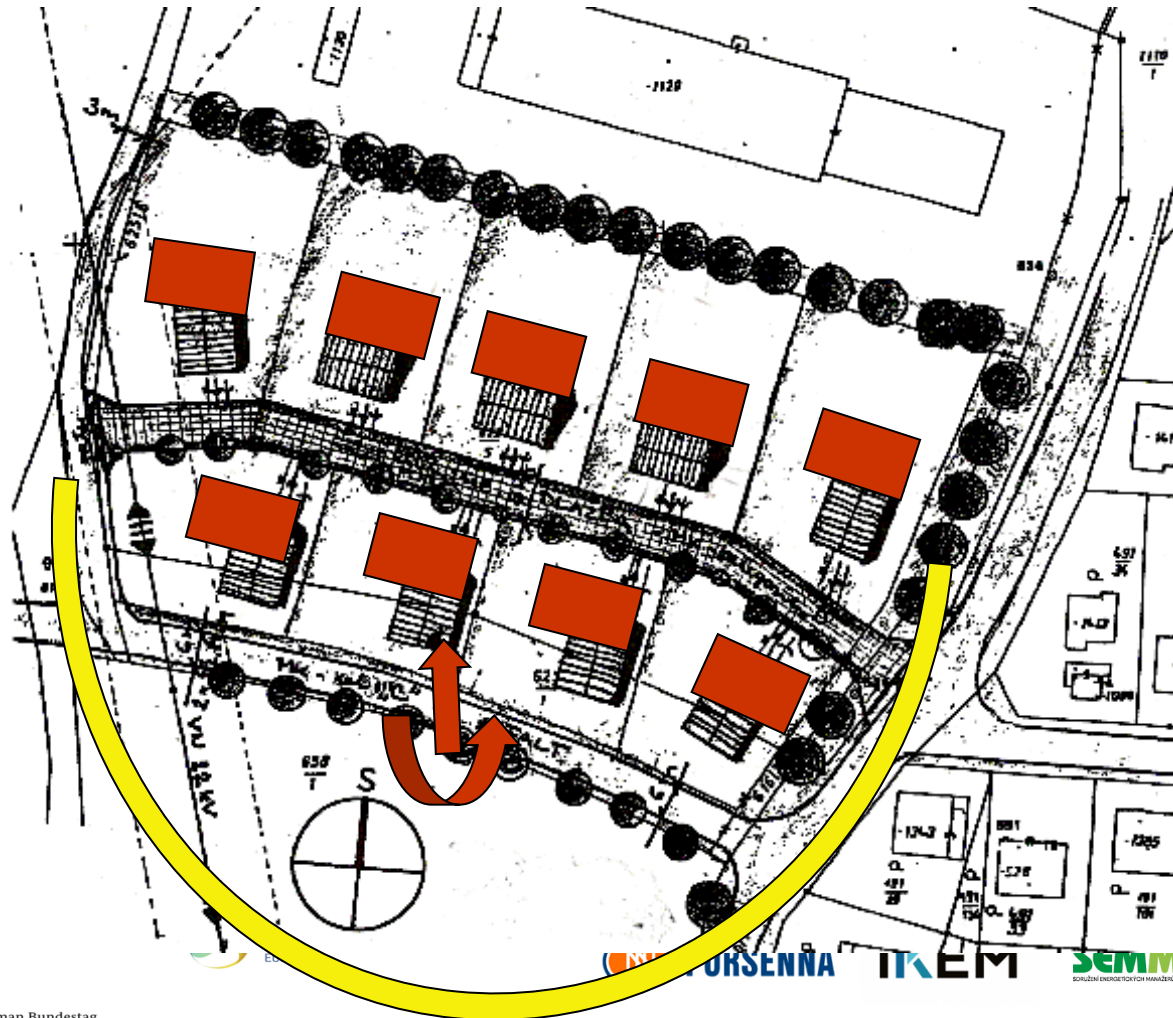


based on a decision of the German Bundestag



Urbanismus a územní plánování - postupy a příklady

Význam orientace budov v městské zástavbě



Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nat
and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag



URSSENNA

IKEM

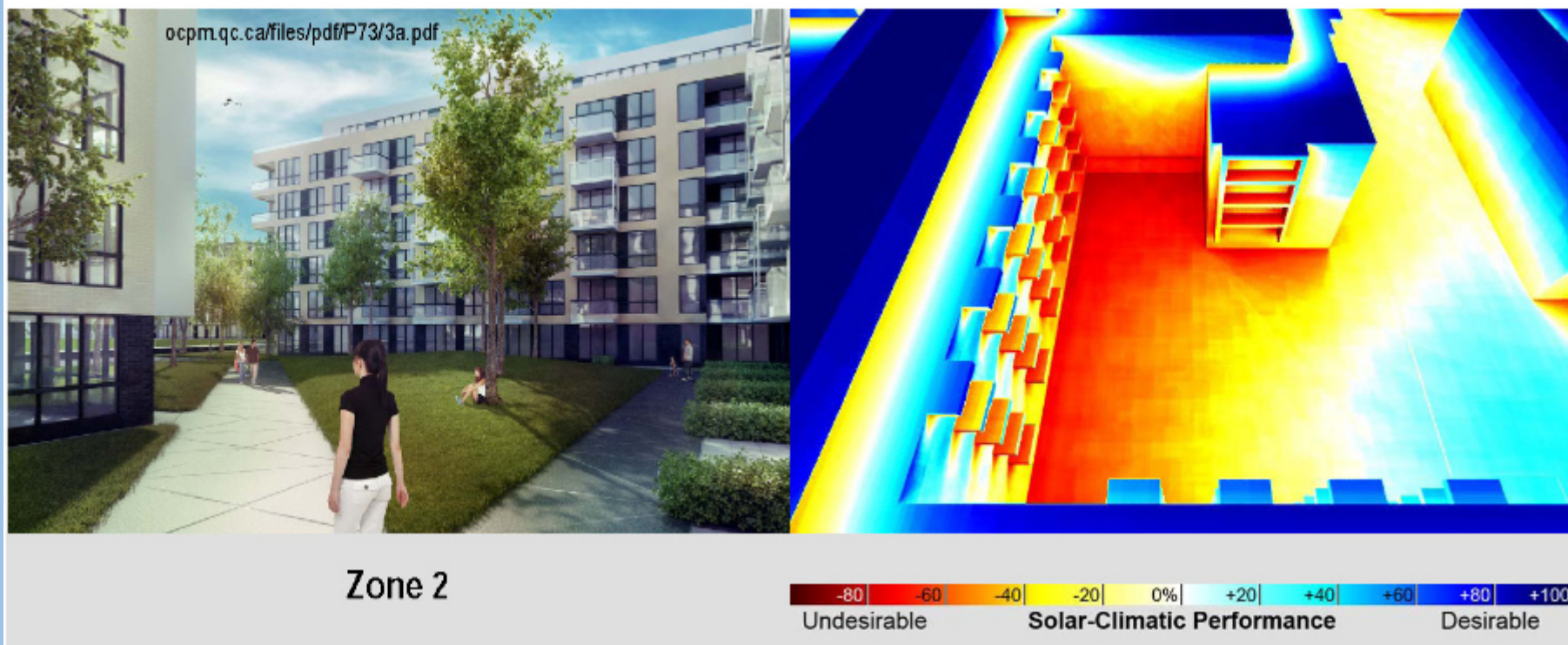
SEMIMO



Urbanismus a územní plánování - postupy a příklady

Zónování v budovách a sluneční zisky *Příklad modelování*

EmpowerClimate



zdroj: Solarchvision

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

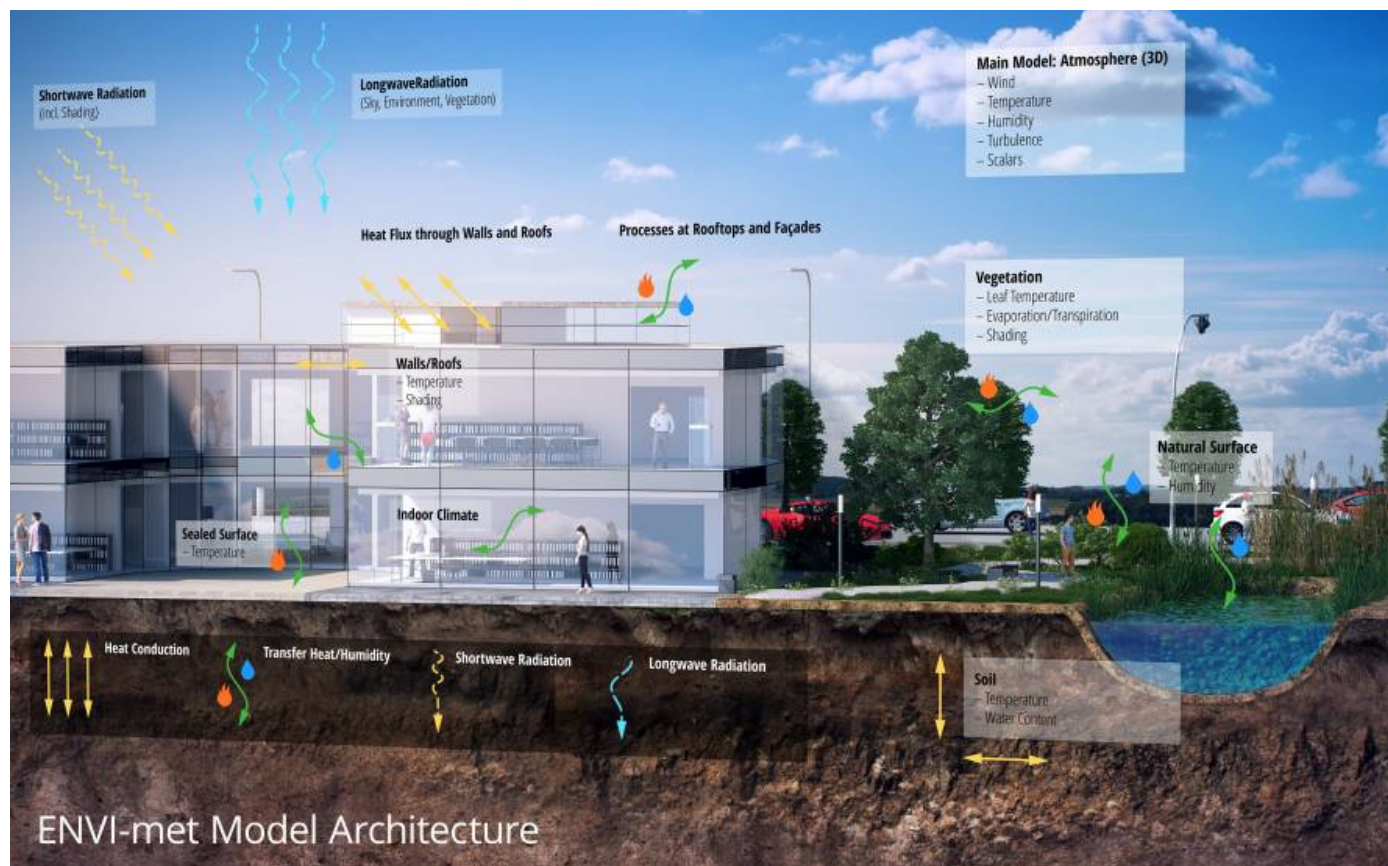
IKEM



based on a decision of the German Bundestag

Urbanismus a územní plánování - postupy a příklady

Holistické modelování budov a jejich okolí



zdroj: <https://issar.cenia.cz/prehled-indikatoru-zranitelnosti>

Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

Hodnocení zranitelnosti - indikátory

Hodnocení zranitelnosti má standardizované ukazatele na národní úrovni, například:

Seznam indikátorů zranitelnosti České republiky vzhledem ke změně klimatu podle projevů klimatické změny:

dlouhodobé sucho • povodně a příválové povodně • zvyšování teplot • extrémní teploty

extrémní vítr • požáry vegetace • vydatné srážky • univerzální indikátory

DLOUHODOBÉ SUCHO

- SU-E-X.01 Počet měsíců s výskytem klimatického sucha
- SU-E-X.02 Podíl srážek k dlouhodobému normálu
- SU-E-X.03 Vláhová bilance travního porostu
- SU-E-X.04 Zásoba využitelné vody v půdě
- SU-E-X.05 Míra a délka trvání hydrologického sucha
- SU-C-X.01 Odběry vody jednotlivými sektory
- SU-C-X.02 Rozloha oblastí ČR s překročením imisního limitu pro suspendované částice
- SU-C-X.03 Vydatnost vodních zdrojů
- SU-C-L.01 Lesy s nevhodným porostním typem z hlediska odolnosti k suchu *
- SU-C-Z.01 Obhospodařovaná zemědělská půda
- SU-C-B.01 Rozloha mokřadních a rašeliništních přírodních biotopů
- SU-C-O.01 Obyvatelé nenapojení na veřejné vodovody
- SU-C-O.02 Spotřeba vody z veřejného vodovodu
- SU-A-Z.01 Podíl plochy obhospodařované ekologickým způsobem hospodaření
- SU-A-U.01 Ztráty ve vodovodních sítích

POVODNĚ A PŘÍVALOVÉ POVODNĚ

- PO-E-X.01 Počet významných říčních povodní **
- PO-E-X.02 Oblasti s významným povodňovým rizikem **

EXTRÉMNI VÍTR

- EV-E-X.01 Extrémně silný vítr
- EV-C-L.01 Rozloha lesů ohrožených působením extrémně silného větru *
- EV-C-Z.01 Rozloha zemědělské půdy ohrožené větrnou erozí

POŽÁRY VEGETACE

- PV-E-X.01 Index nebezpečí požárů
- PV-E-X.02 Lesní a zemědělské požáry
- PV-C-L.01 Plocha lesních stanovišť náchylných k požárům *
- PV-C-Z.01 Osevní plochy plodin s nízkým obsahem vody

VYDATNÉ SRÁŽKY

- VS-C-L.01 Rozloha lesních porostů citlivých na extrémní přívaly sněhu a námrazu *
- VS-C-U.01 Budovy ohrožené svahovými nestabilitami *
- VS-A-X.01 Objem zpoplatněných srážkových vod **
- VS-A-X.02 Nepropustnost povrchu ***

UNIVERZÁLNÍ INDIKÁTORY

- UN-E-X.01 Extrémní srážky

zdroj: <https://issar.cenia.cz/prehled-indikatoru-zranitelnosti>

Supported by:



based on a decision of the German Bundestag



PORSENNA



Hodnocení zranitelnosti vůči ZK dle SECAP

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



based on a decision of the German Bundestag

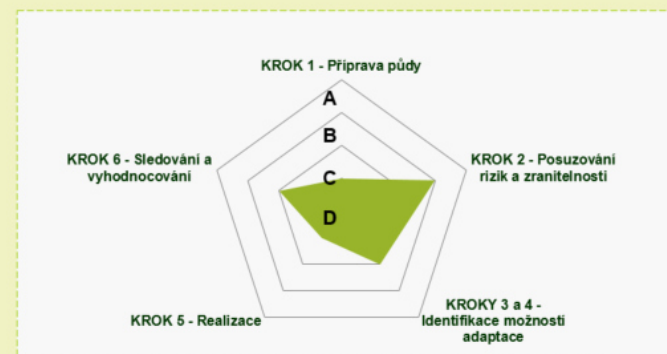
Zpráva o adaptaci v rámci SECAP

Hodnoticí zpráva o adaptaci

[DOMŮ](#)

① Vypíšte následující kontrolní seznam sebehodnocení s použitím stupnice A-B-C-D (jak je uvedeno níže) ve sloupci F (povinné). Identifikujte vaše další kroky/oblasti možného zlepšení prostřednictvím komentářů vložených do sloupce I (nepovinné). Průměrný stav pro každý krok je pak vizualizován prostřednictvím (automaticky vypočteného) tzv. spider grafu níže, jakož i v kartě „Zpráva o sloučení“.

Hodnocení stavu	Stav	Orientační stupeň dokončení
D	Dosud nezačalo nebo teprve začíná	0-25 %
C	Posouvá se vpřed	25-50 %
B	Razí vpřed naplno	50-75 %
A	Přebírá vedení	75-100 %



Kroky adaptačního cyklu	Opatření	Sebekontrola stavu	Komentáře
KROK 1 - Příprava půdy pro adaptaci STRATEGIE	Závazky týkající se adaptace definované/integrované do místní politiky ohledně klimatu	D	
	Identifikované lidské, technické a finanční zdroje	D	
	Adaptační tým (funkcionář) jmenovaný v rámci správy obce s jasně přidělenými odpovědnostmi	C	
	Zavedené horizontální koordinační mechanismy (tj. napříč odděleními v jednotlivých sektorech)	D	
	Zavedené vertikální koordinační mechanismy (tj. na jednotlivých úrovních státní správy)	D	
	Nastavené konzultační a participační mechanismy, podporující zapojení mnoha zainteresovaných subjektů do procesu adaptace	C	
	Zavedený kontinuální proces komunikace (pro zapojení různých cílových skupin)	C	
KROK 2 - Posuzování rizik a zranitelnosti s ohledem na změnu klimatu RIZIKA A ZRANITELNOST	Mapování možných způsobů a datových zdrojů pro provádění posouzení rizik a zranitelnosti	B	
	Posouzení rizik a zranitelnosti v souvislosti s klimatem	B	
	Možné sektory identifikovaných a upřednostňovaných opatření	C	

500 znaků zbývá

... BE MBE1 MBE2 Zmírňující opatření Příklady dobré praxe Zpráva o zmírnění Prováděcí Hodnoticí zpráva o adaptaci Rizika a zranitelnost Adaptační opatření Zpráva o adaptaci Ukazatel

supported by:



based on a decision of the German Bundestag

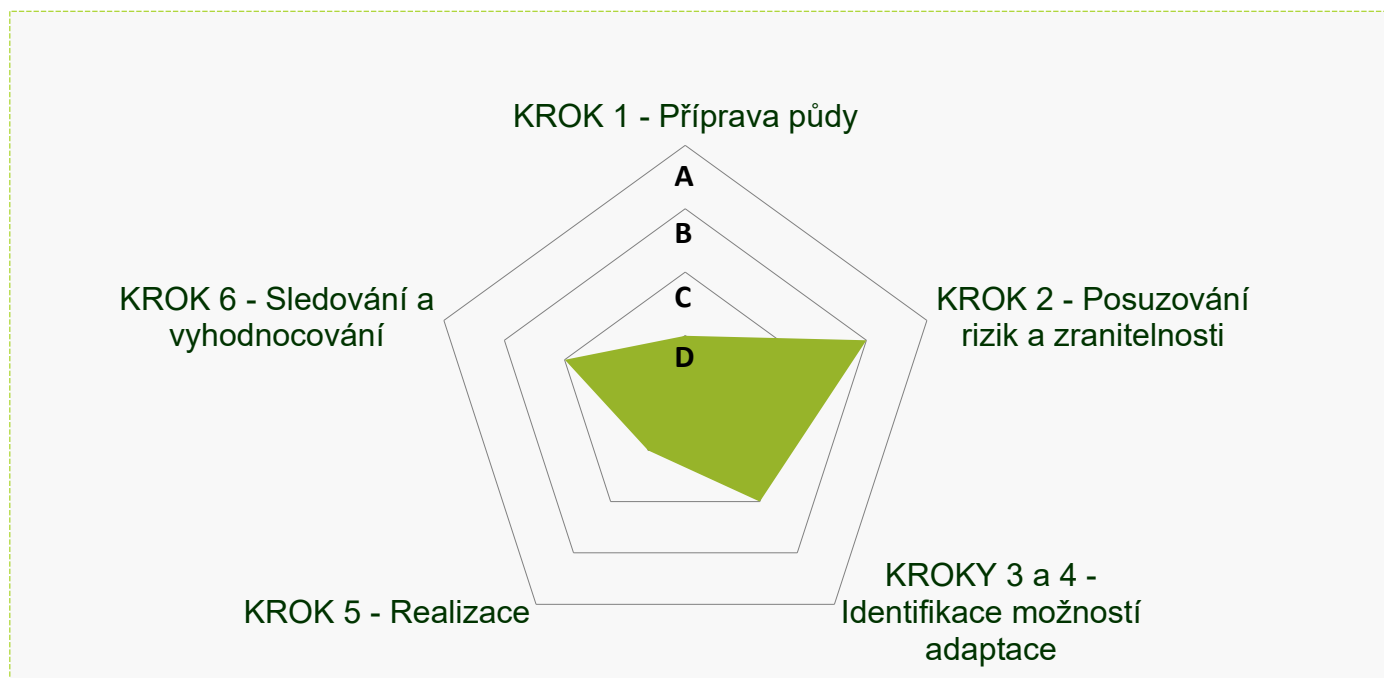
Zpráva o adaptaci v rámci SECAP



- Dotazník se týká části Rizika a zranitelnost a Opatření
- Oblast Strategie bude konzultována s vedením města
- Oblast Ukazatele bude nastavena společně s ukazateli pro energetický management a s obecnými ukazateli charakterizujícími město (například počet či výše škod v jednotlivých sektorech, velikost ovlivněných ploch apod.)

Zpráva o adaptaci v rámci SECAP

Hodnocení stavu	Stav	Orientační stupeň dokončení
D	Dosud nezačalo nebo teprve začíná	0-25 %
C	Posouvá se vpřed	25-50 %
B	Razí vpřed naplno	50-75 %
A	Přebírá vedení	75-100 %



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

Zpráva o adaptaci v rámci SECAP

Rizika a zranitelnost spojená se změnou klimatu

Ovlivněný sektor politiky	Očekávaný dopad/dopady	Pravděpodobnost výskytu	Očekávaná úroveň dopadu	Časový rámec	Ukazatele související s dopadem
Budovy	Zvýšená poptávka po zateplení, výměny oken, izolací a zelených střech.	Pravděpodobné	Střední	Aktuální	počet budov s nevyhovujícím vnitřním prostředím (přehřívání v létě)
Doprava	Poškození dopravní infrastruktury města.	Možné	Nizká	Střednědobý	
Energie	Očekávané výpadky elektrické energie s případným nedostatkem elektrické energie s transformací energetiky.	Pravděpodobné	Vysoká	Střednědobý	počet hodin/rok s přerušením dodávky elektřiny (příp. tepla)
Voda	V letních měsících zvýšení nedostatku vody způsobeného suchem a v zimních obdobích naopak případnými povodněmi.	Pravděpodobné	Střední	Střednědobý	počet dnů / rok s omezením nebo přerušením zásobování vodou (např. omezení zakávání a napouštění bazénů)
Odpad	S klimatickými změnami je možné případné poškození odpadní infrastruktury povodněmi.	Nepravděpodobné	Nizká	Dlouhodobý	
Územní plánování	S klimatickými změnami je v rámci územního plánování potřeba snížit riziko záplav a nedostatku energie.	Pravděpodobné	Vysoká	Dlouhodobý	plocha města (podíl) ohrožená přívalovými dešti
Zemědělství a lesnictví	Zvýšenými vlny veder a zhoršenou biodiverzitou se očekává zhoršení.	Pravděpodobné	Vysoká	Dlouhodobý	ztráta počtu živočišných a rostlinných druhů na území města
Životní prostředí a biologická rozmanitost	Postupná degradace ekosystému.	Pravděpodobné	Vysoká	Střednědobý	% dotčených lokalit
Zdraví	Postupným zhoršením ovzduší se očekává vyšší úmrtnost a zhoršení zdravotního stavu.	Pravděpodobné	Vysoká	Střednědobý	nárůst počtu onemocnění
Civilní ochrana a záchranné složky	S rizikem případných povodní a výpadků energie je zvýšené riziko k lidským katastrofám.	Pravděpodobné	Střední	Dlouhodobý	počet výjezdů vlivem mimořádných (povětrnostních) jevů
Cestovní ruch	Nepředpokládá se.	Možné	Střední	Dlouhodobý	
Jiné	[uveďte]	[vyberte]	[vyberte]	[vyberte]	

① Skrytí řádky, které se netýkají vašeho orgánu místní samosprávy

② Bude vyplněno pouze u sektorů, které jsou ovlivněny v rámci vašeho orgánu místní samosprávy.

③ Klikněte zde pro zobrazení příkladů ukazatelů souvisejících s dopadem a určitým sektorem

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



based on a decision of the German Bundestag

Zpráva o adaptaci v rámci SECAP

Dotyčný sektor/dotyčné sektory	Ukazatele související s výsledky	Jednotka
Budovy	% (veřejných/obytných/terciárních) budov rekonstruovaných za účelem odolnosti vůči adaptaci	%
Doprava, energie, voda, odpad, ICT	% dopravní/energetické/vodní/odpadní/ICT infrastruktury rekonstruované za účelem odolnosti vůči adaptaci	%
Územní plánování	% změny v zelených a modrých oblastech/infrastruktuře (povrch)	%
Územní plánování	% změny v připojených zelených a modrých oblastech	%
Územní plánování	% změny v uzavřených površích / v úrovni vlhkosti půdy	%
Územní plánování	% změny v odtoku nadměrné dešťové vody (v důsledku změny v infiltraci půdy)	%
Územní plánování	% změny v zastínění (a související změny v efektu městského tepelného ostrova)	%
Územní plánování	% pobřeží určeného k řízenému přeskupení	%
Voda	% změny ve ztrátě vody (např. v důsledku netěsnosti ve vodovodním systému)	%
Voda	% změny v ukládání dešťové vody (k opětovnému použití)	%
Odpad	% změny ve shromážděném / recyklovaném / zlikvidovaném / spáleném pevném odpadu	%
Životní prostředí a rozmanitost	% obnovených přírodních lokalit / % chráněných druhů	%
Zemědělství a lesnictví	% změny ve výnosu zemědělských plodin v důsledku adaptačních opatření	%
Zemědělství a lesnictví	% změny ve spotřebě vody pro zemědělství / zavlažování	%
Zemědělství a lesnictví	% obnoveného lesa	%
Cestovní ruch	% změny v přílivu turistů	%
Cestovní ruch	% změny v činnostech v oblasti cestovního ruchu	%
Jiné	% změny v nákladech na obnovu a rekonstrukci spojených s extrémními klimatickými jevy	%
Jiné	Investice do výzkumu adaptace v € (např. zachování půdy, účinnost vody/energie...) ze strany města / jiných zainteresovaných subjektů	€
Jiné	Investice do vzdělání / systému zdravotnictví a záchranných služeb v € ze strany města	€
Jiné	Počet událostí zvyšujících povědomí zacílených na občany a místní zainteresované subjekty	
Jiné	Počet školení zacílených na zaměstnance	
Jiné	Počet přímých příjemců zapojených do rozhodování o milnících v procesu adaptace prostřednictvím obecních činností zaměřených na účast	
Jiné	Jiné [uvedte]	

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



based on a decision of the German Bundestag

Zpráva o adaptaci v rámci SECAP

Matice pro hodnocení rizik

[Zdroj: karta „Rizika a zranitelnost“]

Pohled obyvatel Tábora

Typ klimatického rizika	Úroveň rizika	Očekávaná změna v intenzitě	Očekávaná změna ve frekvenci	Časový rámec
<u>Povodně</u>	!!	↑	↑	▶▶
<u>Sucho a požáry</u>	!	↑	[?]	▶▶
<u>Vlny veder</u>	!!	↑	↑	▶▶
<u>Zdravotní stav</u>	!!	[?]		
<u>Vodní zdroje</u>	!!	↑		
<u>Silné větry a vichřice</u>	!	↑		
<u>Zhoršení zemědělské produkce</u>	!!	[?]		
<u>Biodiversita</u>	!!	[?]		
<u>Energetická bezpečnost</u>	!!!	↑		
<u>Jiné</u> [uveďte]				

! : Nizká	↑ : Zvýšení	! : Aktuální
!! : Střední	↓ : Snížení	▶ : Krátkodobý
!!! : Vysoká	↔ : Žádná změna	▶▶ : Střednědobý
[?] : Není známo	[?] : Není známo	▶▶▶ : Dlouhodobý
		[?] : Není známo

Stav (ohlášených) adaptačních opatření

[Zdroj: karta „Adaptační opatření“]



Matice pro hodnocení dopadu

[Zdroj: karta „Rizika a zranitelnost“]

Ovlivněný sektor politiky	Pravděpodobnost výskytu	Očekávaná úroveň dopadu	Časový rámec
Budovy	Pravděpodobné	!!	
Doprava	Možné	!	▶▶
Energie	Pravděpodobné	!!!	▶▶▶
Voda	Pravděpodobné	!!	▶▶▶
Odpad	Nepravděpodobné	!	▶▶▶▶
Územní plánování	Pravděpodobné	!!!	▶▶▶▶
Zemědělství a lesnictví	Pravděpodobné	!!!	▶▶▶▶
trdí a biologická rozmanitost	Pravděpodobné	!!!	▶▶▶▶
Zdraví	Pravděpodobné	!!!	▶▶▶▶
í ochrana a záchranné složky	Pravděpodobné	!!	▶▶▶▶
Cestovní ruch	Možné	!!	▶▶▶▶
Jiné [uveďte]			

Ekonomické souvislosti

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

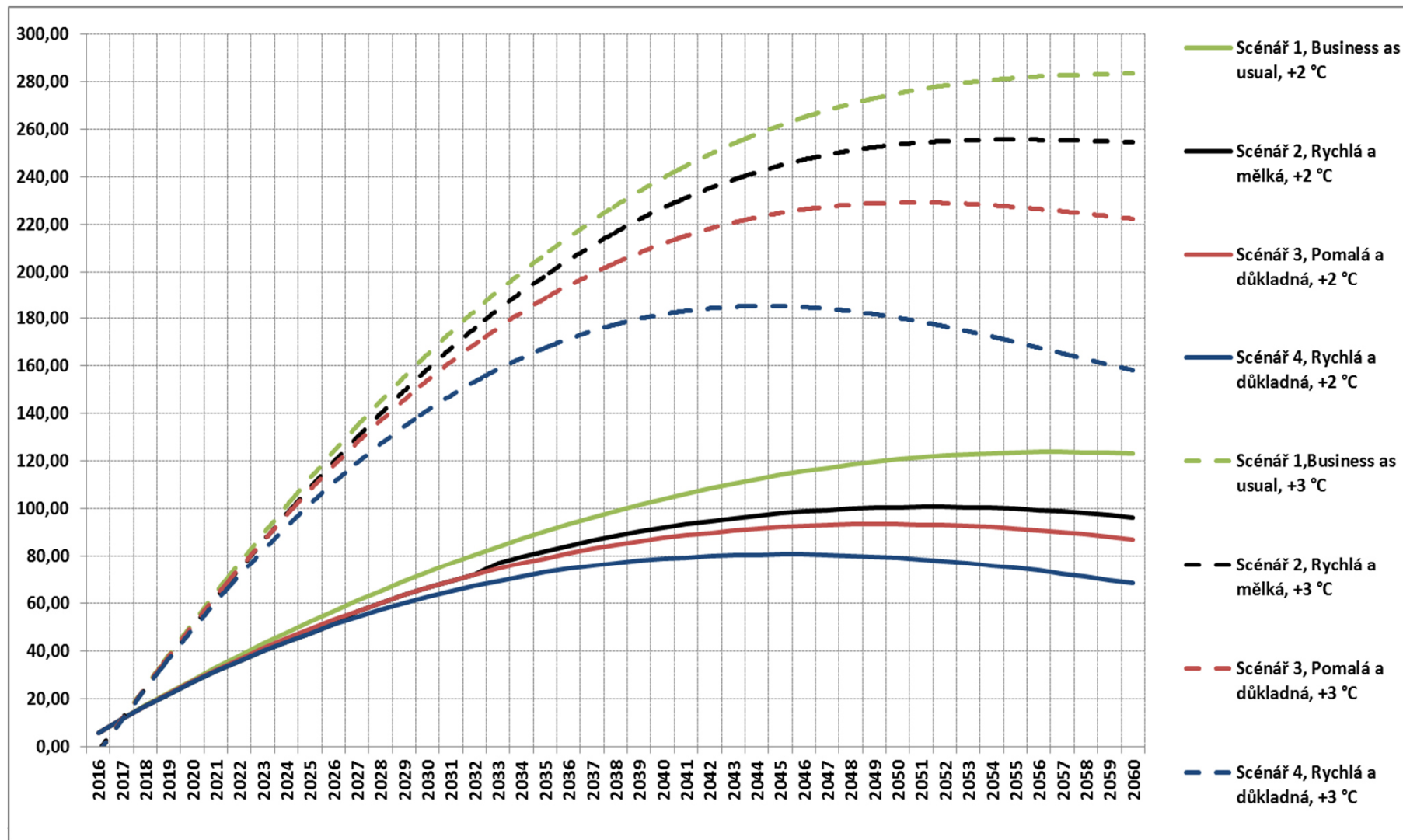


SEMMO
SOLÚZNI ENERGETICKÝCH MANAŽERŮ V ČR A DOKČ



based on a decision of the German Bundestag

Náklady produktivity práce a lidského zdraví ^{MŠ3}



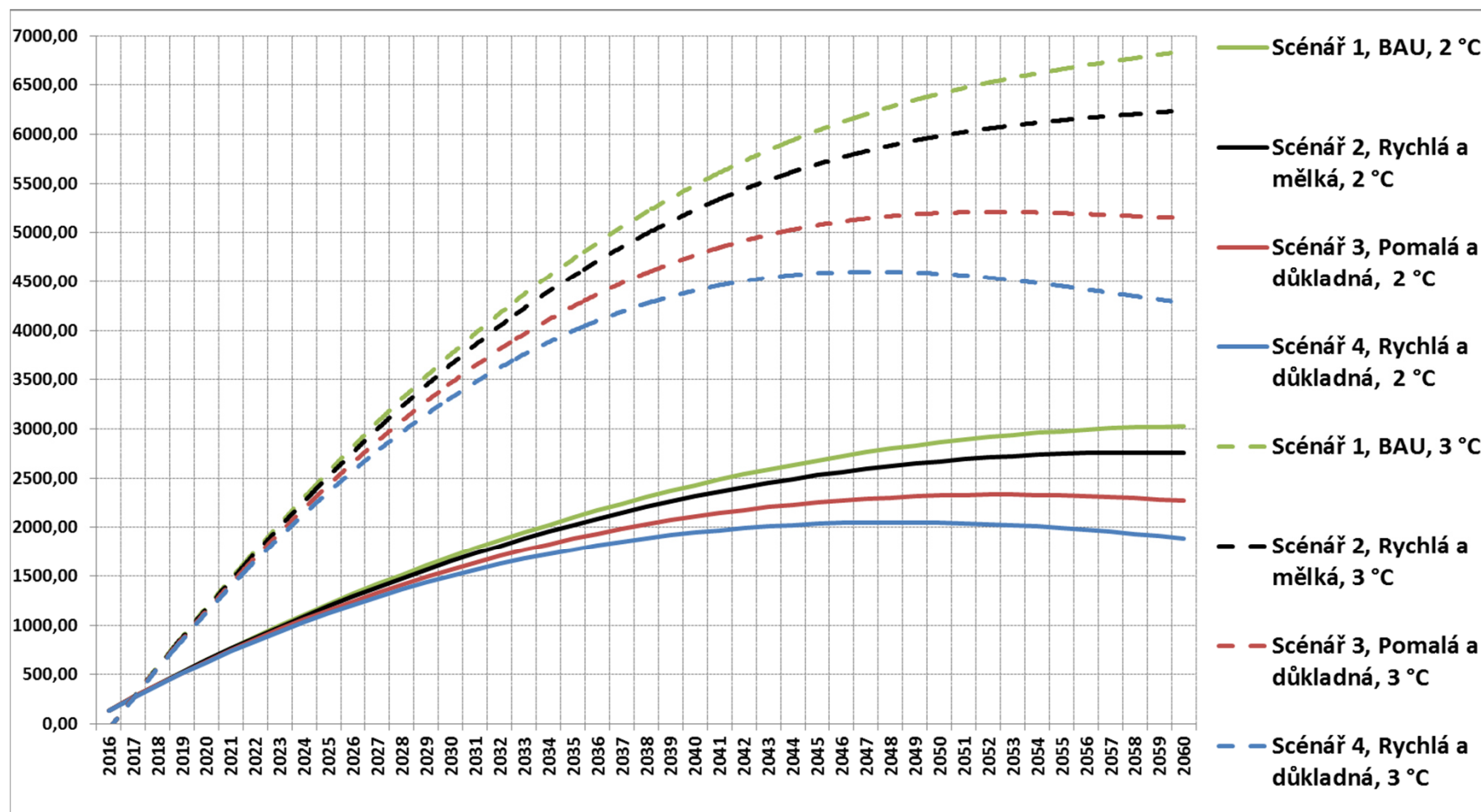
MŠ3

změnit název a formát

Miroslav Šafařík; 03.04.2016

Náklady produktivity práce a lidského zdraví (mil. Kč)

EmpowerClimate



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

Hodnocení zranitelnosti budov

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



based on a decision of the German Bundestag

Hodnocení zranitelnosti budov

1. V případě budov prozatím neexistuje obecně uznávaný, komplexní systém pro hodnocení zranitelnosti budov ve vztahu ke změně klimatu
2. Je však možné ze stávajících nástrojů sestavit hodnocení na míru konkrétním typům budov
3. Lze využít nástroje:
 4. PENB (energetická náročnost, podíl neobnovitelné PE)
 5. Normové hodnoty (Tepelné chování budov)
 6. Certifikace budov (PHPP, BREEAM, LEED – pro větší budovy)
 7. Vlastní kritéria: podíl zeleně, hospodaření s vodou

Supported by:



based on a decision of the German Bundestag



PORSENNA

IKEM



Hodnocení zranitelnosti budov

■ Hygienické požadavky v budovách

Tabulka 9 Přehled maximálně přípustných teplot pro nevenkovní pracoviště dle nařízení vlády

Třída práce	Druh práce	Max. teplota
I	Vsedě s minimální celotělovou pohybovou aktivitou - kancelářské a administrativní práce apod.	27 °C
IIa	Převážně vsedě s lehkou manuální prací rukou a paží - řízení osobního vozidla, přesouvání lehkých břemen apod.	26 °C
IIb	Řízení nákladního vozidla, traktoru, autobusu, trolejbusu, tramvaje apod.	32 °C
IIIa	Vstojе s trvalým zapojením obou horních končetin občas v předklonu nebo vkleče, chůze - údržba strojů, mechanici, obsluha koksové baterie, práce ve stavebnictví apod.	30 °C
IIIb	Vstojе s trvalým zapojením obou horních končetin, trupu, chůze, práce ve stavebnictví při tradiční výstavbě, čištění menších odlitků sbíječkou a broušením apod.	26 °C
IVa	Práce s rozsáhlou činností svalstva trupu, horních i dolních končetin - práce ve stavebnictví, práce s lopatou ve vzpřímené poloze apod.	24 °C
IVb	Práce s rozsáhlou a intenzivní činností svalstva trupu, horních i dolních končetin - práce na pracovištích hlubinných dolů - ražba, těžba, doprava, práce v lomech apod.	20 °C
V	Práce s rozsáhlou a velmi intenzivní činností svalstva trupu, horních i dolních končetin - transport těžkých břemen např. pytlů s cementem, výkopové práce, práce sekerou při těžbě dřeva apod.	20 °C

Třída I je práce prováděná vsedě s minimální celotělovou pohybovou aktivitou - nejčastěji se jedná o kancelářské administrativní a laboratorní práce. U této třídy je maximální povolená teplota na pracovišti 27 °C.

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



based on a decision of the German Bundestag

Hodnocení zranitelnosti budov

■ Hygienické požadavky v budovách

Tabulka 4 Právně závazné prováděcí předpisy k uvedeným zákonům

typ prostředí	předpis	požadavky na		
		mikroklima	chem. látky	větrání

Tabulka 5 Operativní teplota podle nařízení vlády

třída práce	energetický výdej	operativní teplota [°C]	rychlost proudění	relativní vlhkost	
					ano
					ne
					ano
					ne*
					ano
					ne

Tabulka 7 Požadavky na teplotu pro pobytové prostory

typ pobytové místnosti	výsledná teplota v období roku		relativní vlhkost [%]	
	teplé	chladné		
ubytovací zařízení	24,0 ± 2,0		0 až 70	ne
zasedací místnost staveb pro shromažďování více osob				
haly kulturních a sportovních zařízení	24,5 ± 1,5		řízení jsou na bazénů	
učebny v zařízeních pro výchovu a vzdělání		22,0 ± 2,0		
ústavy sociální péče	24,0 ± 2,0			
zdravotnická zařízení				
výstaviště	24,5 ± 2,5			
stavby pro obchod	23,0 ± 2,0	19,0 ± 3,0		

Jsou rozlišeny požadavky pro teplé a chladné období roku (chybí jasná vyhláškou daná definice – problematické vyhodnocování). Požadavky platí při relativní vlhkosti vzduchu 30 až 65 % a rychlosti proudění vzduchu 0,13 až 0,25 m/s.

based on a decision of the German Bundestag

Odhad připravenosti budov

Kritérium	Sub-kritérium
1. Zateplení budovy	1.1 Obálka budovy
	1.2 Střecha budovy
	1.3 Okna a prosklení
2. Ochrana proti slunečnímu záření	2.1 Stínící prvky (vnější)
3. Technologie	3.1 Chlazení a klimatizace
	3.2 Vzduchotechnika
	3.3 Hospodaření s vodou v budově
	3.4 Obnovitelné zdroje energie
4. Zeleň a vodní prvky	4.1 Prvky zeleně na budovách vodní prvky v budovách
	4.2 Vzdálenost budovy od plochy ochlazující okolní prostředí
5. Orientace a umístění budovy	Orientace ke světovým stranám

Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

Odhad připravenosti budov

Typ A	Budova připravena na změnu klimatu. Budova splňuje kritéria hodnocení, kdy je ohodnocena nanejvýše jednou stupněm C.
Typ AC	Budova částečně připravena na změnu klimatu. Budova částečně splňuje kritéria hodnocení, kdy je maximálně 1x ohodnocena stupněm N.
Typ NC	Budova částečně nepřípravena na změnu klimatu. Budova částečně nesplňuje kritéria hodnocení, kdy je ohodnocena nejvýše 4x stupněm N a lépe.
Typ N	Budova nepřípravena na změnu klimatu. Budova nesplňuje kritéria hodnocení, kdy je ohodnocena minimálně 5x stupněm N.
Typ NN	Budovy, které nelze, s ohledem na svoji povahu, adaptovat, případně je realizace adaptačních opatření irelevantní.

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



based on a decision of the German Bundestag

Adaptační opatření pro budovy

- ✓ Tepelná ochrana budov
- ✓ Tepelná stabilita budov; aktivní/pasivní chlazení
- ✓ Vnitřní dispozice a přizpůsobení provozu
- ✓ Větrání budov
- ✓ Energetický management
- ✓ Zeleň a vegetace na budovách, vodní prvky
- ✓ Využití dešťové a šedé vody
- ✓ Použití vhodných materiálů, stavebních prvků
- ✓ Obnovitelné zdroje

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



based on a decision of the German Bundestag

Příklady k adaptaci na změnu klimatu

- ✓ příklad přístupu k renovaci mateřské školy pro 150 dětí a 20 zaměstnanců

Opatření A	Energetický management
Opatření B	Zateplení střechy
Opatření C	Zateplení obvodových stěn
Opatření D	Výměna původních oken a dveří
Opatření E	Instalace řízeného větrání s rekuperací tepla
Opatření F	Vyregulování otopné soustavy
Opatření G	Instalace stínící techniky
Opatření H	Využití obnovitelných zdrojů energie
Opatření J	Hospodaření s vodou - využití dešťové vody, využití šedé vody, instalace úsporných armatur a koncových prvků
Opatření K	Zelená střecha či fasáda

Supported by:



based on a decision of the German Bundestag



Příklady

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA



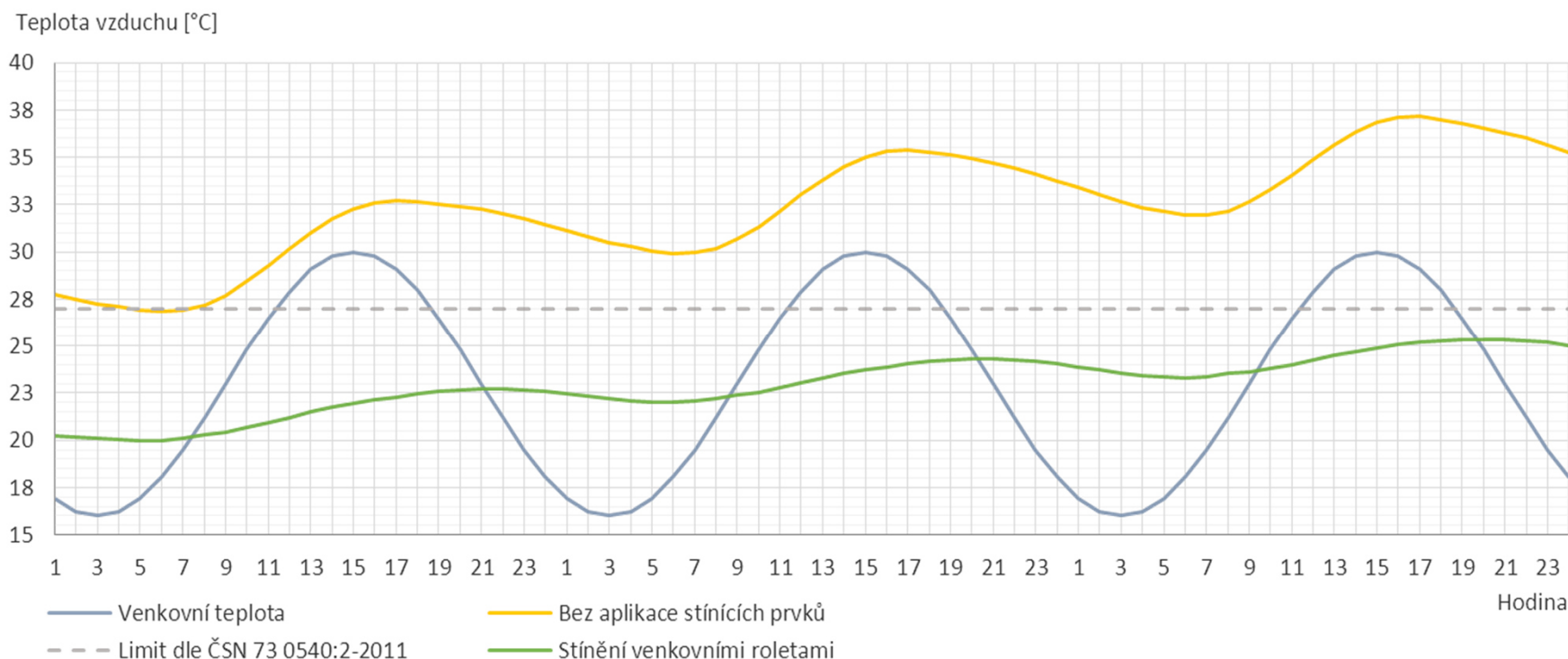
SPOLUŽENÍ ENERGETIKY PRO MAJÁTKO VĚSTÍ A DOKU



based on a decision of the German Bundestag

Vliv stínění venkovními žaluziemi

- nejúčinnější opatření ke snížení rizika přehřívání objektu
- snížení vnitřní teploty o 3 - 7°C



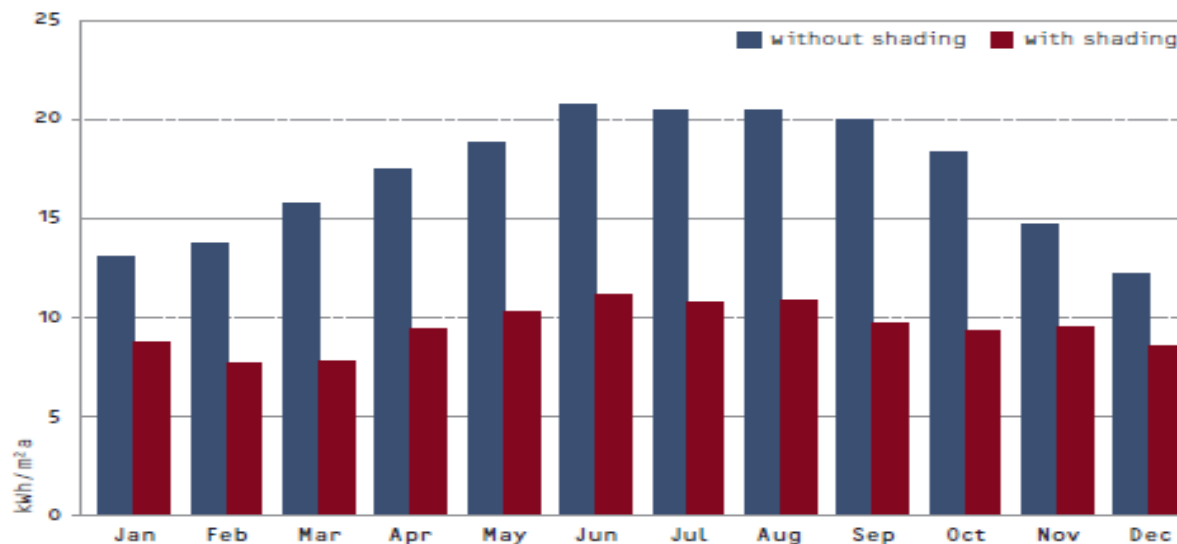
Supported by:



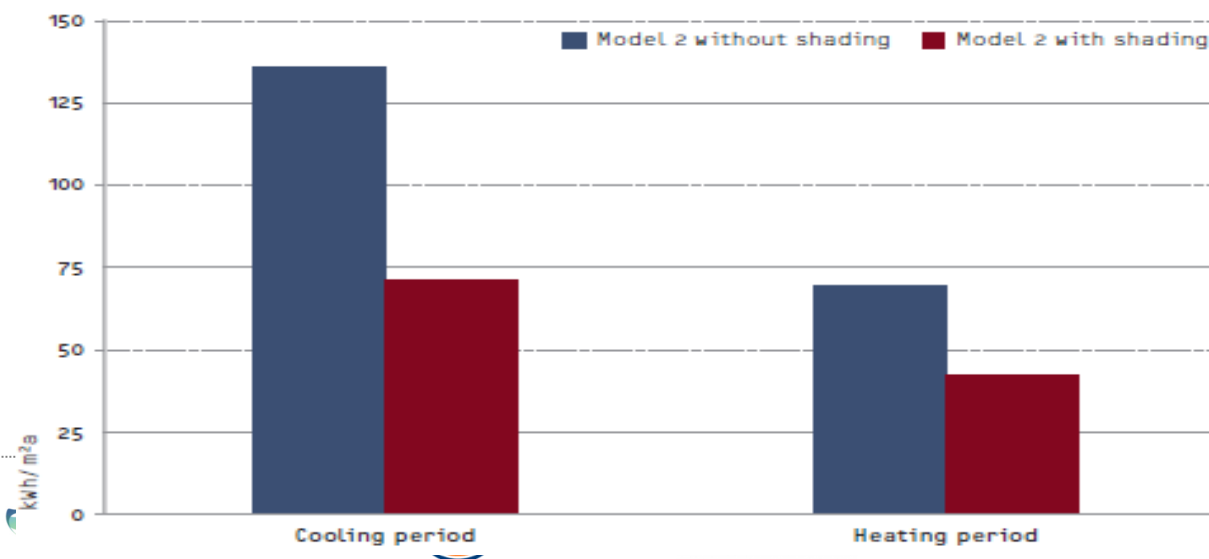
based on a decision of the German Bundestag

Adaptační opatření pro budovy

Vliv stínění pevnými stínícími prvky na sluneční zisky v kWh/m²/rok



Celková úspora energie na chlazení a vytápění je v případě použití venkovní žaluzie vyšší



Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

Tepelná stabilita místnosti (budovy)

- ✓ Vlivy
 - ✓ poloha budovy a orientace ke světovým stranám
 - ✓ geometrie budovy
 - ✓ akumulční schopnost konstrukcí
 - ✓ způsob a intenzita větrání
 - ✓ Velikost a vlastnosti transparentních ploch
- ✓ Výpočet
 - ✓ dle norem ČSN EN ISO 13791 a ČSN EN ISO 13792
 - ✓ pro tzv. kritickou místnost
 - ✓ nejvyšší denní teplota (vzduchu v místnosti) 27 °C

Supported by:

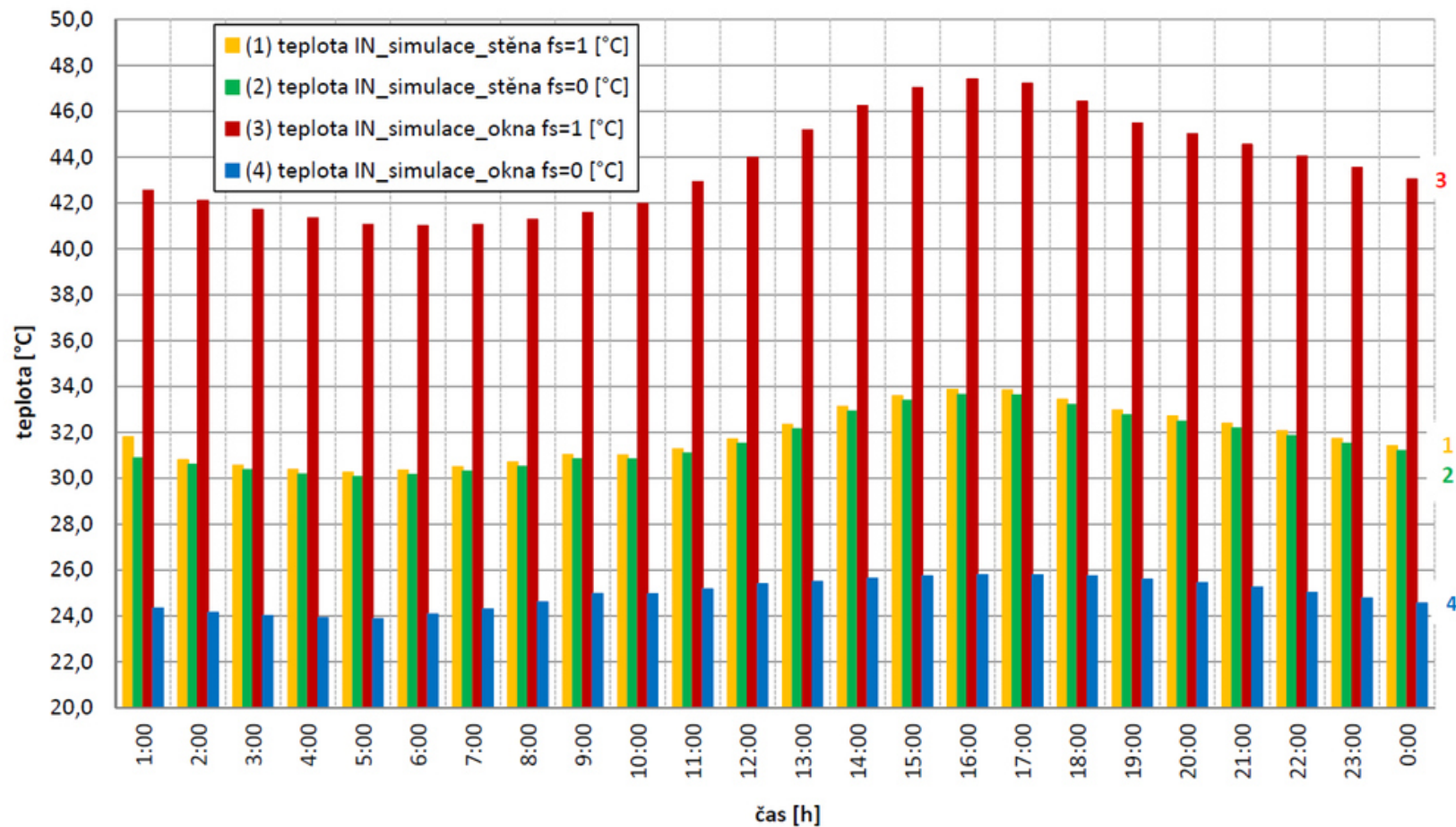


based on a decision of the German Bundestag



Tepelná stabilita místnosti (budovy)

- Simulace průběhu teploty stěn a oken



Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

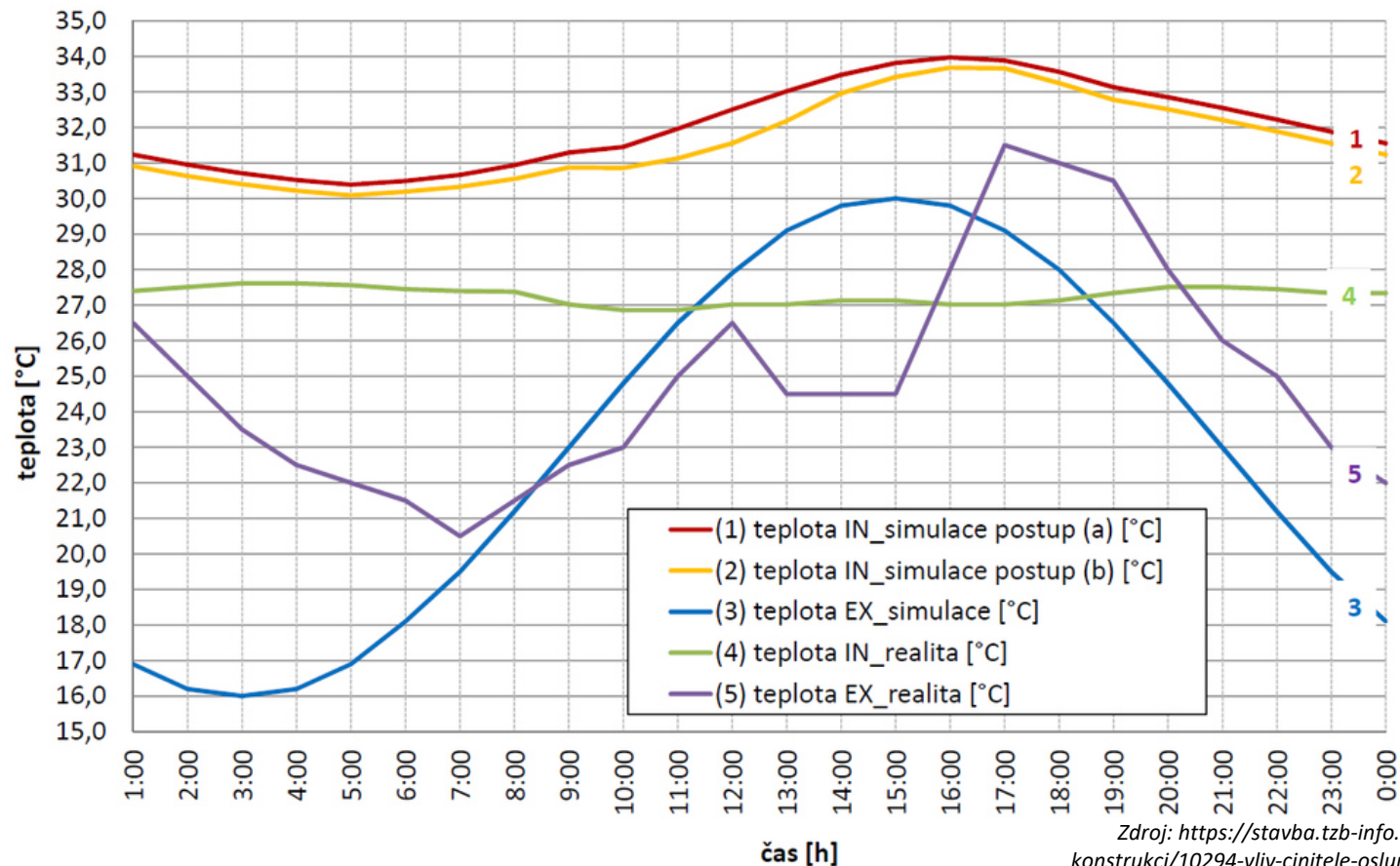
IKEM



based on a decision of the German Bundestag

Tepelná stabilita místnosti (budovy)

- porovnání naměřených teplot se simulací



Zdroj: <https://stavba.tzb-info.cz/prostup-tepla-stavebni-konstrukci/10294-vliv-cinitele-osluneni-na-tepelnou-stabilitu-mistnosti-a-jeho-urceni>

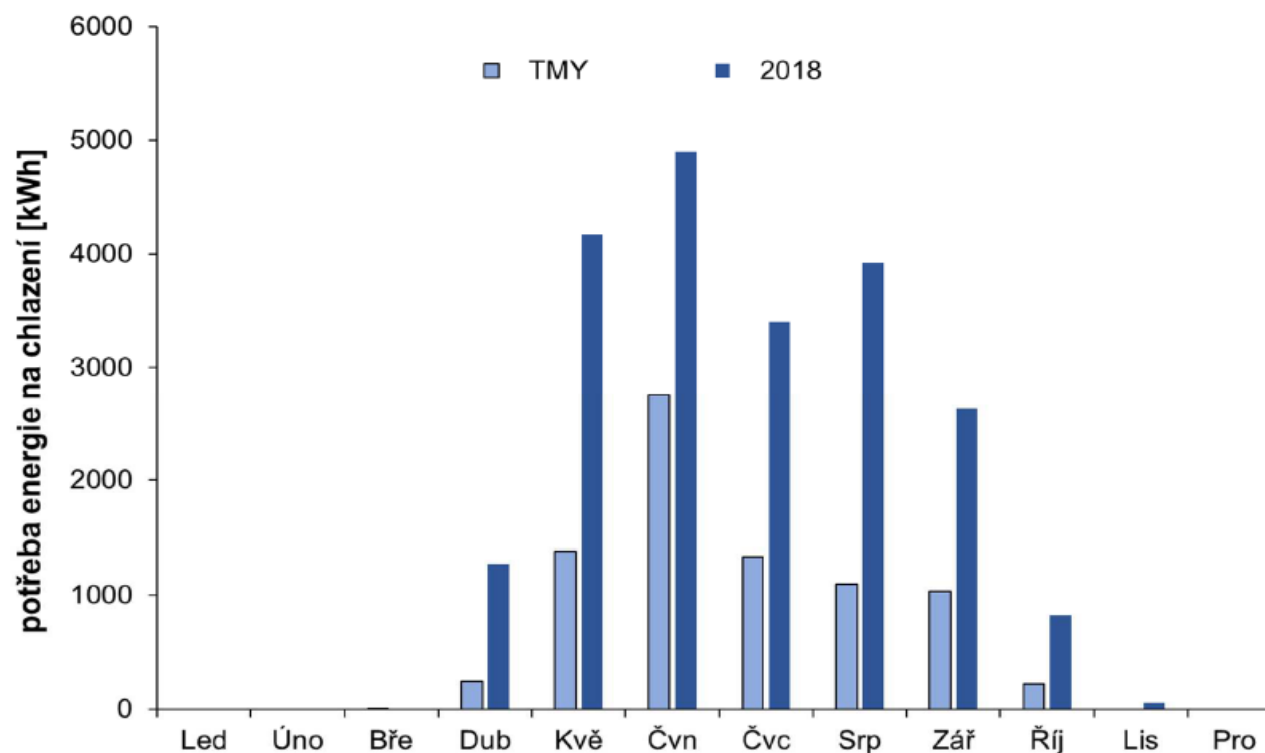
Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

Příklad hodnocení budovy ZŠ

- Potřeba chladicího výkonu podle modelu UCEEB = doporučení: nákladné TČ země voda + chlazené stropy



Obr. 3.5: Porovnání potřeb energie na chlazení (TMY, 2018)

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM

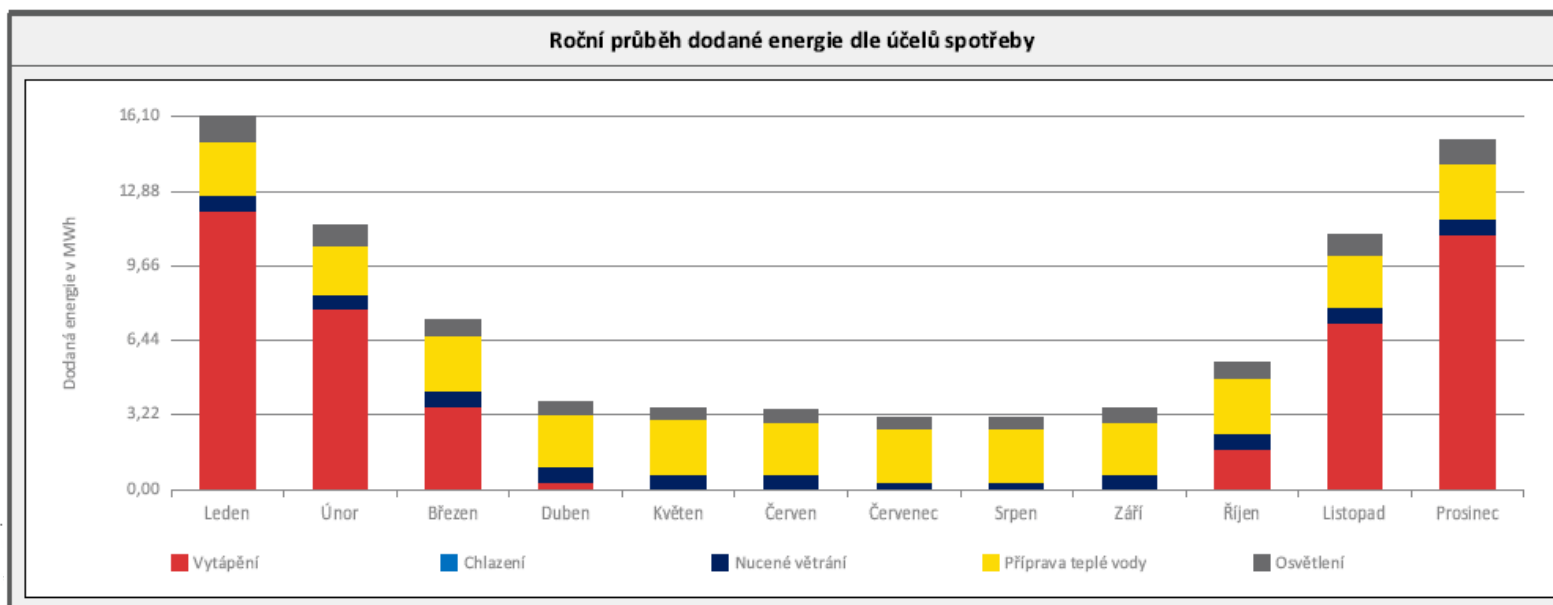


based on a decision of the German Bundestag

Příklad hodnocení budovy ZŠ

- Optimalizace budovy z hlediska (s)potřeby energie

BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY												
	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	16,10	11,45	7,35	3,80	3,54	3,42	3,07	3,12	3,56	5,52	11,08	15,12
Vytápění	12,00	7,82	3,58	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,75	7,26	11,03
Chlazení	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nucené větrání	0,68	0,62	0,68	0,66	0,68	0,66	0,25	0,27	0,66	0,68	0,66	0,68
Úprava vlhkosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Příprava teplé vody	2,36	2,14	2,36	2,29	2,36	2,29	2,36	2,36	2,29	2,36	2,29	2,36
Osvětlení	1,05	0,87	0,72	0,59	0,49	0,45	0,45	0,49	0,60	0,71	0,86	1,04
Ostatní	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



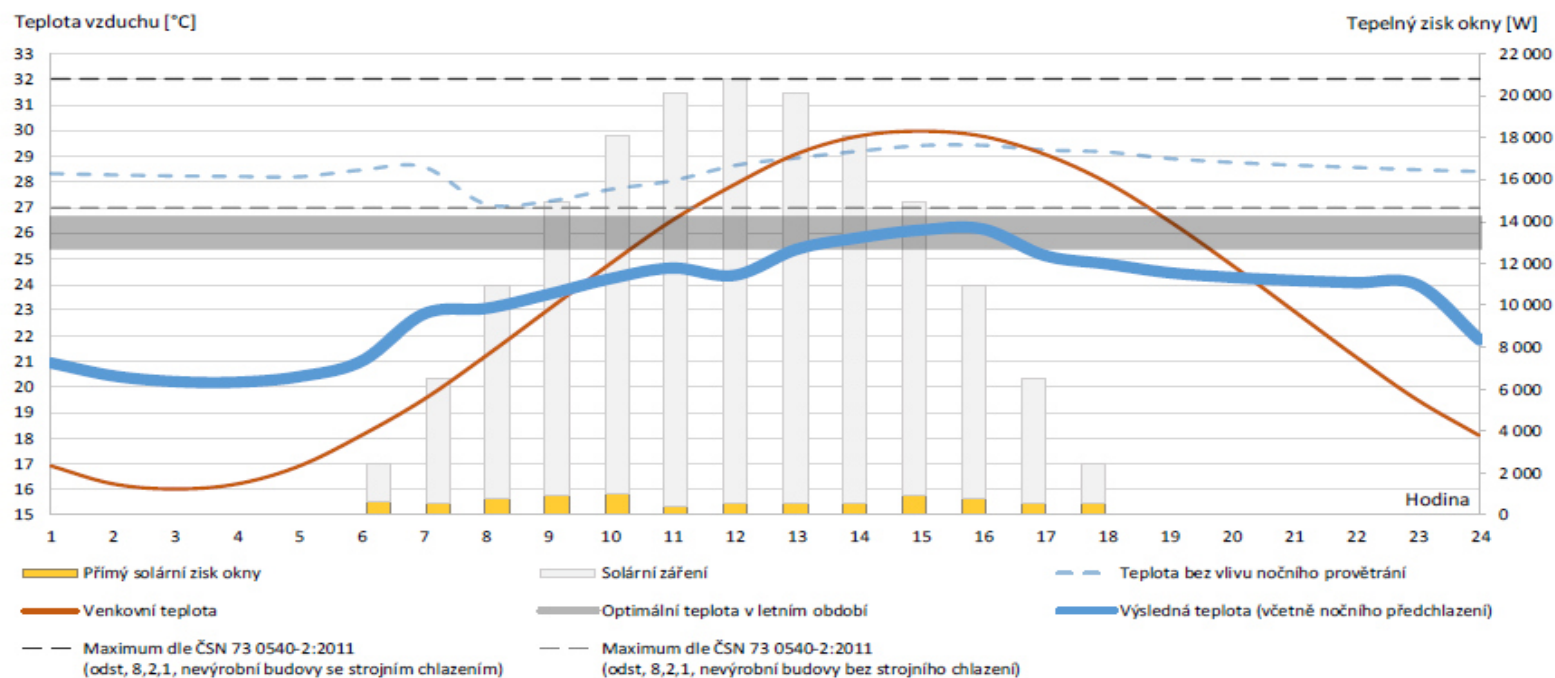
Příklad hodnocení budovy ZŠ

- Optimalizace budovy z hlediska potřeby energie

Tabulka 7 Hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období

Místnost a řešení	Teplota vnitřního vzduchu [°C]	Teplota střední radiační [°C]	Teplota výsledná operativní [°C]	$\theta_{ai,max,N}$ [°C]	Hodnocení
2.21 Bez přichlazení	26,2	24,9	25,5	32	splněno

Obrázek 5 Grafické znázornění průběhu teplot v kritické místnosti



Poznámka: Jelikož norma ČSN 73 0540-2:2011 nedovoluje použití chladicího výkonu, je průběh teploty s přihlazením pouze orientační pro představu při použití chladících jednotek.

Příklad hodnocení budovy ZŠ

- Optimalizace budovy z hlediska (s)potřeby energie

Tabulka 8 Porovnání hodnocené budovy a referenční budovy

Hodnotící parametr	Jednotka	vypočtená hodnota		Hodnocení
		Referenční budova nZEB	Hodnocená budova	
Celková dodaná energie	MWh/rok	148,227	87,111	splněno
Primární energie z neobnovitelných zdrojů	MWh/rok	185,837	98,531	splněno
Průměrný součinitel prostupu tepla	W/(m ² .K)	0,32	0,23	splněno

Klasifikaci hodnocené budovy v hlavních ukazatelích energetické náročnosti budovy uvádí následující tabulka. Klasifikace budovy je uvedena v Příloze 1.

Tabulka 9 Klasifikace budovy v hlavních ukazatelích energetické náročnosti

Hodnotící parametr	Jednotka	vypočtená hodnota	Klasifikace (zatřídění a slovní hodnocení)
Celková dodaná energie	MWh/rok	87,111	A Mimořádně úsporná
	kWh/(m ² .a)	40	
Primární energie z neobnovitelných zdrojů	MWh/rok	98,531	B Velmi úsporná
	kWh/(m ² .a)	45	
Průměrný součinitel prostupu tepla	W/(m ² .K)	0,23	B Velmi úsporná

Příklad hodnocení budovy ZŠ

- Optimalizace budovy z hlediska (s)potřeby energie

Tabulka 10 Podmínky pro poskytnutí podpory

Sledovaný parametr	Označení jednotky	Specifický cíl 5.1c	Vypočtené hodnoty	Hodnocení
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	U_{em} [W/(m ² .k)]	$\leq 0,35$, ale nejvýše $U_{em,rec}$ ¹⁾	0,23	splněno
Měrná potřeba tepla na vytápění	E_A [kWh/(m ² .a)]	≤ 15	15	splněno
Měrná potřeba tepla na chlazení	[kWh/(m ² .a)]	≤ 15	0	splněno
Měrná neobnovitelná primární energie	$E_{pN,A}$ [kWh/(m ² .a)]	≤ 120	45	splněno
Průvzdušnost obálky budovy po dokončení stavby	n_{50} [l/h]	$\leq 0,6$	0,6	ověření po realizaci

¹⁾ V tomto případě je maximálně přípustná hodnota $U_{em,rec} = 0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

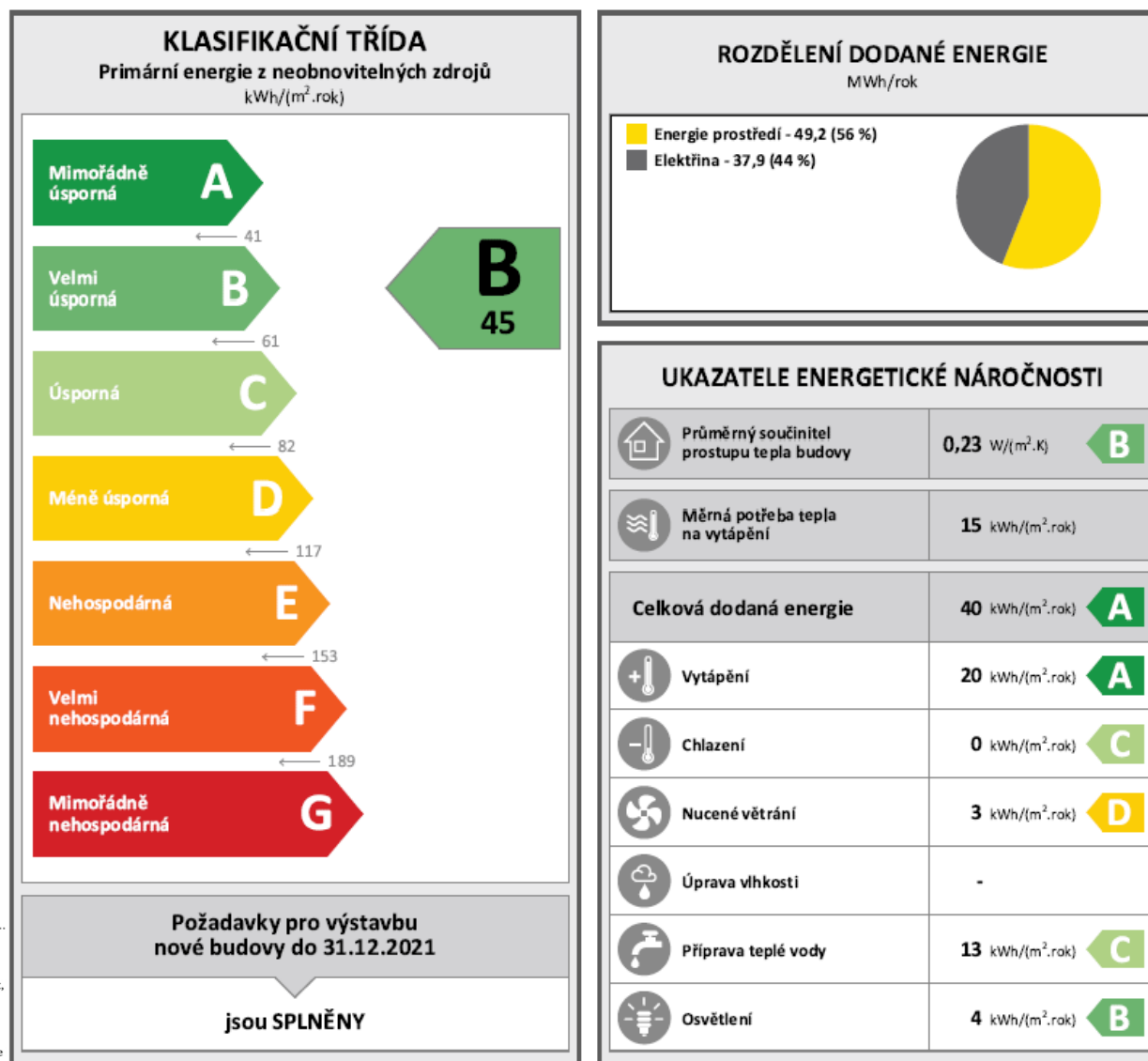
IKEM



based on a decision of the German Bundestag

Příklad hodnocení budovy ZŠ

- Optimalizace budovy z hlediska (s)potřeby energie



Příklady k adaptaci na změnu klimatu



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

Příklady k adaptaci na změnu klimatu



/1/ Atrium pasivního bytového domu pro seniory v Modřicích



/2/ Atrium s terasou, kde bude v letních měsících provozována kavárna



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

Optimalizace bytového domu

CERTIFIKOVANÝ BYTOVÝ DŮM KOTI HYACINT F

Investor: YIT Stavo s.r.o.

Projekce: AG studio a.s.

Optimalizace:



Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

Zdroj: YIT Stavo s.r.o.



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



SEMMO
SOLUZIONI ENERGETICHE MANAGING VITA E DICI



Optimalizace bytového domu

Investor: JRD s.r.o.

Projekce: AB ateliér

Optimalizace:

POR



Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM

Zdroj: JRD s.r.o.



based on a decision of the German Bundestag

Optimalizace multifunkčního domu

MULTIFUNKČNÍ OBJEKT – NÁJEMNÍ BYDLENÍ

Investor: Luka Residential s.r.o. Projekce: CAMA Architekti s.r.o. Optimalizace: PORSENNA



Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety

Zdroj: YIT Stavo s.r.o.



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



based on a decision of the German Bundestag

Příklady k adaptaci na změnu klimatu



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

Příklady k adaptaci na změnu klimatu



Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

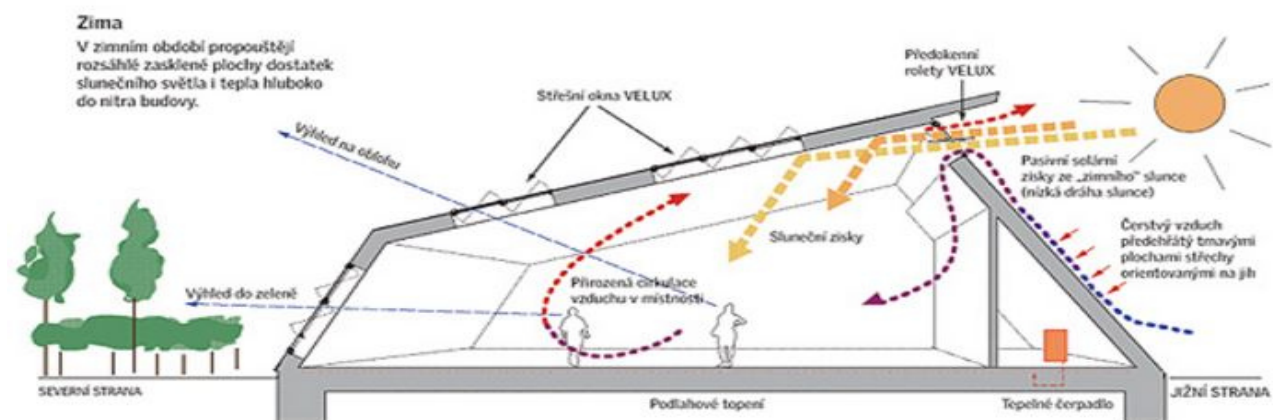
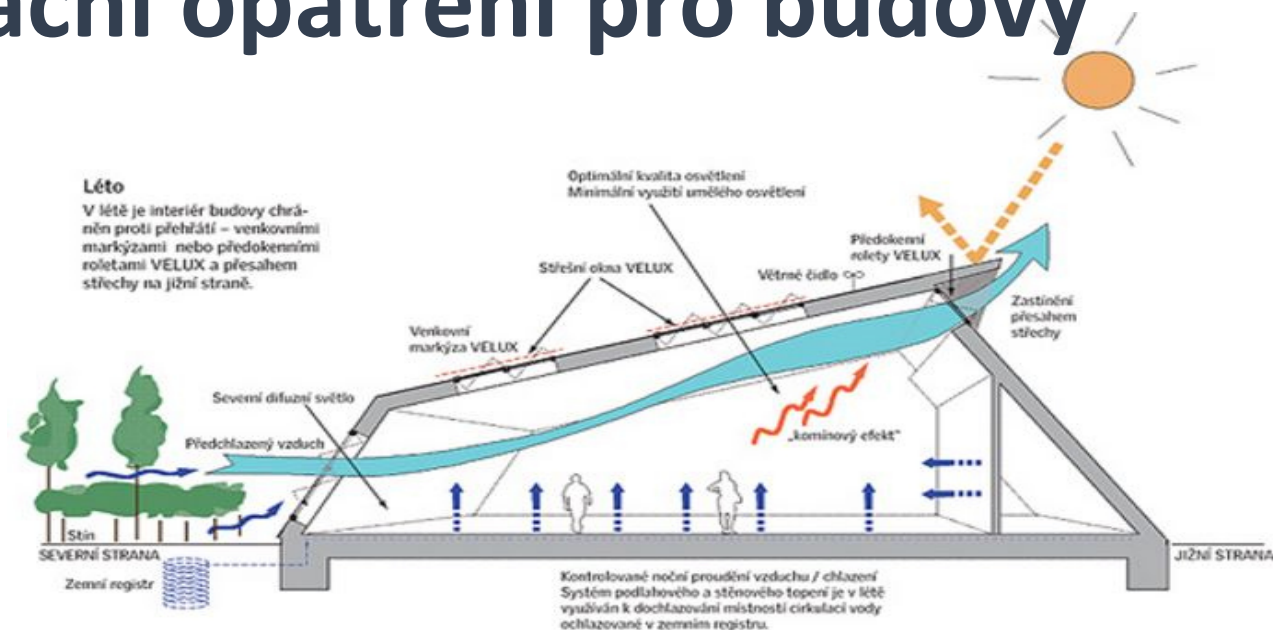
IKEM



based on a decision of the German Bundestag

Adaptační opatření pro budovy

Pasivní chlazení



zdroj: Archiweb

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



based on a decision of the German Bundestag

Příklady k adaptaci na změnu klimatu

- Klapka pro noční provětrání budovy městského úřadu



(zdroj: A.Bretzke, město Frankfurt nad Mohanem)

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



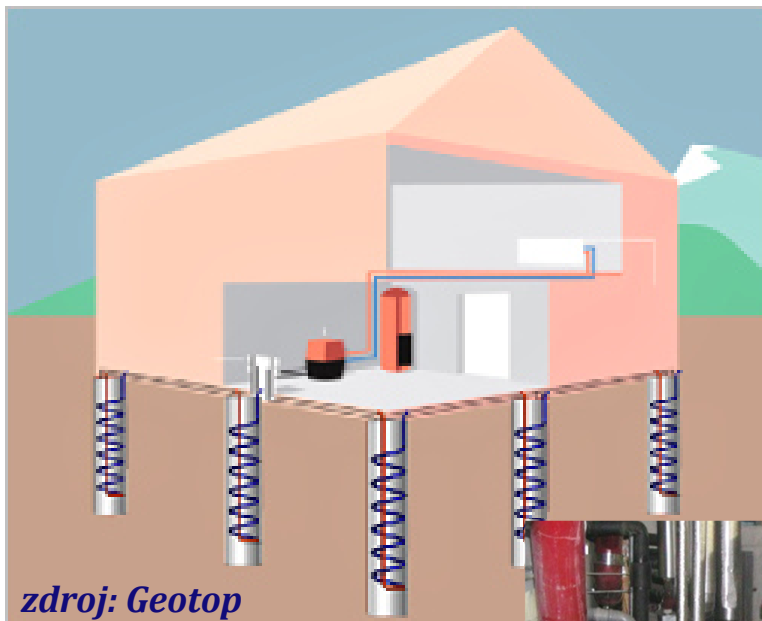
SEMMO
SOLAR ENERGY STORAGE AND STORAGE



based on a decision of the German Bundestag

Adaptační opatření pro budovy

Energetické piloty



chlazení pomocí tepelných čerpadel, bytový komplex, Vídeň



Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



based on a decision of the German Bundestag

Příklad: Návrh BD ve standardu „Smart City“

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



based on a decision of the German Bundestag

ENERGETICKÝ KONCEPT BYTOVÉ DOMY ČERNÝ MOST II



ING. MICHAL ČEJKA
PORSENNA o.p.s.

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



based on a decision of the German Bundestag

MANAŽERSKÝ SOUHRN

Přehled opatření	Vícenákklady ve variantě SMART *									
	I	J	K	L	M	N	O	P		45 100 000 Kč
Energeticky pasivní standard	x	x	x	x	x	x	x	x		21 840 000 Kč
Nadstandardní stínění oken	x	x	x	x	x	x	x	x		1 880 000 Kč
Lokální chlazení - horní byty										- Kč
LDS (lokální distribuční soustava)										- Kč
FVE -malá (3-8 kW _p)					x	x				640 000 Kč
FVE střední (10-20 kW _p)										- Kč
FVE - velká (30 kW _p)										- Kč
Solární termické kolektory (teplá voda)			o	o	x	x	o	o		6 080 000 Kč
Změna zdroje - zemní plyn	x	x	x	x	x	x	x	x		2 960 000 Kč
Změna zdroje - tepelná čerpadla										- Kč
Vegetační střecha	x	x	x	x	x	x	x	x		6 700 000 Kč
Vegetační prvky - rozsah 1	x	x	x	x	x	x	x	x		2 000 000 Kč
Vegetační prvky - rozsah 2										- Kč
Využití dešťové vody										- Kč
Využití šedé vody	x	x								1 230 000 Kč
Rekuperace TV - decentralní	o	o								420 000 Kč
Elektromobilita - malý rozsah					x					600 000 Kč
Elektromobilita - větší rozsah										- Kč
Základní MaR - rozúčtování	x	x	x	x	x	x	x	x		730 000 Kč
Chytrá MaR - nadstavba										- Kč

Vícenákklady ve variantě SMART PLUS*										
I	J	K	L	M	N	O	P			70 700 000 Kč
x	x	x	x	x	x	x	x	x		21 840 000 Kč
x	x	x	x	x	x	x	x	x		1 880 000 Kč
			x	x	x	x	x	x		1 750 000 Kč
				x						1 500 000 Kč
										- Kč
x	x	x	x				x	x		7 020 000 Kč
				x	x					3 900 000 Kč
										- Kč
										- Kč
x	x	x	x	x	x	x	x	x		11 260 000 Kč
x	x	x	x	x	x	x	x	x		8 500 000 Kč
										- Kč
x	x	x	x	x	x	x	x	x		3 500 000 Kč
										- Kč
x	x					o	o			3 150 000 Kč
o	o	o	o	o	o	o	o	o		2 370 000 Kč
										- Kč
										1 500 000 Kč
x	x	x	x	x	x	x	x	x		730 000 Kč
x	x	x	x	x	x	x	x	x		1 820 000 Kč

* Investiční náklady jsou stanoveny orientačně úměrně projektovému stupni a předloženým podkladům. Reálné investiční náklady musejí být stanoveny na základě projektové dokumentace a podrobného položkového rozpočtu.

(x) – opatření doporučené v dané variantě k realizaci; (o) – opatření v dané variantě ke zvážení možné doplňkové realizaci (zahrnuto v nákladech jako realizované)

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



based on a decision of the German Bundestag

VARIANTA SMART

- ENERGETICKY PASIVNÍ STANDARD A STÍNÍCÍ PRVKY
- FOTOVOLTAIKA MALÉHO ROZSAHU – SPOLEČNÉ PROSTORY, PŘÍPRAVA NA VĚTŠÍ SYSTÉM
- VLASTNÍ KOTELNY NA ZEMNÍ PLYN
- SOLÁRNÍ TERMICKÉ KOLEKTORY NA PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY
- ČÁSTEČNÉ VYUŽITÍ ŠEDÉ VODY NA SPLACHOVÁNÍ WC
- VEGETAČNÍ STŘECHY NA VŠECH OBJEKTECH, DOPLŇUJÍCÍ VEGETAČNÍ PRVKY MENŠÍHO ROZSAHU
- PODPORA ELEKTROMOBILITY – 2x RYCHLODOBÍJECÍ STANICE
- CHYTRÉ ROZÚČTOVÁNÍ – DÁLKOVÉ ODEČTY, ENERGETICKÝ MANAGEMENT
- VOLITELNÁ DECENTRÁLNÍ REKUPERACE TEPLÉ VODY

Supported by:



based on a decision of the German Bundestag



PORSENNA

IKEM



VARIANTA SMART PLUS

- ENERGETICKY PASIVNÍ STANDARD A STÍNÍCÍ PRVKY, DECENTRÁLNÍ CHLAZENÍ PRO HORNÍ BYTY
- LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVA - LDS
- FOTOVOLTAIKA VELKÉHO ROZSAHU S BATERIEMI
- TEPELNÁ ČERPADLA ZEMĚ-VODA (VAR. – SMART)
- ČÁSTEČNÉ VYUŽITÍ ŠEDÉ VODY NA SPLACHOVÁNÍ WC
- VEGETAČNÍ STŘECHY NA VŠECH OBJEKTECH, DOPLŇUJÍCÍ VEGETAČNÍ PRVKY VĚTŠÍHO ROZSAHU
- PODPORA ELEKTROMOBILITY – 4x RYCHLODOBÍJECÍ STANICE
- CHYTRÉ ROZÚČTOVÁNÍ – DÁLKOVÉ ODEČTY, ENERGETICKÝ MANAGEMENT, CHYTRÁ SPRÁVA OBJEKTU, MĚŘENÍ OZE
- VOLITELNÁ DECENTRÁLNÍ REKUPERACE TEPLÉ VODY

Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

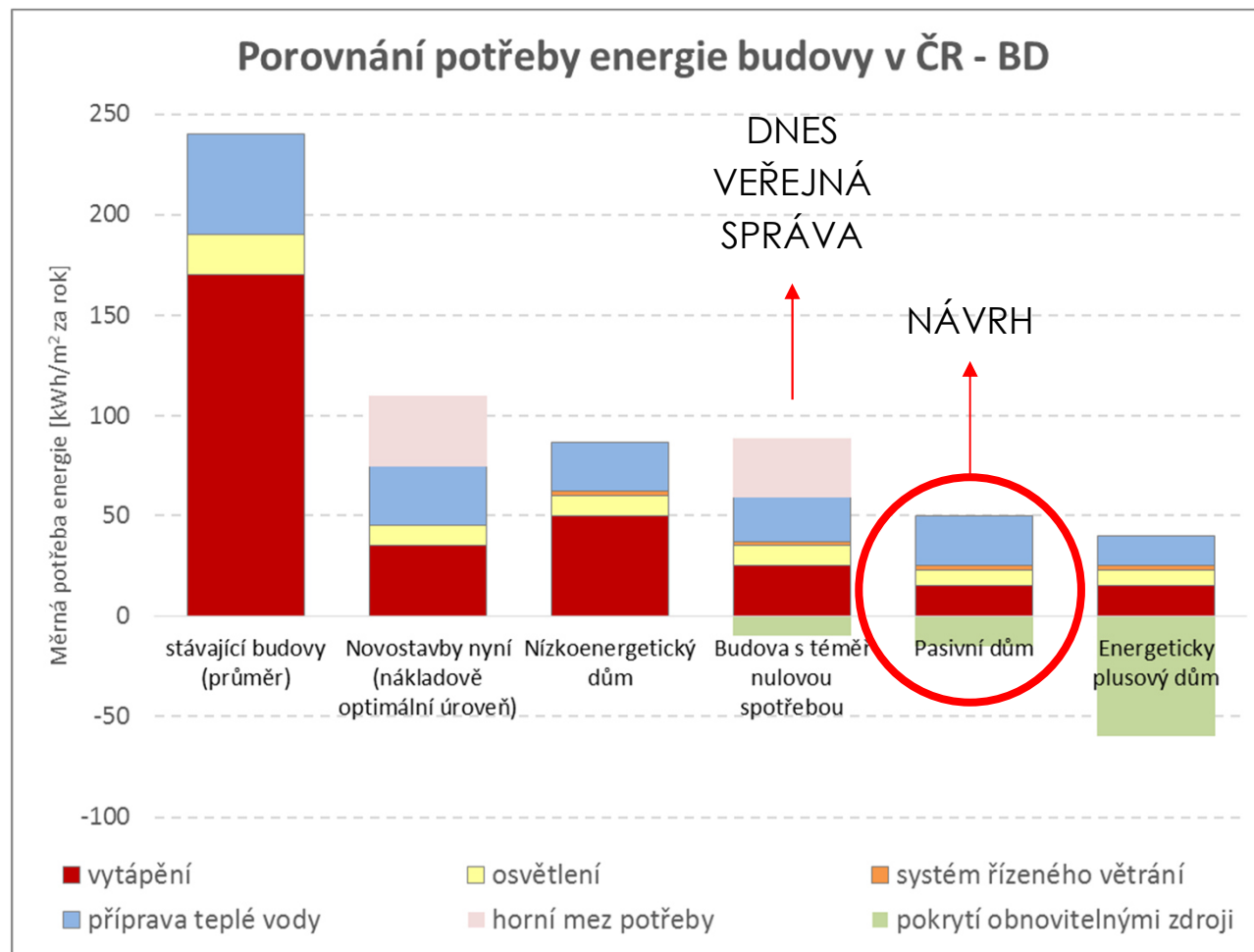


PORSENNA

IKEM



PASIVNÍ STANDARD



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

PASIVNÍ STANDARD

- POKUD MOŽNO JEDNODUCHÝ KOMPAKTNÍ TVAR
- VYUŽITÍ SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ - SPRÁVÁ ORIENTACE DOMU, SPRÁVNÝ NÁVRH VELIKOSTI, GEOMETRIE A PARAMETRŮ OKEN
- KVALITNÍ OBÁLKY BUDOVY
- ŘÍZENÉ VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ TEPLA (NENÍ KLIMATIZACE)
- OPTIMALIZACE NÁVRHU V ÚROVNI PROJEKTU



Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



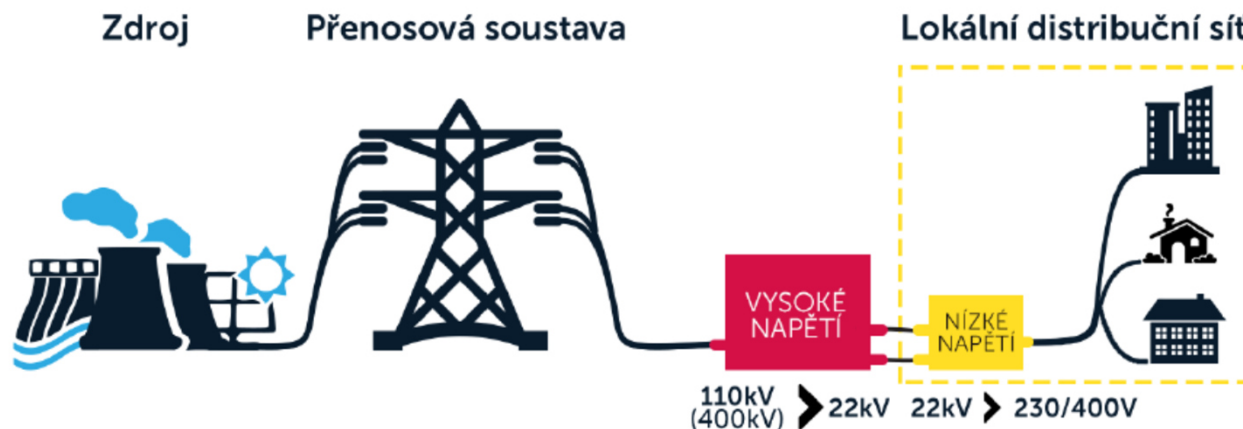
SEMMO
SPOLUPRÁCE ENERGETICKÝCH MANAŽERŮ VĚSTÍ A DOKU



based on a decision of the German Bundestag

LOKÁLNÍ DOSTRIBUČNÍ SOUSTAVA

- VLASTNÍ TRAFOSTANICE S ROZVODY V AREÁLU
- ČÍM VYŠŠÍ ODBĚR ELEKTRICKÉ ENERGIE, TÍM VÝHODNĚJŠÍ CENA
- VÝHODNÉ PŘEDEVŠÍM VE VARIANTĚ SMART PLUS V KOMBINACI S TEPELNÝMI ČERPADLY A VLASTNÍ FOTOVOLTAIKOU S BATERIOVÝM ÚLOŽIŠTĚM (LZE VYUŽÍT VÍCE ENERGIE Z FVE)
- LDS SPRAVUJE VYSOUTĚŽENÝ SPRÁVCE S LICENCÍ



Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



based on a decision of the German Bundestag

VEGETAČNÍ PRVKY

MULTIPLIKAČNÍ EFEKT S PŘESAHEM DO VÍCE OBLASTÍ

- ZADRŽUJÍ VODU A ZPOMALUJÍ JEJÍ ODTOK, ČÍMŽ SNIŽUJÍ NÁROKY NA DEŠŤOVOU KANALIZACI A POTŘEBU RETENČNÍHO SYSTÉMU
- MAJÍ NIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty NAŽ ZPEVNĚNÉ PLOCHY
- DÍKY EVAPOTRANSPIRACI PŮSOBÍ JAKO PŘIROZENÁ KLIMATIZACE PRO SVÉ OKOLÍ (POSTUPNÉ VYPAŘOVÁNÍ VODY)
- VEGETAČNÍ STŘECHA SNIŽUJE TEPELNOU ZÁTĚŽ PRO PODSTŘEŠNÍ BYTY
- ZVYŠUJÍ BIODIVERZITU
- JSOU KRÁSNÉ

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



based on a decision of the German Bundestag

VEGETAČNÍ PRVKY - SMART



Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



based on a decision of the German Bundestag

VEGETAČNÍ PRVKY – SMART PLUS



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

Přejeme mnoho energie do Vaší práce!



T: 241 730 336 | M: 603 286 336 | E: ops@porsenna.cz
www.porsennaops.cz | www.energetickymanagement.cz

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI



PORSENNA

IKEM



based on a decision of the German Bundestag