



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



NÁRODNÍ
PLÁN OBNOVY

Školení energetických poradců a manažerů

Tento projekt je financován Evropskou unií v rámci Národního plánu obnovy.

Podpora vzdělávání a zvyšování odborných kompetencí energetických poradců a manažerů poskytujících poradenské služby v oblasti energetiky, klimatu a renovací budov.



Ministerstvo životního prostředí



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY



ŠKOLENÍ ENERGETICKÝCH PORADCŮ A MANAŽERŮ



Podpora vzdělávání a zvyšování odborných kompetencí energetických poradců a manažerů poskytujících poradenské služby v oblasti energetiky, klimatu a renovací budov.

Tento projekt je financován Evropskou unií v rámci Národního plánu obnovy.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



NÁRODNÍ
PLÁN OBNOVY

Ministerstvo životního prostředí



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY



Lektor: Ing. Milan Bělík, Ph.D.

Školitel: Česká fotovoltaická asociace, Ústav Fotovoltaiky a Elektromobility, z.ú.

Ing. Milan Bělík, Ph.D.

Ing. Petr Maule, LL.M., MBA

JUDr. PhDr. Petr Maule, MBA

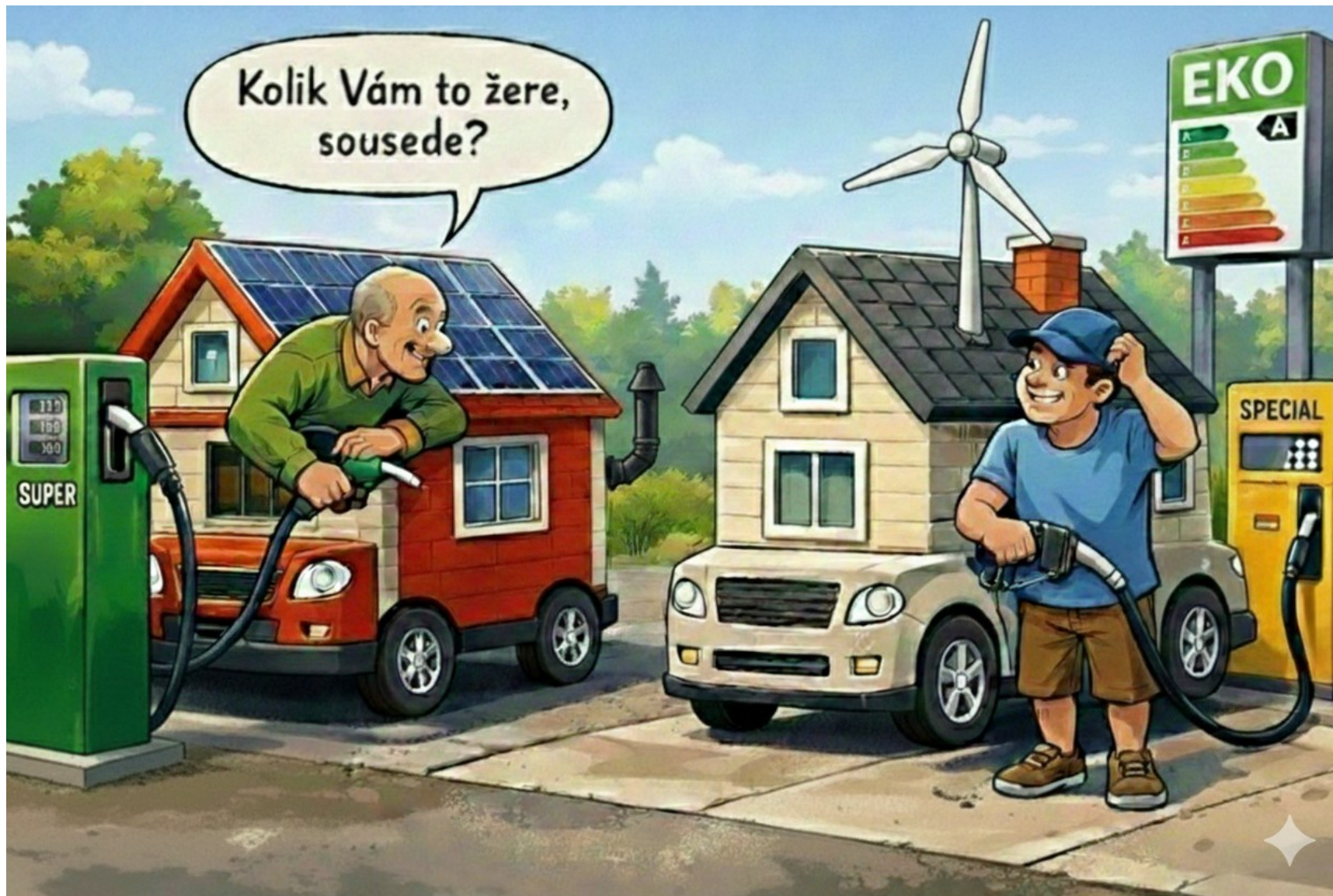
Ing. Milan Hošek

Ekonomické souvislosti realizace v opatření (investiční náklady, úsp provozních nákladů, údržba apo



Tento projekt je financován Evropskou unií v rámci Národního plánu obnovy.

(Jenom) ekonomika?????



Próóóóóóč???

rostoucí ceny energií (dlouhodobý trend)

legislativa (omezování energetické náročnosti)

environmentální citění nebo důvody

green image - značka

využití moderních technologií (kvalita obývání)

Motivace komerčního subjektu (firma)

legislativa – zákony, vyhlášky, nařízení, předpisy...

zisk – větší benefits, nižší náklady, lepší efektivita

konkurenceschopnost, image značky

úspora energie jako takové

Motivace veřejného subjektu (politik)

snížení energetické závislosti

posílení místní ekonomiky, omezení dovozu...

ochrana životního prostředí

finanční úspora

úspora energie jako takové

Motivace soukromého subjektu (občan)

potřeba bydlení (topení, svícení, ježdění...)

investice do vlastního

finanční úspora, energetická nezávislost

módní trendy, reprezentace, komfort...

environmentální cítění, úspora energie jako takové

Ekonomické souvislosti realizace všech opatření

investiční náklady – vícenáklady (projekt, další technologie...)

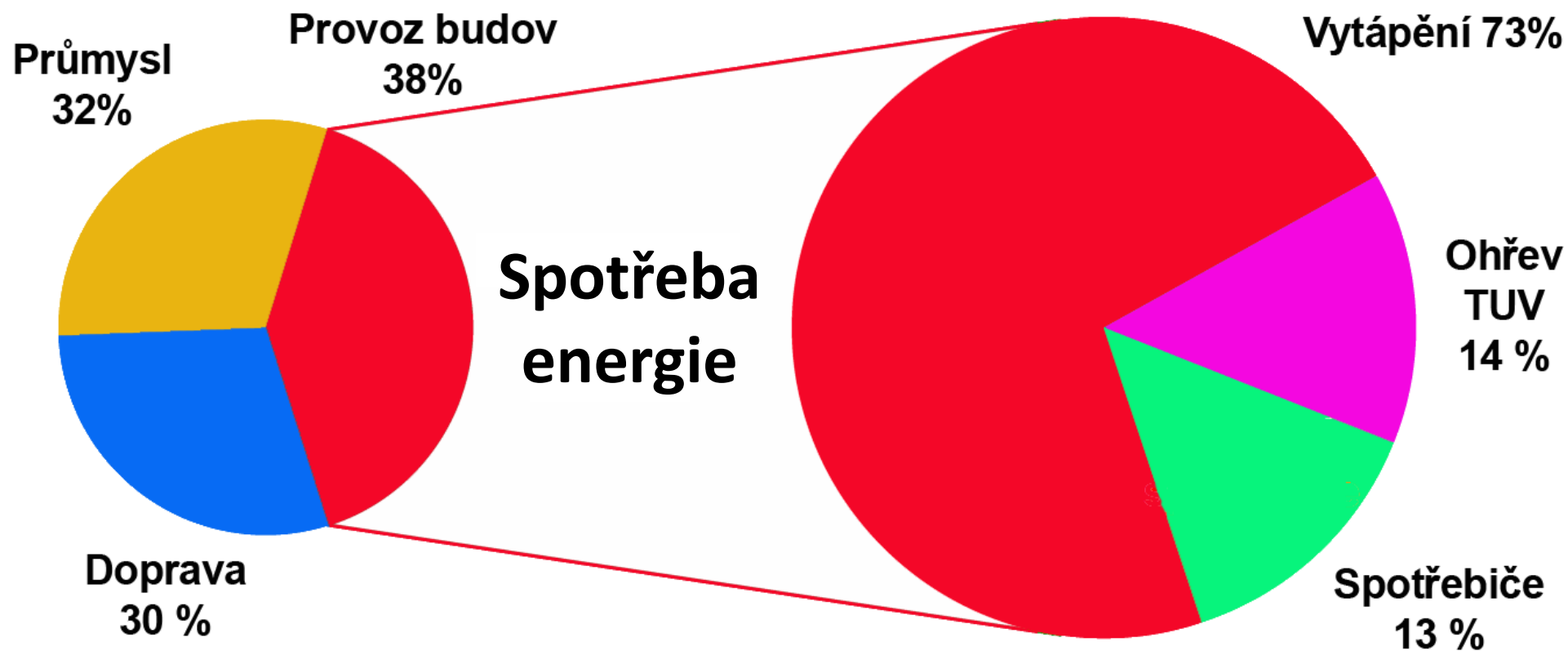
úspora provozních nákladů (vytápění, provoz spotřebičů...)

údržba (pravděpodobně komplikovanější ale více „user friendly“)

zvýšení kvality prostředí (kvalita života, výkonnost, bezpečnost...)

změna dispozičního řešení (sklad paliva, prašnost..

Ekonomika x energetika (energie)



Posouzení vhodnosti jednotlivých opatření

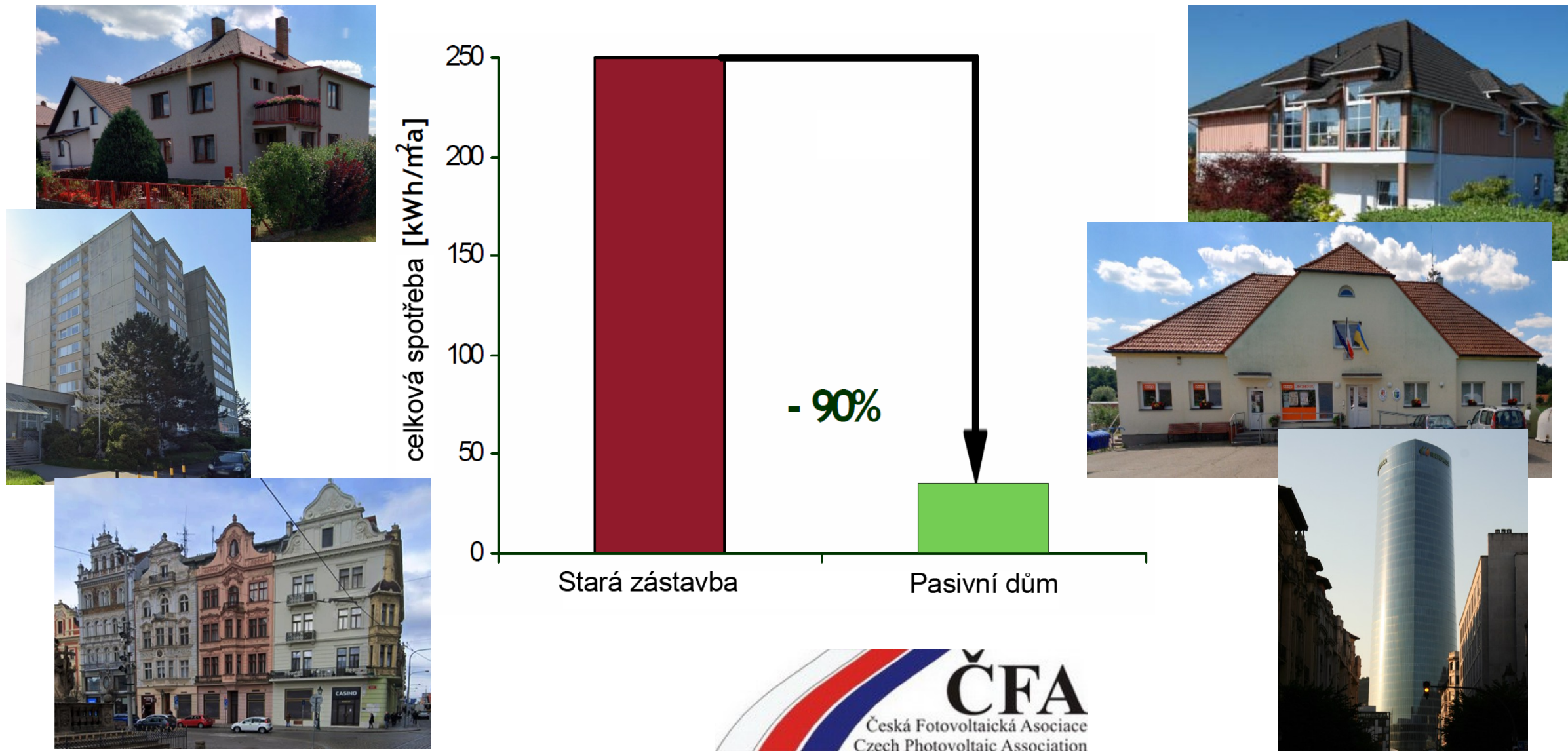
nejlevnější řešení (minimalizace pořizovacích nákladů)

nejlepší řešení (optimalizace nákladů v celém životním cyklu)

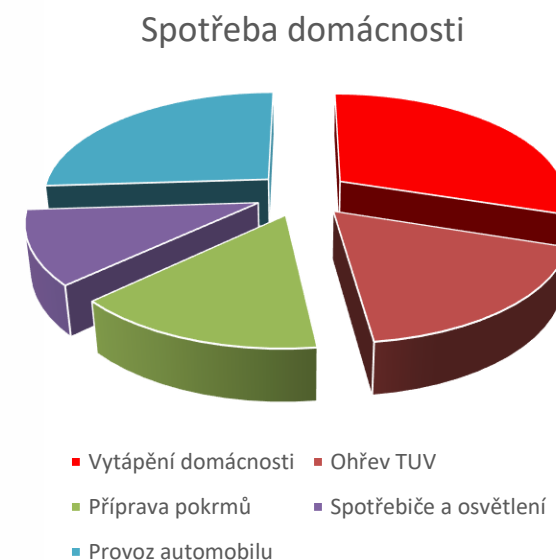
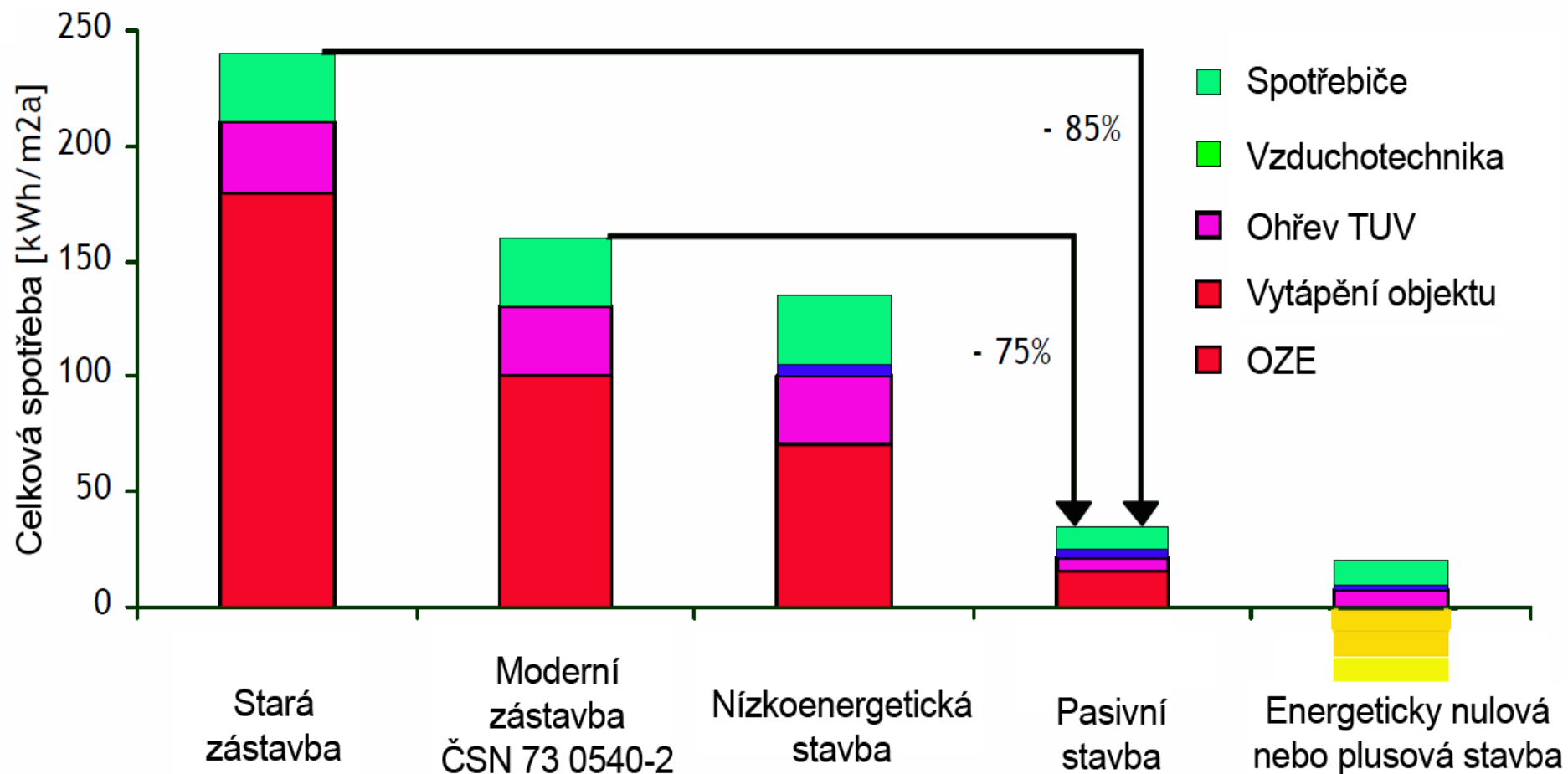
koncepční přístup x nekoncepční přístup

špatná volba zdrojů, špatná izolace, špatné provedení...

Úspory energie => ekonomické benefity



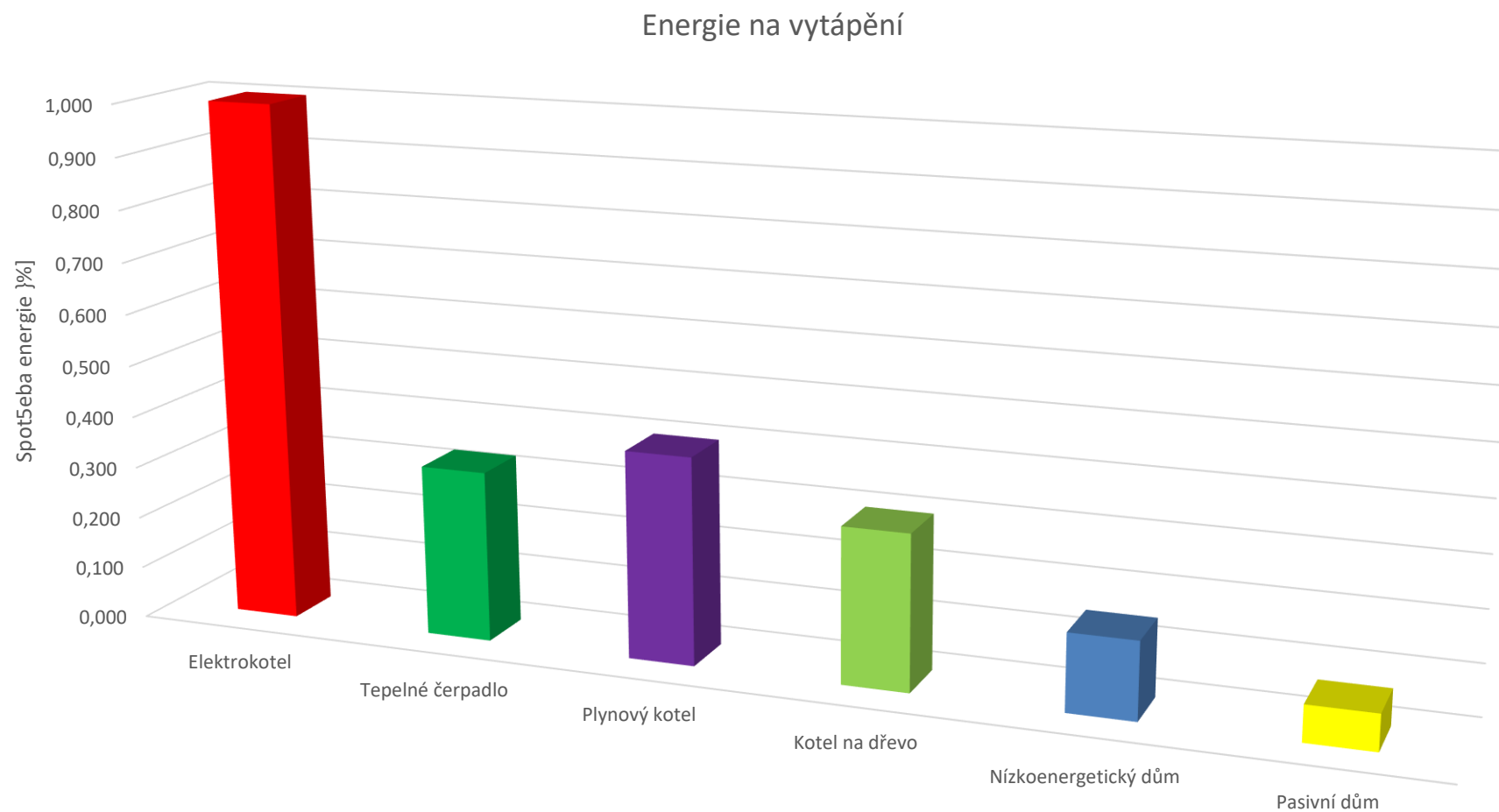
Skladba spotřeby = skladba nákladů???



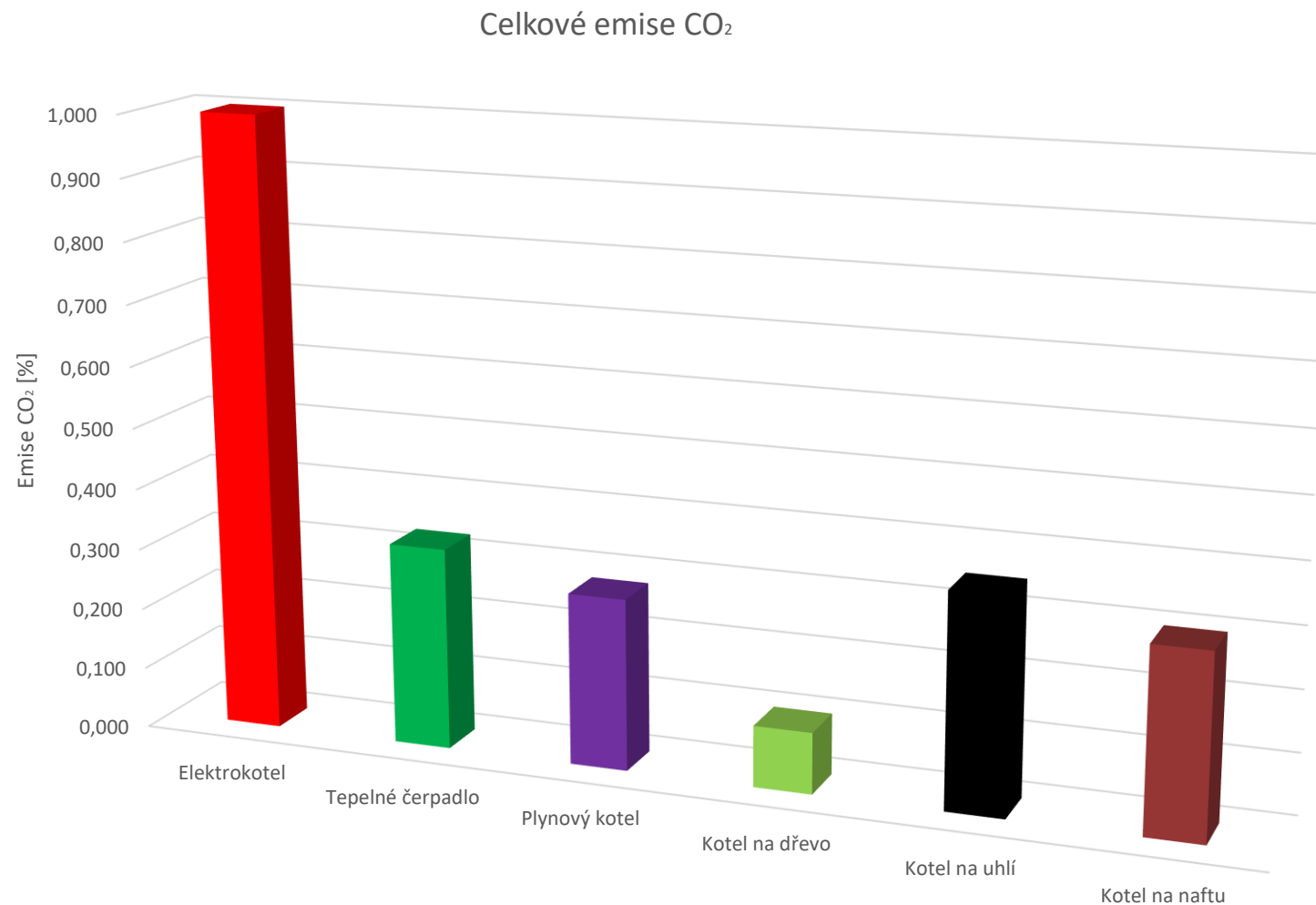
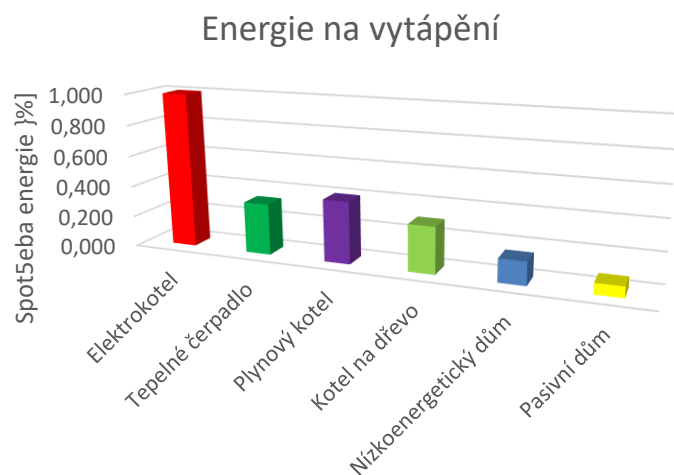
Novostavba x rekonstrukce

- Absolutní svoboda návrhu a projektu
 - Malé dodatečná náklady na úpravy
 - Dobrá optimalizace obálky budovy
 - Minimalizace potřeby energie
 - Kvalitní obálka budovy
 - Nízkoteplotní a nízkoenergetické systémy
- Technická omezení stávajícího stavu
 - Památková ochrana
 - Časový harmonogram (etapy) rekonstrukce
 - Porovnání návratnosti jednotlivých variant (zateplení x okna x FVE)
 - Rozdílné priority jednotlivých úprav
 - Většinou větší investice

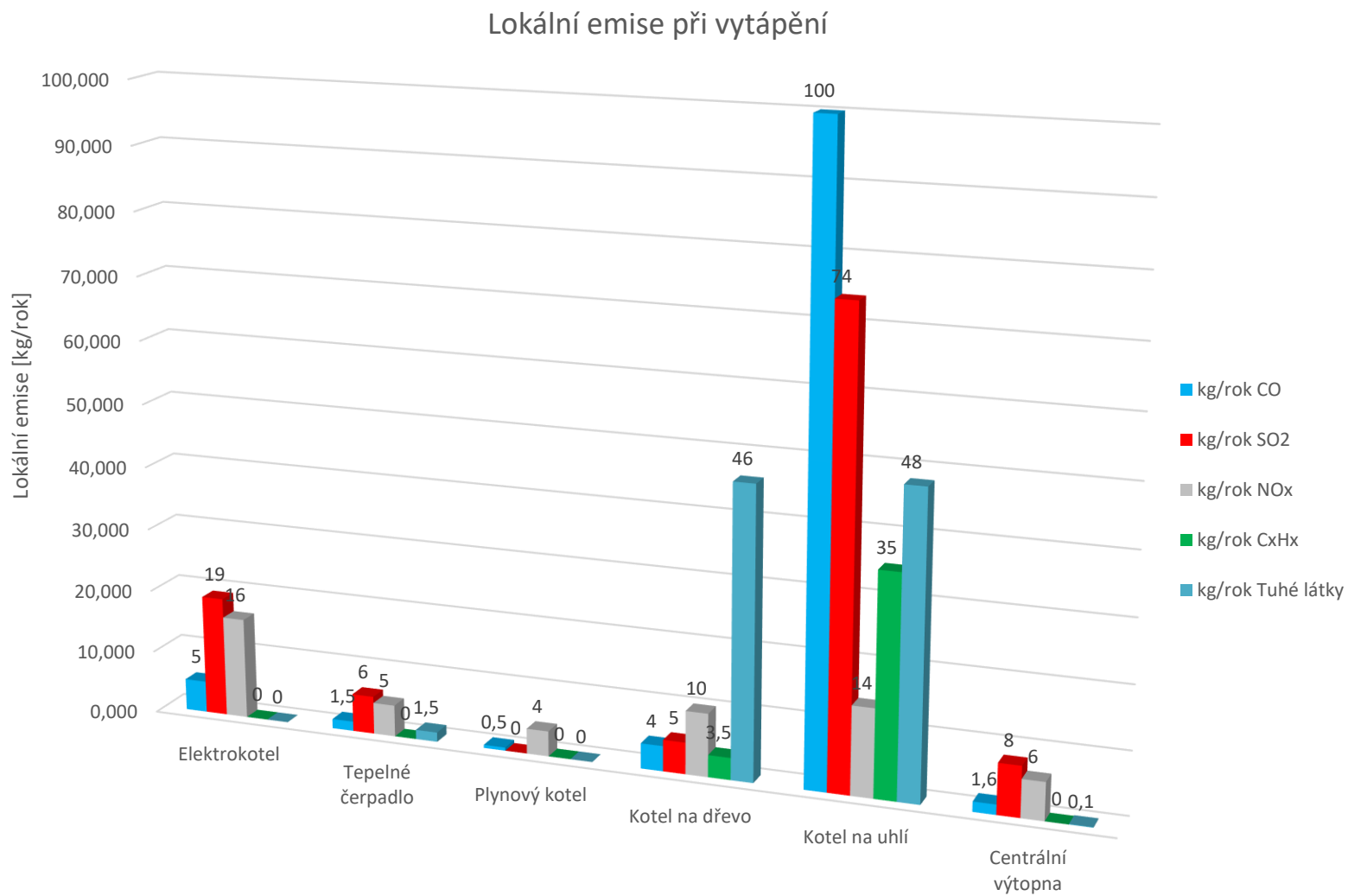
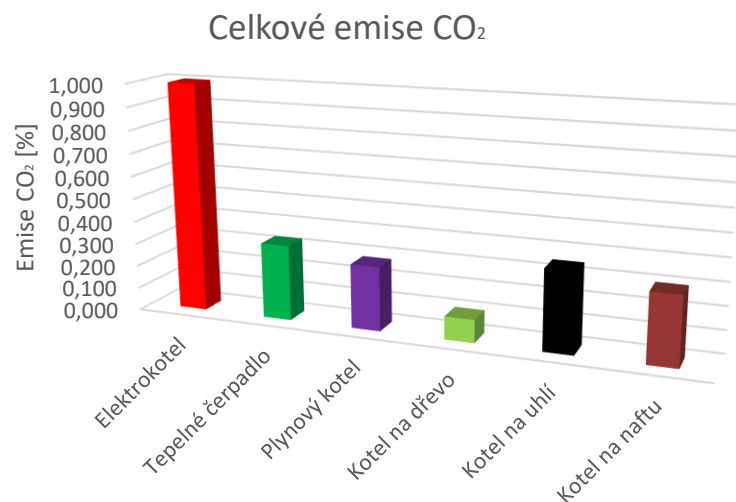
Environmentální pohled



Environmentální pohled - globální

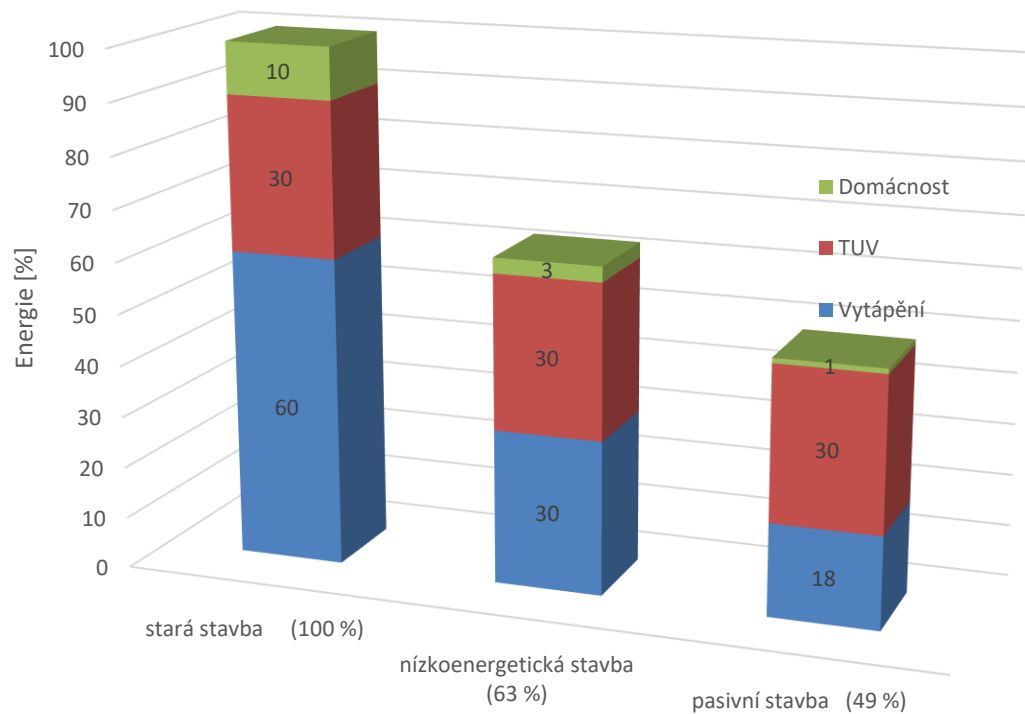


Environmentální pohled - lokální

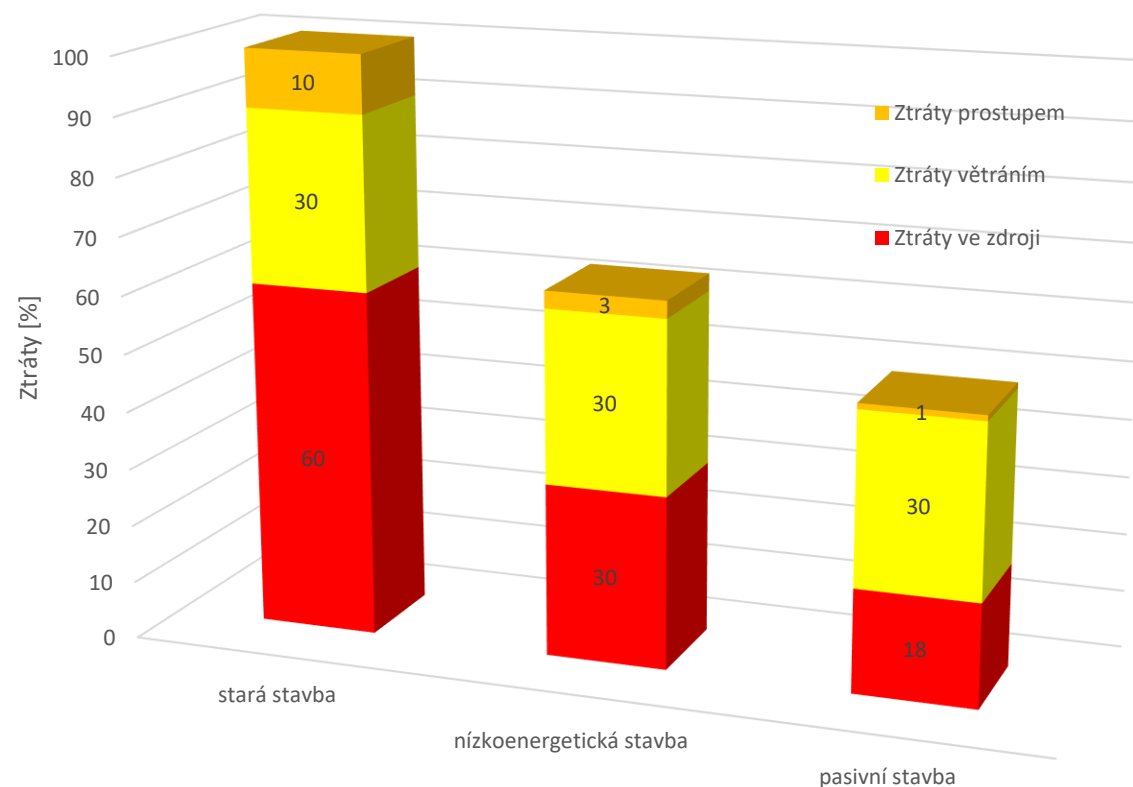


Efektivita využití energie

Potřeba energie

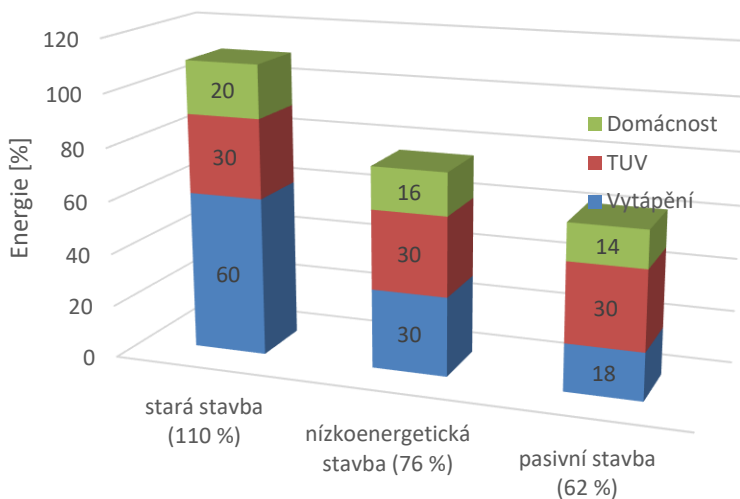


Ztráty energie při vytápění

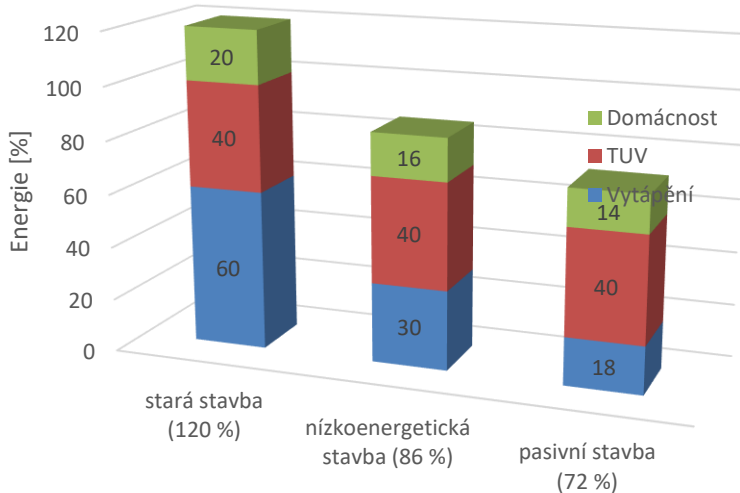


Skutečná spotřeba energie – příklady

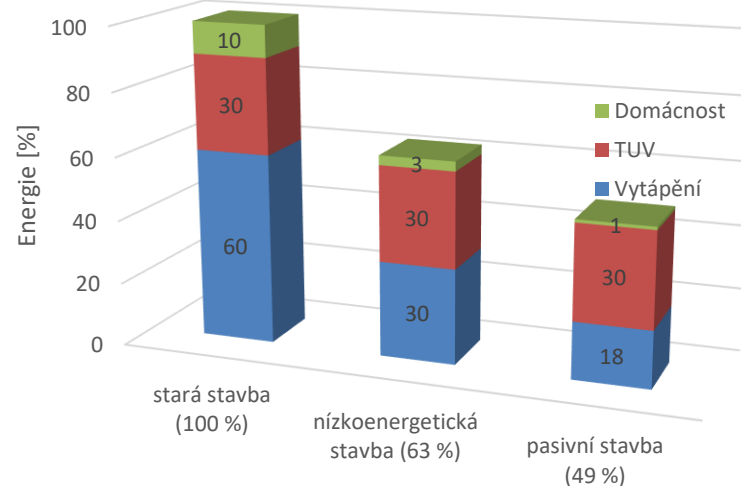
Gamesáci



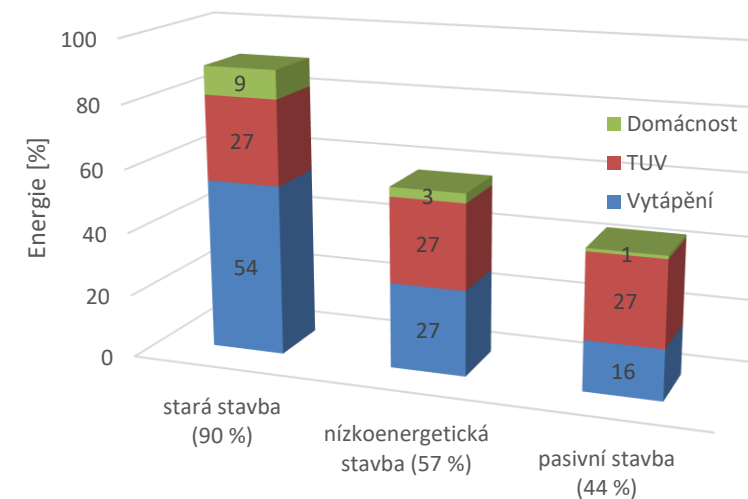
Vodníci



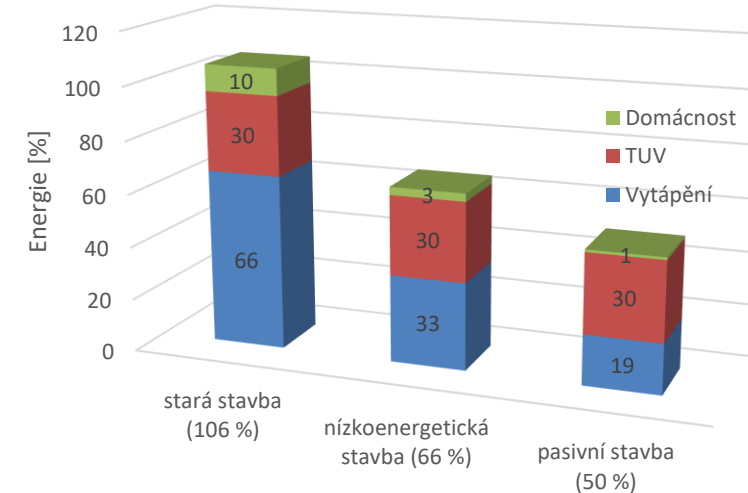
Šedý průměr



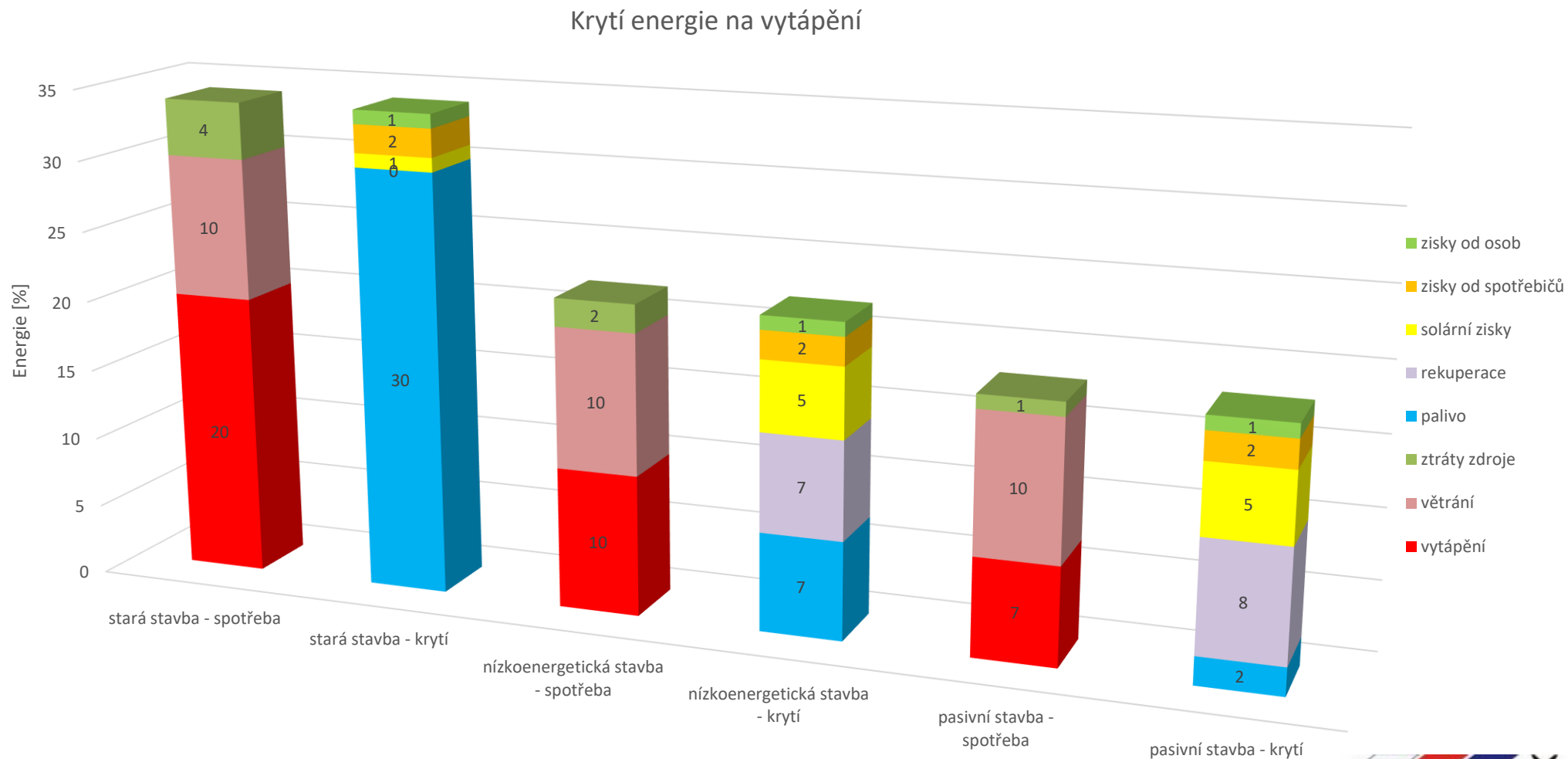
Šetřílkové



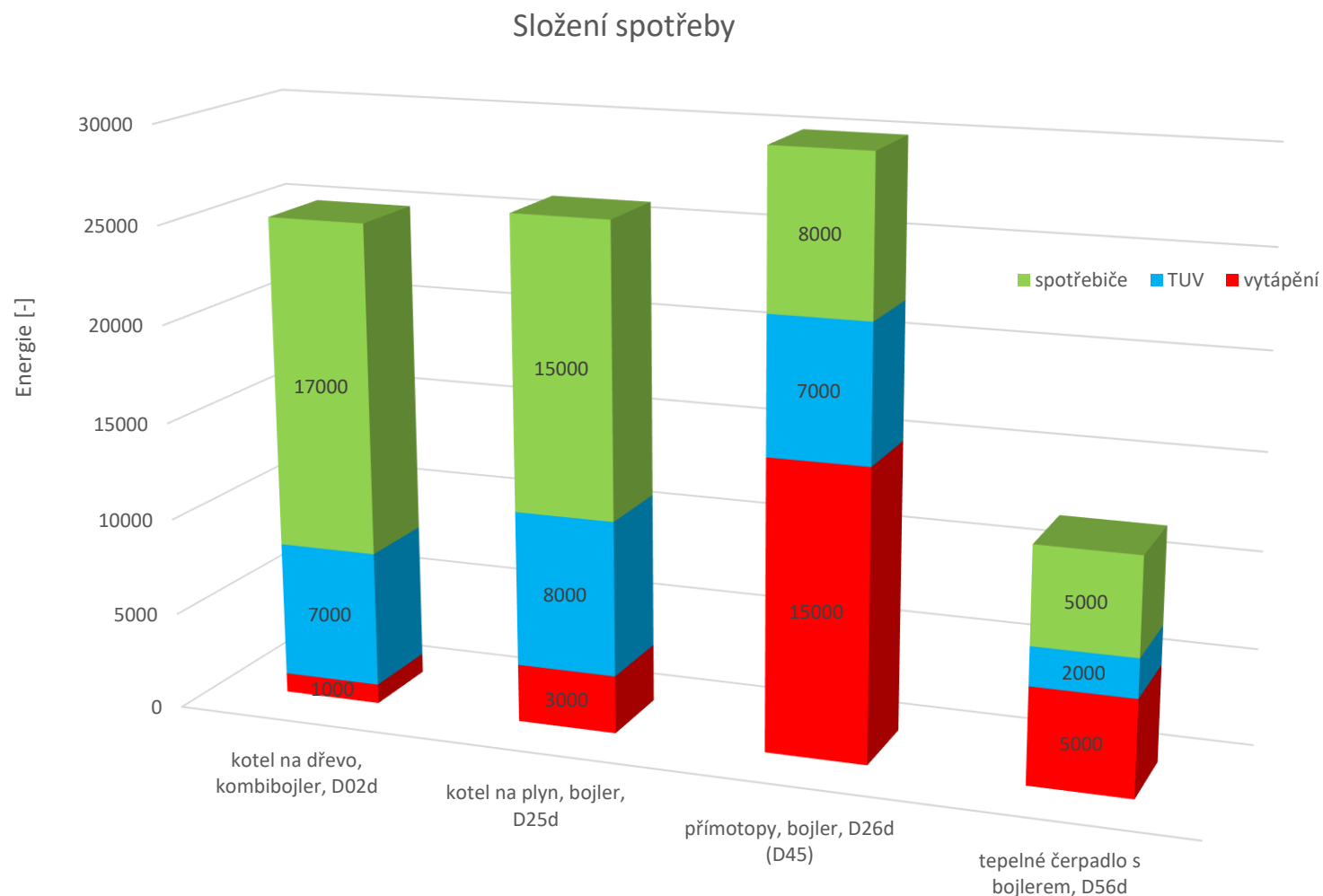
Zmrzlíci



Efektivita využití energie na vytápění



Malá spotřeba energie nebo nízké provozní náklady?

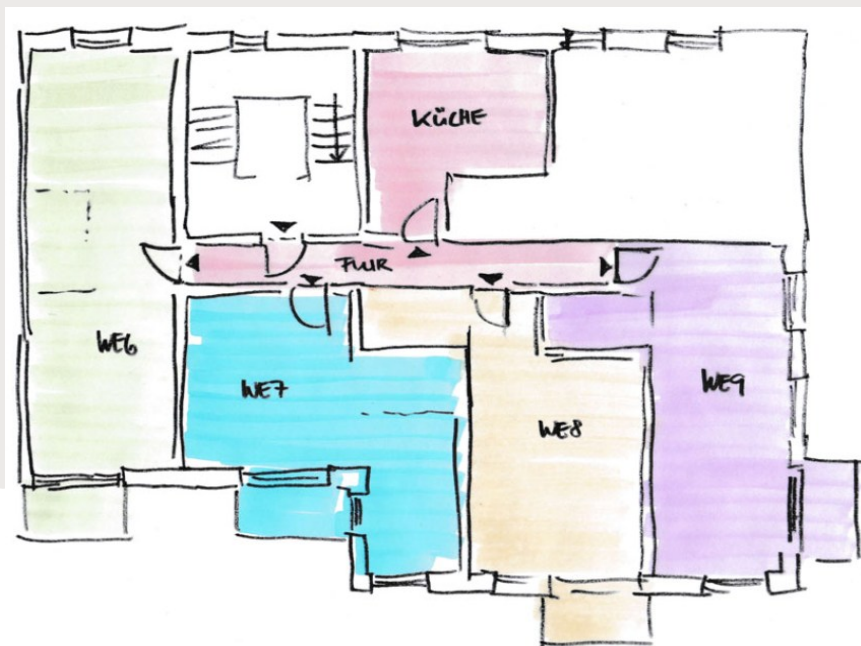


Je levná energie opravdu levná?

Baugemeinschaft WUNSCHNACHBARN WEG
Köln, Německo

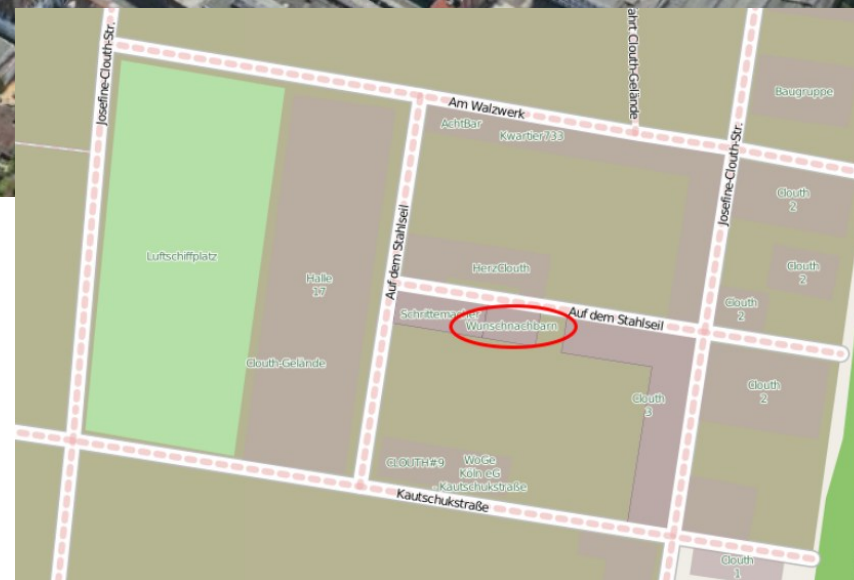
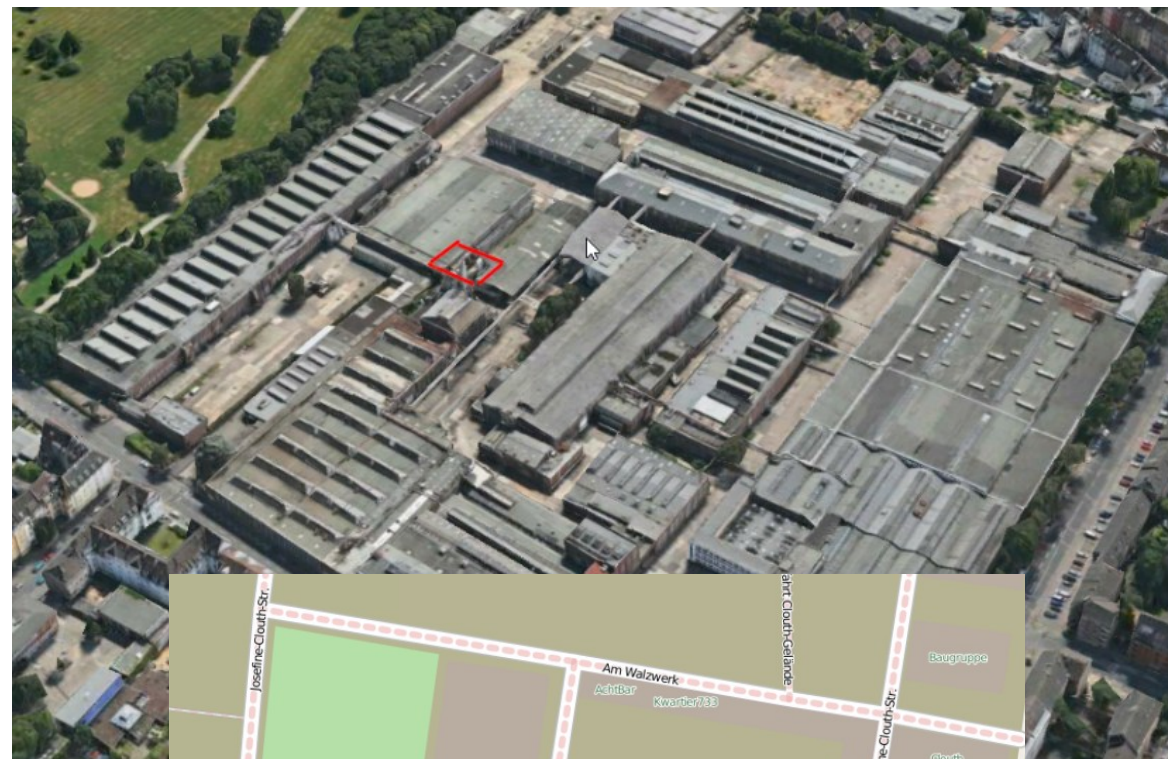
<https://wunschnachbarn.de/>

Praktický příklad



- společenství vlastníků – cohousing
- původní myšlenka – realizace levného vlastního bydlení ve velkoměstě
- minimalizace pořizovacích nákladů
- minimalizace provozních nákladů
- optimalizace projektu celého komplexu
- snaha o pasivní standard stavby za „rozumnou cenu“
- integrace atypických řešení pro snížení spotřeby
- sdílení společných prostor a zařízení

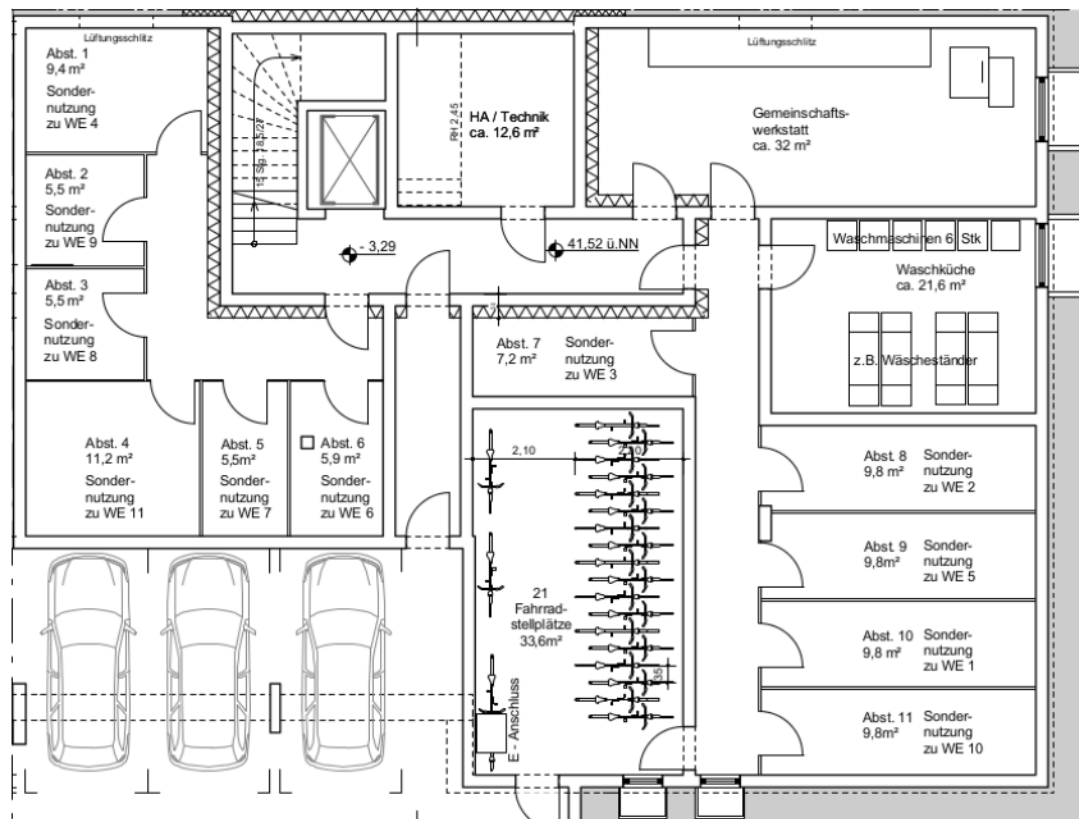
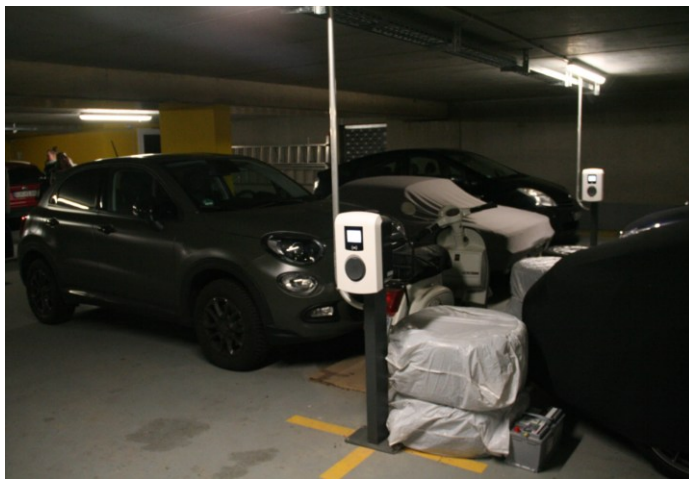
Seminář WUNSCHNACHBARN 2.12.2022



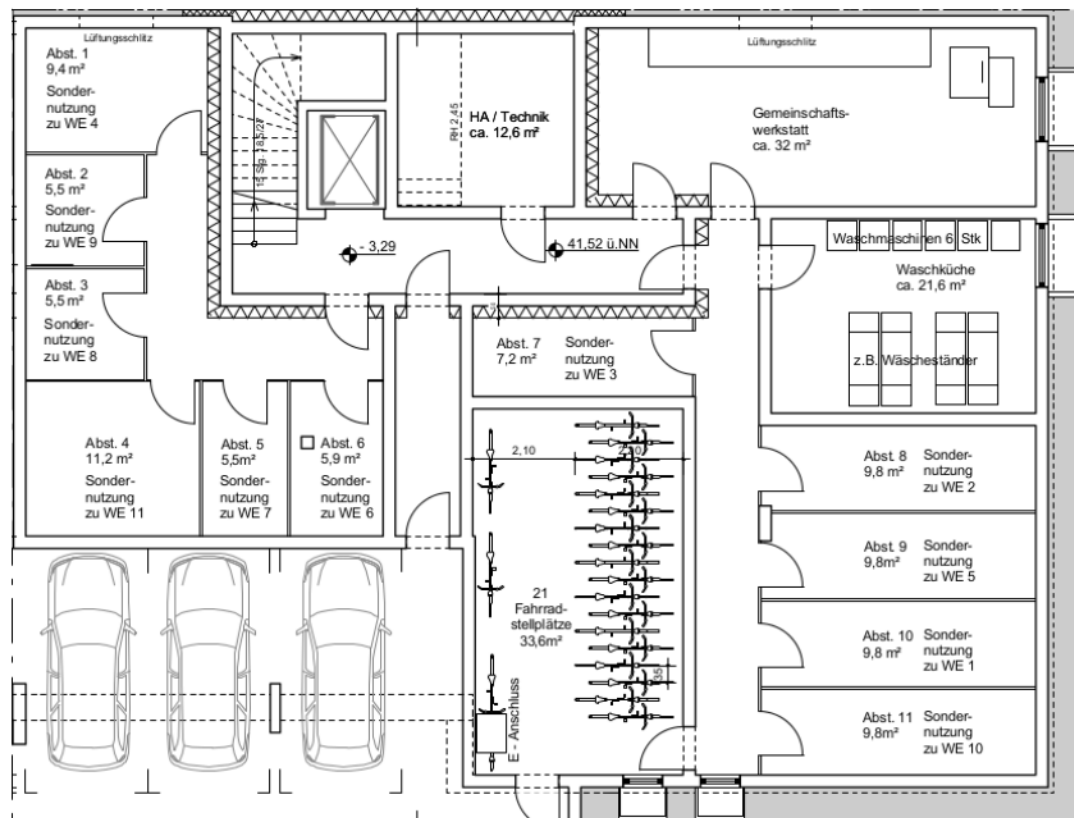
Seminář WUNSCHNACHBARN 2.12.2022



Seminář WUNSCHNACHBARN 2.12.2022

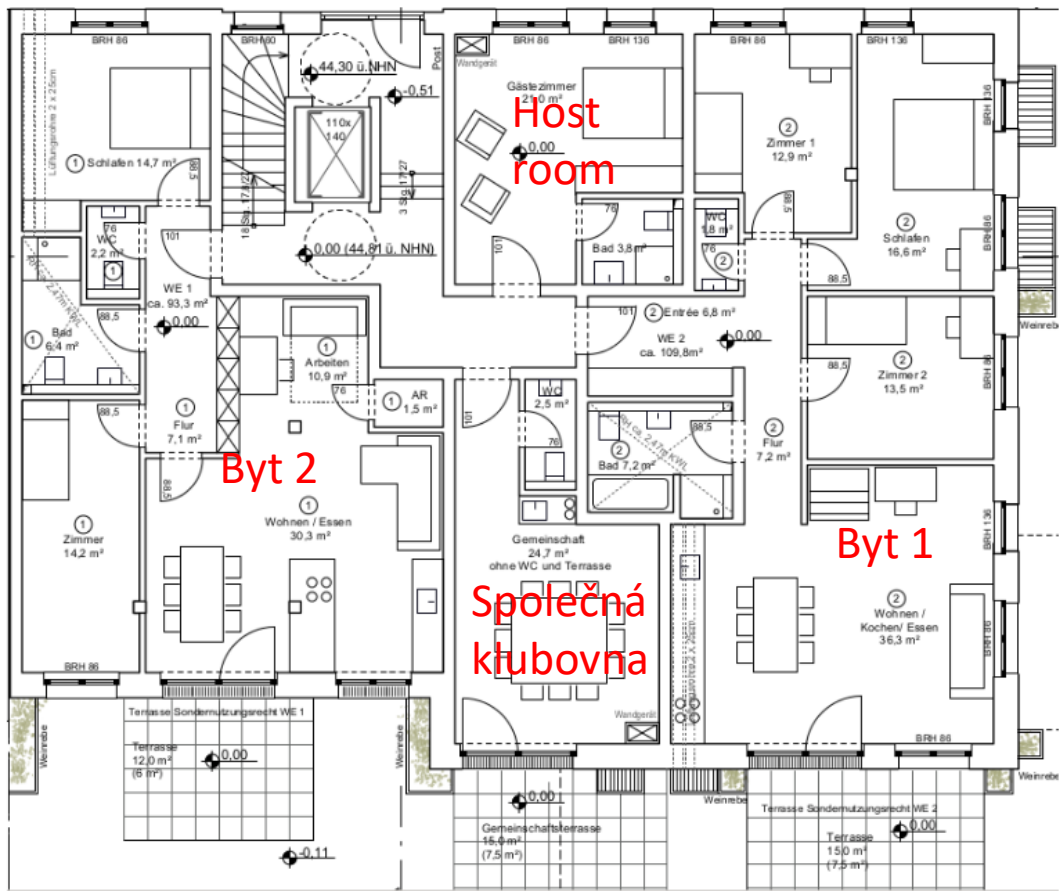


Seminář WUNSCHNACHBARN 2.12.2022

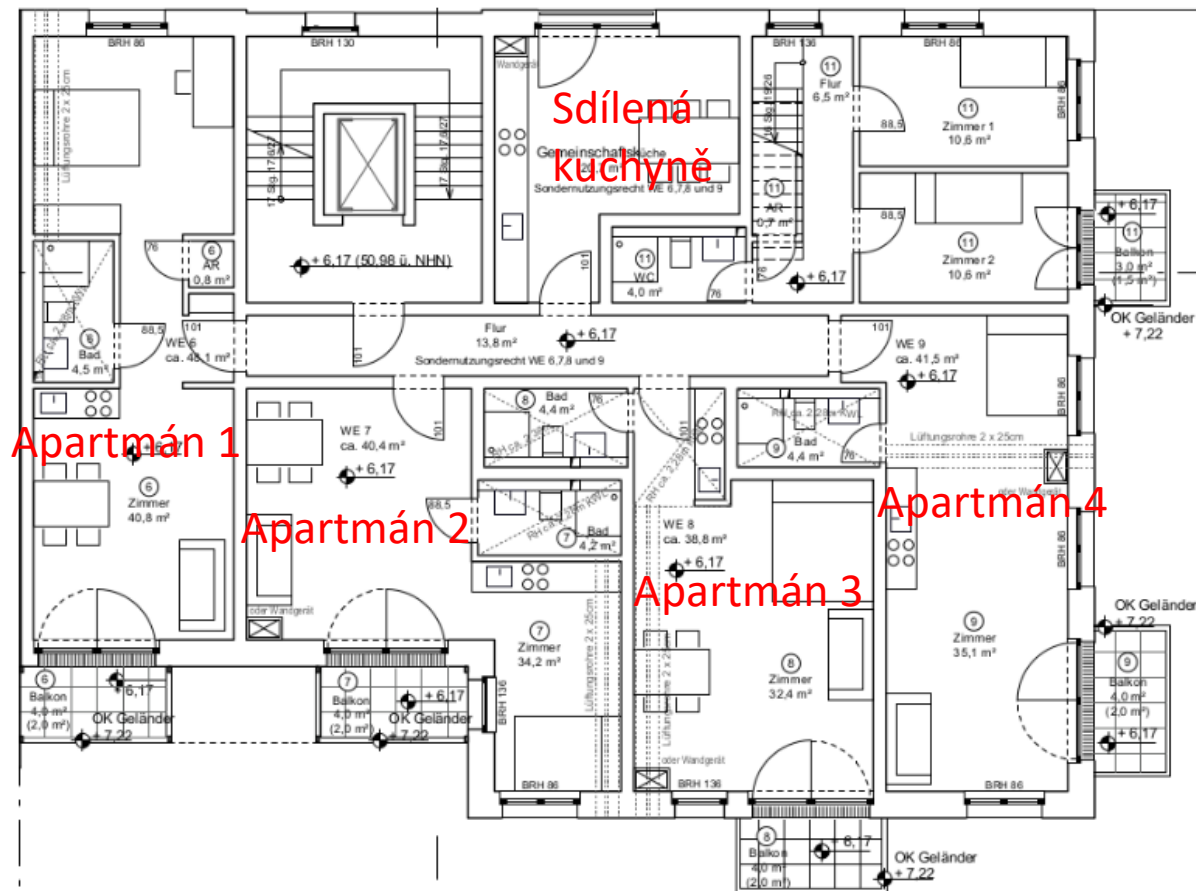


Seminář WUNSCHNACHBARN 2.12.2022

Přízemí



2. patro

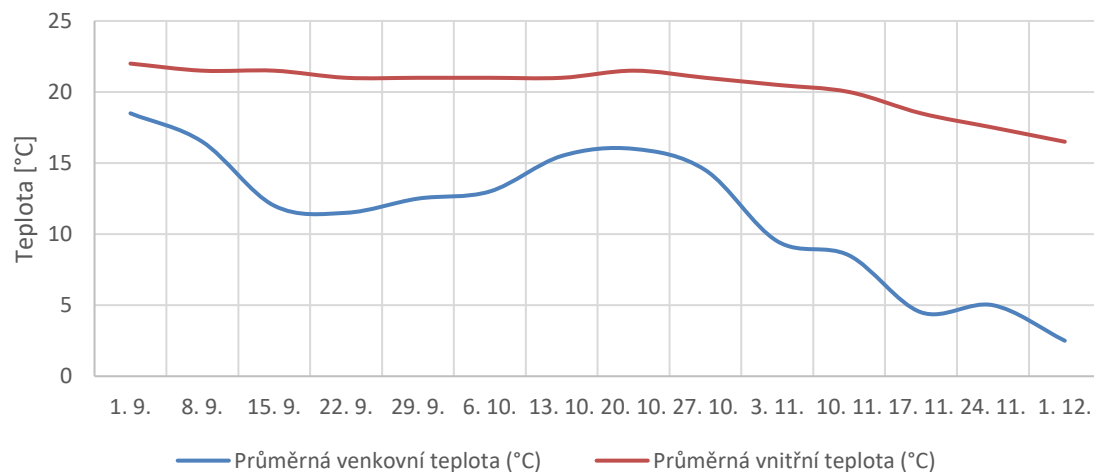


Seminář WUNSCHNACHBARN 2.12.2022

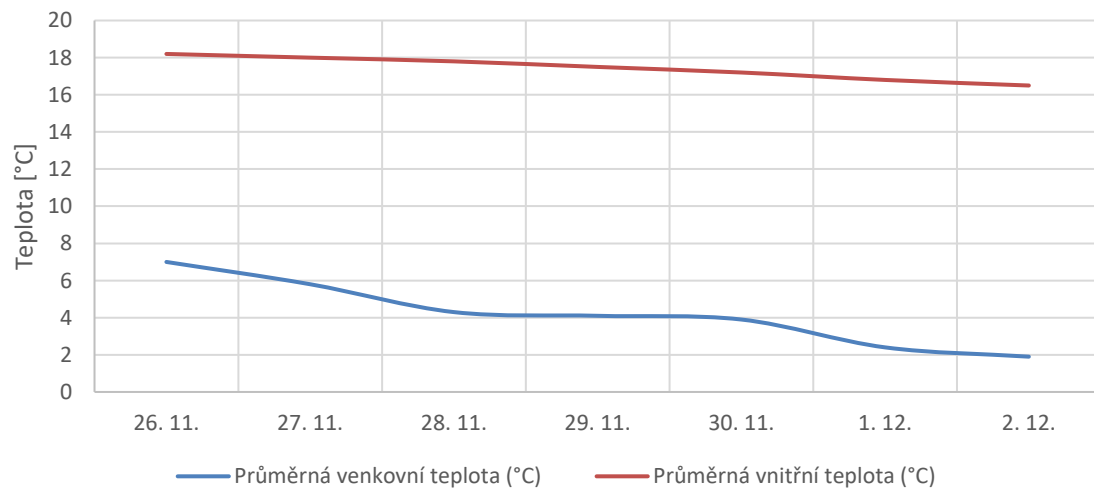


Seminář WUNSCHNACHBARN 2.12.2022

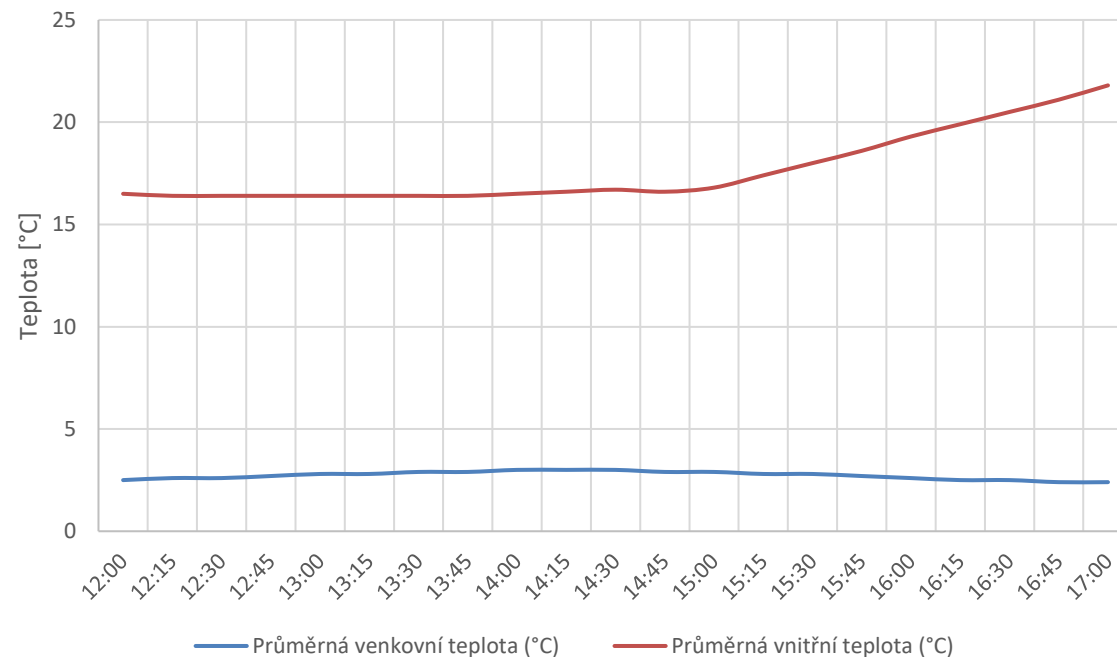
Průměrná týdenní teplota



Průměrná denní teplota



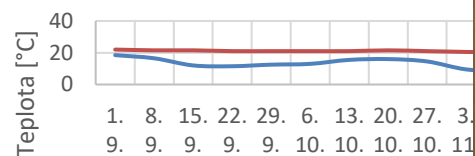
Teplota v klubovně 2.12.2022



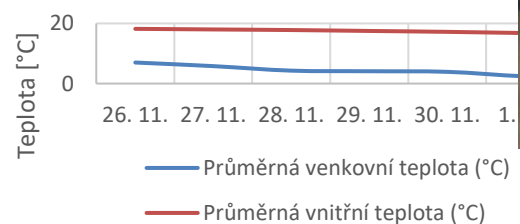
Seminář WUNSCHNACHBARN 2.12.2022



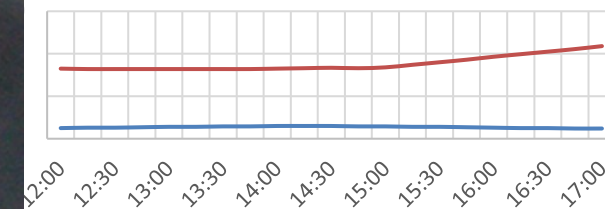
Průměrná týdenní teplota



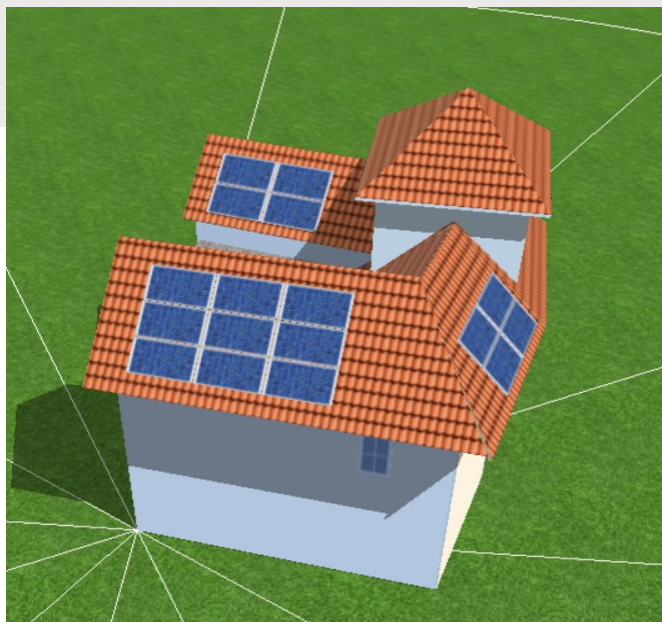
Průměrná denní teplota



Teplota v klubovně 2.12.2022



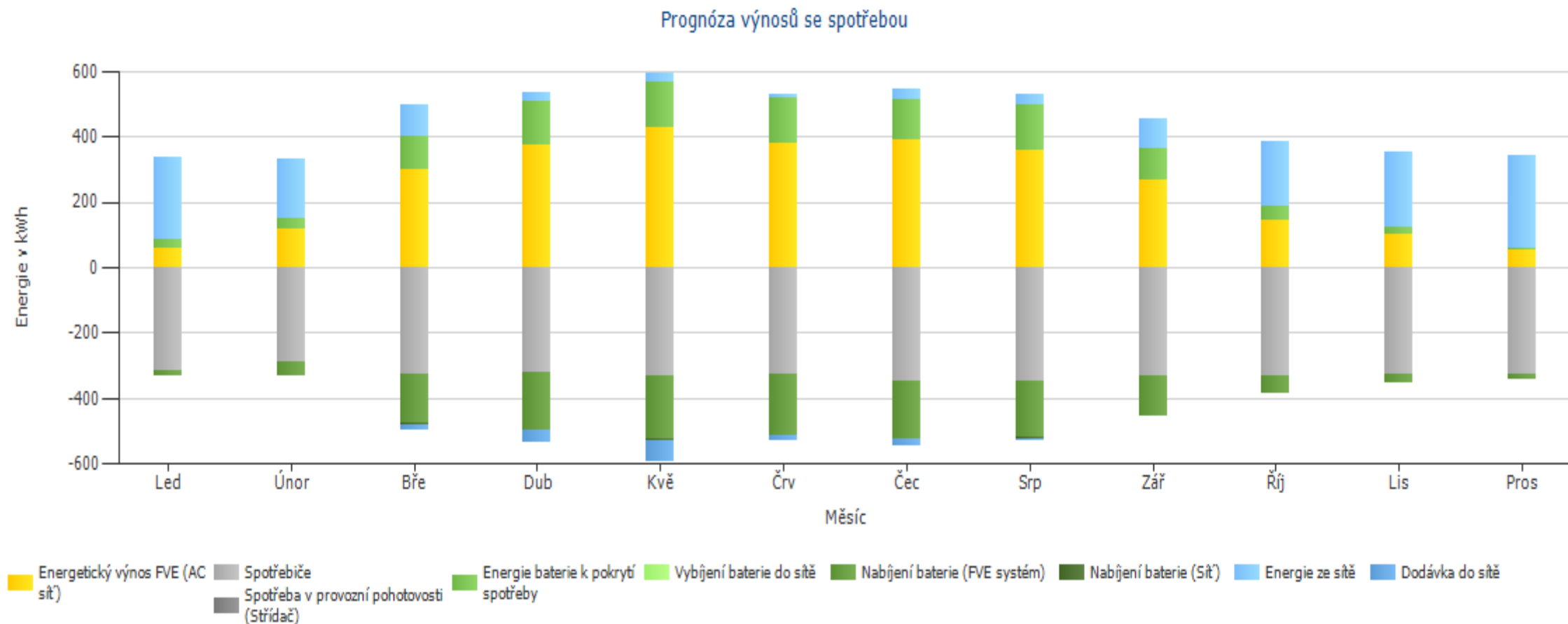
Praktický příklad



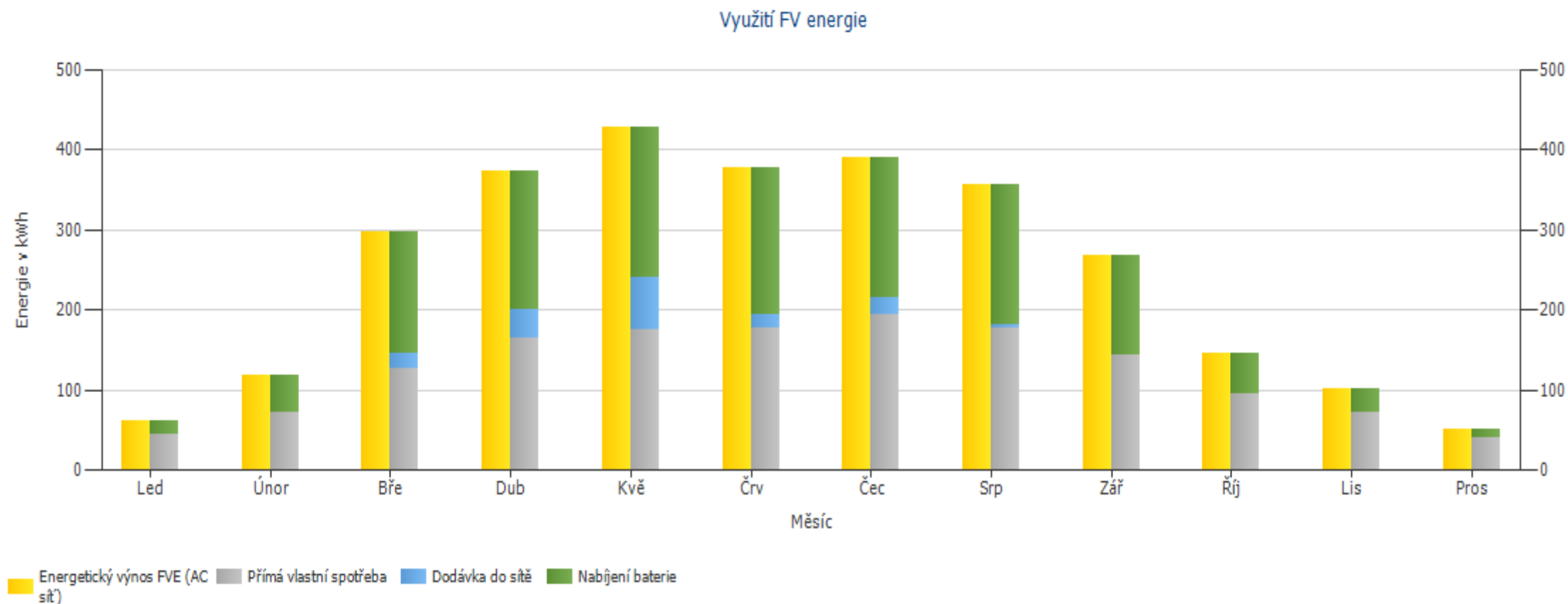
Modelová instalace fotovoltaické elektrárny na rodinný domek (PV*SOL Premium)

- rodinný domek, členitá střecha
- fotovoltaický systém 3,6 kWp
- využití různých střech(JV, JZ)
- krytí vlastní spotřeby (3,929 kWh/rok)
- bateriový systém (14,45 kWh)
- využití dotace
- výroba FVE: 2968 kWh/rok
- specifický výnos: 870,99 kWh/kWp
- performance ratio: 78,8 %

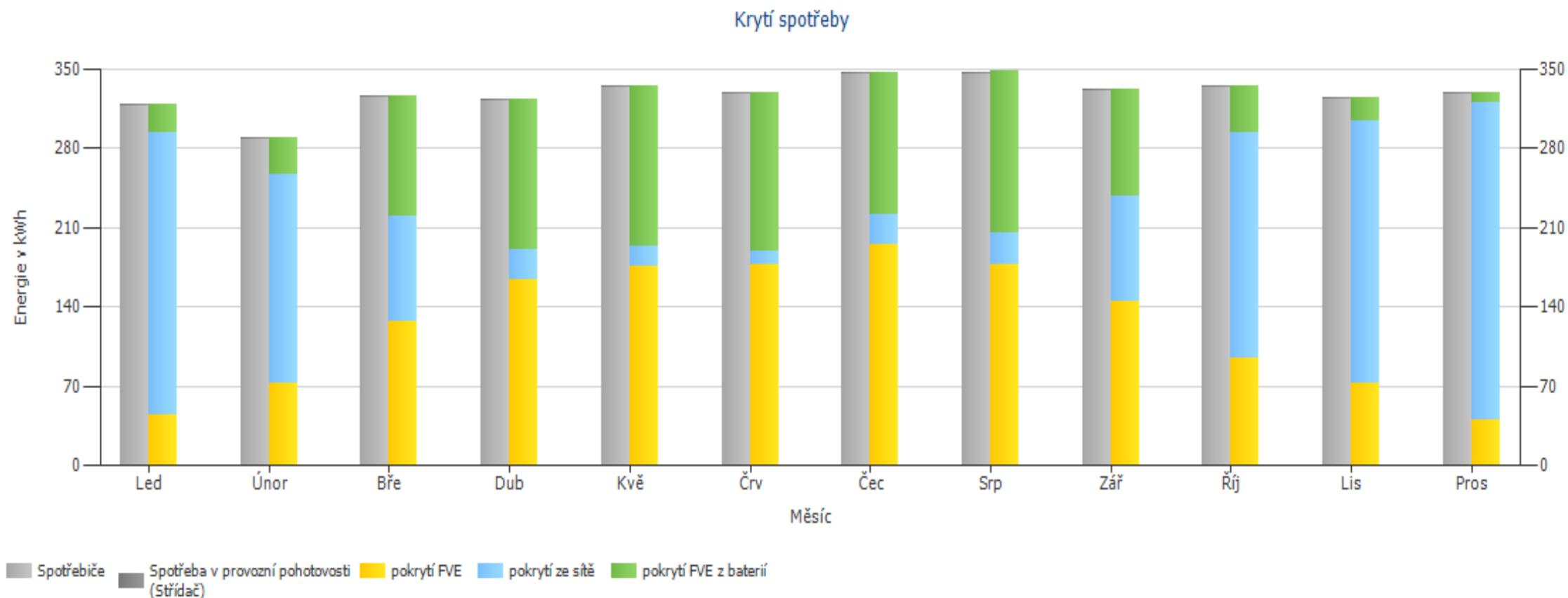
Modelová instalace fotovoltaické elektrárny



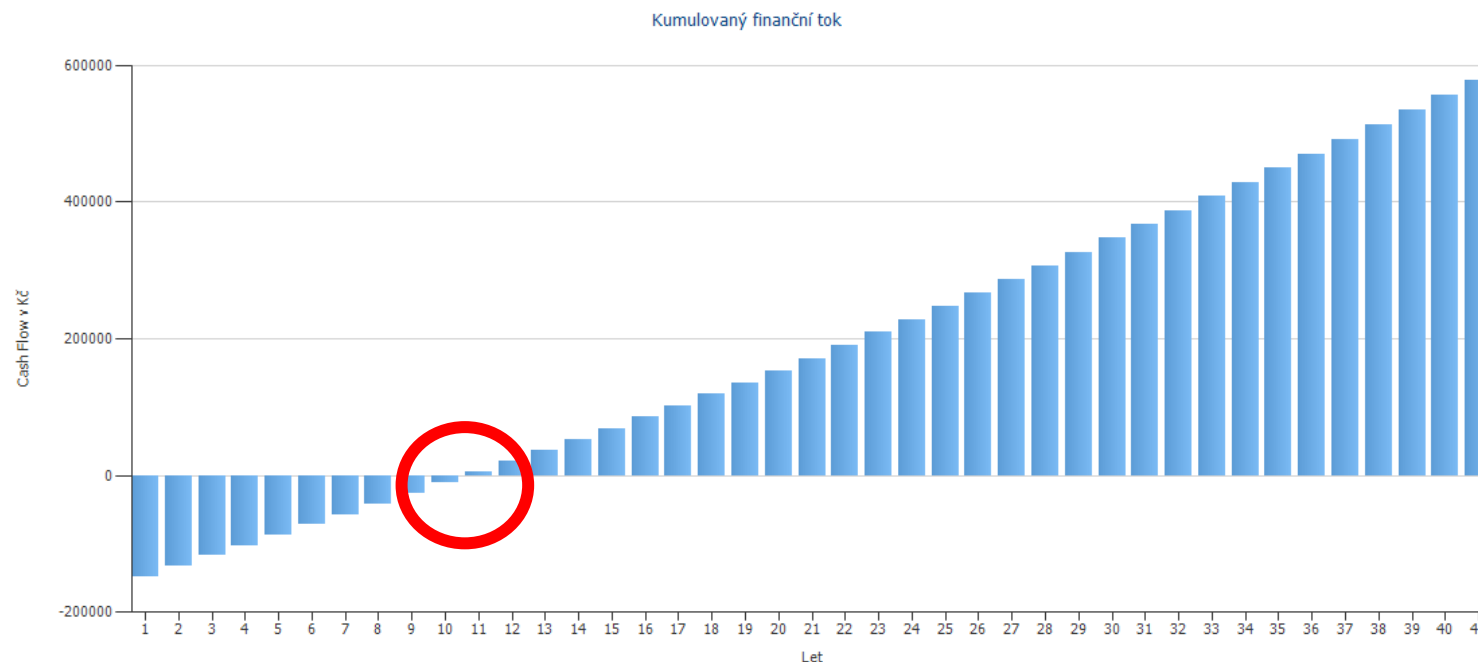
Modelová instalace fotovoltaické elektrárny



Modelová instalace fotovoltaické elektrárny

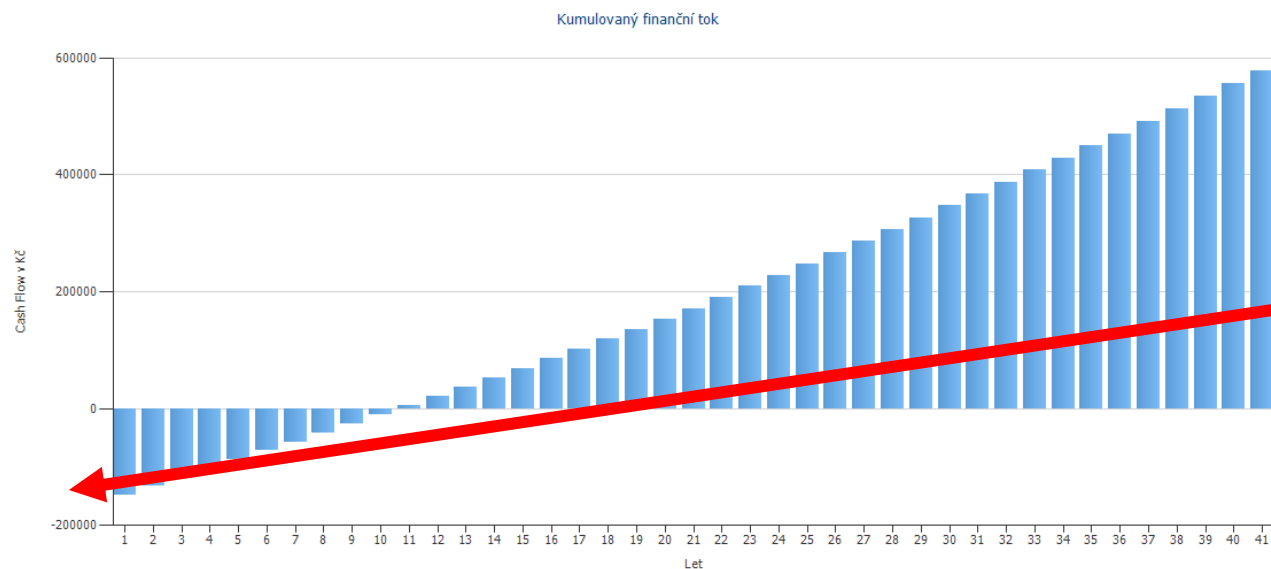


Modelová instalace fotovoltaické elektrárny

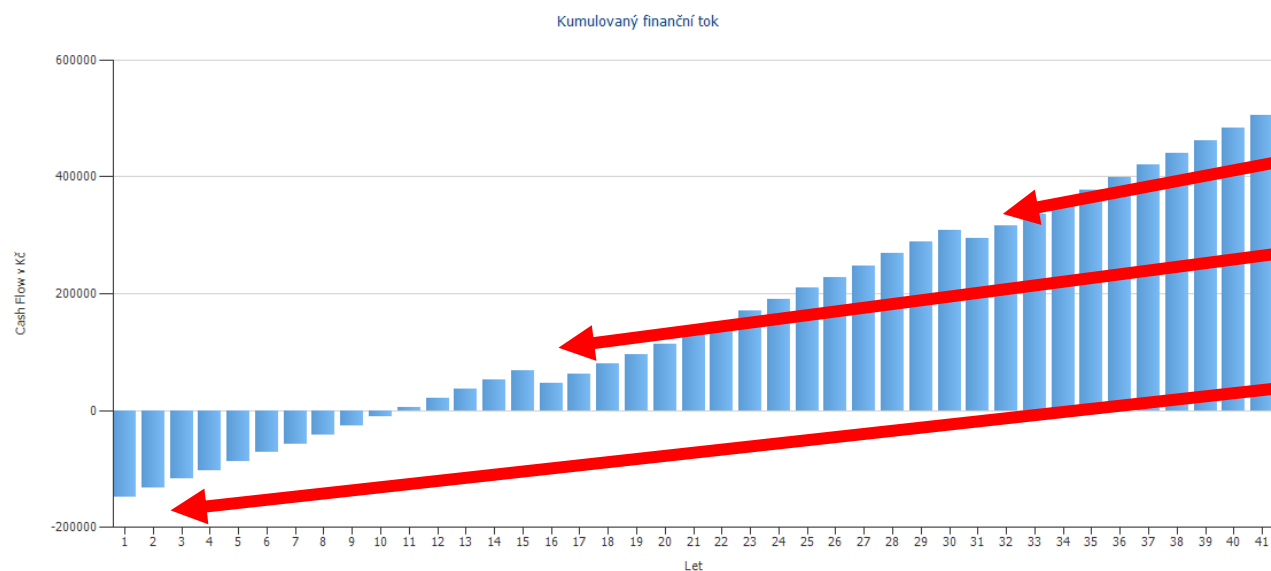


	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5	Rok 41
Investice	-162 000,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
Výkupní tarif	1 128,69 Kč	1 106,73 Kč	1 087,40 Kč	1 070,19 Kč	1 054,63 Kč	2 174,91 Kč
Úspora energie	13 815,39 Kč	13 857,09 Kč	13 890,87 Kč	13 947,16 Kč	14 021,44 Kč	19 672,38 Kč
Roční finanční tok	-147 055,92 Kč	14 963,82 Kč	14 978,27 Kč	15 017,35 Kč	15 076,07 Kč	21 847,29 Kč
Kumulovaný finanční tok	-147 055,92 Kč	-132 092,10 Kč	-117 113,83 Kč	-102 096,48 Kč	-87 020,41 Kč	577 954,91 Kč

Modelová instalace fotovoltaické elektrárny



pořízení všech 3 generací střídačů



2. výměna střídačů

1. výměna střídačů

pořízení střídačů

Obecné parametry finanční analýzy

Nejdůležitějším parametrem, který má zásadní vliv na výčty je **délka sledovaného období**. Tento parametr říká, jak dlouho se očekává funkčnost (životnost) navrhovaného systému.

V současnosti se uvažuje například životnost FV systému **40 let**. Tento údaj však platí pouze pro samotné panely, životnost dalších komponent je nutno respektovat detailním nastavením životnosti v jednotlivých řádcích v tabulce finanční analýzy (např. 15 let pro střídače).

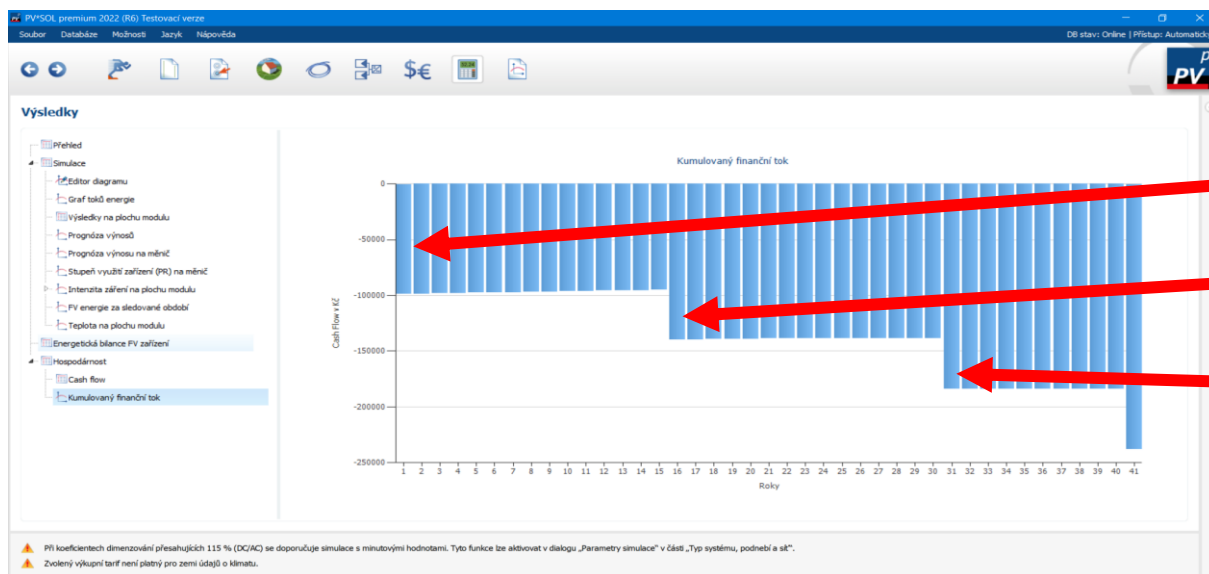
- stanovení spotřebitelského profilu
- nastavení energetické bilance (prodej energie „třetí straně“ nebo net-metering)
- aplikace výkupního tarifu (dodávka do sítě)
- koeficient inflace (předpokládaná změna cen výkupních i distribučních tarifů vzhledem k očekávané inflaci)

Příjmy a výdaje

Přesnost a detailnost těchto parametrů má vliv na průběh Cash flow. Parametry lze zadávat souhrnně (např. cena za kWp) nebo detailně (soupiska jednotlivých komponent a prací).

- odpisovatelné investice (panely, střídače...)
- jednorázové platby (jednorázové daňově neuznatelné náklady)
- příchozí dotace (dotace na pořízení systému – např. Nová zelená úsporám)
- roční provozní náklady (náklady na provoz – sečení trávy, údržba konstrukcí...)
- roční náklady na spotřebu (náklady na „elektrickou část“ – revize, výměny panelů...)
- další roční náklady (ostraha...)
- další roční příjmy a úspory

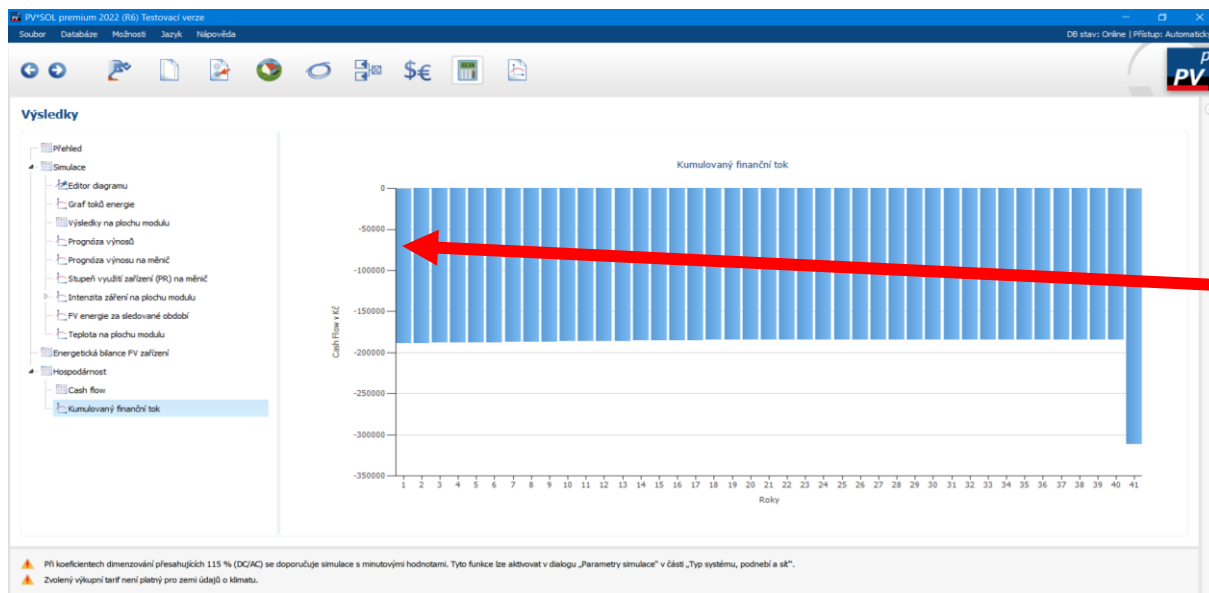
Modelová instalace nerentabilní FVE



pořízení střídačů

1. výměna střídačů

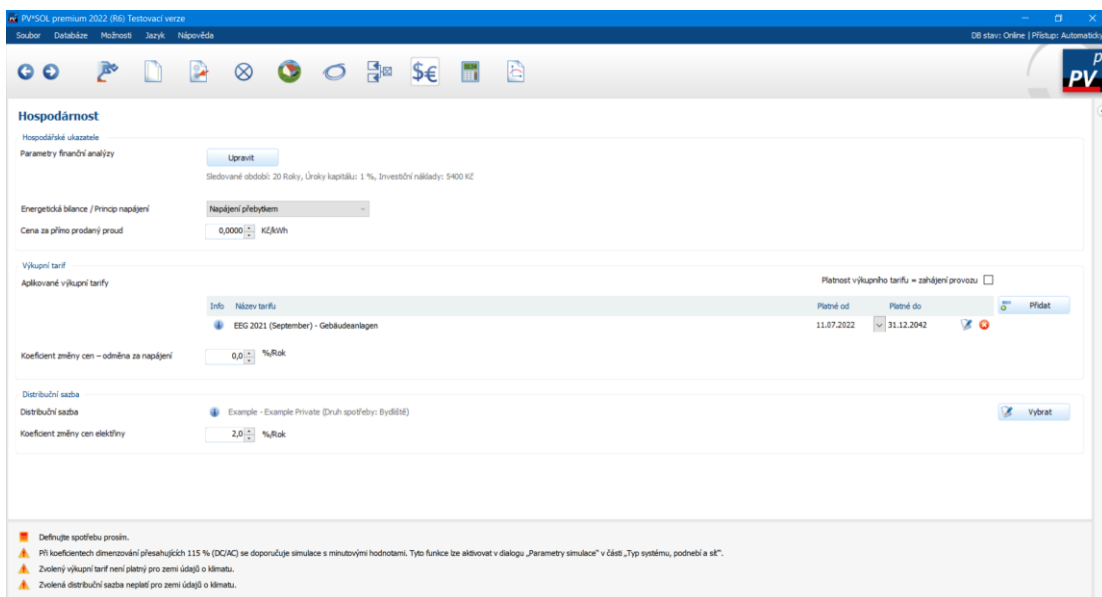
2. výměna střídačů



počáteční pořízení všech 3 generací střídačů

Financování systému

- výše úvěru
- výše splátky
- období splácení úvěru
- úrok z úvěru
- počáteční bezsplátkové období
- četnost splátek



Hospodárnost
Hospodárské ukazatele

Parametry finanční analýzy

Sledované období: 20 Roků, Úrok kapitálu: 1 %, Investiční náklady: 5400 Kč

Energetická bilance / Princip napájení: **Napájení přebytkem**

Cena za přímé prodeje proud: 0,0000 Kč/kWh

Výkupní tarif

Aplikované výkupní tarify

Info	Název tarifu	Platné od	Platné do	Přidat
	EEG 2021 (September) - Gebäudeanlagen	11.07.2022	31.12.2042	

Platnost výkupního tarifu = zahájení provozu ☐

Koeficient změny cen - odměna za napájení: 0,0 %/Rok

Distribuční sazba

Distribuční sazba: **Example - Example Private (Druh spotřebičů: Bydlení)**

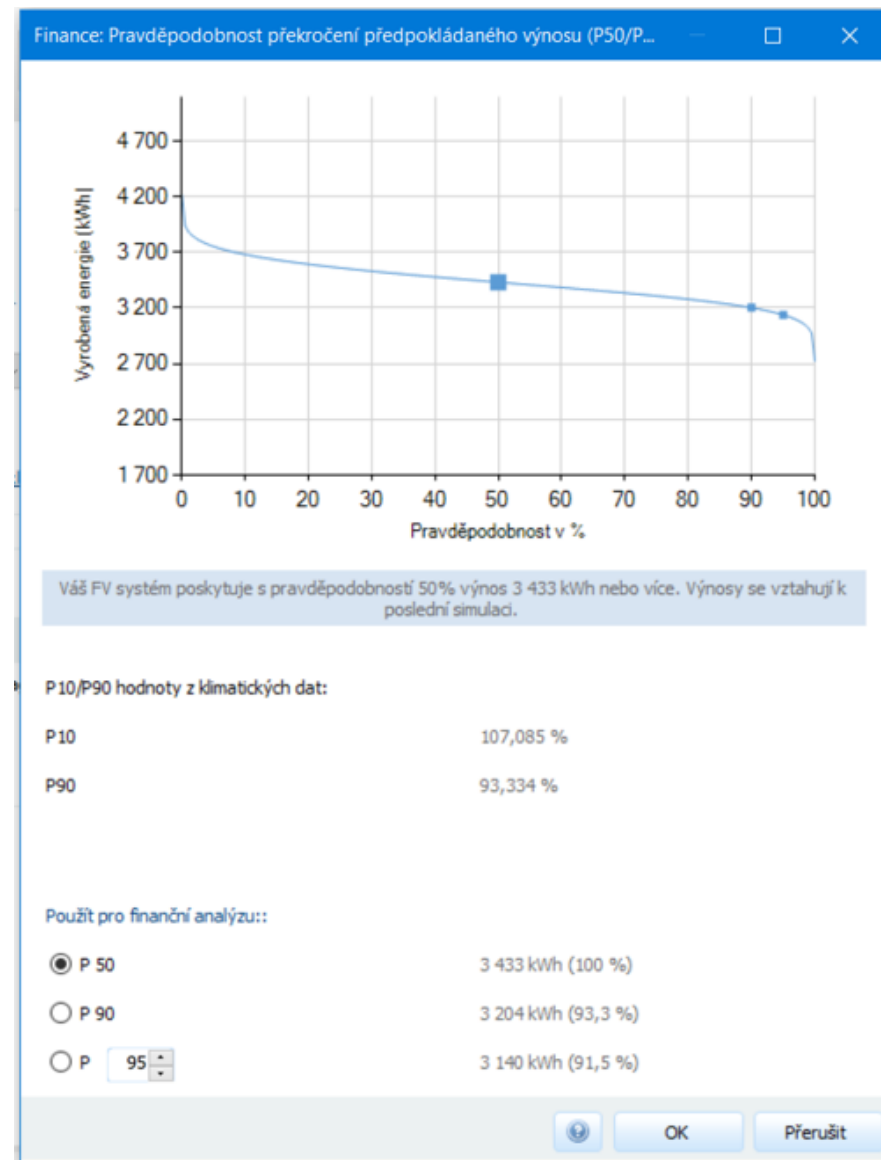
Koeficient změny cen elektřiny: 2,0 %/Rok

Definuje spotřebu prosim.

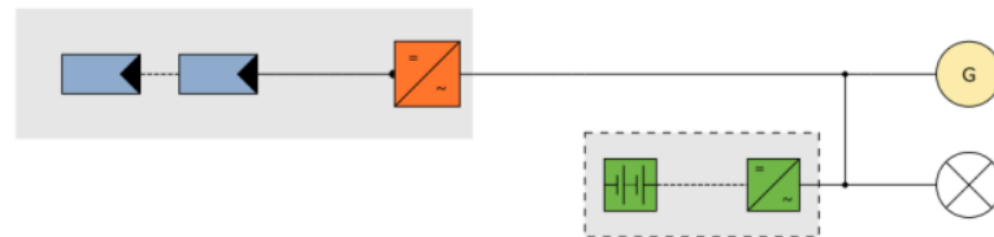
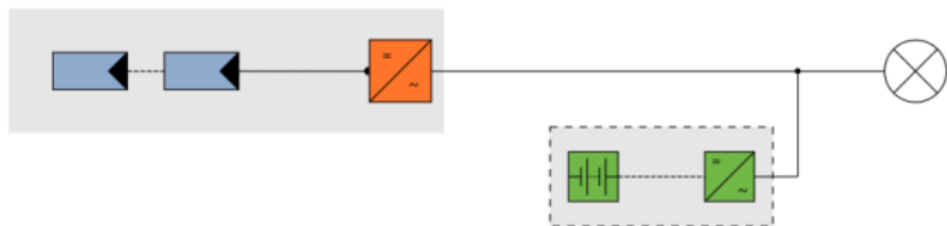
Při koeficientech dimenzování přesahujících 115 % (DGAC) se doporučuje simulace s minutovými hodnotami. Tyto funkce lze aktivovat v dialogu „Parametry simulace“ v části „Typ systému, podrobnosti a ek.“.

Zvolení výkupní tarifu není platný pro zemi údajů o klimatu.

Zvolení distribuční sazby neplatí pro zemi údajů o klimatu.



Modelová instalace ostrovní FVE



Ekonomika ostrovního systému se nedá spočítat!!!

- není s čím srovnávat
- energie je k dispozici nebo energie není k dispozici
- možnost dodávky energie je zásadní benefit ostrovního systému

PR – Performance Ratio

- Performance ratio je „měřítko“ kvality systému FVS připojeného k síti. Jedná se o poměr mezi energií dopadlého slunečního záření a elektrickou energií, kterou FVS vyrobí, za časové období.

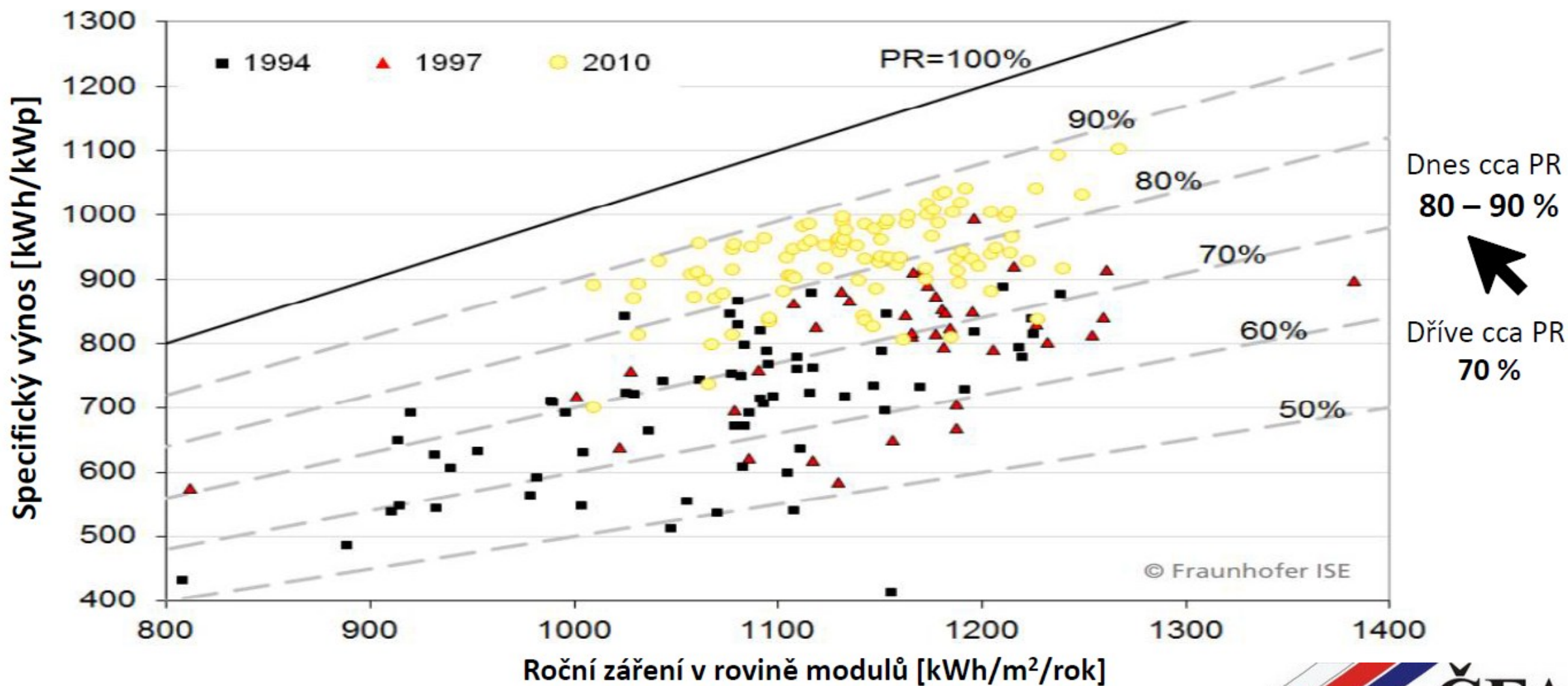
Energetická (elektrická) výnosnost

PR = -----

Roční hodnota záření do plochy modulů * účinnost modulů (STC)

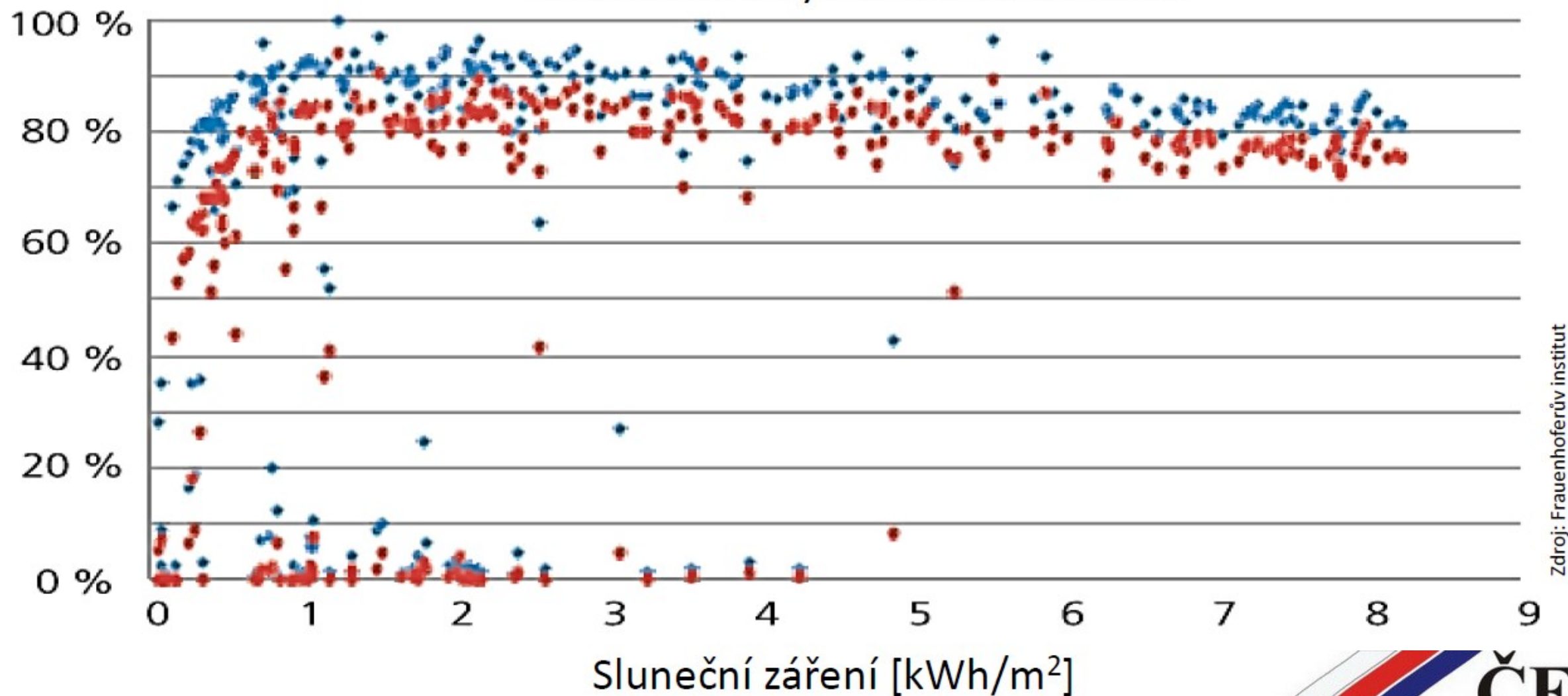
- Kvalita a přínos FVS pro majitele se posuzuje podle dosažené hodnoty PR. Velmi dobré systémy přesahují 80%. Podle zprávy Fraunhoferova institutu za rok 2015, se PR v německých FVS pohybuje mezi 80 až 90%.

Performance Ratio – kvalita systému???



Performance Ratio – co vlastně ukazuje???

Denní hodnoty Performance Ratio



Zdroj: Fraunhofer institut

Praktický příklad

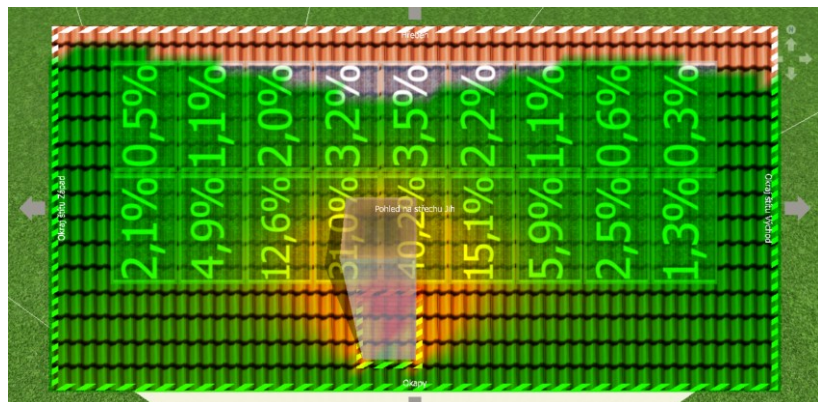
Výpočet Performance Ratio pro modelovou situaci

Hodnota globálního záření je **1200 kWh/m²/rok** (sklon FVS jih, 30°)

Plocha panelů FVS je **20 m²**

Účinnost FV modulu je **15 %**

Roční hodnota výroby elektrické energie **3001 kWh/rok**



Výpočet záření do plochy modulů:

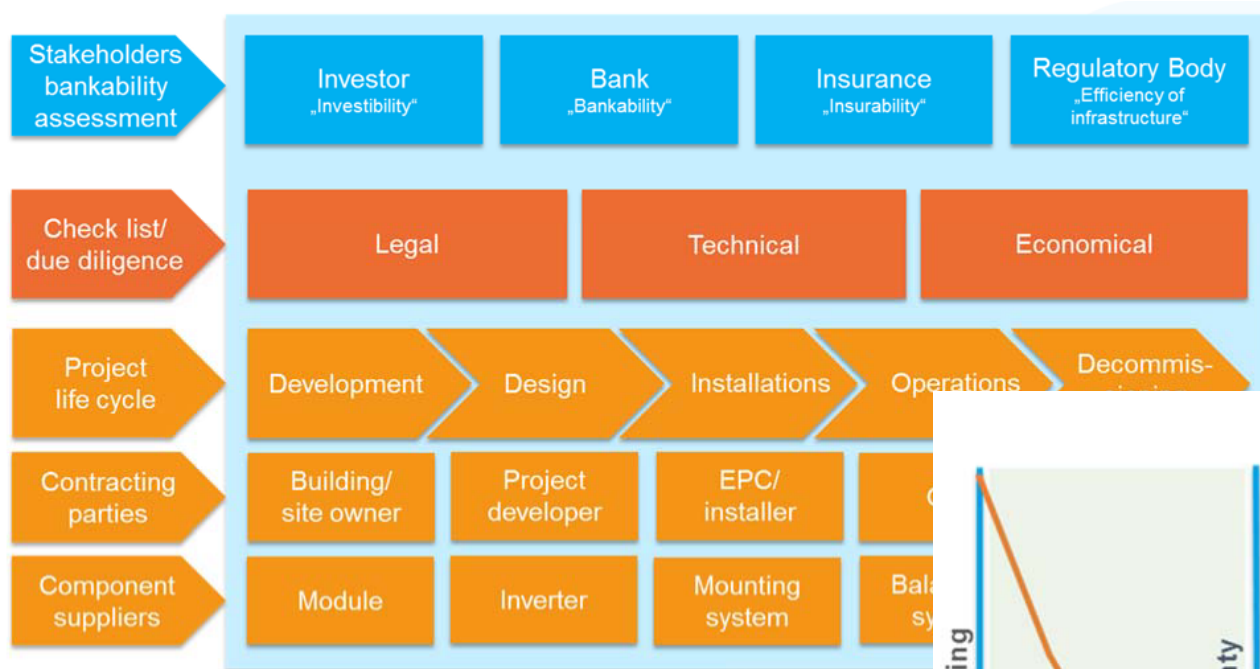
Glob.záření * plocha panelů = 1200 * 20 = **24000 kWh/rok**

Výpočet předpokládané (teoretické) výroby:

Záření do plochy modulů * účinnost modulu = 24000 * 0,15 = **3600 kWh/rok**

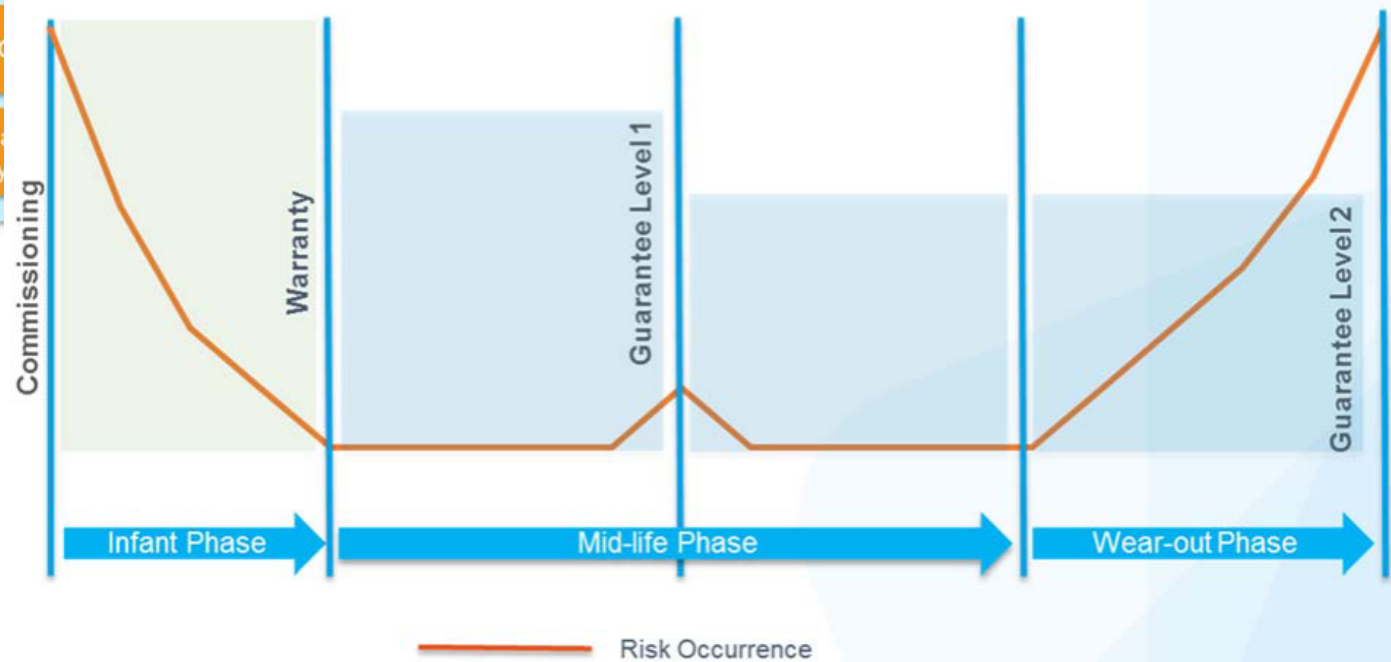
$$PR = \frac{3001}{3600} = \underline{\underline{0,83}}$$

Risk Management

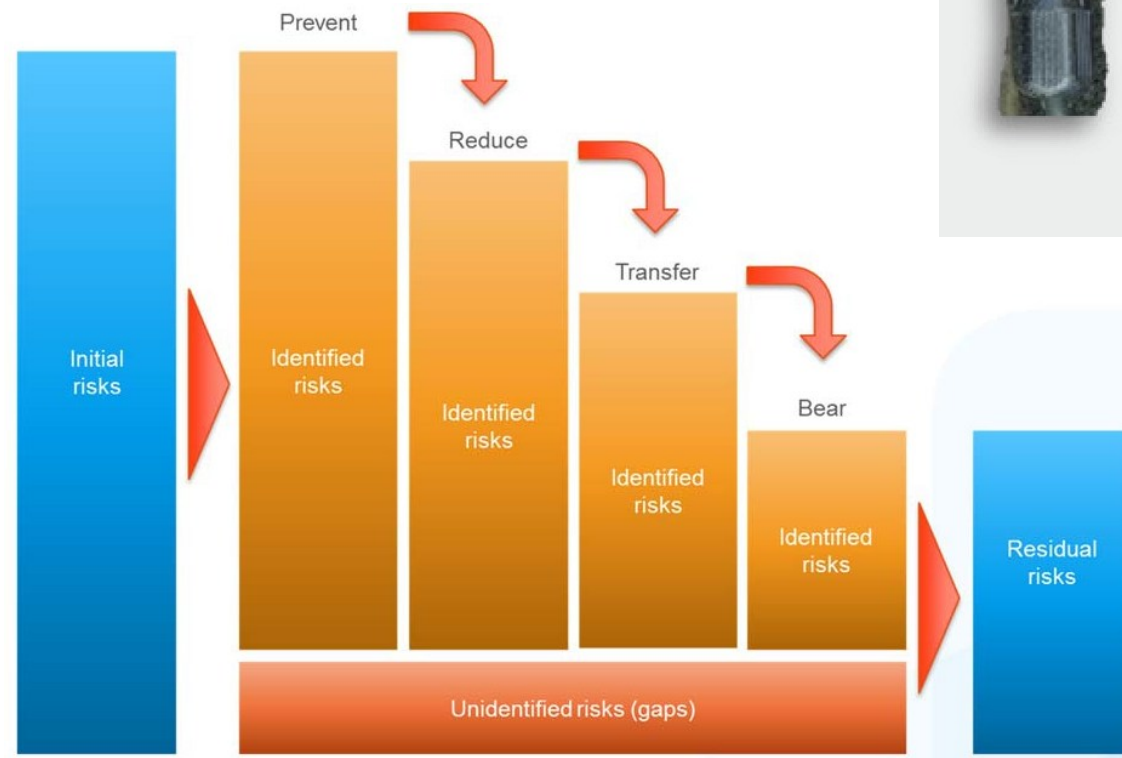
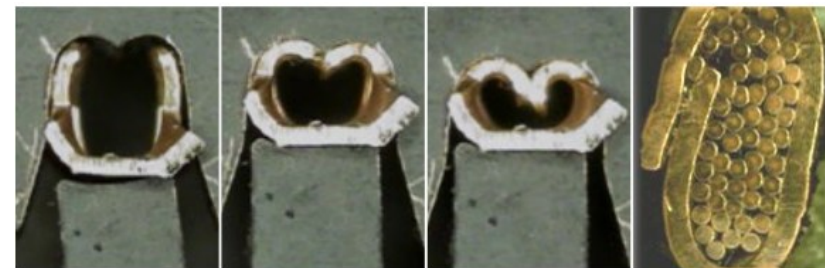
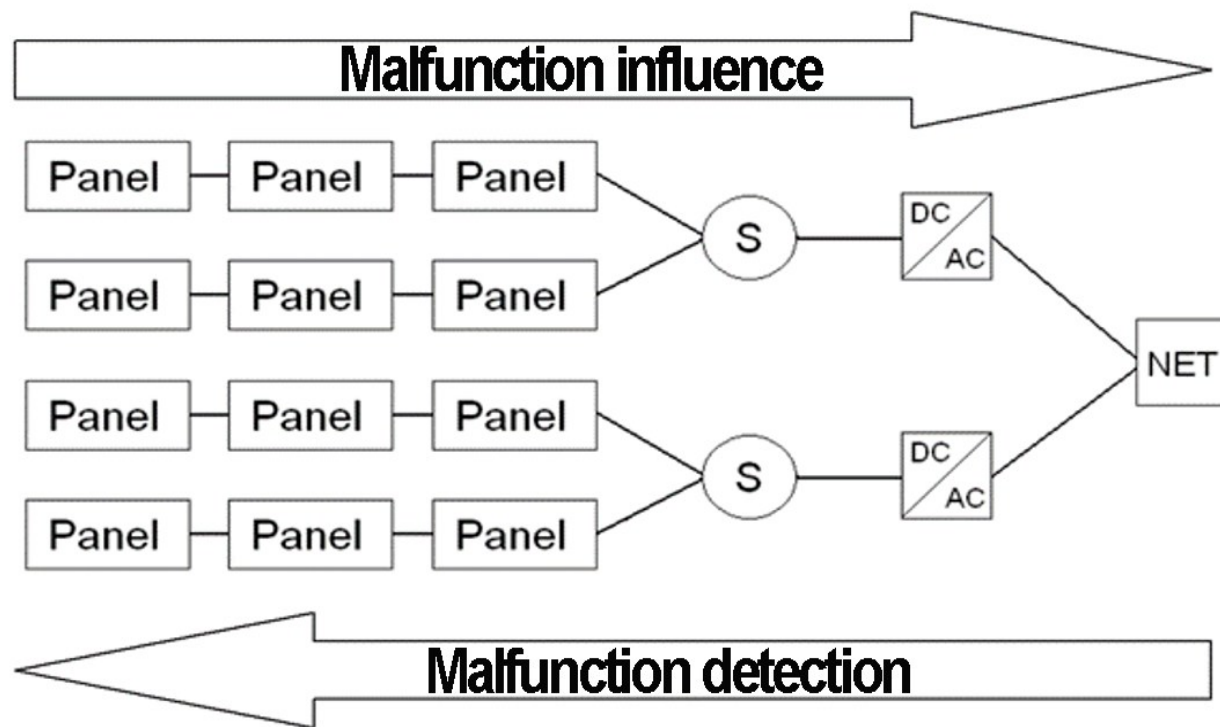


5 MP pozemní FVE
20 polí
18 stringů
45 modulů

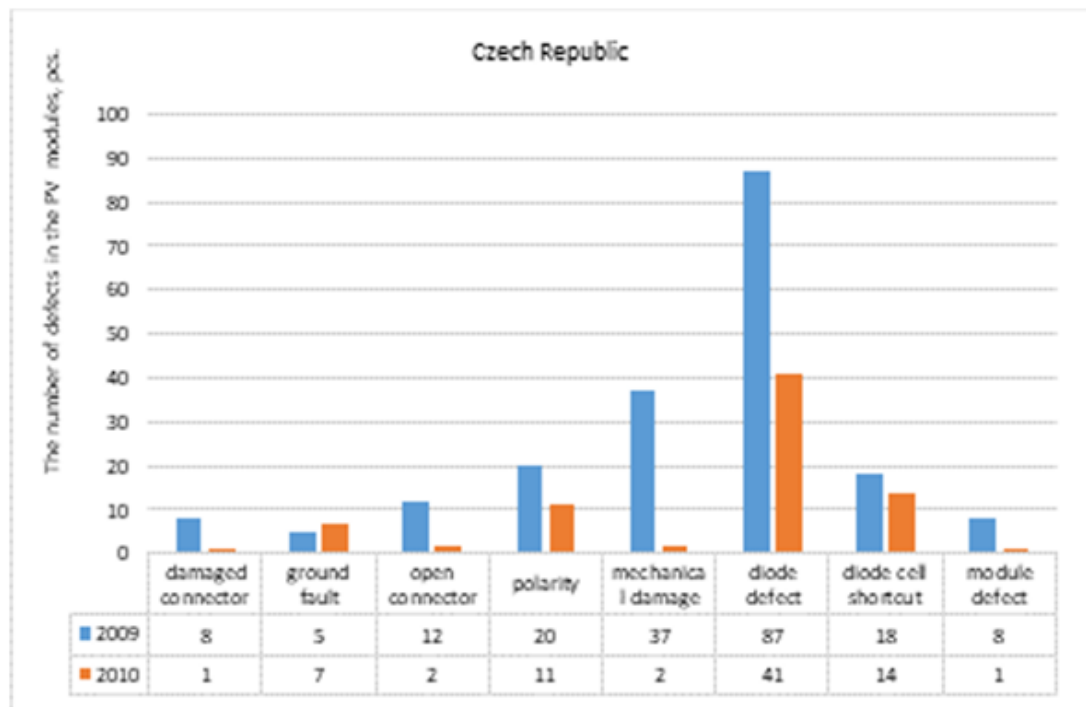
35 000 konektorů



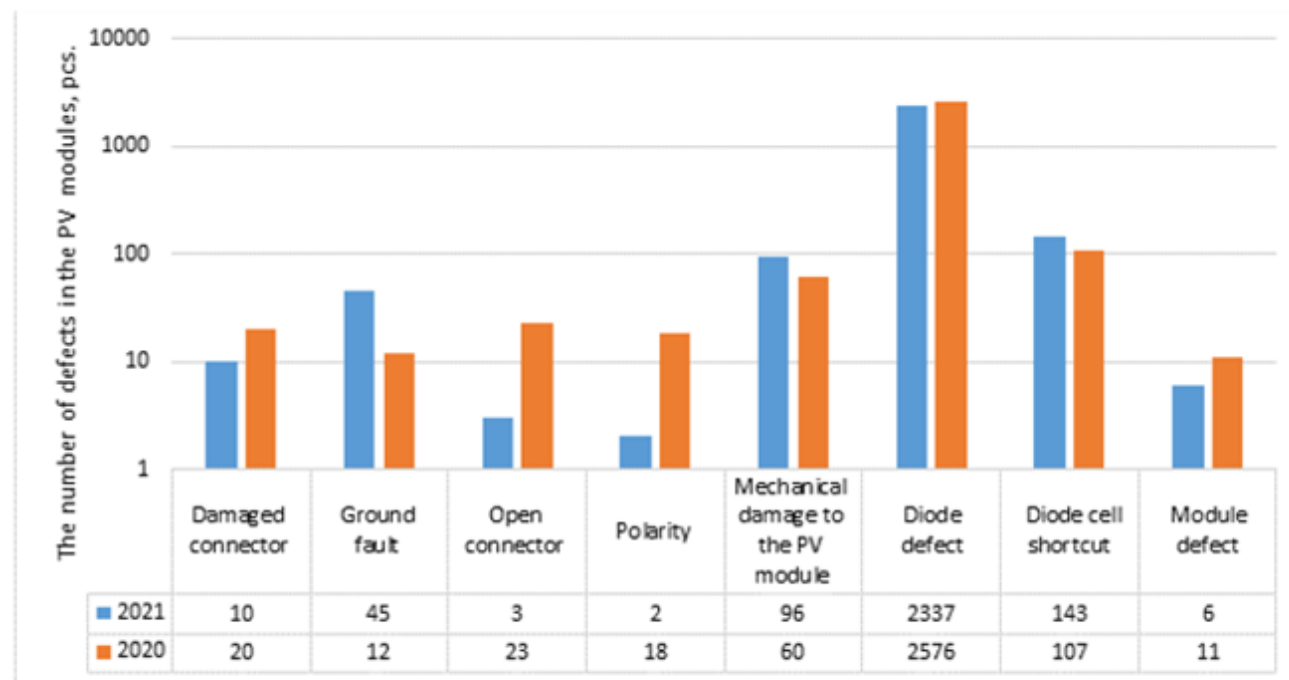
Risk Management – vliv komponent



Životnost komponent



Particular defects (Czech Republic, 2009-2010)



Particular defects (Ukraine, 2020-2021)

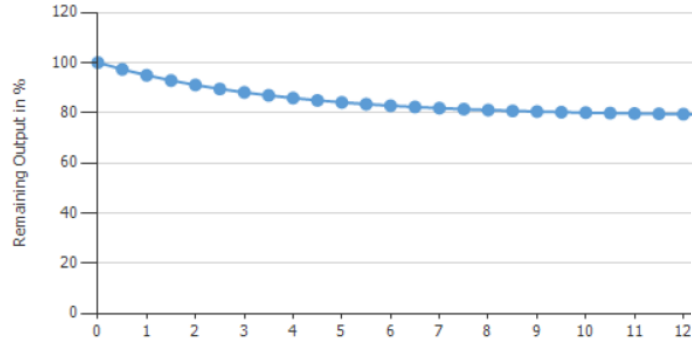
Životnost komponent

MALFUNCTIONS OF SAMPLE PRODUCER (JINKO SOLAR)

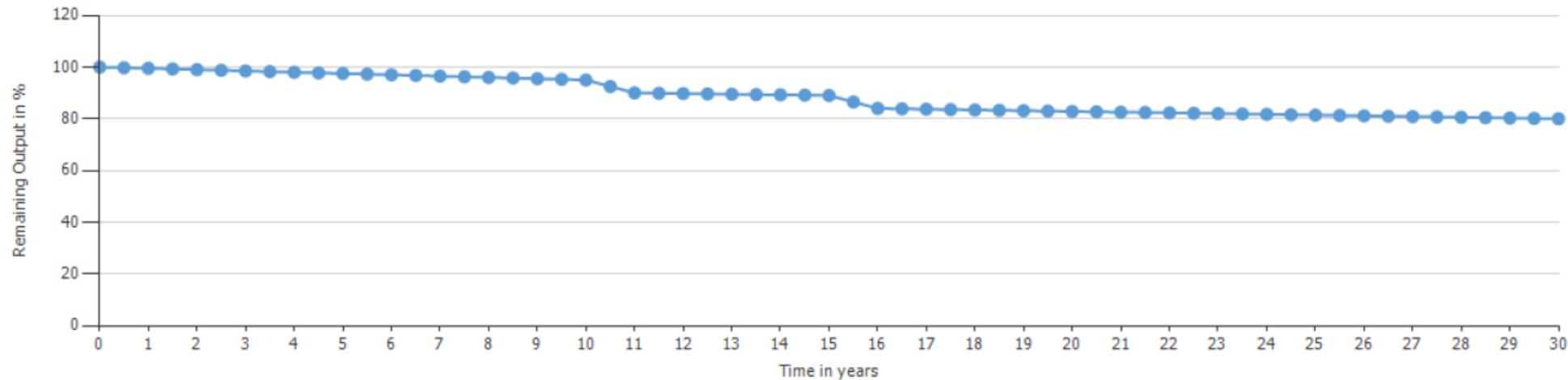
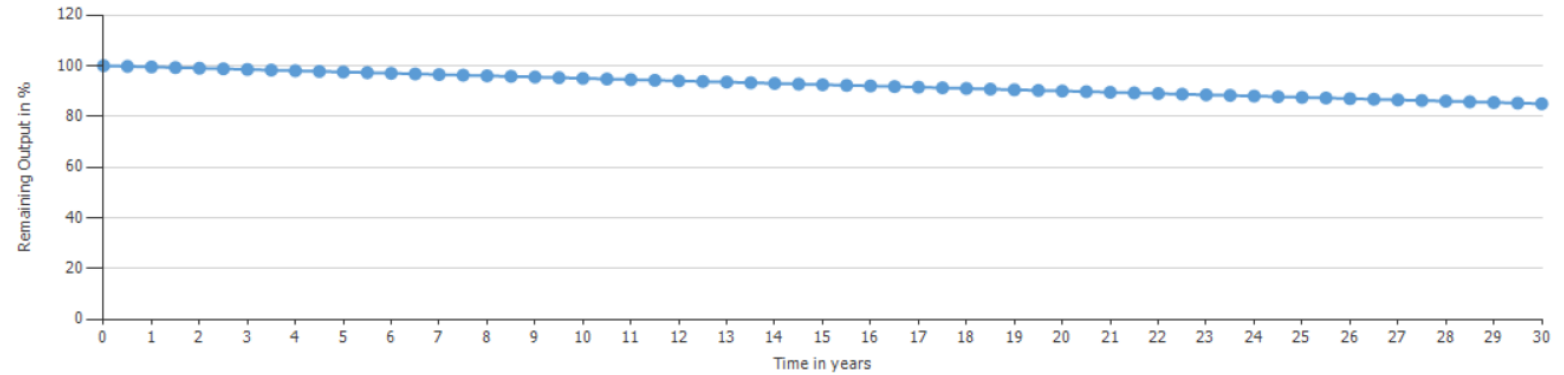
№	Type	Amount	2020					2021				
			Defect of the diode	Short circuit of cells of the PV module	Mechanical damage to PV module	Melting of a connecting box	Defect of the module	Defect of the diode	Short circuit of cells of the PV module (cells)	Mechanical damage to PV module	Melting of a connecting box	Defect of the module
PV 1	JKM265PP-60	31042	46					26				
PV 2	JKM265PP-60	37048	185	2	5			103				
PV 3	JKM265PP-60	37048	45	4				47	1		2	
PV 4	JKM270PP-60	22220	6		1			13		3		
PV 5	JKM270PP-60	18876	8					7				
PV 6	JKM280M-60	65340	16	13				20	2			
PV 7	JKM340M-72	38232	5					1				
PV 8	JKM270PP-60	23056	119					121		1	2	
PV 9	JKM330PP-72-V	22088	2					2				
PV 10	JKM320M-60-V	19320	81				1	6	1			
PV 11	JKM375M-72-V	34272	21					50				
PV 12	JKM-335M-72-V	25704	1					1	1			
	Sum	374246	535	19	6	0	1	397	5	4	4	0

Životnost komponent – účinnost, degradace

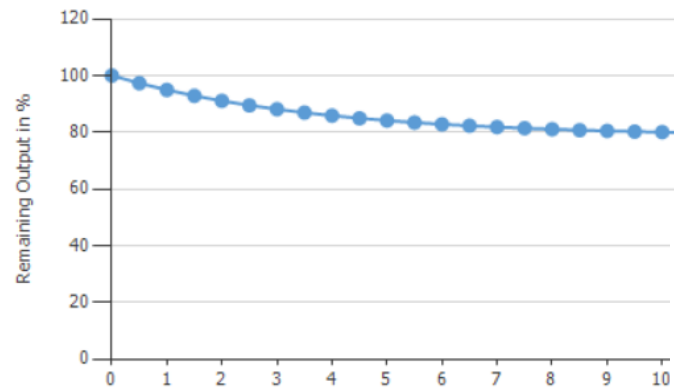
Degradation of Module



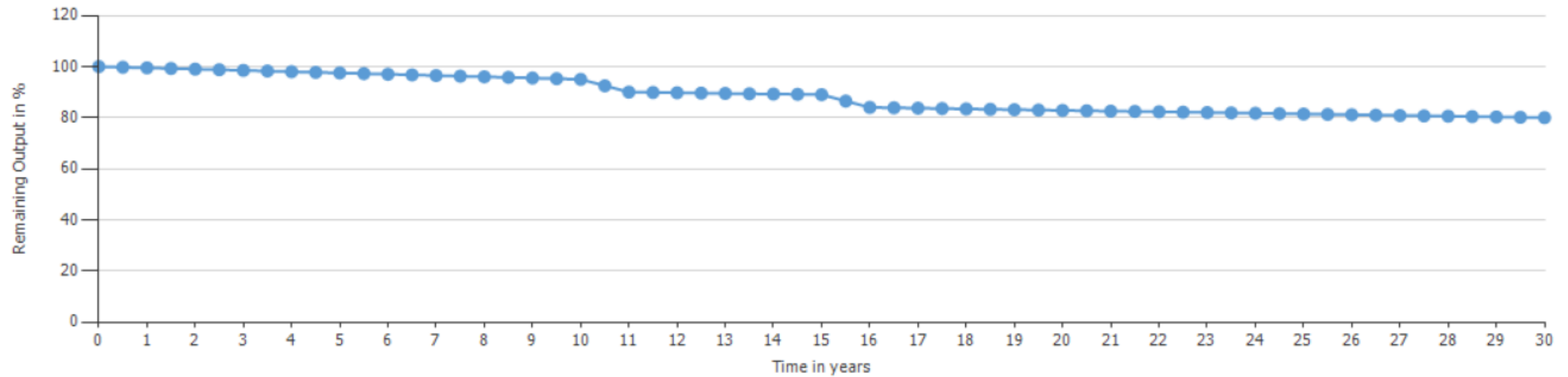
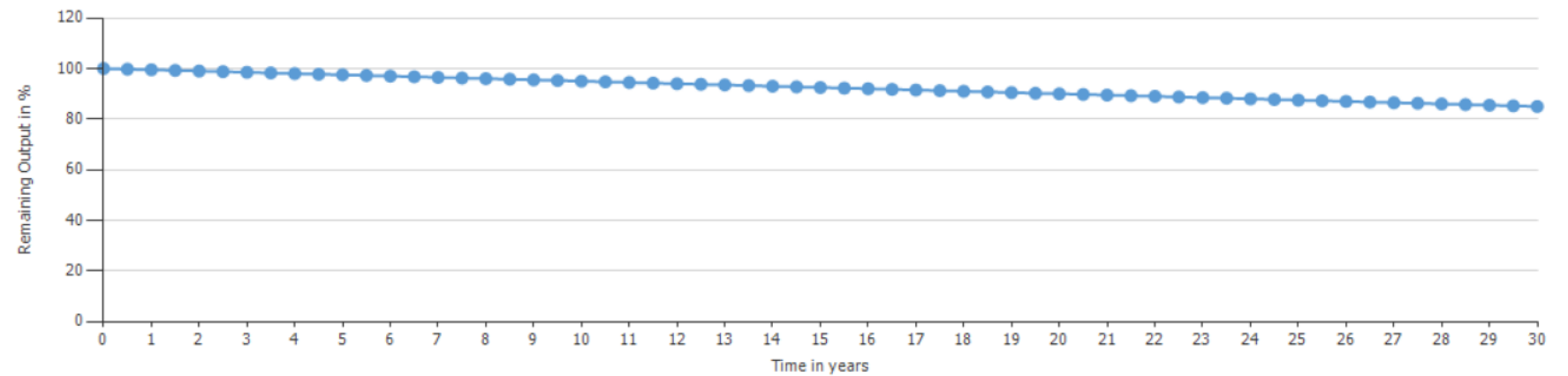
Degradation of Module



Degradation of Module



Degradation of Module



(Jenom) ekonomika?????

