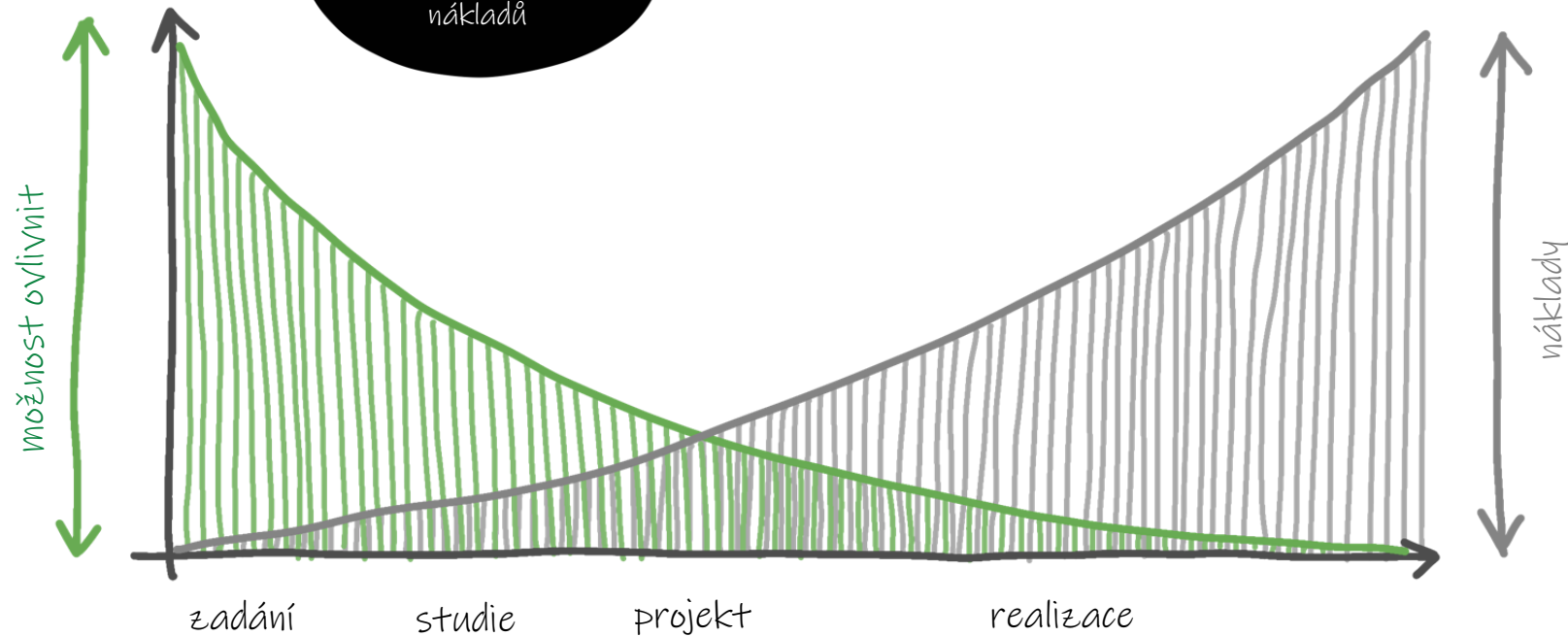


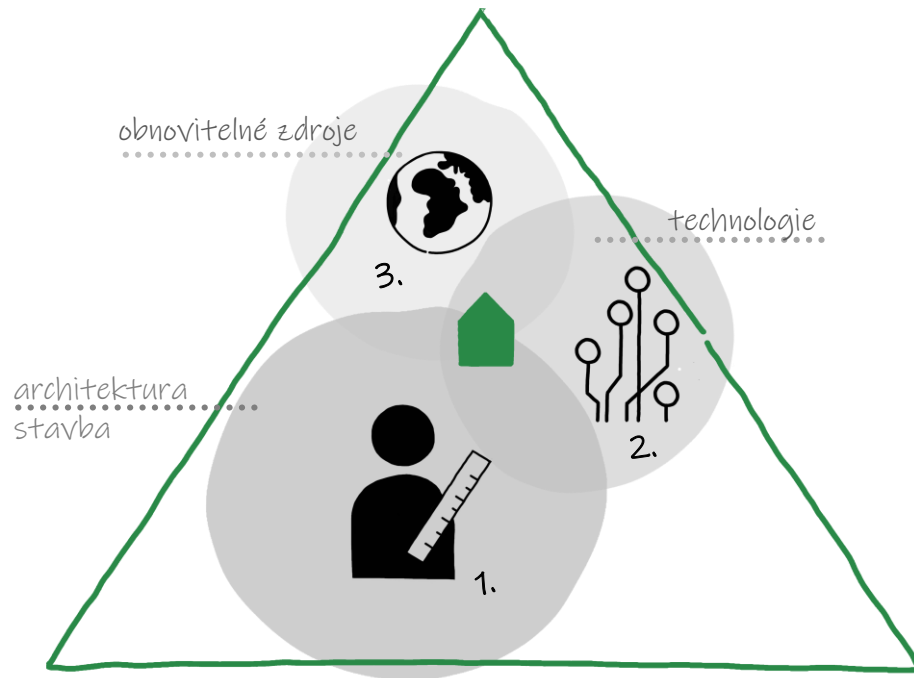
Energetické sanace historických budov

Ing. Michal Čejka
Centrum pasivního domu
PORSENNA ENERGY s.r.o.



DOBŘÍ KONCEPT
základ kvalitních
výsledků a nízkých
nákladů

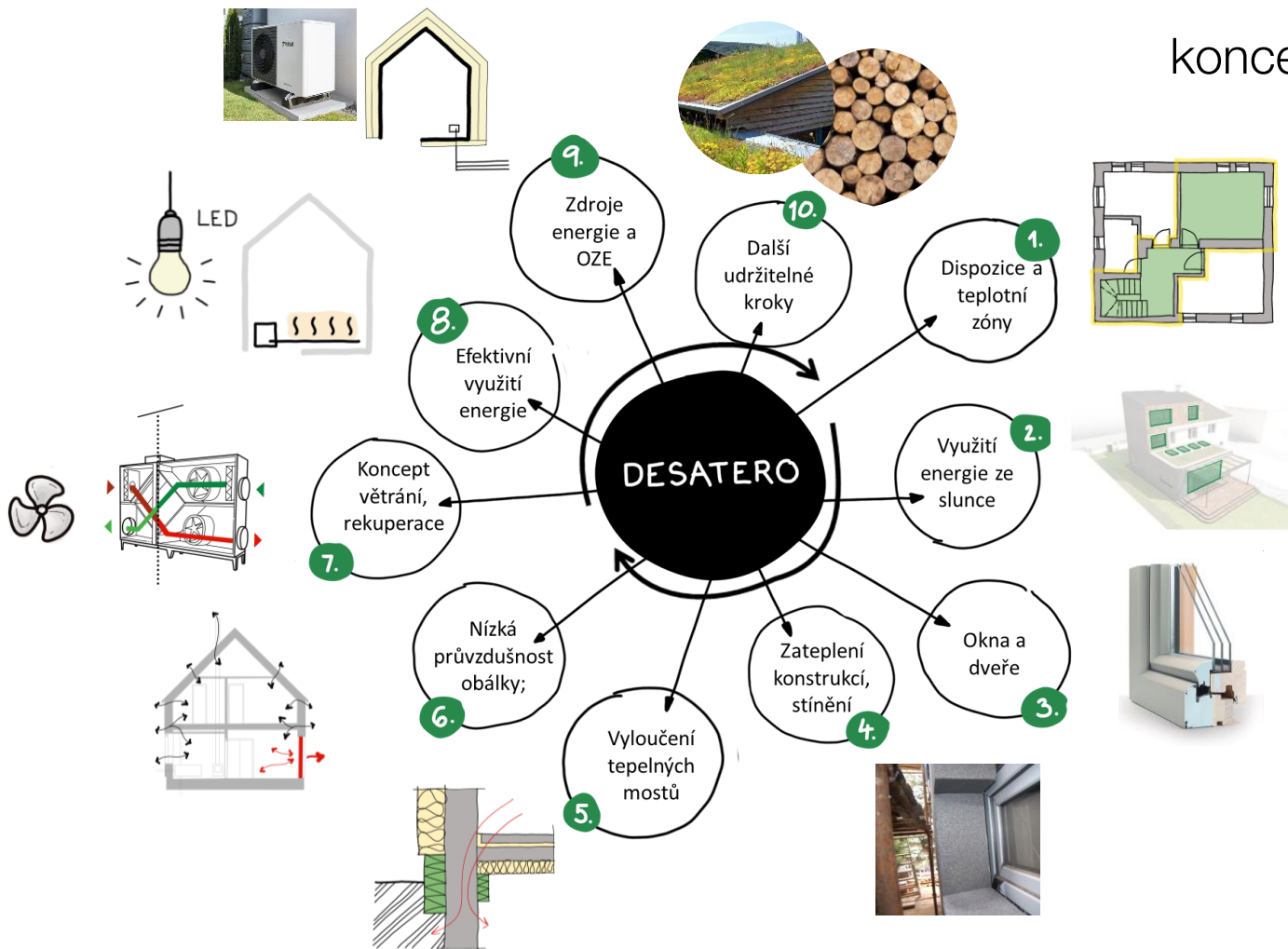




CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU



1. **Korektní teplotní zónování a koncepční opatření** – zvažíme funkční budovy, provozní vytížení a objem budovy s garantovanými mikroklimatickými podmínkami. Vyhneme se využití prostorů s komplikovanou tepelně-vlhkostní sanací – typicky suterénu. Zajistíme, aby měly prostory s rozdílnými teplotami byly vždy dveře, do suterénu pak těsné dveře s prahem.
2. **Tepelně-technická sanace obálky budovy** – cílem je sanovat všechny části obálky budovy, tj. vnější stěny, strop či střechu, výplně otvorů, strop nad nevytápěným suterénem a podlahu na zemi, případně konstrukce k nevytápěným prostorům. Zvažíme a promyslíme optimální trasování tepelněizolační roviny i s ohledem na požadavky a doporučení památkové péče tak, aby byly maximálně zachovány hodnotné aspekty budovy. Klíčový je návrh řešení vnějších stěn s okny, který bude určující pro návrh technického zařízení budovy a z pohledu investičních nákladů.
3. **Koncept větrání** – je nezbytné zajistit dostatečnou výměnu vzduchu v době přítomnosti osob, ale i mimo ni. Koncept obsahuje větrání přivodních i odvodních prvků, způsob jejich ovládání a regulace v kontextu požadavků na kvalitu vnitřního prostředí budovy a celkovou energetickou náročnost budovy. Nadstandardní pozornost, zvláště u větších a kompaktních budov či u budov obytných, věnujeme systému řízeného větrání se zpětným získáváním tepla.
4. **Sestavení technologie vytápění a chlazení** – úpravou obálky budovy, konceptu větrání a změnou funkčního využití se mění i provozní a energetické nároky na zdroj tepla a chladu. Změna bude pravděpodobně doprovázena i návrhem nové či úpravou stávající otopné soustavy a doplněním soustavy chlazení vybraných částí budovy. Díky úsporné obálce a nízkým tepelným ztrátám je možné uvažovat i o zdrojích s finančně náročnějším provozem, ale komfortnějším automatickým ovládáním. Zvláště u budov s horšími tepelněizolačními vlastnostmi obálky budovy je nutné věnovat pozornost systému řízení a regulace zdroje a jeho provozním nákladům. Podmínkou efektivní funkce zdroje tepla je nezbytné tzv. termohydraulické vyregulování otopné soustavy a úprava regulace zdroje.
5. **Ostatní spotřeba** – vytápění není jedinou spotřebou energie v budově. Po snížení spotřeby se věnujeme také chlazení, ohřevu vody, osvětlení, větrání a úpravě vlhkosti, případně i spotřebičům. V mnoha případech lze instalovat technologie pro využití odpadního tepla, systém řízení a regulace a omezit spotřebu budovy. Vždy hledáme možné synergie při zjednodušení systému.
6. **Obnovitelné zdroje energie (OZE)** – v kontextu změny struktury, velikosti spotřeby energie a vývoje legislativy v oblasti energetické náročnosti budov je vhodné hledat možnosti a způsoby efektivního využití energie z obnovitelných zdrojů, zvláště v oblasti případné výroby elektrické energie. Velký důraz je kladen na kontext památkové ochrany a využití energie primárně pro potřeby dané budovy. Další možnosti, zvláště v případě limitů památkové péče, je rozvíjetli se forma sdílení obnovitelné energie z jiných budov či energetických komunit. V rámci tohoto je vhodné zvážit, do jaké míry může budova fungovat v rámci "služeb flexibility" (např. výroba elektřiny, tepla či chladu).
7. **Uživatelské ovládání a regulace** – zaměřujeme se na provázání mezi uživatelským komfortem provozu budovy. Čím složitější energetický koncept nastavíme, tím více se musíme věnovat zřejmému provázání jednotlivých prvků a regulaci navržených technologií. Obecně musí být kladen velký důraz na jednoduchost, uživatelskou přívětivost a zrozumitelnost, případně vyváženou automatizaci a možnosti zásahu uživatele do systému. Přílišná automatizace a kumulování složitých požadavků může vést k celkové nefunkčnosti konceptu.



Kap. 4.5 Koncept větrání budov

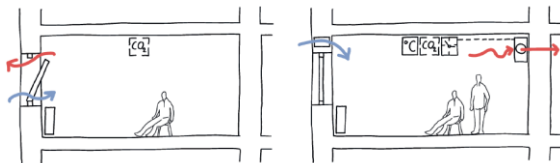
Kapitola je věnována sestavení funkčního konceptu větrání, který zajistí dostatečné hygienické větrání všech prostor. Zaměřena je především na prostory s pobytem osob, neřeší specifické prostory či způsoby využití ani prostory pro výrobu.

Větrání má zásadní dopad na kvalitu vnitřního prostředí budovy a zdraví člověka. Této problematice se dotýká celá řada právních předpisů a technických norem, a proto je technik vnitřního prostředí specializující se na větrání budov klíčovým odborníkem pro kvalifikované sestavení energetického konceptu.

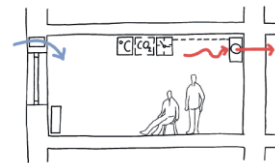
Poznámka: Ucelenou a podrobnější informaci lze nalézt v dokumentu „Koncept větrání“, který byl v roce 2017 Hospodářskou komorou ČR schválen jako pravidlo správné praxe a v roce 2020 byl vydán jako Technicko-normalizační informace (dále jen TNI).

Koncept větrání může být založen na **přirozené** nebo **nucené** výměně vzduchu, případně jejich vzájemné kombinaci.

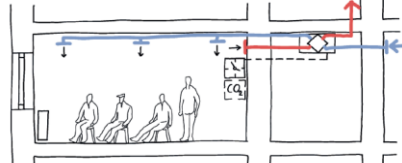
- **Větrání přirozené** – proudění vzduchu ve větraném prostoru je způsobeno přirozeným rozdílem tlaku vně a uvnitř větraného prostoru vytvořeného rozdílem hustoty (teploty) vzduchu vně a uvnitř větraného prostoru i účinkem větru. Zvýšeného účinku přirozeného větrání lze dosáhnout pomocí tzv. příčného provětrání, kdy je tlakový rozdíl zvýšen rozdílnými podmínkami na protilehlých fasádách budovy a účinkem větru nebo otevřením oken v různých patrech (výškový rozdíl mezi okny).
- **Šachtové větrání** – historický způsob větrání založený na výrazném výškovém rozdílu mezi přívodním prvkem a odvodním výdechem. Odvod vzduchu je pomocí stavebně provedených šachet (přesahujících výšku jednoho podlaží), které zvyšují tlakový rozdíl a využívají účinku větru.
- **Větrání nucené** – proudění vzduchu ve větraném prostoru je zajištěno nuceným (mechanickým) účinkem, nejčastěji elektrickými ventilátory a často s adresným rozvodem vzduchu.
- **Větrání hybridní** – kombinace přirozeného a nuceného větrání.



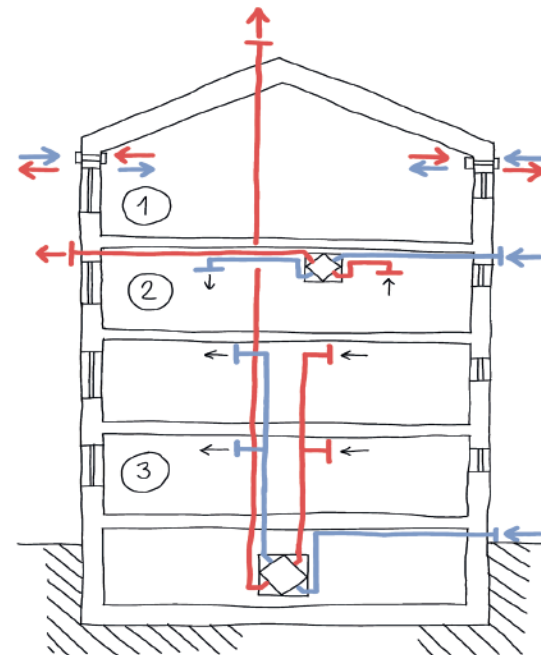
Obrázek 40: Schéma provětrání místnosti okny



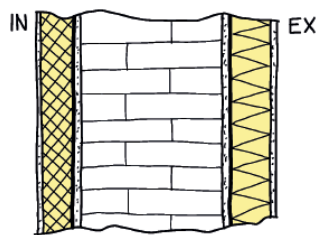
Obrázek 41: Schéma podtlakové větrání s čidly CO₂, teplotním číselm a časovačem a přívodním prvkem umístěným ve stěně



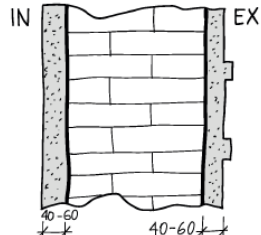
Obrázek 42: Schéma rovnotlaké nucené větrání se zpětným získáváním tepla řízené číselm CO₂ a časovým harmonogramem



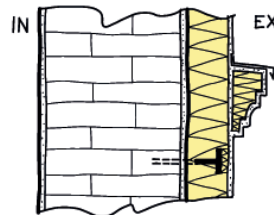
Obrázek 43: Schématické znázornění lokálního (1), semicentrálního (2) a centrálního (3) systému větrání



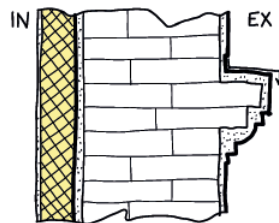
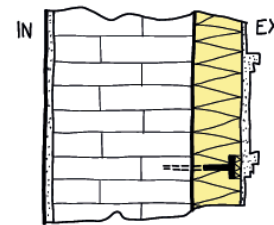
Obrázek 18: Specifický případ kombinace vnitřního a vnějšího zateplení



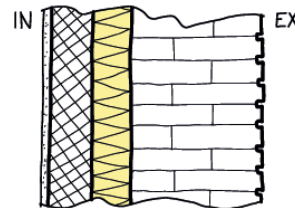
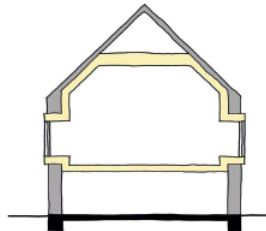
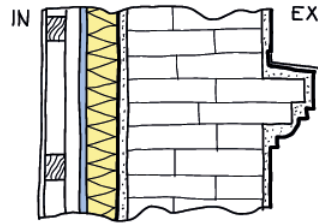
Obrázek 19: Realizace termoizolačních omítek dle možnosti z vnitřní, vnější či obou stran



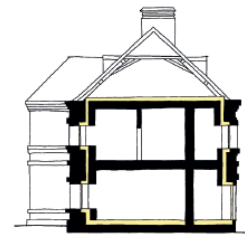
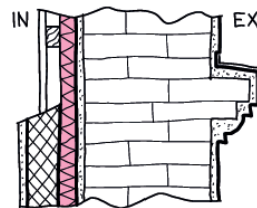
Obrázek 10: Vnější zateplovací systém s reprofilací pomocí izolantu či omítky: foto: Michal Čejka



Obrázek 13: Vnitřní zateplovací systém (kapilárně aktivní izolant / konstrukce s parozábranou / schéma)



Obrázek 16: Vnitřní zateplení formou vestavby





Ing. Arch. Ondřej Pihrt



VNITŘNÍ tepelněizolační omítka



Chytré osvětlení s LED svítidly



VZT s rekuperací tepla, M_aR



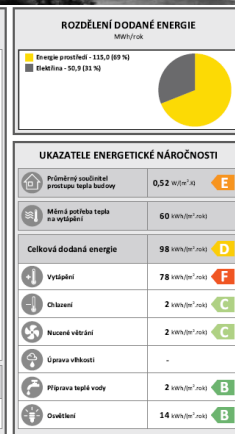
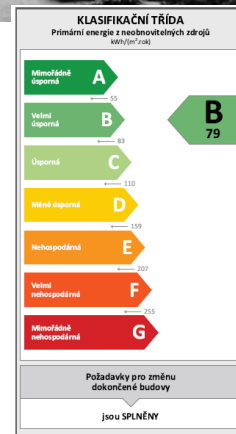
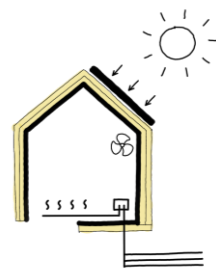
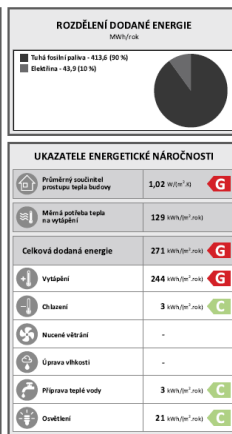
Fotovoltaické panely (FTV)

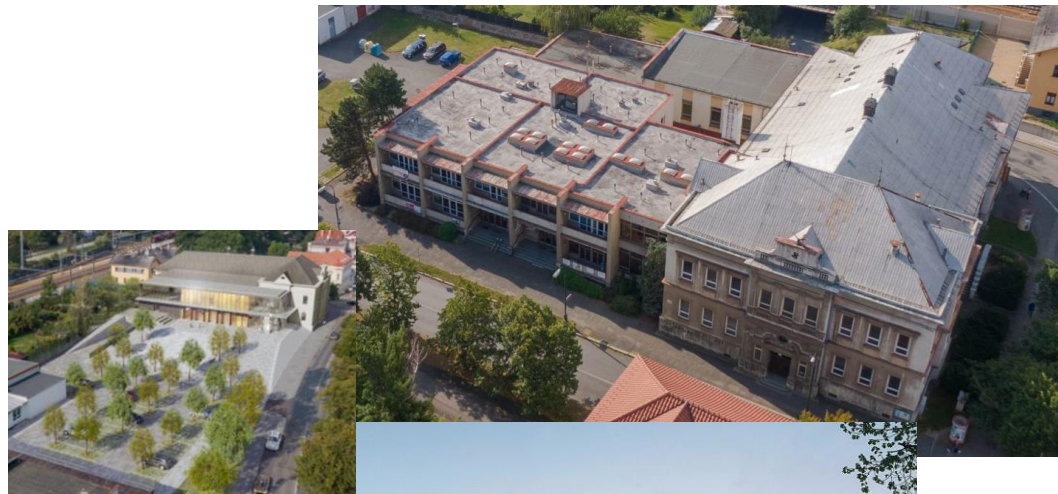


Podlahové topení s tepelným čerpadlem

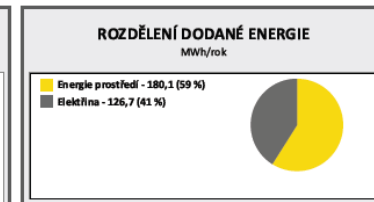
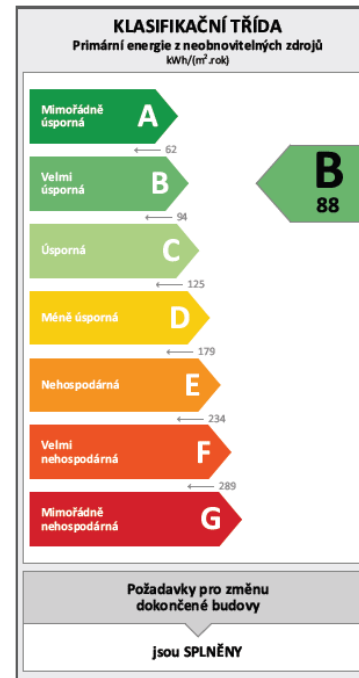
PŘÍKLADY

CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU



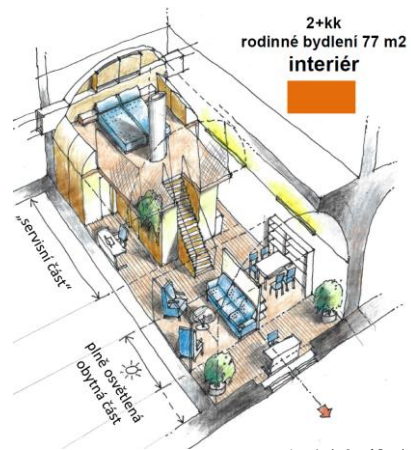


Rusina Frei architekti



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0,41 W/(m².K)	D
Měrná potřeba tepla na vytápění	43 kWh/(m².rok)	
Celková dodaná energie	82 kWh/(m².rok)	C
Vytápění	55 kWh/(m².rok)	C
Chlazení	4 kWh/(m².rok)	G
Nucené větrání	6 kWh/(m².rok)	C
Úprava vlhkosti	-	
Příprava teplé vody	7 kWh/(m².rok)	B
Osvětlení	9 kWh/(m².rok)	B



Ing. Arch. Josef Smola



PŘÍKLADY

CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU







Rok 2016

Měrná potřeba tepla na vytápění:

24 kWh / (m²a)



Arch: Ing. arch. Josef Tlustý

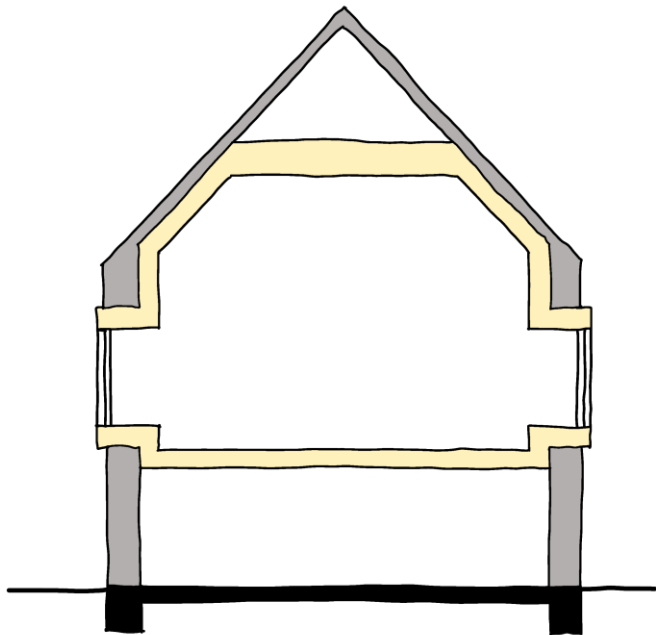


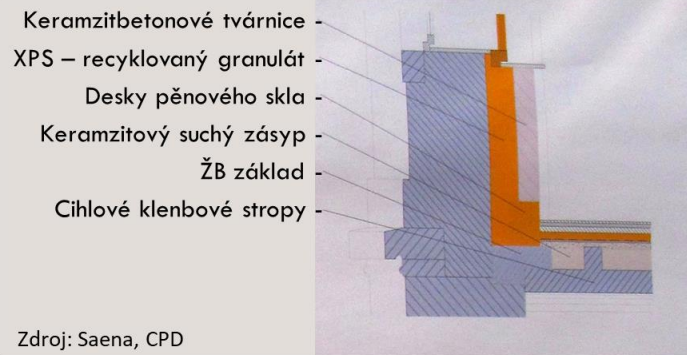
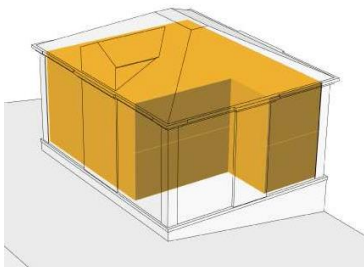


Měrná potřeba tepla na vytápění:

28 kWh/(m²a)

OBÁLKA BUDOVY - VNITŘNÍ







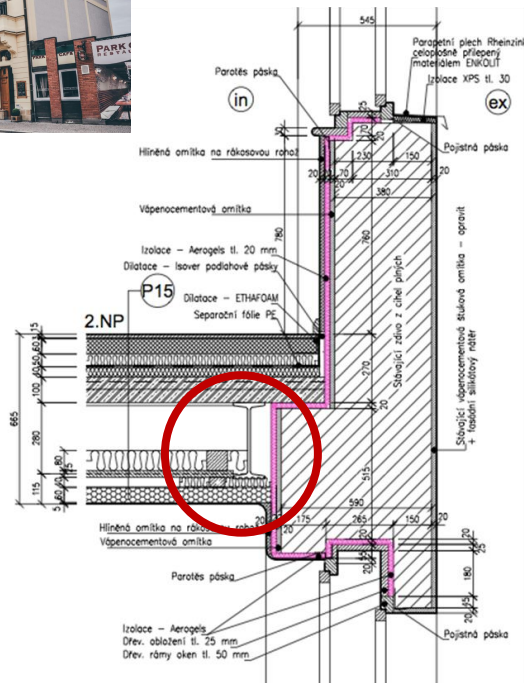
Autor: Ing. arch. Josef Smola



Měrná potřeba tepla na vytápění:



24 kWh/(m²a)



Měrná potřeba tepla na vytápění:

65 kWh/(m²a)



Foto: Ing. Tomáš Vanický, E-koncept



Foto: Ing. Tomáš Vanický, E-koncept



Autor: Matrostav a.s.



Autor: Matrostav a.s.

PŘÍKLADY

CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU



Východní pohled 1:200



Děkujeme za pozornost

Ing. Michal Čejka
Centrum pasivního domu
PORSENNA ENERGY s.r.o.

