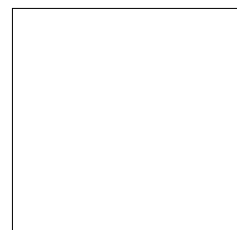


Centrála Správy železnic / Správa železnic Headquarters



### Principy návrhu

Naším návrhem je moderní, udržitelná a flexibilní budova centrály Správy Železnic poskytující specifický prostorový program v rámci inovativní architektury.

Návrh je v souladu s výškovými pravidly okolního územního plánu a je rozdělen do čtyř odlišných bloků, které zjemňují jinak dlouhé uliční průčelí. Budovy jsou uspořádány do šesti podlaží čistě kancelářského využití, umístěného nad veřejným parterem.

„Prsty“ nebo, v železniční metafoře, „vagóny“ jsou spojeny mosty a zajišťují tak hladkou komunikaci mezi jednotlivými sekcemi a vytvářejí příležitosti pro flexibilní pracovní prostory, improvizované schůzky a spolupráci zaměstnanců.

Cílem našeho návrhu je také definovat řešení fasády, tak aby reagovalo na podmínky prostředí a umožňovalo dostatek denního světla proniknout do pracovního prostoru, přirozenou ventilaci a flexibilitu a efektivitu daného prostoru.

Klíčovým designovým prvkem pro kancelářské prostory je to, že každé patro má vizuální a / nebo přímý fyzický přístup do zemi zahrady, což zlepšuje blahobyt uživatelů díky prokázaným výhodám biofilie a přítomnosti přírody v pracovním prostoru.



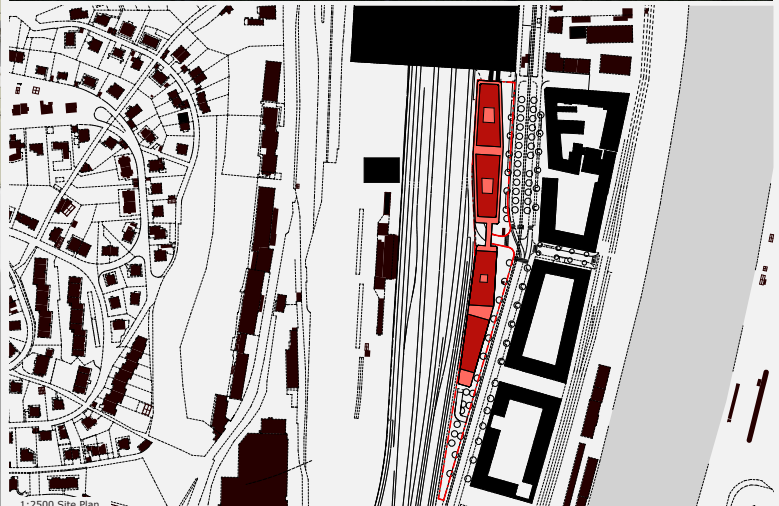
1:600 Site Plan



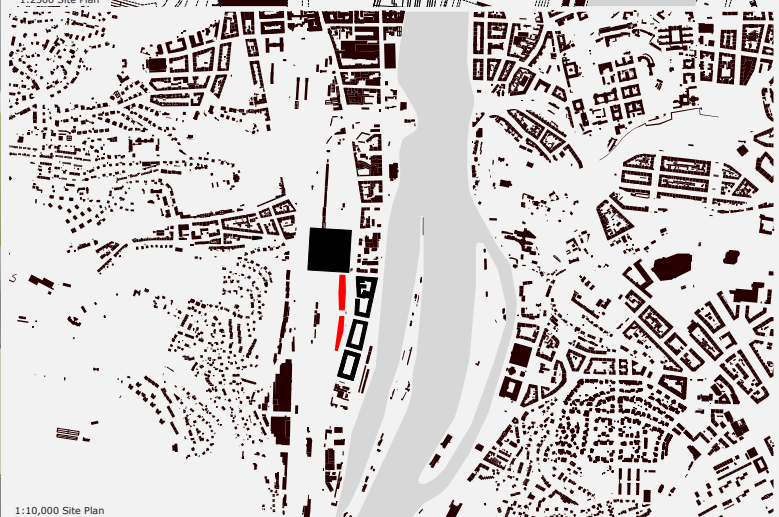
View from Vyšehrad\_P07.4



View from Divčí Hradý\_P07.3



1:2500 Site Plan



1:10,000 Site Plan



## Principy návrhu

Naším návrhem je moderní, udržitelná a flexibilní budova centrály Správy Železnic poskytující specifický prostorový program v rámci inovativní architektury.

Návrh je v souladu s výškovými pravidly okolního územního plánu a je rozdělen do čtyř odlišných bloků, které zjemňují jinak dlouhé uliční průčelí. Budovy jsou uspořádány do šesti podlaží čistě kancelářského využití, umístěného nad veřejným parterem.

„Prsty“ nebo, v železniční metafoře, „vagóny“ jsou spojeny mosty a zajišťují tak hladkou komunikaci mezi jednotlivými sekcemi a vytvářejí příležitosti pro flexibilní pracovní prostory, improvizované schůzky a spolupráci zaměstnanců.

Cílem našeho návrhu je také definovat řešení fasády, tak aby reagovalo na podmínky prostředí a umožňovalo dostatek denního světla proniknout do pracovního prostoru, přirozenou ventilaci a flexibilitu a efektivitu daného prostoru.

Klíčovým designovým prvkem pro kancelářské prostory je to, že každé patro má vizuální a / nebo přímý fyzický přístup do zimní zahrady, což zlepšuje blahobyt uživatelů díky prokázaným výhodám biofilie a přítomnosti přírody v pracovním prostoru.



## Brief Analysis

Zadání soutěže požaduje návrh soudobé, udržitelné a flexibilní administrativní budovy, která propojí specifické požadavky na prostor s výjimečnou architekturou. Klíčovou úlohou zadání je vytvoření prostoru pro pět hlavních oddělení Správy železnic, která budou samostatná, ale propojená mezi sebou.

Vytvoří tak stavbu, která bude symbolizovat proměnu Správy železnic v společnost poskytující komplexní, udržitelný a efektivní systém dopravy.

## Site Analysis

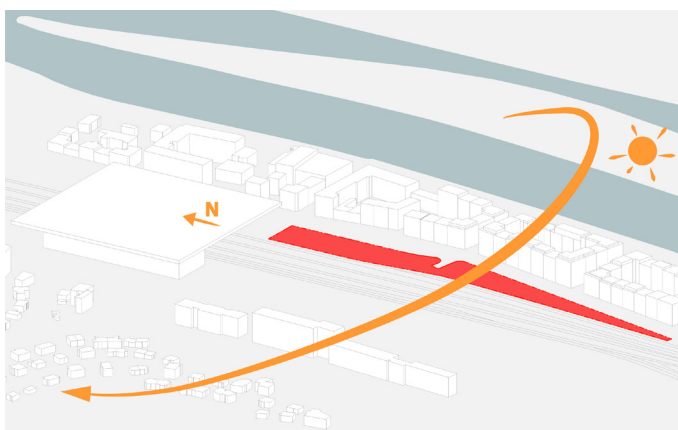
Dotčené území je umístěné výhodně v blízkosti Smíchovského nádraží. Tvoří ho parcely stlačené mezi ulicí Smíchovské nádraží a tělesem dráhy na západě.

Parcela je na úrovni ulice Smíchovské nádraží, ale zároveň asi 4 metry pod úrovní kolejiště. Development je částí širšího projektu obnovy nádraží, který obsahuje také novou stanici Smíchovské nádraží a regeneraci nevyužitých parcel v okolí.

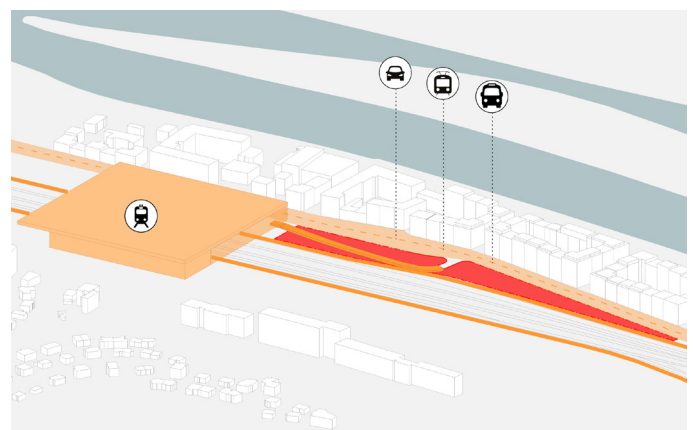
Úspěšný návrh se musí vypořádat s omezením parcely, ale také s regulativy masterplanu a celkovým charakterem území.

Důležitou částí zadání je nová silnice podél západní hrany pozemku, která protíná pozemek na křížení s ulicí Smíchovské nádraží. Tato komunikace bude využívána pro veřejnou dopravu a taxi – pro propojení s přestupním patrem nad nástupištěm ve výšce 12 m nad zemí. Návrh by měl vyřešit tuto rampu v rámci designu budov, aby se stala přirozenou součástí území a maximalizoval se tak potenciál území.

## Massing



Site Orientation



Site Constraints

Objem budov je navržen tak, aby respektoval území a vhodně doplnil stávající zástavbu. Výšková hladina je v souladu s regulativy okolitého masterplanu. Budovy tvoří 6 podlaží administrativy nad zvýšeným veřejným parterem. Poslední podlaží ustupuje od uliční čáry – zmenšuje tak objem budovy do ulice a také vytváří terasy pro poslední podlaží administrativy.

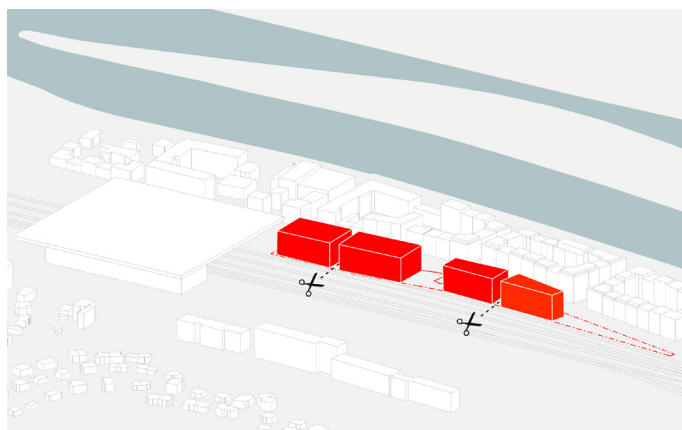
Návrh je tvořen 4 samostatnými objemy – zmenšení urbanistického měřítka přispívá k zpříjemnění a lepší přehlednosti uliční fronty. Fasády dodržují uliční čáru, na severní hraně se od ní odklání a otevírá směrem k nádraží – budova tak podporuje pěší pohyb k nádraží.

Severní a jižní objekty jsou propojeny atriem na celou výšku budovy, která slouží nejen kancelářím, ale vytváří jasné vstupy do budovy. Zimní zahrady na konci objektu přinášejí do administrativy moderní společný prostor, ale zároveň zjemňují uliční frontu a propojují život uvnitř budovy s děním venku. Nad cestou jsou propojeny proskleným přemostěním.

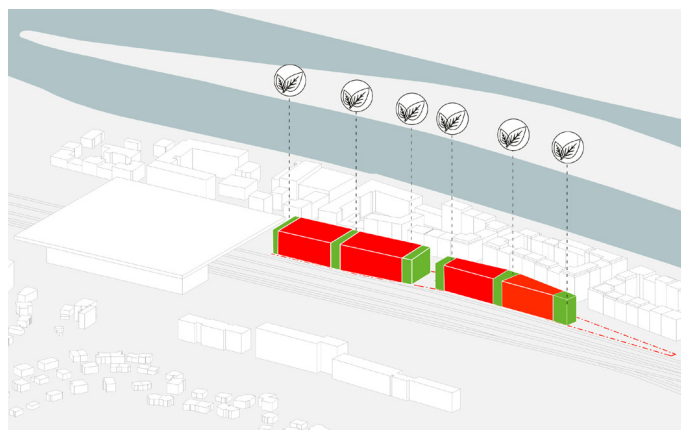
V jižní části, využívajíc specifického tvaru pozemku, je společný prostor rozšířen na zelenou oázu přes 6 pater – slouží nejen uživatelům stavby, ale také pomáhá k vytvoření image moderní, zelené a komunikativní stavby, jak pro příjezdějíci vlakem, tak pro pěší či auta.

Příjezdová rampa je vestavěna do objemu budov, obklopena funkčními plochami nad a pod rampou – maximalizuje tak využití pozemku a potenciál území.

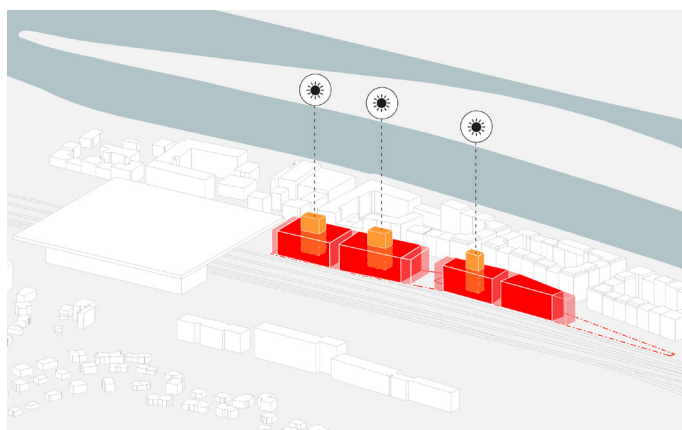
## Dispozice a vnitřní funkce



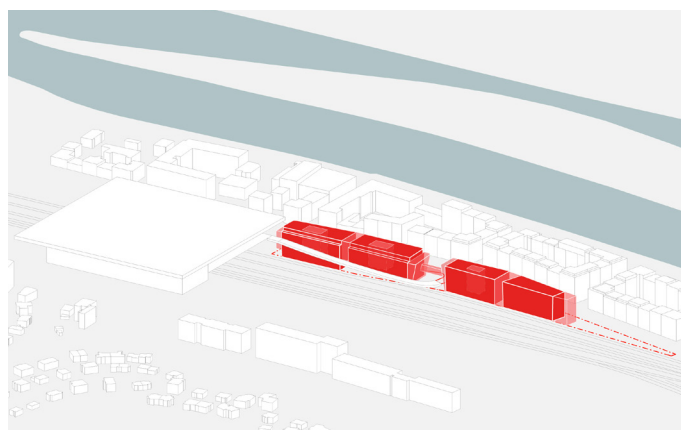
Rozdělení hmoty



Atria a zimní zahrady



Vnitřní dvory



Interakce s návrhem rampy

Budovy byly navrženy s konstrukčním osovým systémem 8,1m a standardním vnitřním osovým systémem 1,35m, na který se srovnávají stropní desky, nosná konstrukce a fasáda.

Kvůli maximalizování denního světla, podlaží kanceláří mají centrální jádro poskytující vertikální komunikaci ve formě schodišť a výtahů, umývárny a další zařízení jako např. jednací místnosti, místnosti s tiskárnami apod. Pro splnění konkrétních požadavků ze zadání se cirkulační prostor obtáčí podél těchto jader a poskytuje přístup k otevřené části kanceláře i k jednotlivým samostatným kancelářím.

Zásadní vlastnost návrhu pro kancelářský prostor je že každé patro má buď přímý či vizuální kontakt se zimní zahradou zlepšující tak pohodu uživatelů skrze prokázané výhody biofilie a přítomnost přírody na pracovišti.

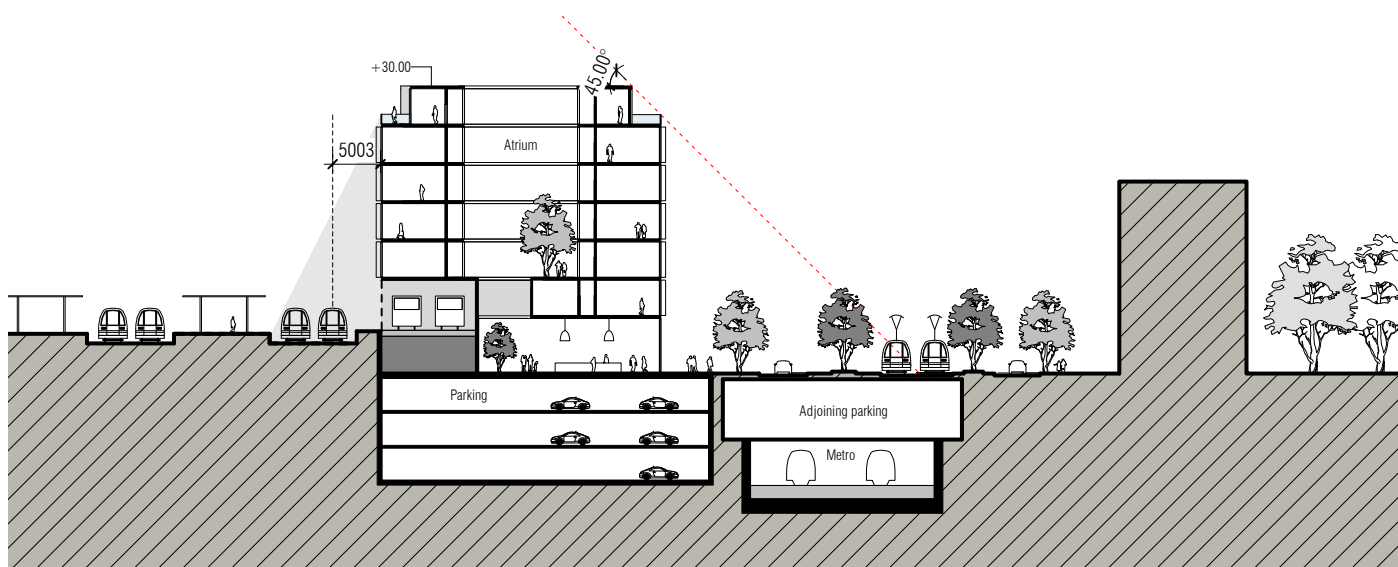
“Prsty” jsou propojené lávkami rozpínajícími se přes centrální atria, zajišťují tak bezproblémovou komunikaci mezi odděleními, vytváří příležitosti pro flexibilní pracovní prostor, náhodné setkávání a spolupráci mezi zaměstnanci.

Přízemí má větší světlou výšku pro retail a volný čas, ale také školku orientovanou k hlavní ulici zatímco další zázemí a sklady se nachází na západě, kde je přístup k dennímu osvětlení omezený kvůli nařízené rampě.

Pokud se nemovitost v budoucnu prodá, každý “prst” byl navržen jako nezávislá jednotka z hlediska užívání a každý blok či podlaží může být rozdělen pro jednotlivé nájemníky. Toto zároveň umožňuje pronájem prostoru pokud by byl požadavek plného využití od prvního dne nevyužitý.

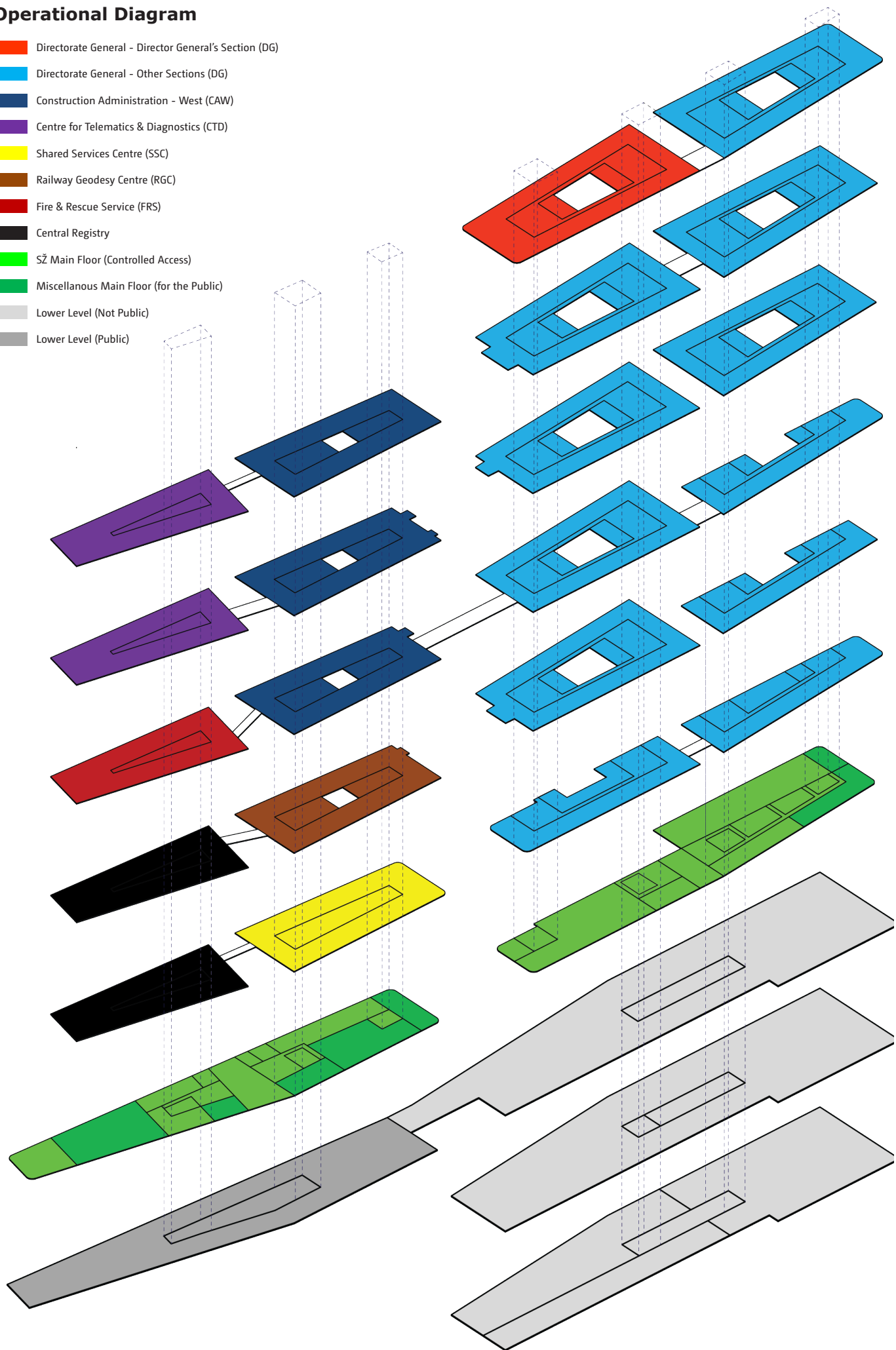
Všechny vedlejší skladové prostory a technické místnosti byly umístěny do podzemí nebo do zminimalizovaných ohrad technických jednotek na střechách

## Fasády a úpravy exteriéru



# Operational Diagram

- Directorate General - Director General's Section (DG)
- Directorate General - Other Sections (DG)
- Construction Administration - West (CAW)
- Centre for Telematics & Diagnostics (CTD)
- Shared Services Centre (SSC)
- Railway Geodesy Centre (RGC)
- Fire & Rescue Service (FRS)
- Central Registry
- SŽ Main Floor (Controlled Access)
- Miscellaneous Main Floor (for the Public)
- Lower Level (Not Public)
- Lower Level (Public)



Cílem našeho návrhu je definování skladby fasády, která je responsivní k podmínkám svého okolí, umožňuje bohatý prostup denního světla do pracovního prostředí a přirozené větrání pro flexibilitu v navrhování vnitřního prostoru.

Z hlediska prostředí, orientace budovy je zásadní, jelikož různé vystavení slunečnímu záření vyžaduje různé řešení. Konfigurace terénu vede k budovám s převládající orientací fasád k východu a západu, což je výhodné, protože kancelářský prostor není vystavený silnému jižnímu slunečnímu záření a přehřívání

Nicméně tato orientace nabízí jiné výzvy prostředí ve formě nízkého slunce a řízení vnitřního oslnění. Oslnění může být zmírněno představením vnitřních žaluzií, ale toto musí být vyváženo s eliminováním cenného slunečního světla - v mnoha ohledech je toto individuální kritérium každého uživatele. Hlavním prvkem fasády kancelářské budovy je systém obvodového pláště s dvojitým zasklením, který je zarovnaný na osový systém vnitřního prostorového návrhu a poskytuje tak flexibilní půdorysné dělení buď na volný prostor nebo na jednotlivé kanceláře. Toto znamená že každé 2,7m fasády vyžaduje denní osvětlení a přirozené větrání.

Vzhledem k blízkosti k železniční dráze a k předpokladu znečištění náš návrh poskytuje inovativní řešení přirozeného větrání vytvořením vzduchového filtru pro venkovní vzduch předtím než je vpuštěn do vnitřního prostoru kanceláře.

Toto zároveň vytváří trojrozměrný kovový stínící rám, nesený obvodovým pláštěm, který nejenom poskytuje vzduchový filtr, ale také nabízí ochranu pro zasklené části před slunečními paprsky s nízkým



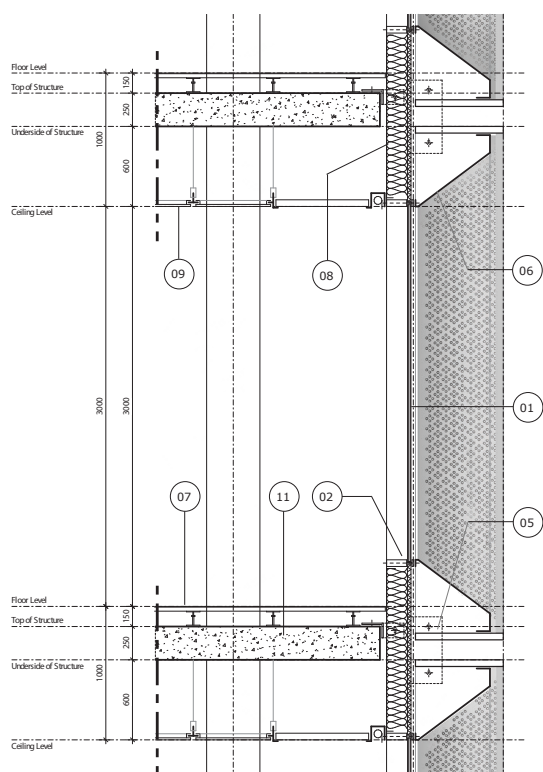


Rám skrývá ventilační otvory přes celou výšku, zachovává jednotnost fasády v průběhu celého roku a zároveň vytváří

požárně odolný parapet, který umožňuje rozdělení podlaží budov na požární úseky, pokud to bude nutné pro budoucí návrh.

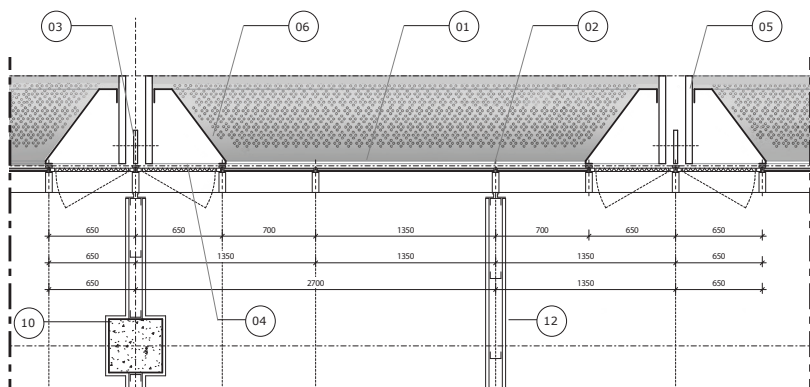
Atria a zimní zahrady budou plně prosklené s velkými horizontálními lamelami chránící vnitřní prostor před jižním sluncem. Strategicky umístěné otevírací škvíry umožňují přístup chladného vzduchu v nižších podlažích a rozptýlení teplejšího vzduchu ve vyšších podlažích.

Přízemí podél hlavní ulice bude z velké části prosklené k vytvoření aktivního průčelí podél nového bulváru směřujícího k nádraží.



Detail Key

- 01 - Fix, double or triple glazed unit
- 02 - Capped and capless, thermally broken, aluminium curtain wall frame
- 03 - Supporting brackets connected to curtain wall system (ppc black)
- 04 - Insulated openable ventilation panel within curtain wall frame
- 05 - Brise-soleil system composed of box sections aluminium elements anodised natural colour
- 06 - Perforated metal sheet
- 07 - Raised access floor system
- 08 - Insulated, fire resistant parapet panel
- 09 - Suspended ceiling system to office space
- 10 - Structural concrete column
- 11 - Reinforced concrete multidirectional flat slab solution
- 12 - Acoustically insulated internal partition



## **Energetický koncept řešení vnitřního prostředí**

### **Obecně**

Budovy maximálně využívají potenciál daného území a jeho orientace vzhledem ke světovým stranám a akustické zátěže z okolních komunikací.

Stavební konstrukce budou navrženy z materiálů, které akumulují teplo a chlad a vhodně tak doplňují systémy vytápění a nočního přirozeného předchlazování.

### **Větrání**

Jednotlivé budovy budou v maximální možné míře větrány přirozeným způsobem a to otvíravými otvory ve fasádách s možností automatického motorického otevírání oken pomocí inteligentního řídicího systému budovy. Otvíravá okna budou rovnoměrně rozmístěna po obvodu budovy ve fasádě. Pro zajištění tepelné pohody v zimních a letních extrémních obdobích, případně za jakýchkoliv dalších nepříznivých povětrnostních podmínek bude zároveň navržen plnohodnotný systém nuceného větrání (vzduchotechnika). Prostory bez návaznosti na fasádu, tedy bez možnosti přirozeného větrání budou větrány nuceně trvale.

Systém automatického přirozeného větrání založený na automatickém řízení otevírek oken zároveň umožňuje noční pasivní předchlazování obytných prostor v letním období. Přirozené větrání umožňuje jak příčné provětrání mezi protilehlými fasádami, tak provětrání komínovým efektem. Systém nuceného větrání bude pro prostory s možností přirozeného větrání ev. navržen pro pokrytí tak v extrémních zimních a letních podmínkách pro snižování provozních nákladů na vytápění větrání a ev. chlazení obytných prostor.

Pro prostory které nemohou být větrány pouze přirozeným způsobem budou navrženy VZT zařízení s účinnou rekuperací tepla. Sání vzduchu může být řešeno pomocí zemiálních kanálů s anglickými dvorky pro pasivní předehřev/předchlazení nasávaného větracího vzduchu v letních/zimních měsících. Pro nucené větrání budov budou v každé budově navrženy centrální strojovny vzduchotechniky. Strojovny budou situovány v suterénech, v případě řešení sání čerstvého vzduchu budou navazovat na stavební kanál čerstvého vzduchu. Čerstvovzdušný sací kanál přispěje k předehřevu, resp. předchlazení čerstvého vzduchu a tím ke snížení provozních nákladů na jeho ohřev, resp. chlazení. Ze zkušenosti s obdobnými řešeními v administrativních budovách vyplývá, že nasávaný venkovní vzduch se v kanále ohřeje, resp. ochladí o cca 2K; na spotřebě energie pro ohřev toto znamená úsporu cca 6%, resp. na spotřebě energie pro chlazení úsporu cca 11%. Výfuk hygienicky nezávadného odpadního vzduchu z kancelářských ploch může být alternativně vyfukován přes anglické dvorky nebo na střechu, výfuk odpadního vzduchu, obsahujícího škodliviny, bude vždy na střechu budovy (jedná se o vzduch z podzemních garáží, gastroprovozů a hygienických jader apod).

Z hlediska typu obsluhovaných prostorů budou v každé budově navržena následující vzduchotechnická: Kancelářské plochy a zasedací místnosti, prostory školících center apod. – centrální VZT jednotky se zpětným získáváním tepla, filtrací, ohřevem, chlazením, vlhčením a odvlhčováním přívodního vzduchu. Budou navržena samostatná VZT zařízení pro kancelářská pracoviště a samostatná projednací místnosti.

V prostorech kanceláří, zasedacích a školících místnostech bude podíl čerstvého vzduchu regulován v závislosti na koncentraci CO<sub>2</sub>, což je řešení regulace přinášející zásadní energetické úspory při provozu vzduchotechniky.

Kantýny a kavárna - centrální VZT jednotky se zpětným získáváním tepla, filtrací, ohřevem a chlazením přívodního vzduchu. V prostoru varny se předpokládá systémový odsávací strop. VZT zařízení bude umožňovat provoz se sníženým výkonem pro noční nízkoteplotní vaření.

Retaily - centrální VZT jednotka se zpětným získáváním tepla, filtrací, ohřevem a chlazením přívodního vzduchu.

V prostorech kanceláří, zasedacích a školících místnostech a stravovacích prostorech bude podíl čerstvého vzduchu regulován v závislosti na koncentraci CO<sub>2</sub>.

Pro podzemní garáže se uvažuje s podtlakovým systémem větrání s odvodními ventilátory a rozvody v kombinaci s přirozeným přívodem náhradního vzduchu otvory z venkovního prostoru. Samostatný ventilátor bude navržen pro havarijní odvětrání prostoru vymezeného pro parkování vozidel na CNG/LPG. Hygienická jádra - podtlakový systém s odvodními ventilátory a rozvody v kombinaci s přirozeným přívodem náhradního vzduchu z okolních prostorů.

Samostatnou kapitolou je větrání a odvod tepelné zátěže z prostorů se skleněnou střechou: Hlavní atria budou větrána přirozeně. Odvod tepelné zátěže bude zajištěn otvíravými částmi střechy v případě počasí bez deště; v případě deště, kdy je tepelná zátěž podstatně nižší, bude hygienické větrání zajištěno otvory v „lucerně“ atrií chráněnými proti nepříznivému počasí. Přívod náhradního vzduchu v případě nepříznivého počasí bude zajištěn VZT systémem přes sací kanály nebo fasádními žaluziemi, jejichž míra pootevření bude řízena pro zamezení vzniku průvanu. Proti ziskům z přímé sluneční radiace je střecha atrií chráněna posuvnými vnějšími stíníci žaluziemi. Každá z fasádních žaluzií, stejně jako střešní okna, je samostatně ovládána servopohony pro možnost řízení průtoku vzduchu a zabránění vnikání deště. Volná plocha otvorů v zastřešení atria umožňujících větrání za všech venkovních podmínek, bude min. 2,5 m<sup>2</sup>, plocha otvorů pro větrání atria v případě příznivého počasí pro odvod tepelné zátěže bude min. 6,5 m<sup>2</sup>.

## Vytápění a chlazení

### Zdroj tepla a chladu

Jako zdroj tepla pro jednotlivé budovy je uvažován bivalentní zdroj tepla a chladu – tepelné čerpadlo s čerpáním primární energie ze země pomocí soustavy energetických vrtů nebo tepelné čerpadlo vzduch/voda, v obou případech vždy doplněné plynovými nízko emisními kondenzačními kotli určenými pro vykrytí krátkodobých špiček při extrémních klimatických podmínkách, kdy nízkopotenciální zdroj tepla již výkonově nestačí. Tato koncepce řešení umožňuje následně v dalších stupních projektu navržené řešení dále rozpracovat a přizpůsobit finančním a technickým možnostem. Preferovaná varianta uvažovaná v předložené studii počítá s energeticky úsporným modelem, kdy prakticky veškerou potřebu tepla budovy mohou zajistit po většinu roku tepelná čerpadla čerpající primární energii ze zemních vrtů a / nebo ze vzduchu a v chladných obdobích umožňují velmi účinně využívat odpadní teplo z technologických místností, jako jsou serverovny, UPS místnosti, kuchyně, AV místnosti apod, ve kterých je provozem zařízení generováno velké množství odpadního tepla, pro vytápění budovy.

Rozsah a možnosti využití energetických zemních vrtů bude předmětem dalších fází projektu, kdy se na základě zkušebních vrtů a podrobného zmapování podloží a stávajících podzemních konstrukcí, především konstrukcí metra stanoví možný rozsah a výkon vrtného pole. Pro účely předložené studie se uvažuje s rozmístěním energetických vrtů pouze pod základovou deskou budov.

Navrhovaná tepelná čerpadla budou vyžívána v teplých ročních obdobích jako zdroj chladu poskytující nízko potenciální chlad s teplotou chladicí vody cca. 15 °C. Jako zdroj chladu pro pokrytí špičkových potřeb chladu v teplých ročních obdobích se navrhuje sestava hybridních chladičů kapalin. Při jejich návrhu kladen důraz na maximální využití volného chlazení, které je realizováno pomocí hybridních chladičů od venkovní teploty 16°C.

Z důvodu efektivního využití nízko potenciálního tepla a chladu poskytovaného navrhovanými zdroji s tepelnými čerpadly budou i koncové prvky systému vytápění a chlazení řešeny tak, aby umožňovaly jak vytápění v chladných obdobích tak i hlazení v teplých obdobích. Navrhujeme tedy využití indukčních jednotek a sálavých systémů, které zároveň zajišťují i maximální tepelnou pohodu. Jejich možné varianty jsou popsány dále v textu.

## **Systémy vytápění a chlazení pro pobytové místnosti**

Dále variantně popsané uvažované systémy vytápění a chlazení pobytových místností v budovách jsou v současné době považovány za systémy nabízející špičkové vnitřní prostředí v pobytových místnostech a současné jsou považovány za systémy s velkou efektivitou provozu přinášející zásadní energetické úspory při provozu.

**Varianta** - vytápění a chlazení indukčními jednotkami (IJ) – preferovaná varianta uvažovaná v předkládané studii

Pro zabezpečení požadované kvality vnitřního prostředí se uvažuje s návrhem indukčních jednotek v podstropním provedení (možnost přisazené montáže nebo instalace do podhledu). Indukční jednotky se uvažují ve čtyřtrubkovém provedení, aby zajišťovaly chlazení i vytápění pobytových místností. Vzhledem k vysoké kvalitě navrhované obálky budovy budou indukční jednotky primárně sloužit ke chlazení kancelářských prostor. Indukční jednotky, jejichž tepelný výkon je ve srovnání s konvenčními systémy poměrně malý pokryjí díky vynikajícím tepelně izolačním vlastnostem obálky budovy bez problémů tepelné ztráty objektu a to i při použití nízko potenciálního tepla. Teplota topné vody se uvažuje na úrovni cca 35 °C.

Indukční jednotky budou navrženy s ohledem na množství přiváděného čerstvého vzduchu tak aby nebylo zapotřebí přivádět zvýšené množství cirkulačního vzduchu. Návrhové množství větracího vzduchu je pro dimenzování výkonu indukčních jednotek bylo ve fázi studie stanoveno na 36 m<sup>3</sup>/h, což hodnota uznávaná českými hygienickými vyhláškami i mezinárodními normami pro ekologický návrh a certifikaci budov.

**Varianta** - vytápění a chlazení velkoplošnými sálavými plochami – tato varianta je zde uváděna jako doplněk první, preferované varianty. Navržené nízko potenciální zdroje tepla a chladu využití této doplňkové varianty umožňují a to i v případě, že by byla nakonec vybrána jako požadovaná.

Sálavé teplo a chlad z obvodových stavebních konstrukcí umožňuje vytápět místnosti na nižší teplotu v otopném období (o 2-4 °C) a naopak připustit vyšší teplotu v letním období (o 1-2 °C), při lepší tepelné pohodě než u zařízení s FCU, nebo indukčními jednotkami (IJ)

Sálavé plochy můžou být v různém provedení:

- aktivace betonového jádra (PVC potrubí o průměru ca. 20 mm zabetonované přímo v nosné konstrukci objektu)
- kapilární trubičky (průměr ca. 2 mm) zabudované pod omítkou (strop, stěny)
- zavěšené sálavé panely (kovové, sádkokartonové atd.)
- podlahové vytápění s možností přichlazování

Z výše uvedeného výčtu typů sálavých ploch uvádíme podrobnější rozbor systému aktivace betonového jádra, neboť se jedná o systém v současné nebo nedávné době použití na několika prestižních budovách v České republice.

Výhody: žádná údržba otopných ploch; žádný hluk; možnost využití nízko potenčního tepla při vytápění (od ca 24 °C) a vyšších teplot vody při chlazení (nad 18 °C); vysoká tepelná stabilita objektu; vysoký podíl sálavého chladu; využití autoregulačních schopností při dimenzování otopných ploch na povrchovou teplotu blízkou teplotě v místnosti, nižší provozní náklady a vyšší hygiena provozu oproti chlazení a vytápění pomocí FCU a IJ a vytápění deskovými tělesy nebo konvektory; plná možnost využití akumulčních schopností budovy pro noční předchlazování a tím možnost zmenšení instalovaného výkonu na zdroji chladu (dle typu budovy až o 40%), využití volného chlazení v nočních hodinách, menší tepelné ztráty potrubní sítě

Nevýhody: vysoká tepelná setrvačnost, tzn. pomalá reakce na změny vnitřních stavů, vyšší pořizovací náklady oproti ostatním způsobům chlazení a vytápění, nízký chladicí výkon na m<sup>2</sup> plochy, vzhledem k malému teplotnímu rozdílu u chladicího media mezi přívodem a zpátečkou, větší dopravní množství a tím i větší dimenze potrubí; nutnost instalovat v místech s vysokou tepelnou zátěží (např. zasedací místnosti) dodatečný systém chlazení; omezená možnost regulace v jednotlivých místnostech; nutnost doplňkového systému pro vytápění vzhledem k velké tepelné setrvačnosti; nemůže být použito zavěšených podhledů.

Aktivace betonového jádra je vhodná především pro kompaktní budovy s nízkými tepelnými ztrátami a nízkými tepelnými zisky, s velkoprostorovými kancelářemi, studovny, výstavními sály apod. Dále jsou vhodné pro prostory, které nemají požadavek na přesnou regulaci teploty v jednotlivých místnostech v letních měsících, jako např. kanceláře, nemocniční pokoje atd.

Pro případ použití aktivace betonového jádra pro vytápění je nutné tento systém kombinovat s jiným systémem (VZT, otopné plochy).

## **Ohřev teplé vody**

Pro energeticky úsporný, ekologický ohřev, resp. předeřev teplé vody se uvažuje s využitím odpadního tepla z technologických zařízení a s využitím odpadního tepla při výrobě chladu tepelnými čerpadly.

Jako doplňkový zdroj se pro ohřev teplé vody navrhuje solární panely umístěné v přiměřeném rozsahu na střechách budovy. Pro maximální využití těchto ekologických zdrojů ohřevu teplé vody se uvažuje s využitím akumulace teplé vody v akumulčních nádobách. V extrémních případech vysoké spotřeby teplé vody nebo v případech špičkové spotřeby tepla vyrobeného tepelnými čerpadly jinde v budově bude teplá voda vyrobena, resp. dohřáta na požadovanou teplotu +55 °C plynovými kotli.

