

## Anotace

Základní charakteristikou současného stavu místa pro novou svazkovou školu je jeho neurčitost, tedy chybějící vztah vůči struktuře zástavby i organismu města. Nejedná se o tradiční situaci stavby na náměstí, v ulici či u parku, tedy o důvěrně známé a čitelné pozice školní budovy.

Jedním z možných řešení této situace je návrh introvertní, do sebe uzavřené školní budovy, která si vytvoří svůj vlastní vnitřní mikrosvět, imunní vůči chaosu okolí. Je však zřejmé, že takto pojatá introvertní stavba není správným řešením, neboť rezignuje na místo i město, bez kterých současně nemůže existovat.

**Navrhujeme koncept stavby, založený na 4 křídlech, které svým základním uspořádáním definují svůj vnitřní i vnější svět – dvě vnitřní schodišťové haly a čtyři venkovní prostory – vstupní dvůr, hřiště, zahradu a dopravní plochu. Oba světy – vnější i vnitřní - jsou v našem návrhu dvě strany téže mince.**

Při návrhu používáme jednoduché a osvědčené principy, materiály i typologie – nehledáme zbytečně složitá řešení jednoduchých zadání.

Stavba školy nemá „typické“ podlaží – záměrně je navržena pouze ve dvou nadzemních podlažích, kdy každé z podlaží má kvalitně řešené přirozené osvětlení vnitřních prostor i jádra dispozice.

Usilujeme o stavbu udržitelnou, jak z hlediska energetické náročnosti a nakládání s vodou, tak i z hlediska trvanlivosti materiálů a stavebních detailů. Stejně tak je cílem návrhu udržitelnost formální podoby stavby, která se „neplácá“ ve vlnobití aktuálních módních trendů.

Usilujeme o stavbu snadno realizovatelnou, jak z hlediska základních konstrukcí a materiálů, tak i z hlediska podmiňujících investic (dopravního napojení) a investic do stavby samotné - kvalita architektury nesmí být podmíněna použitím nákladných materiálů (notoricky používaným obkladem z lícových cihel).

## Škola a její místo

Základní charakteristikou současného stavu místa je jeho neurčitost, tedy chybějící vztah vůči struktuře zástavby i k organismu města. Nejedná se o tradiční situaci stavby na náměstí, v ulici či u parku, tedy o důvěrně známé a čitelné pozice školní budovy.

Jedním z možných řešení této situace je návrh introvertní, do sebe uzavřené školní budovy, která si vytvoří svůj vlastní vnitřní mikrosvět, imunní vůči chaosu okolí. Je však zřejmé, že takto pojatá introvertní stavba není správným řešením, neboť rezignuje na místo i město, bez kterých současně nemůže existovat.

**Navrhujeme koncept stavby, založený na 4 křídlech, které svým základním uspořádáním definují svůj vnitřní i vnější svět – dvě vnitřní schodišťové haly a čtyři venkovní prostory – vstupní dvůr, hřiště, zahradu a dopravní plochu. Oba světy – vnější i vnitřní - jsou v našem návrhu dvě strany téže mince.**

Vstupní dvůr je logicky orientovaný severovýchodním směrem k hlavnímu přístupu pěších, dopravy individuální i hromadné. Je organizován ve dvou výškových úrovních, které plynule navazují na okolí – ve zvýšené zpevněné ploše na úrovni nádraží a snížené – zelené ploše s retenčním jezírkem na úrovni ulice Zelnice.

Protikladem vstupního dvora je školní dvůr na jihozápadní straně, využitý pro venkovní sportoviště a vizuálně orientovaný do mokřadu podél toku Cézavy. Navržené využití i umístění navazuje na sportoviště v areálu HZS, plynule přechází – v podobě běžeckého přírodního oválu – do volné krajiny.

Podél východního průčelí je navržena parkovací plocha a komunikace, orientovaná v logice přilehlého autobusového nádraží.

Školní zahrada v severozápadním cípu je navržena s přímým napojením na učebny v 1np a s přístupem do technického suterénu, klidným funkčním využitím navazuje na bytovou zástavbu a zahrady v okolí.

Navržený koncept tak důsledně vytváří příbuzenské vztahy mezi vlastním perimetrem a okolím, logicky „páruje“ příbuzné funkce:

- Parkovací plochy – autobusové nádraží
- Sportovní plochy – areál HZS a volná krajina
- Zahradní plochy – bydlení a zahrady domů
- Rozptylové plochy vstupního dvora - pěší osa v prodloužení ulice Zelnice a zhlaví autobusového nádraží.

Základní koncepce čtyř křídel stavby je doplněna liniovým prvkem alejí, které definují uzavřenost venkovních prostor a obvyklým způsobem uvozují směry cest.

### Architektonické řešení

Architektonické řešení stavby je založeno na konvenčním trojtraktu, který považujeme za historicky ověřený, konstrukčně racionální a provozně přehledný systém. Na této koncepční platformě jsou založeny základní hmoty školy – křídla učeben a administrativní křídlo s orientací do vstupního dvora. Křídlo školní tělocvičny je navrženo jako halová stavba s vazníkovou konstrukcí střechy.

Sestava čtyř křídel stavby definuje dvě vnitřní schodišťové haly, s přímým průhledem do exteriéru a převýšeným prostorem schodiště. Schodišťové haly jsou přirozenými orientačními body i rozptylovými prostory, zajišťují snadnou orientaci uživatelů a zakládají společenskou hodnotu stavby.

Základní rozvrh učeben je vepsaný do dispozičního trojtraktu. I přes to, že základní princip je konvenční a tradiční, umožňuje konkrétní řešení i progresivní typy výuky, stejně jako přívětivé rozptylové prostory v rozšířených respiriích.

Stavebně technické řešení je založeno na obvyklých materiálech a technologiích – monolitické či prefabrikované železobetonové konstrukce, zdivo z vápenopískových cihel, jemně profilovaná omítka fasád, hliníková okna a meziokenní vložky. Navrhujeme úsporné řešení.

### **Přirozené osvětlení**

Stavba školy nemá „typické“ podlaží – záměrně je navržena pouze ve dvou nadzemních podlažích, kdy každé z podlaží má kvalitně řešené přirozené osvětlení vnitřních prostor i jádra dispozice (středního traktu). V přízemí je přirozené denní osvětlení hal zajištěno velkorysým prosklením vstupních prostor, fasády školní jídelny i průhledy z hal mezi jednotlivými objemy stavby. V patře je přirozené denní osvětlení středního traktu zajištěno zejména světlíky. K prosvětlení obou podlaží pak výrazně přispívají vertikálně propojené haly a atria, která díky převýšení pouze dvou podlaží poskytují dostatečné přirozené osvětlení (nejen na vizualizacích). V severním cípu stavby je s ohledem na výškové rozdíly a spád terénu navržen polozapuštěný suterén.

### **Dopravní řešení**

Pro dopravní řešení záměru je naprosto zásadní vazba na stávající autobusové nádraží (dále také AN). Dopravní napojení areálu školy je navrženo v různých etapách (variantách) tak, aby majetkoprávní a technické otázky nebyly překážkou při legislativním procesu umístování a povolování stavby. Současně je etapizace navržena tak, aby realizace školy v prvním kroku (včetně minimálního nutného dopravního napojení) nezabránila budoucím úpravám nádraží. Tyto úpravy považujeme (v dlouhodobém horizontu) za samozřejmé a nevyhnutelné, má-li mít škola důstojnou adresu.

V první fázi je navrženo dopravní napojení formou minimálních stavebních úprav – tedy jen pravé odbočení z příjezdové komunikace AN. Na toto dopravní připojení navazuje parkovací plocha ve východním předpolí školy, mimo důstojný vstupní dvůr, avšak v těsné blízkosti vstupu školy. Koncepce severojižní orientace plochy tak výhodně a bez kolizí zajišťuje jak provoz rodičů a žáků (kiss-and-ride v severním cípu), tak i zásobování školní jídelny v jižním cípu. Výjezd z areálu školy přes provoz AN nutně vyžaduje úpravu stávajícího dopravní řešení – doplnění výjezdové komunikace školy v ose výjezdu z AN.

Ve druhé fázi předpokládáme možnost realizovat druhý výjezd, a to v jižní hraně AN. Bez úprav stávajících nástupních hran AN je možné tento výjezd realizovat při současné přednosti v jízdě vozidel BUS. Současně však tento výjezd může být využit i pro odlehčení provozu AN pravým odbočením do ulice ČS Armády.

Ve třetí etapě navrhujeme snížení počtu nástupních hran (v souladu se zadávacími podmínkami) a tedy zkrácení oválu AN. Tímto opatřením dojde k oddělení provozu individuální dopravy od provozu AN.

V rámci urbanistické koncepce i dopravního řešení je posílen význam i funkce pěší trasy v severní hraně území, v prodloužení ul. Zelnice do ul. ČS Armády. K této pěší ose přiřazujeme hlavní školní dvůr – vstupní prostor, doplňujeme stromořadí. Severní pěší osa je základní přístupovou trasou pěších i cyklistů, podporuje koncepci města krátkých vzdáleností i preferenci nemotorové dopravy.

## Udržitelná koncepce stavby

V rámci ideové architektonické soutěže je nutno dále uvedené technické parametry a principy vnímat jako „mapu“ pro další kroky v projekčních fázích, nikoliv jako konkrétní technický návrh. V dalších fázích projektu tak bude prověřováno více variant energetické koncepce, které budou hodnoceny metodou nákladů životního cyklu – LCC (life-cycle cost analysis). Při výběru optimální varianty bude brán v potaz celý životní cyklus zařízení / budovy – nejen investiční, ale zejména provozní náklady a také servisní náklady a životnost zařízení. Doporučeno bude řešení, které bude dosahovat nejnižších celkových nákladů v celém životním cyklu.

V případě požadavku investora je možné do způsobu hodnocení zahrnout i komplexní environmentální hodnocení – LCA (life-cycle analysis) zejména s důrazem na uhlíkovou stopu budovy s možností jejího snížení již od počátečních fází projektu. Doporučena a preferována budou řešení, která budou vykazovat nejnižší environmentální stopu – např. využití materiálů s vysokým podílem recyklátů, využití materiálů na bázi lokálního dřeva, konstrukčně úsporná řešení apod.

Z pohledu energetické koncepce jsou stanoveny dále uvedené dílčí cíle koncepce (v daném pořadí):

Cíl 1 – minimalizace spotřeby energie - návrh obálky stavby bude proveden na úrovni pasivního standardu, bude navrženo kvalitní stínění pro letní období, účinné noční provětrání (předchlazení) atd.

Cíl 2 - zpětné využití tepla - odpadní teplo vody nebo vzduchu a odpadní teplo z chlazení bude důsledně rekuperováno a znovu využito pro předehřev médií.

Cíl 3 – obnovitelné zdroje energie – stavba bude v maximální smysluplné míře vybavena technologiemi pro využití OZE, zejména FVE panely.

Je zřejmé, že všechny tyto kroky vedou nevyhnutelně k nárůstu investičních nákladů v okamžiku realizace stavby. Avšak při technicky trvanlivém řešení je stejně tak zřejmé, že tyto prostředky jsou vynaloženy s péčí řádného hospodáře. Pro dosažení výše uvedených cílů budou v návrhu a realizaci stavby aplikovány následující principy:

### Obálka budovy

Konstrukce obálky budovy budou navrženy nejvýše dle požadavku  $\leq 0,6x U_{N,20,req}$ . Limitní hodnoty jsou tedy nastaveny na:

Fasády – 0,180 W/m<sup>2</sup>.K

Střechy – 0,144 W/m<sup>2</sup>.K

Podlahy na terénu – 0,270 W/m<sup>2</sup>.K

Výplně - 0,900 W/m<sup>2</sup>.K

Zasklení budou posuzována z pohledu bilance pasivních solárních zisků (zimní období) a letní tepelné zátěže, ale také z pohledu propustnosti světla (přirozené osvětlení). S ohledem na adaptaci budovy na změnu klimatu je preferováno zaklení s nízkou tepelnou propustností – snížení tepelné zátěže.

### Koncepce ochrany proti letnímu přehřívání

Základem řešení je optimální návrh množství prosklení – vhodně proskleny budou pouze prvky, kde je vysoký požadavek na denní osvětlení (učebny). Bude zpracována dynamická simulace letní stability (přehřívání) objektu pro každou místnost a na jejím základě budou optimalizovány aktivní stínící prvky – vnější screenové rolety na exponovaných fasádách.

Vnitřní konstrukce (příčky, skelet, stropy) budou provedeny z masivních materiálů (ŽB, VPC zdivo) pro zvýšení akumulčních vlastností. Je navržena vegetační střecha, která přispěje k letní stabilitě zadržením vody.

### **Koncepce chlazení budovy**

Cílem návrhu je pomocí kombinace zasklení s nízkou tepelnou propustností a účinného stínění potřebu chladu minimalizovat. Z důvodu vysokého komfortu uživatelů je navrženo chlazení v ve 3 základních zónách:

nízká tepelná zátěž – bez potřeby chlazení (podružné prostory, komunikace)

střední tepelná zátěž – komfortní prostory (učebny) – využití nízkoteplotního chlazení, zároveň bude probíhat úprava - předchlazení vzduchu ve VZT jednotkách

zvýšená tepelná zátěž – prostory s nárazovým výskytem osob (jídlna, aula, tělocvična) – návrh klasického chladicího systému – zdroj chiller – samostatné, nezávislé systémy

Nízkoenergetickým zdrojem chladu je primárně TČ země-voda, kdy bude díky letnímu provozu zajištěna dostatečná regenerace zeminy – bude proveden návrh pro dlouhodobé udržení vyrovnané bilance (předpokládáme, že polovinu sezóny bude TČ v pasivním režimu – EER 100-200 – pouze oběhová čerpadla). Systém bude doplněn o menší špičkový zdroj (chiller). Dále je možné VZT systém využívat v přechodovém a letním období k nočnímu předchlazení pomocí intenzivnějšího větrání.

### **Koncepce zásobování teplem a chladem**

Optimální volbu zdroje je možné prověřit pomocí podrobnější analýzy v dalším stupni projektu metodou LCC a zpracováním podrobného energetického modelu budovy, ale s ohledem na energetickou bezpečnost a ekologii budovy je prioritně voleno TČ země-voda – vrtné pole o hloubce vrtů 100-150 m. Tento zdroj tepla a chladu je zvolen i s ohledem na lokalitu stavby s vysokou úrovní hladiny podzemní vody a velkou nasyceností podloží. Zdroj je navržen max. na 60-80% potřebného tepelného výkonu budovy v kombinaci s levnějším zdrojem – elektrokotel pro vykrytí špiček a přípravu topné/teplé vody o vyšších teplotách.

Teplá voda bude připravována v místech s vysokou spotřebou (šatny tělocvičny, kuchyně) centrálně pomocí levnějších zdrojů, v klastrech sociálního zázemí mohou být umístěny decentrální elektrické zásobníky, které budou ohřívány prioritně fotovoltaickým systémem. Do učeben bude přivedena pouze studená voda.

Pro zajištění co nejvyššího topného faktoru TČ bude systém navržen jako nízkoteplotní (výstupní teplota z TČ 45°C) – předání tepla pomocí podlahového vytápění nebo radiátorů. Čerstvý vzduch bude upravován (ohříván) ve VZT jednotkách

### **Koncepce VZT**

Výměna vzduchu v hlavní části objektu (učebnách) bude zajištěna systémem rovnotlakého řízeného větrání s rekuperací tepla s řízením na základě čidel CO<sub>2</sub>. Instalace VZT jednotek se předpokládá na střeše objektů (koncové pozice křídel nad únikovými schodišti), s páteřním rozvodem podél chodeb (nad středními dělicími stěnami a skříňovým nábytkem) a s regulací do pobytových místností.

## **Eliminace vzniku tzv. tepelného ostrovu**

Pro omezení vzniku tepelného ostrovu jsou využity (recyklovány) principy, které současně plní i jiné funkce (viz níže a výše v tomto textu). Jedná se zejména o:

- minimalizace zpevněných, nepropustných ploch
- vegetační střecha (v kombinaci se FVE – tzv. biosolární střecha)
- propojení systému hospodaření s dešťovou vodou (HDV) se zelení
- retenční nádrž se stálou vodní hladinou – posílení biodiverzity

## **Koncept osvětlení budovy a jejího řízení**

Osvětlení budou zajišťovat LED svítidla, kdy budou prioritně vybírána ta s vysokou účinností v lm/W. Budou využita pohybová čidla (chodby), v místnostech ovlivněných denním osvětlením budou světla vybavena předřadníkem DALI a senzorem úrovně osvětlenosti.

## **Koncept efektivního využití obnovitelných nebo alternativních zdrojů energie**

Budova je navržena tak, aby při instalaci FVE systému bylo možné dosáhnout v roční bilanci provozní uhlíkové neutrality. Soustava tepelných čerpadel využívá nízkopotenciálního tepla zemského masivu, elektřina pro pohon tepelných čerpadel a dalších elektrických spotřebičů je vyráběna primárně ve fotovoltaických panelech (velikost pole bude navržena v dalším stupni projektu). V některých částech roku bude provoz školy soběstačný – vyrobená elektřina bude v reálném čase pokrývat spotřebu.

## **Systém šetrného hospodaření s vodou v budově**

Dešťová voda bude akumulována v usazovací a akumulací nádrži. Z usazovací nádrže bude zásobován závlahový systém zelených ploch, voda z akumulací nádrže bude využita pro splachování wc. Z nádrží bude proveden bezpečnostní přepad do retenčního jezírka v severním předpolí objektu. Odděleně bude využit systém šedé vody. Šedá voda bude upravena ultrafiltrační membránovou technologií, hygienicky zabezpečena a využita pro splachování WC. Do systému ohřevu TUV bude zapojen centrální rekuperační výměník využívající teplo z šedé vody.

## **Využití vegetačních ploch v rámci obálky budovy**

Pro zadržení a vypařování dešťové vody jsou navrženy zelené střechy – předpokládá se extenzivní střecha s rozchodníky – zadrží až 65% vody, v kombinaci s FVE panely je uplatněn synergický efekt – ochlazení panelů a zvýšení účinnosti. V návrhu nebude využito tzv. vertikálních zahrad, které vykazují nákladnou investici i údržba, vyšší spotřebu vody na zálivku a menší efekt pro vnitřní prostředí.

## TABULKA BILANCÍ

POZEMEK					
Plocha	Kód	Popis	Komentář	MJ	Výměra
ZASTAVĚNÁ		Stavební objekt		m2	4 309
NAZASTAVĚNÁ		Zpevněné plochy pojízdné		m2	1 536
		Zpevněné plochy pochozí		m2	1 621
		Plocha sportoviště a hřišť		m2	850
		Nezpevněné plochy		m2	2 917
		<b>CELKEM</b>		<b>m2</b>	<b>11 233</b>

CELKOVÁ BILANCE BUDOVY					
Parametr	Kód	Popis	Komentář	MJ	Výměra
OBESTAVĚNÝ PROSTOR		Podzemní		m3	2 792
		Nadzemní		m3	36 196
		<b>CELKEM</b>		<b>m3</b>	<b>38 988</b>
		Školní část		m3	33 412
		Tělocvična a taneční sál		m3	5 576
		<b>CELKEM</b>		<b>m3</b>	<b>38 988</b>
CELKOVÉ HRUBÉ PODLAŽNÍ PLOCHY	1.PP	Podzemní		m2	716
	1.NP	Nadzemní		m2	4 309
	2.NP	Nadzemní		m2	4 309
	3.NP	Nadzemní		m2	254
		<b>CELKEM</b>		<b>m2</b>	<b>9 588</b>

ČISTÉ UŽITNÉ PLOCHY - FUNKČNÍ VYUŽITÍ					
Stavební objekt	Kód	Popis	Komentář	MJ	Výměra ČUP
VSTUP A ŠATNY		Zázemí (šatny, sociální zázemí, sklady, technické místnosti)		m2	280
		Komunikace (vstupní hala, společné prostory, chodby, schodiště, výtahy)		m2	430
VEDENÍ ŠKOLY		Kanceláře		m2	139
		Zázemí (sociální zázemí, sklady, technické místnosti)		m2	36
		Komunikace (společné prostory, chodby, schodiště, výtahy)		m2	33
SPOLEČNÁ ZAŘÍZENÍ 1. A 2. STUPEŇ		Učebny	na úrovni 1pp	m2	198
		Kanceláře (sborovny, kabinety)	na úrovni 1pp	m2	35
		Zázemí (sociální zázemí, sklady, technické místnosti)	na úrovni 1pp	m2	145
		Komunikace (společné prostory, chodby, schodiště, výtahy)	na úrovni 1pp, střecha	m2	448
1. STUPEŇ		Učebny	na úrovni 1np	m2	615
		Kanceláře (sborovny, kabinety)	na úrovni 1np	m2	74
		Zázemí (sociální zázemí, sklady, technické místnosti)	na úrovni 1np	m2	63
		Komunikace (společné prostory, chodby, schodiště, výtahy)	na úrovni 1np	m2	528
2. STUPEŇ		Učebny	na úrovni 2np	m2	1 303
		Kanceláře (sborovny, kabinety)	na úrovni 2np	m2	65
		Zázemí (sociální zázemí, sklady, technické místnosti)	na úrovni 2np	m2	65
		Komunikace (společné prostory, chodby, schodiště, výtahy)	na úrovni 2np	m2	1 062
SPOLEČNÉ PROVOZY		Jídelna		m2	340
		Kuchyně - gastroprovoz, sklady, přípravny		m2	322
		Kanceláře (vedoucí, denní místnost...)		m2	30
		Zázemí jídelny (sociální zázemí)		m2	28
		Zázemí kuchyně (sociální zázemí, technické místnosti)		m2	35
		Komunikace (chodby, komunikace,...)	započteno do ploch výše	m2	0
SPORTOVIŠTĚ VNITŘNÍ		Tělocvična		m2	565
		Malá tělocvična		m2	130
		Aula		m2	94
		Učebna audio-video	sloučena s aulou	m2	0
		Školní klub		m2	103
		Kanceláře (kabinety)		m2	48
		Zázemí (sociální zázemí, sklady, technické místnosti)		m2	127
		<b>CELKEM</b>		<b>m2</b>	<b>7 341</b>

SPORTOVIŠTĚ VENKOVNÍ		Víceúčelové hřiště		m2	540
		Cvičební prostranství		m2	316
		Běžecská dráha 60 m		m2	262
ZÁHRADA		Venkovní učebna	umístění na střeše budovy	m2	98
		Hřiště pro družinu		m2	316
ZÁPLAVOVÉ ÚZEMÍ		Zpevněné plochy (chodníky, dráha...)		m2	530
		Nezpevněné plochy		m2	3 693
VENKOVNÍ PLOCHY	Veřejný prostor	Zpevněné plochy - pochozí		m2	1 621
		Zpevněné plochy - pojízdné		m2	1 536
		Nezpevněné plochy - trávníky / tvalkové záhony		m2	2 917
		Plochy bez úprav	v rámci řešeného území	m2	0
	Vegetační úpravy	Stromy		ks	63

**TABULKA BILANCÍ TEPELNÁ TECHNIKA**

<b>OBJEM VYTÁPĚNÉ ČÁSTI BUDOVY</b>				
<b>Parametr</b>	<b>Popis</b>	<b>Komentář</b>	<b>MJ</b>	<b>Výměra</b>
OBJEM VYTÁPĚNÉ ČÁSTI BUDOVY			m3	34680

<b>OBÁLKA VYTÁPĚNÉ ČÁSTI BUDOVY</b>				
<b>Typ</b>	<b>Popis</b>	<b>Komentář</b>	<b>MJ</b>	<b>Výměra</b>
FASÁDY	Plně části		m2	2503
	Prosklené části, výplně otvorů		m2	1535
STŘECHY	Střechy		m2	4038
	Pochůzí části - střešní terasy		m2	207
KONSTRUKCE	Vnitřní konstrukce k nevytápěným prostorám		m2	0
	Stěny přilehlé k terénu		m2	157
	Podlaha na terénu		m2	3875