

PŘESTAVBA ZÁKLADNÍ ŠKOLY KNĚŽMOST, NÁVRH STAVBY-STUDIE TÉMĚŘ NULOVÉ PASIVNÍ STAVBY

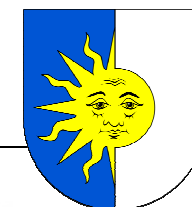


AUTOŘI NÁVRHU: © 2015 Akad. arch. Aleš Brotánek ČKA 01915, Ing.arch. Jan Praisler ČKA 03559

INVESTOR: Obec Kněžmost, Na Rynku č.p. 51, 294 02 Kněžmost

28.6.2015

PRŮVODNÍ ZPRÁVA



a) Identifikační údaje

Stavba: Přestavba základní školy Kněžmost

Místo: Na Františku 32, Kněžmost 294 02

Katastrální území: Kněžmost (okres Mladá Boleslav); 667056

Pozemky: st. 59/1, st. 59/2, st. 59/3, st. 54, p.č. 60/1, p.č. 60/2, p.č. 60/3, p.č. 60/5, p.č. 61/2, p.č. 61/3, p.č. 63/2, p.č. 1001/3, p.č. 1001/16, p.č. 1328

Stupeň PD: STS – návrh stavby, STUDIE

Stavebník: Obecní úřad Kněžmost, Na Rynku č.p. 51, 294 02 Kněžmost

Odpovědný projektant / zhotovitel: Akad.arch.Aleš Brotánek, ČKA 01915

Se sídlem: Sedlice 65, 262 42 Rožmitál pod Třemšínem

IČ / DIČ: 10205543 / CZ5712060090

Autoři návrhu: Akad. arch. Aleš Brotánek a Ing. arch. Jan Praisler

Konzultanti návrhu: statika a energetická efektivita Ing. Jiří Čech
požární bezpečnost Ing. Alena Bílková
řízené větrání Ing. Zdeněk Zikán



b) Místo stavby

Areál základní školy v Kněžmostu se nachází v blízkosti centra vedle empírového kostela sv. Františka Serafínského. Kostel stojí při hlavní silnici II. třídy procházející obcí. Celý areál školy nese znaky nekoncepčního rozvoje, kdy v průběhu dvou století nahodile vznikala chaotická struktura budov dle aktuálních potřeb. Budova staré obecní školy je dnes již historická budova s osobitým kouzlem doby přelomu 19. a 20. století. Je postavená s mírným odstupem od komunikace, ze které ve své době byl logický hlavní vstup do školy. Budova je stále využívána pro školní účely a nachází se zde učebny pro I. stupeň a jídelna školy s kuchyní. S rozvojem silniční dopravy a nárůstem frekvence aut směřujících okolo školy na náměstí se zrušil tento hlavní vchod a tím i logika původní architektonické kompozice. Za starou školou s přístupem z vedlejší obecní komunikace Na Františku je stávající budova základní školy, která byla postavená v druhé polovině minulého století. Při její stavbě byly použity zdravotně závadné materiály, které jsou příčinou nutnosti jejího odstranění v co nejkratší možné době. Do areálu dále patří samostatně stojící budova bývalé stodoly. V ní se nachází centrální kotelna a prostor využívaný při pracovní výchově jako dílny. V nedávné době byl areál doplněn o novou tělocvičnu. Budova staré školy, školní budova, jež musí být zbourána a budova tělocvičny na sebe navazují a jsou vzájemně dispozičně propojené.

Pozemek je svažité východním směrem k nivě potoka Kněžmostka. Vstupní podlaží staré školy v západní části areálu je o cca 1,93 metru výše než podlaha v tělocvičně nacházející se v části východní. Východní část areálu je záplavovým územím potoka. Podlaha tělocvičny je ale kolaudována nad záplavovou hladinou. Při stavbě tělocvičny se v této části pozemku projeví složité základové poměry.

c) Urbanistický koncept

Stav, kdy přízemní dostavba z druhé poloviny 20.století má být odstraněna, umožnil se znovu zamyslet nad koncepcí areálu v nových souvislostech.

Obecná škola má své nesporné historické architektonické kvality a tělocvična je nedávná investice, kterou je nutné zachovat, byť není situovaná zcela ideálně. Základním požadavkem zadání ze strany obce bylo harmonické začlenění školy do historické struktury obce, ale s využitím všech aktuálních poznatků efektivního stavění na principech pasivního domu.

Proto navržená dostavba svým rozmístěním a hmotovým řešením respektuje nejstarší i nejmladší stavbu areálu a navrhované řešení propojuje zachované budovy podél severní hranice pozemku od přístupové komunikace. Zde návrh koncentruje dostavbu s maximální možnou orientací k jihu pro většinu učeben. Zároveň se tím otevírá možnost integrovat do architektury fotovoltaické technologie a využít elektrickou energii z OZE pro soběstačnější provoz školy s nezanedbatelným didaktickým dopadem na výuku. Další přidanou hodnotou řešení je uvolnění většiny původně zastavěného prostoru k rozvoji školní zahrady.

Budovu staré školy a budovu tělocvičny návrh doplňuje o další dvě hlavní hmoty podobného objemu a třemi menšími propojovacími krčky do jednoho celku. Navrhované řešení tak vytvoří jeden kompaktní provoz, ale s optickým vyzněním budov s měřítkem odpovídajícím okolní zástavbě se sedlovými střechami a klasickou střešní krytinou. Nově se tím dotvoří uliční linie hmot podél ulice Na Františku a pokračující ulicí Na Podolci, která ze severu působí konzervativním dojmem, ale z jihu jsou použity prvky architektury pro 21.století, aniž by byl poškozen historický kontext obce.



d) Komunikační, dopravní řešení a zeleň

Z ulice Na Františku je nový hlavní vstup do školy, v návaznosti na místní obslužnou komunikaci. Území mezi ulicí a školou bude poloveřejným prostorem s bezbariérovým nástupem členěným dvojicí zídek, které oddělují výškové úrovně a mají též funkci tlumící bariéry při pozvolném rozptylování školáků po opuštění školy. Cílem zvoleného řešení je minimalizovat možnost nenadálého impulzivního vběhnutí dětí do vozovky. Na vstupní prostor plynule navazuje parková úprava s odpočinkovými kouty s osazenými kontejnery na vybraný separovaný odpad.

Mezi budovou kostela a starou obecnou školou přechází parková úprava v ostrůvek se zachovalou lípou a vějíř parkovacích stání. Zde je také možnost pro rodiče dovážející děti do školy ze vzdálenějších lokalit k otočení automobilů. Při východní straně areálu zůstane pod stávající tělocvičnou průjezd k plánovaným sportovištím umístěným za tělocvičnou. Z této strany bude vybudován nový samostatný vstup do tělocvičny určený pro mimoškolní uživatele tělocvičny a pro zaměstnance školy. Bude zde rovněž dalších osm parkovacích míst. Celkem tedy v prostoru školního areálu vznikne 16 parkovacích míst a z toho 2 s parametry pro vozíčkáře.

Úpravy vstupního předprostoru počítají se zachováním a zakomponováním vzrostlých soliterních lip, které se zde již nacházejí. Po zbourání původní školní budovy a po dostavbě objektů podél ulice se většina plochy školního areálu uvolní pro školní dvůr a ten bude moci být upraven jako ozeleněný chráněný uzavřený prostor. V nově vzniklém prostoru je dostatek možností pro rozvoj her, sportovišť, zahrádky a další venkovní aktivity spojené s provozem školy (přestávky, venkovní vyučování, školní akce atd.). Tomu odpovídá po celé jižní straně škála výstupů do zahrady. Hlavní je navázán na vstupní aulu školy a je jejím pokračováním z exteriéru chráněný přístřeškem. Na západní straně je výstup z družin do zahrady přes dřevěnou terasu chráněnou v létě plachtou. Na východní straně jsou výstupy z učebny výtvarné výchovy na ozeleněnou střechu propojovacího krčku SO-04 a z učebny hudební a dramatické výchovy míří výstup do prostoru komplikovaného terénního zlomu, ve kterém vzniká přirozený venkovní amfiteátr.

Zahrada není předmětem zadání, ale v urbanistickém konceptu od výstupu do zahrady navrhujeme alej ovocných stromů podél tělocvičny v přímém průhledu směrem z auly. Její význam je na jedné straně poskytnout stín v době pobytu školáků v zahradě, ale i využít různých druhů stromů jako pomůcku v rámci výuky a částečně s ní i zakrýt velkou hmotu objektu tělocvičny.

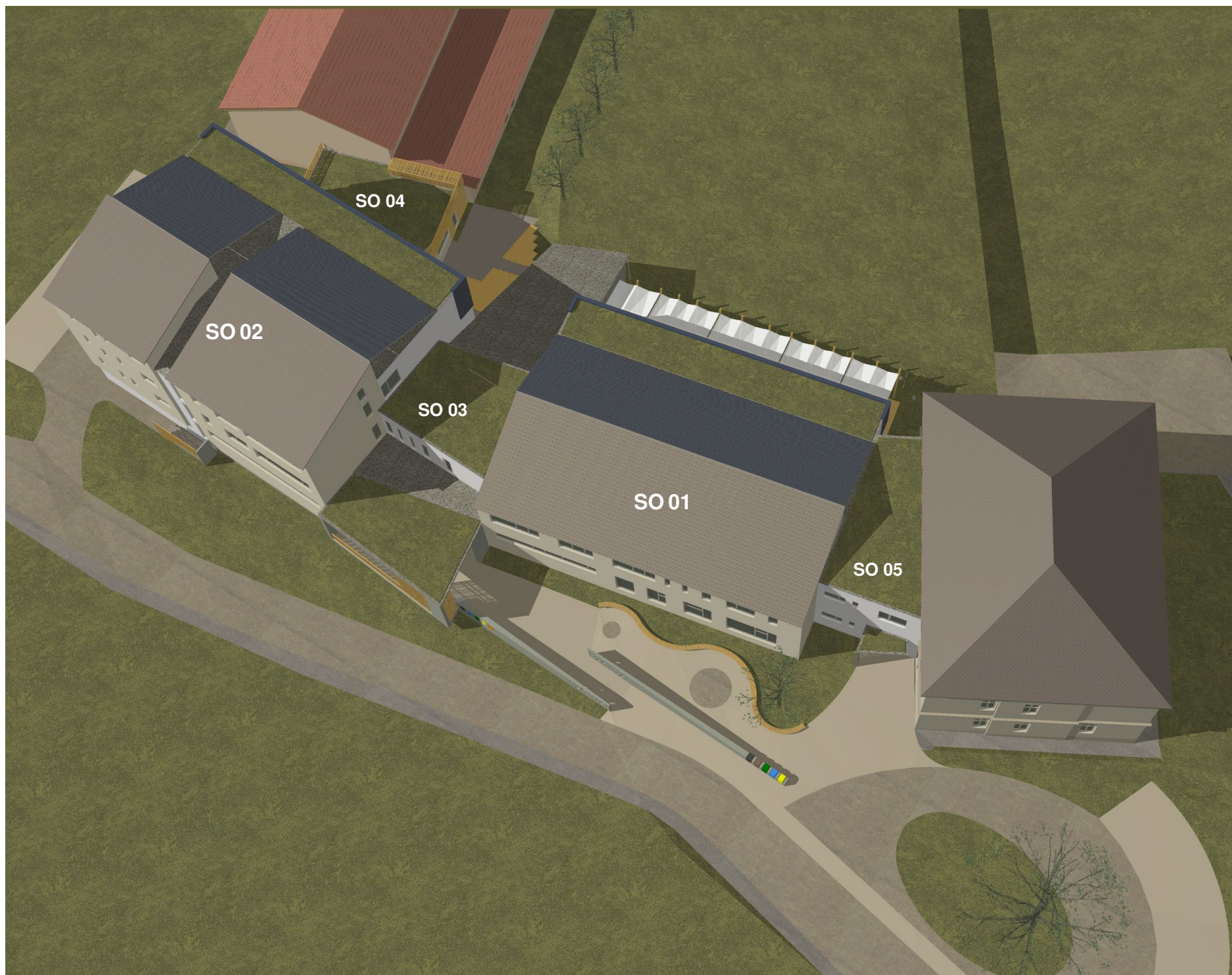


e) Dispoziční řešení

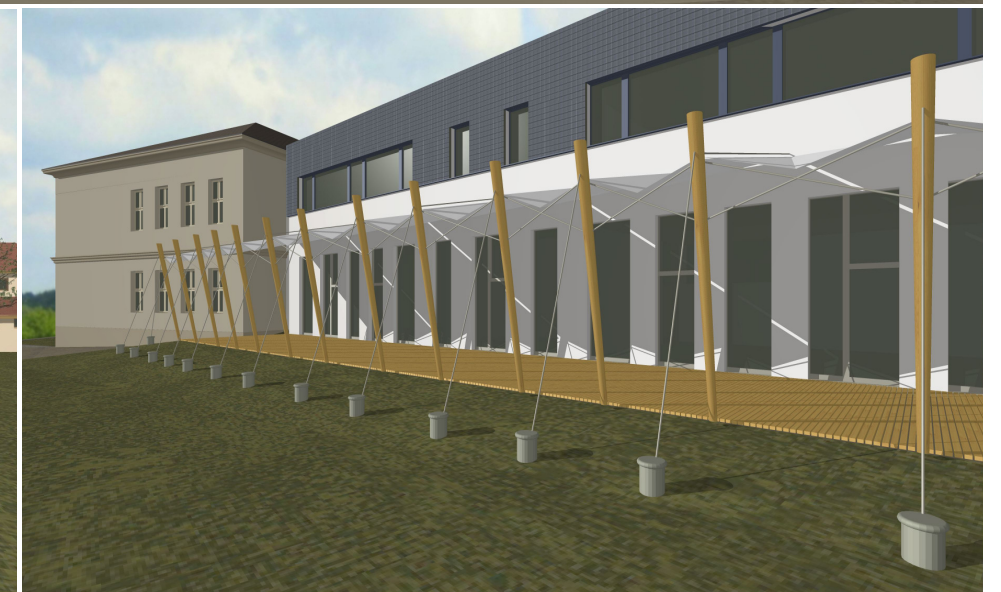
Základním cílem uspořádání dostavby je funkčně a bezbariérově doplnit a propojit původní budovy na všech úrovních podlaží od nového hlavního vstupu do areálu.

Nový hlavní vstup míří do geometrického středu soustavy objektů do vstupní auly, kterou je zároveň možné využívat jako multifunkční prostor školy *nebo případně pro aktivity obce*. Tyto aktivity mohou přirozeně přetékat i do prostoru zahrady, kam směřuje výhled i výstup. Na aulu navazují šatny a celá západní část je prostor prvního stupně, zatímco východní patří především pro II.stupeň, kde v nejvyšší budově (tři nadzemní a jedno podzemní podlaží) je výtah, který propojuje všechny úrovně všech staveb, včetně staré budovy a tělocvičny.

Dostavba se skládá ze dvou základních objektů (SO 01 a SO 02) a tří doplňujících objektů (SO 03, SO 04 a SO 05). Ty jsou distančními a zároveň propojovacími prvky všech stávajících i dostavovaných hlavních objektů. Dostavby jsou dispozičně trojtaktem se středovou chodbou. Chodby jednotlivých objektů na sebe navazují a v ose východ – západ prochází celou soustavou budov tvořící areál. Jednotlivé učebny a ostatní místnosti jsou navázány při jižní a severní straně na tyto chodby. Dva základní objekty (SO 01 a SO 02) jsou provázány vstupním prostorem s aulou (SO 03). Další menší objekt (SO 04) propojuje nové budovy se stávající tělocvičnou a poslední objekt (SO 05) propojuje nové budovy se starou školou, kde jsou učebny I. stupně. Tento propojovací krček bude součástí druhé etapy po dostavbě částí SO- 01,02,03 a 04, aby stará budova zůstala během přestavby v provozu pro zajištění nouzového režimu školy v tomto období.



SO 01 je dvoupodlažní objekt navazující na původní starou školu s učebnami I. stupně. V přízemí se nachází šatny pro první stupeň a nevyukové prostory – dvě družinová oddělení s kanceláří výchovného poradce, vedle které je technická místnost pro zařízení VZT a vytápění. Tyto prostory v přízemí mohou být odděleny - uzamčeny od zbylého školního provozu a mohou být přístupny samostatně vstupem přes část SO 05 bočním vchodem, kde je také samostatné hygienické zázemí, a tak tato část může sloužit zcela autonomně. Místnosti při jižní straně mají přímý výstup do chráněného venkovního prostoru školy. Navazuje na ně terasa zastřešená lankovou konstrukcí a sezóně krytá plachtou proti letnímu přehřívání místností i proti dešti. V patře jsou při jižní straně dvě kmenové učebny II. stupně a při severní straně blok pro učitele a vedení školy. Je zde sborovna s archívem a čajovou kuchyňkou a záchodem, kancelář, zástupce ředitele a ředitelna. Dále jsou zde dva samostatné záchody. Svým umístěním se tento blok nachází uprostřed mezi částí I. stupně a částí II. stupně.



SO 02 je čtyřpodlažní objekt v severovýchodní části areálu. V tomto objektu se nachází hlavní vertikální komunikace (schodiště a výtah) propojující veškeré úrovně původních i nových objektů v areálu. Na mezipodestě mezi 1.PP a 1.NP je únikový východ pro potřeby požární ochrany, tak aby byl splněn požadavek maximální délky únikové trasy. Schodiště a výtah jsou umístěny uprostřed severní části objektu. Učebny s okny orientovanými na sever jsou využity jako počítačové, s rozptýleným difuzním světlem. V severovýchodním rohu je blok se sociálním zařízením. Jsou zde záchody pro dívky s hygienickou kabinkou, záchody pro chlapce, záchody pro učitele a úklidová místnost. Učebny jsou umístěny při jižní straně a v severozápadním rohu. Učebna v jihovýchodním rohu je rozšířená o prostor chodby. Budou zde učebny předmětů, u kterých je žádoucí možnost variabilního uspořádání školních lavic (výtvarná výchova, učebna jazyků) a učebna chemie a fyziky, jež je rozšířená o část s laboratorními stoly. V severozápadním rohu jsou učebny s možností propojení s kabinetem. Na vstupní úrovni je v tomto objektu šatna II. stupně. Ve zvýšeném přízemí pak učebny pro výuku hudební a výtvarné výchovy. Ty mají možnost přímého výstupu do venkovního chráněného prostoru. O podlaží níže na úrovni podlahy tělocvičny budou v západní části objektu zasunutým do terénu skladové prostory a hlavní prostory pro technologie provozu školy. Na straně opačné bude prostor pro školníka a dílny pro pracovní výchovu.



SO 03 je umístěn mezi hlavní dostavované objekty a je v centrální části celé soustavy objektů. Je tak přirozeným vstupním objektem. V severní straně je kryté vstupní závětrí vizuálně zvýrazňující vstup do školy. Do něj je vloženo zádveří s vrátnicí. Většinu objektu tvoří jeden prostor propojený přes dvě podlaží. Tento prostor je hlavním reprezentačním prostorem školy a může mít různá funkční využití. Jeho základní funkcí danou umístěním je hlavní komunikační uzel. Ústí do něj hlavní centrální vstup i chodby, jsou na něj navázány šatny a vede z něj zalomené schodiště s přímým propojením do patra k bloku pro učitele a vedení školy. Klidová část prostoru s průhledem do venkovního prostoru může sloužit jako aula pro různé výstavy či školní představení. Pro tyto účely je zde stupňovitě vyvýšená podlaha použitelná jako jeviště. Jako hlediště pak slouží celá aula včetně schodiště i galerie z úrovně patra, kde prochází rozšířená chodba. Prostor jeviště je překlopen i do chráněného venkovního prostoru a v případě pěkného počasí mohou být různé školní akce pořádány v těchto místech, nebo může být propojený interiér s exteriérem.

SO 04 je jednopodlažním objektem propojujícím dostavbu se stávající tělocvičnou. Objekt obsahuje samostatný vstup z prostoru parkoviště na východní straně areálu a umožňuje nezávislý vstup a provoz tělocvičny. Stávajícím prostorem zázemí pro tělocvikáře bude vybudován průchod do tělocvičny a zázemí pro tělocvikáře se přemístí do nového objektu. Dále zde bude nová nářadovna. Ta bude přístupná přímo z prostoru tělocvičny.

SO 05 je objektem propojujícím dostavbu se starou školou. Vznikne na místě záchodů staré školy. Ty jsou nyní přístupny z mezipodesty schodiště a nejsou tedy bezbariérově přístupné. V přízemí bude pomocný vstup do školy, přístup zásobování do školní jídelny a v obou patrech záchody pro chlapce a dívky a úklidová komora. Propojení se starou školou je v přízemí ve stejné pozici jako nyní, v patře vznikne průchod uvolněním kabinetu na opačné straně schodiště než v přízemí. Tento stavební objekt je realizací II. etapy, po zprovoznění všech ostatních objektů, s cílem zajistit plnohodnotný provoz staré budovy po celou dobu přestavby.



f) Architektonické a výtvarné řešení

Škola bude po dostavbě vytvářet členitý soubor hmot, který si přes svůj celkový objem zachová měřítko a formy blízké okolní zástavbě a i přes svoji optickou členitost zůstává kompaktní, jak prokázal výpočet udávaný poměrem objemu a plochy, tzv. Faktor A/V: 0,35. Architektonická vize tak zůstává v harmonickém souladu s fyzikálními principy výhodnými pro energeticky efektivní stavbu.

Do ulice Na Františku přístavba navazuje na měřítko staré školy. Hlavní dostavované objekty (SO 01 a SO 02) jsou do této strany natočeny polosedlovými střechami s klasickou střešní krytinou. Rozmanité členění oken vychází ze soudobého pojetí respektujícího funkční potřeby konkrétních místností minimalizací okenních otvorů ze severní strany, ale optimalizovaně zajišťujícího světelné podmínky. Do strany chráněného uzavřeného prostoru – školního dvora - bude mít dostavba odlišný charakter vycházející z funkčního uspořádání. Při této straně jsou umístěny téměř pouze učebny. Ty potřebují mít z hlediska prosvětlení maximální okenní otvory. Jsou zde navržena pásová okna v celé šíři učeben od výšky parapetů a ta jsou ve fasádě doplněna o menší okna kabinetů. Návrh areálu vytváří podmínky pro optimální využití obnovitelných zdrojů na provoz, a proto je tato jižní strana kompozičně doplněna o fotovoltaicky aktivní plochy v kombinaci šikmo a svisle. Šikmé plochy doplňují severní šikmou střechu na téměř sedlovou formu, na kterou z jihu navazuje logičtější kubusový tvar, který má v horní části fotoaktivní svislý obklad. Tento design reaguje na potřeby rovnoměrnějšího odběru produkované energie za proměnlivých klimatických podmínek v průběhu roku. Cílem je rozostření výkonové křivky do ploššího denního výkonového diagramu.

Menší objekty mají formu odlišnou od formy hlavních objektů. Jsou výrazově propojujícími prvky mezi hmotami hlavními. Jsou v nich umístěny vstupy do budov a dle významu jsou tyto vstupy i zvýrazněny. Dominantní je hlavní vstup v centrální pozici v objektu SO 03. Vstup je natočen do směru přístupu z ulice a celý objem vystupuje z hlavní hmoty a láká barevnými posuvnými dveřmi i barevností zabudovaných kontejnerů na separovaný odpad (sklo, papír, elektro, hliník a železo). Starost o třídění by se měla stát součástí výukového programu školy a další místa by měla být na různých místech chodeb i ve škole, dle režimu, který si škola zvolí. Ke kompostování organického odpadu se samozřejmě nabízí využití části školního dvora.

Dostavba je navržena s trvanlivým a ořezuvzdorným povrchem probarveného cementovláknitého obkladu ve dvou světlých odstínech. Různé odstíny zvýrazňují hmotové členění dostavby. Kubusy hlavních hmot SO-01a 02 mají být barevně totožné s barvou staré školy a krčky spolu s jižní fasádou v barvě téměř bílé kontrastní. Je samozřejmě možné uvažovat s variantou probarvených omítek, která bude levnější, nicméně zranitelnější povrch se může prodražit na potřebách častější údržby.

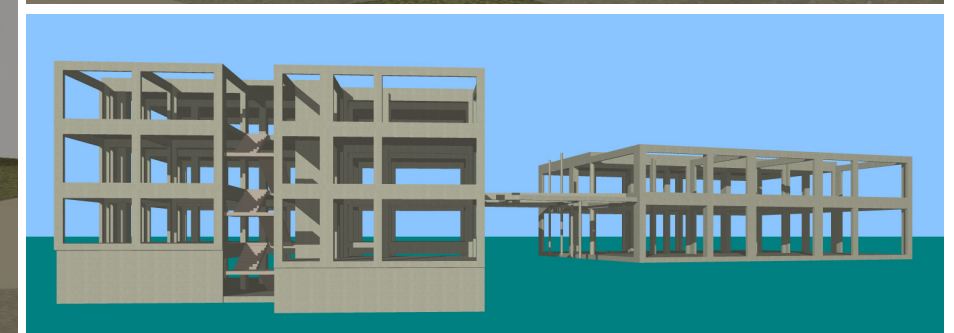
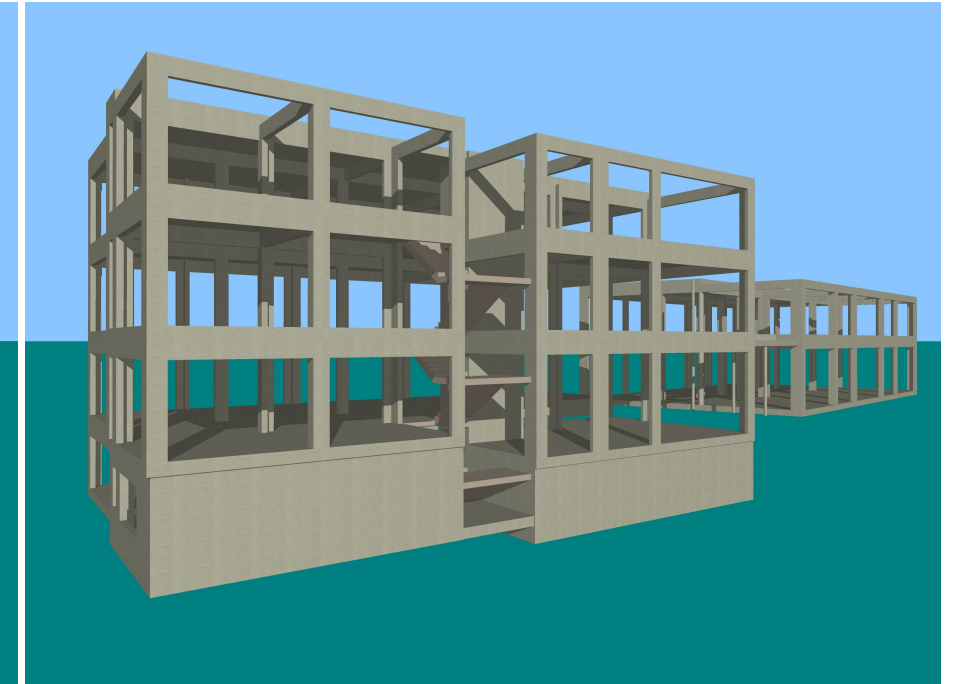
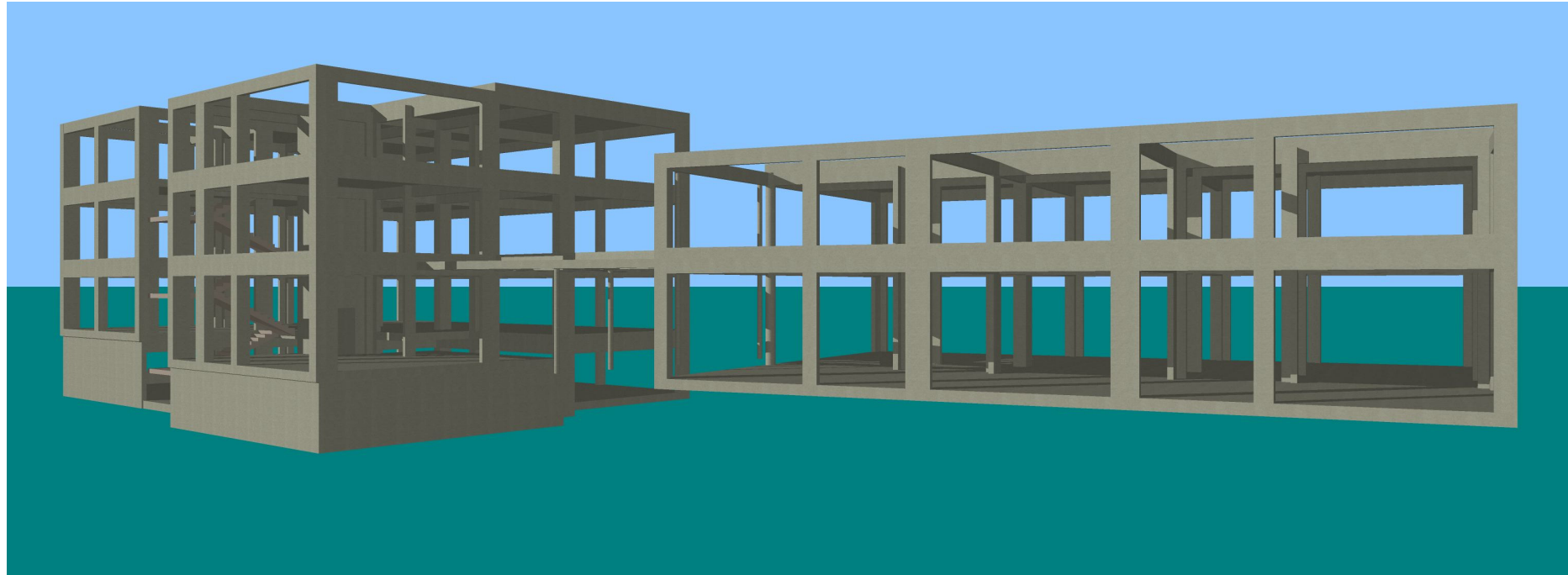
Vstupní objekt SO 03 a další parterové prvky předprostoru školy budou konstrukčně ze železobetonu jenž zůstane přiznaný pohledový. Objekt SO 05 jako přechodový článek bude překryt dřevěnými trelážemi s popínavými rostlinami. Dřevěné treláže stejného charakteru budou užity i na dalších místech dostavby, kde budou mít funkci venkovního zábradlí.

Architektonické řešení zvýrazňuje hlavní vchod, opticky člení budovy měřítkem okolní zástavby z pohledů od veřejného prostoru, odkud působí konzervativně. Vedle toho návrh z jihu používá prvky moderní architektury a špičkové technologie s fotoaktivními povrchy pro využívání OZE, které se začínají být samozřejmé pro 21.století, aniž by to poškozovalo historický kontext obce.



g) Stavební a technické řešení

Během bourání stávající školní budovy a následné dostavby nebude přerušena výuka. Vyučování bude pokračovat v historické budově Obecné školy a v improvizovaných náhradních prostorách, a proto je rychlost výstavby základním a zásadním požadavkem. Dalším důležitým požadavkem investorského zadání je odpovídající kvalita vnitřního prostředí, energetická efektivita s minimalizací nákladů při provozu, tak jak vytyčuje cíle směrnice EU (EPBDII) a agenda 2020. Návrh proto počítá s energeticky efektivním řešením prověřeným optimalizačním programem PHPP podle principů navrhování PASIVNÍCH DOMŮ (viz protokol PHPP) a maximálně promýšlí možnou mírou prefabrikace pro urychlení stavění.



Postup výstavby bude probíhat po etapách tak, aby bylo možné budovu staré školy užívat i během dostavby.

I. ETAPA

1. Bude odstraněna původní budova školy a dílen s kotelnou a zajištěn náhradní zdroj pro tělocvičnu a starou budovu školy.
2. Následují terénní a zakládací práce s izolacemi podloží stavby (tepelnou a proti vodě).
3. Vlastní montáž železobetonového skeletu objektu SO 01 a 02. (viz nabídka Golfek níže)
4. Individuální hrubá stavba propojovacích krčků SO 03 a 04.
5. Osazení střešních konstrukcí na bázi montované dřevostavby se střešními hydroizolacemi na SO 01 až 04
6. Osazení vnějšího pláště na bázi montované dřevostavby s tepelnou izolací foukanou celulózou Klimatizér + a souběžné přednostní uvedení do provozu nového zdroje tepla.
7. Kompletování vnitřních TZB a interiérů



II. ETAPA

8. Bude zbourána přístavba staré školy s nevyhovujícím sociálním zařízením.
9. Závěrečná dostavba posledního krčku, kdy bude stará škola propojena s novými budovami objektem SO 05.

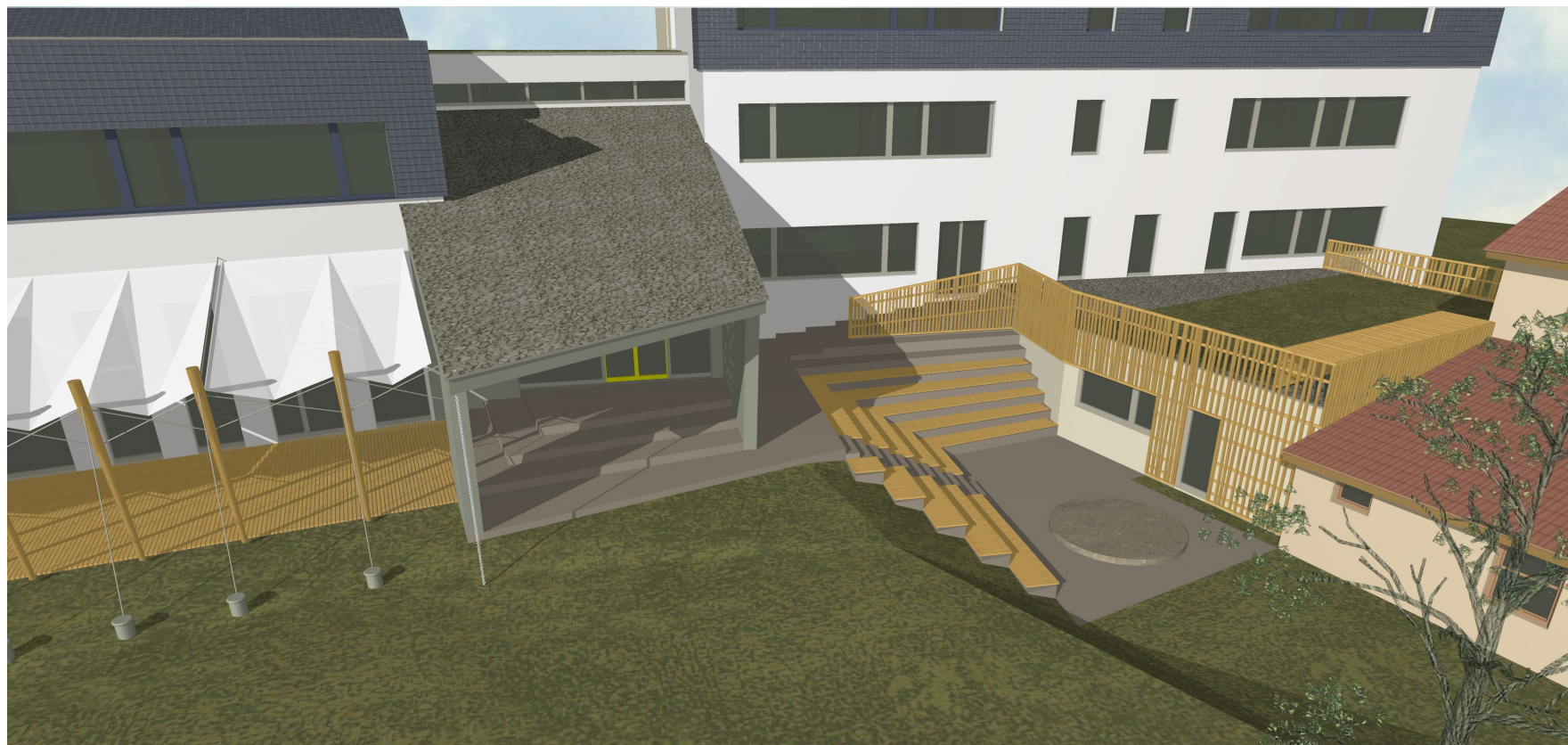
Jednotlivé objekty jsou uvažovány jako konstrukčně samostatné celky oddělené dilatačními spárami. Hlavní objemy nové budovy jsou navrženy v modulu umožňujícím využít pro nosnou konstrukci montovaný železobetonový skelet. Ten by nebyl betonován na stavbě, ale připraven mimo stavbu a na místě zkompletován. Obvodové stěny by nebyly nosné, ale byly by pouze vyzdívkami, nebo by mohly být v podobě stěnových panelů připraveny mimo staveniště a v místě následně pouze navěšeny na nosnou konstrukci. Z hlediska energeticky efektivního řešení je počítáno s větší mírou izolace obvodových konstrukcí než je obvyklé. Dle návrhového programu PHPP jsou hodnoty součinitele tepelného odporu stěn a podlahy cca $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ a stropu $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Pro dosažení zdravého hygienického prostředí budou jednotlivé prostory školy řízeně větrány pomocí dvou semicentrálních větracích jednotek s rekuperací tepla umístěných v SO 01 a 02 (podrobně viz. příloha VZT-Atrea). Okna při jižní a východní straně objektů budou opatřena inteligentním stíněním pomocí venkovních, automaticky nastavitelných screenových rolet (opticky propustných s redukcí slunečního záření minimálně na 70%) nebo automaticky nastavitelných žaluzií. Inteligentní systém řízení celé budovy předpokládá i vlastní meteostanici. Inteligentní systém řízení budovy a nahrazuje několik samostatných podsystémů řízení (teplota, aktivní stínění, umělé osvětlení, větrání a tepelná pohoda vnitřního prostředí, ostraha objektu i hlídání poruch systémů a havarijních situací). Toto vše je řízeno koordinovaně a výsledný provoz i instalace je úspornější. Je to i díky tomu, že dnes v konkurenčním prostředí jsou již i čeští dodavatelé (např. firma HAIDY). Vzhledem ke způsobu užívání (veřejná budova) je dobré, aby systémy byly vzájemně propojeny a řízeny centrálně systémem užívaným v tzv. inteligentních domech.



h) Údaje z optimalizačního výpočtového modelu PHPP prokazují, že návrh dosáhl měrné potřeby tepla na vytápění dle PHPP: **13 kWh/(m²a)**

Optimalizace pomocí návrhového programu PHPP je základním návrhovým nástrojem, který umožňuje snížit základní potřebu tepla návrhem tepelné obálky nákladově přiměřeně tzv. nákladově optimálně, provádí korekci návrhu pro zajištění vnitřní tepelné pohody během celého roku a je základním podkladem pro přesné dimenzování veškeré techniky pro zabezpečení optimálních podmínek vnitřního prostředí budovy. To umožňuje navrhnout všechna zařízení v míře nezbytně potřebné a proto opět nákladově optimálně.



Umístění: **241 m. n. m.**

Faktor A/V: **0,35**

Obestavěný objem vytápěné části: **13913 m³**

Vytápěná podlahová plocha dle PHPP: **2605,5 m²**

Stěny **U min. 0,17 W/(m²K)**

Střeška těžká **U min. 0,15 W/(m²K)**

Střeška lehká **U min. 0,11 W/(m²K)**

Podlaha / sokl **U min. 0,20 W/(m²K)**

Okna: **U_f = 0,8 W/(m².K)**, trojsklo

U_g = 0,6 W/(m².K), g=45%



i) Zdroje tepla a obnovitelné zdroje energie (OZE)

Výsledný návrh s minimalizovanou potřebou energie pro zajištění provozu budovy, vytváří všechny předpoklady pro racionální využití OZE, které jsou ekonomicky návratné již dnes. Důležitější je, že přestavba je připravena tak, že následně může být doplňována o další technologické elementy, tak jak se tento sektor bouřlivě postupně rozvíjí a postupuje směrem k budování chytrých sítí (Smart grid - podpora EU). Chytré budovy, schopné plynule přecházet do nezávislého provozu, jsou pro kompatibilitu s chytrými sítěmi nezbytným předpokladem na cestě k významnější nezávislosti.

Základní zdrojem tepla navrhujeme dva automatické kotle na spalování biomasy ve formě přesně dávkovatelných peletek. Peletkové kotle je možné instalovat i vizuálně přístupně, a tak zvýšit povědomí školáků o energetických tocích ve škole, pro zajištění tepla a teplé vody především v zimních měsících. Jako doplňující zdroj je možno instalovat FV výkon 76549 kWh, který umožní celoroční produkci až 64 599 kWh. Tuto energii je výhodné především přímo využívat na provoz budovy. Provoz školy se v naprosté většině kryje s dobou slunečního svitu a okamžitá spotřeba je tou nejvýhodnější formou jejího využití. V letním období lze významné přebytky akumulovat převodem na teplou vodu v integrovaných zásobnících tepla. Pak je možné odstavit provoz kotlů až na 2/3 roku - od jara do podzimu. Vyšší úroveň užití vlastní produkce el. energie přinese očekávaný příchod bateriových systémů nové generace, které mají být schopny plynule řídit nejvýhodnější užití energie. Pro tyto technologie je rezervovaný prostor v 1.PP v SO 02 (místnosti č. 2.0.03-2.0.06). Takto nastavený koncept může během deseti let dorůst i k plné soběstačnosti. Pokud by se rozvinul systém net metering, mohla by to být významná akcelerace i bez potřeby vlastního bateriového zdroje. Jde způsob obchodování elektřiny z obnovitelných zdrojů a zároveň funguje jako účinná pobídka k pořízení vlastního obnovitelného zdroje, ale nekorumpovatelnou formou stimuluje vyrábět v celoročním bilanci tolik, kolik jsou potřeby. Nejsnadněji ho lze popsat jako „točení elektroměrem oběma směry“, ale zatím naráží na odpor ERU i ČEZ. V současnosti se osvědčil v USA a některých zemích EU.

Objekt	Umístění	Plocha (m ²)	Orientace °	Sklon °	Instalovaný výkon Wp
SO 01S	střecha - jih	187,2	170	20	27 879
SO 01J	fasáda - jih	53,8	170	90	8 012
SO 01V	fasáda - východ	5,1	80	90	760
SO 01Z	fasáda - západ	5,1	260	90	760
SO 02SV	střecha - jih	70,6	183	20	10 514
SO 02SZ	střecha - jih	96,5	183	20	14 372
SO 02J	fasáda - jih	82,3	183	90	12 257
SO 02V	fasáda - východ	6,7	93	90	998
SO 02Z	fasáda - západ	6,7	273	90	998
Celkem		514			76 549

Měsíc	SO 01S	SO 01J	SO 01V	SO 01Z	SO 02SV	SO 02SZ	SO 02J	SO 02V	SO 02Z	Suma denní výroby [kWh]
Leden	21,8	6,8	0,2	0,3	8,3	11,3	10,5	0,3	0,3	59,74
Únor	39,9	11,1	0,4	0,6	15,1	20,7	17,2	0,7	0,6	106,25
Březen	76,4	18,2	0,9	1,2	28,8	39,5	28,3	1,3	1,2	195,84
Duben	107,0	20,1	1,4	1,6	40,2	55,1	30,9	2,0	1,9	260,14
Květen	114,0	17,0	1,6	1,7	42,8	58,6	26,0	2,1	2,1	265,87
Červen	120,0	16,1	1,7	1,8	45,1	61,8	24,4	2,2	2,2	275,32
Červenec	113,0	16,0	1,6	1,7	42,4	58,2	24,2	2,1	2,0	261,24
Srpen	104,0	17,7	1,4	1,6	39,0	53,5	27,1	1,9	1,8	247,94
Září	79,9	17,4	1,0	1,2	30,1	41,3	26,9	1,4	1,3	200,51
Říjen	51,4	13,7	0,6	0,8	19,4	26,6	21,3	0,9	0,8	135,40
Listopad	24,6	7,3	0,2	0,4	9,3	12,8	11,3	0,4	0,3	66,59
Prosinec	17,1	5,4	0,1	0,2	6,5	8,8	8,4	0,3	0,2	47,09
Celková roční výroba [kWh]	26 400,0	5 070,0	339,0	397,0	9 960,0	13 700,0	7 810,0	474,0	449,0	64 599,00

Přehledné tabulky k navrhované FV instalaci- instalovaný výkon/ předpokládaná roční výroba (podrobně viz.zpráva Fill Factory s.r.o.)

Je nesporné, že tato kapitola zdrojů a jejich kombinace bude v následujících fázích předmětem další optimalizace v souvislostech s dalším technologickým rozvojem.

Pokud by však prioritou nebyla pilotní realizace ukázkových zdrojů, je možná znovuinstalace plynového turbokotle, ale zůstává zde závislost na zdroji, který má stále častěji nejistou dodávku, zvláště v souvislostech s vývojem na východ od naší republiky. I v takovém případě se na horizontu rýsují možnosti, které možná bude časem vhodné zahrnout do úvah, o vhodné volbě mixu zdrojů. Na mezinárodní konferenci PD v Cáchách 2014 byl představen palivový článek (tzv.BlueGEN), který by zanedlouho mohl nahradit i plynové kotle. Palivový článek umí zhodnotit plynové palivo mnohem efektivněji, protože nejdříve s 60% účinností jej promění v tok elektrického proudu a pro potřeby TV pro potřeby domu zbude 25% odpadního tepla. (viz příložený dokument níže)

j) Statistické údaje*počet žáků*

I. stupeň	150 žáků
II. stupeň	120 žáků
celkem	270 žáků

zastavěná plocha (m²)

SO 01	480,6
SO 02	484,9
SO 03	294,8
SO 04	128,7
SO 05	85,9
celkem	1474,9

užitné plochy (m²)

SO 01	1132,4
SO 02	1572,4
SO 03	325,7
SO 04	149,3
SO 05	137,8
celkem	3317,6

obestavěný prostor (m³)

SO 01	700
SO 02	4482,4
SO 03	1715,2
SO 04	7022,2
SO 05	475,8
celkem	14395,6

