

Hra v pasivním domě

Hliněno-dřevěná stavba pro děti

Dipl. Ing. Olaf Reiter

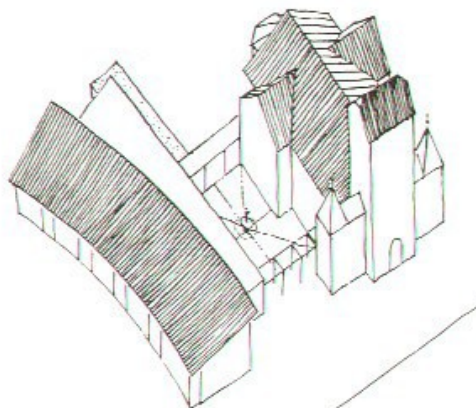
Architektonický ateliér: Reiter Architekten BDA (ve spolupráci s Rentsch Architekten)

Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

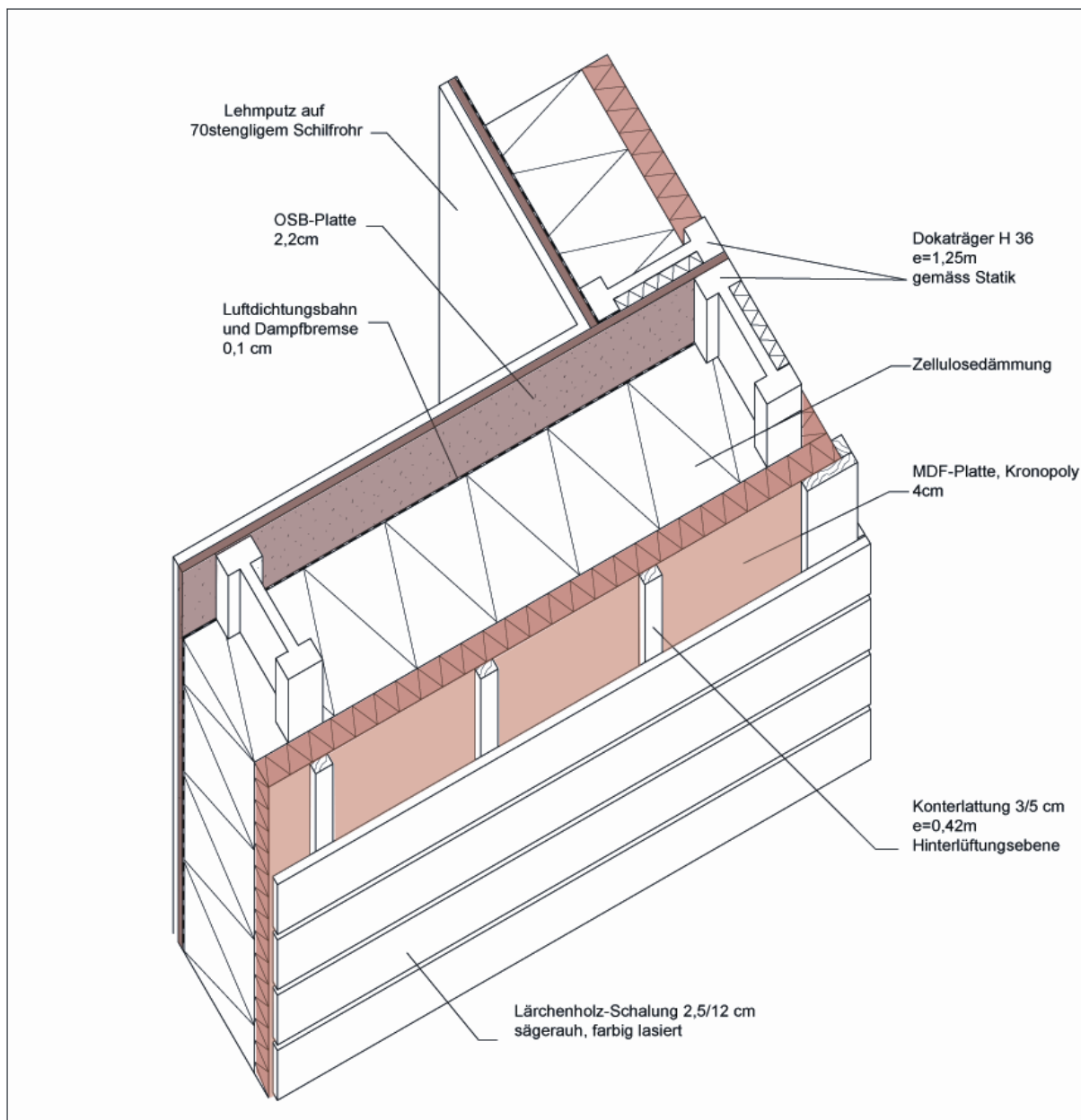
Tel. (+49) 351 / 88505-11, E-Mail: info@reiter-architektur.de

1) Mateřská škola u křížové chodby

Přímo vedle Kostela sv. Jakuba v obci Döbeln postavila evangelicko-luteránská církevní obec novou mateřskou školu. V duchu klášterní typologie navazuje budova školy na přilehlý kostel a tvoří s ním nový architektonický celek. Obě budovy spojuje „křížová chodba“ s vnitřním dvorem. Architektonický nápad patří vítězům soutěže, architektům Olafu Reiterovi a Günтеру Rentschovi. Moderní barevná dřevostavba stojí vedle kostela z 19. století velmi sebevědomě, obě stavby vzájemně zesilují svůj dojem. Vstoupíte-li do školky z ulice, bude Váš zrak neustále tĕkat přes zasklenou fasádu směrem k severně ležícímu kostelu. Zvlněná hliněná stěna karmínové barvy s vestavěnými šatními skříňkami odděluje chodbu od jižně umístěných skupinových učeben. Děti vstupují do svých heren velkými dveřmi s přilehlou prosklenou plochou. V hernách se nacházejí vyvýšené galerie a několik koupelen. Celkem 68 dětí z jeslí a mateřské školy může vyjít ze své herny přímo do zahrady. Všude to příjemně voní dřevem a hlinou, což je příznačné pro budovu, která používá zdravé materiály a řízené větrání. Související technické zázemí je umístěno viditelně za prosklenou stěnou nad severně orientovanými provozními místnostmi. Koncept ekologického pasivního domu byl stavebníky i dětmi velmi dobře přijímán.



2) Dřevěná rámová konstrukce



Obr.2 Skladba vnější stěny pasivního domu

Obvodové stěny i střecha byly vybudovány z dřevěných ráků s dřevěnými T-nosíky (Doka, osová vzdálenost 1,25cm) s vyztužující OSB deskou. Vše obklopuje čtyřcentimetrová dřevovláknitá deska, která zabezpečuje konstrukci bez tepelných mostů a společně s celulózovou izolací dosahuje hodnoty součinitele prostupu tepla $U=0,11$ [W/(m².K)]. Konstrukce splňuje požární odolnost F30-B povolovanou ve výjimečných případech. Vzhledem k tomu, že dřevo v pasivním domě představuje tepelný most, bylo v rozích použití dřeva minimalizováno (Obr. 2). Podlaha na terénu je odizolována zespoda, čímž lze tento stavební prvek označit za „teplý“, $U=0,13$ [W/(m².K)]. Celá dřevostavba je navíc podložena pěnovým sklem, aby byla ochráněna úroveň prahu, která je považována z hlediska stavební fyziky za rizikovou, a aby byla zároveň zvednuta do dobře kontrolovatelné výšky nad úroveň skladby podlahy.



Vnitřní stěny ve skupinových hernách tvoří dřevěné rámy s plnými dřevěnými profily, které vlastním úsilím vyplnili rodiče a děti cihlami z nepálené hlíny. Cihly pokrývá rákos, stěnové vytápění a hliněná omítka s difúzně otevřenou kaseinovou barvou. Příznivou vlastností nepálené hlíny je vysoká akumulací schopnost. Zajišťuje také konstantní vzdušnou vlhkost v místnosti.
Obr.3 Dřevěná rámová konstrukce podložená pěnovým sklem

Stropy galerií a provozních místností jsou dřevěné, tvoří je naplocho položené trámy z lepeného dřeva. K nosné dřevěné konstrukci byl připevněn zasklívací systém s trojskly vhodný pro pasivní domy ($U=0,85$ [$W/(m^2.K)$], $g=55\%$). Barevně lazurované opláštění stěn z modřínového dřeva, provětrávaná zelená střecha a dřevěná okna se zastíněním „Screenstoff“ tvoří obálku budovy vystavenou povětrnostním vlivům. Záměrně bylo upuštěno od používání parotěsných fólií u dřevostavby. Stavební prvky stěn a střechy jsou tedy směrem zevnitř ven stále více difúzně otevřené. Vzduchotěsnost obálky budovy, hodnota n_{50} , byla prokázána blower-door testem a již při prvním měření bylo dosaženo hodnoty $0,5 h^{-1}$ (vztaženo k vnitřnímu objemu).

Dřevostavba byla i s okny kompletně připravena v dílně, následná montáž trvala 2 týdny. Vysoká přesnost předvýroby a kvalita provádění přesvědčila natolik, že výstavba dřevostavby v zimním období nebyla žádným problémem.



Obr.4 Vyzdívka vnitřních stěn cihlami z nepálené hlíny

3) 60% prosklení severní fasády

V pasivním domě by měla největší plocha prosklení směřovat na jih, kde mohou být dosaženy maximální solární zisky. Vzhledem k architektonickému záměru zachovat vizuální kontakt mateřské školy s přilehlým kostelem se architekti rozhodli vytvořit navíc i prosklenou fasádu na severní straně (Obr.5). V prvních výpočtech v PHPP ležely výsledky mírně nad limitní hodnotou měrné potřeby tepla na vytápění 15 [kWh/(m².a)].



Obr. 5 Foyer s velkým prosklením na sever

Parametry pasivního domu napomohly splnit zmenšené prosklené plochy a zlepšená tepelná izolace všech vnějších stěn. Po roce užívání se potvrdilo, že pasivní dům funguje i při takovém architektonickém řešení.

4) Rostliny v interiéru jako opatření proti příliš suchému vzduchu



Jedno dítě potřebuje během hodiny přísun zhruba 15m³ čerstvého vzduchu. Při vysoké koncentraci dětí, kdy na jedno dítě vychází plocha 2,5 m², je potřeba při 18 dětech a jedné dospělé osobě přívod 300m³/h čerstvého vzduchu. To znamená, že pokud má místnost objem 185 m³, je potřeba zajistit 1,6-násobnou výměnu vzduchu za hodinu. Taková násobnost výměny může v zimě vést k příliš nízké vlhkosti vzduchu v místnostech. Proto byla ve spolupráci s panem Frantzem z botanické zahrady Tübingen do interiéru dodána zeleň, která suchý vzduch zvlhčuje. Rostliny jsou obecně ideálními zvlhčovači vzduchu - Ficus alii, vysoký 2m, může během 24 hodin uvolnit do vzduchu až 1,5l vody. Přímo v podlaze byly vytvořeny otvory pro dva velké záhony. Aby byla u zeminy zajištěna vzduchotěsnost, vložila se pod rostliny 20cm silná vrstva hlíny, kterou tvoří speciální směs z keramzitu, rašeliny a hliněného granulátu. Původním prostředím rostlin byl

tropický deštný prales, proto je jeden záhon ve stylu afrického pralesa, druhý ve stylu asijského. Děti zalévají květiny samy a pozorují, jak rychle rostou.

5) Technické zařízení budovy

Základní přísun tepla v pasivním domě zajišťují především vnitřní tepelné zdroje (osoby, osvětlení atd.) a solární energetické zisky, které se do domu dostávají jižně orientovanými okny. Poněvadž by o víkendech a svátcích docházelo kvůli absenci dětí k poklesu vnitřní teploty, bylo nutné zásobovat školu dodatečným teplem. Aby se vyhovělo energetickým požadavkům objektu, byla pro přípravu tepla využita tepelná energie ze solárních kolektorů a zároveň zdroj tepla z kostela sv. Jakuba, kde se nachází nízkoteplotní plynové zařízení.

Ve skupinových učebnách rozvádí teplo stěnové vytápění z difúzně uzavřených kovových trubiček, které jsou uloženy v hliněné omítce. Tím je zajištěn příjemný „velkoplošný“ sálavý zdroj tepla, který nahrazuje otopná tělesa.



Vzduchotechnické zařízení je koncipováno tak, aby bylo provozované s minimálním přísunem energie. Toho lze dosáhnout zpětným získáváním tepla z odpadního vzduchu prostřednictvím rotačního výměníku k ohřevu čerstvého venkovního vzduchu a také omezením výměny vzduchu na minimální výkon. Kromě zpětného získávání tepla umožňuje hygroskopický povrch na tepelném výměníku také zpětné získávání vlhkosti.

Obr.: Větrací jednotka záměrně umístěna viditelně

Díky tomu, a také díky působení rostlin, je v chladných dnech s výrazně nízkým obsahem vlhkosti vzduchu udržena v místnostech minimální požadovaná vlhkost. Kvalita přiváděného venkovního vzduchu se zlepšuje také používáním jemných filtrů (tím se omezí mj. pronikání pylových částic). Rozvod vzduchu probíhá přes systém kanálů. Do skupinových místností i do víceúčelové místnosti je vzduch přiváděn dýzami. Vzduch z foyer, z přilehlých místností pro personál a provozních místností, je odsáván prostřednictvím spojovacích štěrbin nad galeriemi. Právě oblast hygieny byla pro koncept pasivního domu kritická. V Saské směrnici pro stavbu školních zařízení je totiž požadované přirozené větrání. Proto byl pro uskutečnění stavby za potřeby důkaz, že větrání může být kdykoliv zajištěno okny a řízené větrání s rekuperací ho pouze podporuje.