

Dřevěné fasády

Ingo Gabriel

materiály



návrhy



realizace



GRADA®

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

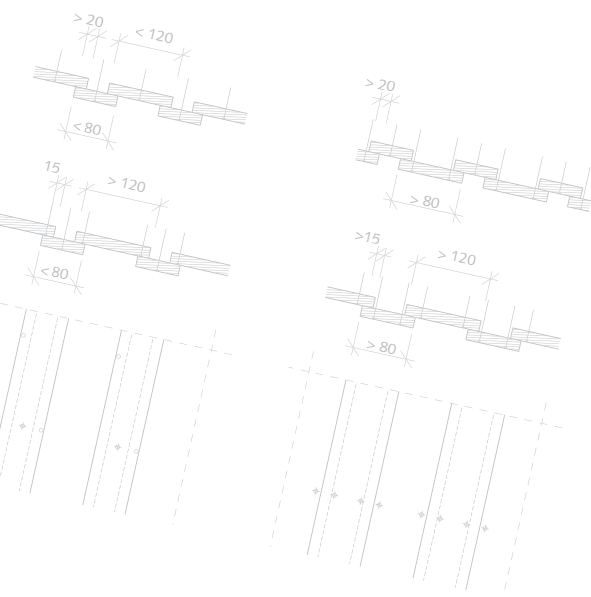
Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umístování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.

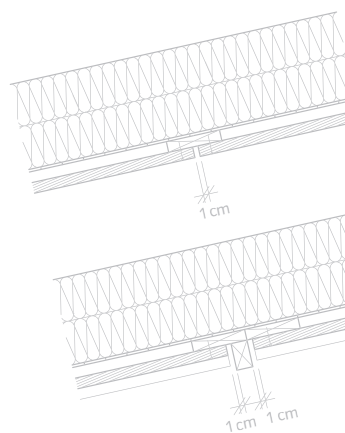


Dřevěné fasády

materiály, návrhy, realizace



Ingo Gabriel



Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

*Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.*

Ingo Gabriel

**Dřevěné fasády
materiály, návrhy, realizace**

Vydala Grada Publishing, a.s.
U Průhonu 22, Praha 7
obchod@grada.cz, www.grada.cz
tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400
jako svou 4495. publikaci

Odpovědná redaktorka Věra Slavíková
Přeložil Ing. Václav Bartoš
Sazba Jan Šístek
Počet stran 136
První vydání, Praha 2011
Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a. s.

Translation © Grada Publishing, a.s., 2011
Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2011

Die deutsche Originalausgabe erschien unter dem Titel „Holzfassaden“ im ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg/Breisgau.
© ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg 2009, 2010

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

ISBN 978-80-247-3819-2 (tištěná verze)
ISBN 978-80-247-7795-5 (elektronická verze ve formátu PDF)
© Grada Publishing, a.s. 2012

Obsah

Úvod	9
1 Historie dřevěných fasád	11
Dřevěné šindele	12
Renesance dřevěných fasád	14
2 Stavební fyzika dřevěných fasád	16
Odvětrávání zadem	16
Vlhkost	16
Plíseň	18
Teploty	18
Sluneční záření	20
Vitr	20
Znečištění ovzduší	20
Klima u domu	20
3 Materiály	23
Ohrožení a odolnost dřeva	23
3.1 Druhy dřeva, jakost, profily	25
Druhy dřeva	25
Smrk	25
Jedle	25
Borovice	26
Borové tlakově impregnované dřevo	26
Modřín	26
Modřín sibiřský	26
Douglaska	26
Cedr (Western Red Cedar)	27
FSC – certifikované dřevo	28
Původ dřeva	28
Kvalita dřeva	28
Vlhkost	29
Šířka a tloušťka prken	29
Profily obkladů	30
3.2 Upevnění dřevěných fasád	31
Viditelné upevnění	31
Skryté upevnění	35
3.3 Spodní podkladová konstrukce	37
Izolovaná základní konstrukce	37
Hydrofobní a difúzně otevřené vrstvy	38
Základní a nosné laťování (základní a nosný rošt)	40

	Termicky modifikované dřevo (TMT)	40
	Fasády z termicky modifikovaného dřeva	42
4	Způsoby realizace	43
4.1	Obložení z prken a palubek	43
	Základní principy	44
	Orientace obkladů	45
	Způsob pokládky obložení	46
	Překrývané obložení – peření	46
	Příklopové obložení	46
	Obložení spojením drážka-péro	47
	Obložení spojením na polodrážku	48
	Otevřené (větrané) obložení	48
	Ostatní způsoby pokládky	48
4.2	Šindele	50
4.3	Fasády otevřené a v pásech	53
	Lamelové fasády	53
	Lamely jako prvek zdůrazňující strukturu fasády	55
5	Napojení a přechody	57
5.1	Vnější a vnitřní nároží	57
	Vertikální pokládky	57
	Horizontální pokládky	57
	Vnitřní nároží	63
5.2	Řešení soklu	64
5.3	Horizontální a vertikální stykové spáry	66
	Horizontální a vertikální členění fasády	66
	Horizontální stykové spáry	67
	Vertikální stykové spáry	68
5.4	Přechody mezi různými částmi fasády	69
	Horizontální přechody	69
	Vertikální přechody	70
5.5	Střešní a jiná napojení	72
5.6	Napojení oken	73
5.7	Pohyblivé dřevěné fasády	76
	Jaké jsou formy realizace?	76
	Posuvné fasádní prvky	77
	Provedení posuvných prvků	77
	Skládací stínící fasáda	80
	Sklonné konstrukce	81
	Exkurz: Namáhané, opotřebitelné díly	82
6	Povrchové úpravy	83
6.1	Přirozené šednutí dřevěných fasád	83
	Povrchové změny/zvětvávání	84
	Životnost	84

	Ošetřování a údržba	84
	Co pro fasádu znamená „důstojně stárnout“?	85
	Černá plíseň	86
	Exkurz: Čištění neupravené fasády vysokotlakým čističem	87
6.2	Barevné dřevěné fasády	88
	Blednutí fasád	88
	Pokyny k výběru nátěru	92
6.3	Nátěry povrchové ochrany	92
	Provedení hran	94
	Složení nátěrových hmot	95
	Impregnace	96
	Základové nátěry	96
	Lazury na dřevo	96
	Tenkovrstvé lazury (impregnační lazury)	97
	Silnovrstvé lazury	97
	Přírodní minerální barvy	98
	Složení Falu-Rödfärg®	99
	Olejové a fermežové barvy	100
	Emulzní barvy	100
	Údržba a péče	100
	Fasádní prkna dodávaná s vrchním nátěrem	101
7	Fasády z deskových dřevěných materiálů	102
7.1	Desky z dřevěných materiálů	102
	Třívrstvé desky z jehličnatého dřeva	103
	Fasádní překližka	105
	Cementotřískové desky (dřevotřískové desky spojované cementem)	106
	OSB desky	106
	Kompozitní desky	106
7.2	Upevnění deskových materiálů	109
7.3	Pokládání deskových materiálů	109
	Spáry	109
	Závěrem	109
8	Projektování a realizace dřevěných fasád	112
8.1	Projektová kritéria	112
	Specifikace výkonů a služeb	114
8.2	Ceny dřevěných fasád	115
	Druh dřeva a kvalita	115
	Druhy a rozměry fasádních profilů	115
	Povrchová úprava	117
	Podkladová konstrukce	118
	Spojovací součásti	118
	Způsob pokládky a délka prken	118
	Způsob napojení a počet připojovacích míst	118
	Prořez	118

	Příklady na stanovení nákladů	118
8.3	Dřevěná fasáda svépomocí	120
8.4	Rekonstrukce dřevěných fasád	123
8.5	Poškození dřevěných fasád	126
	Analýza chyb u typických poškození a vad	126
	Chyby v projektu	126
	Chyby při provádění	128
	Prevence poškození a vad	128
9	Příloha	129
9.1	Literatura a normy	129
	Použitá literatura	129
	Další literatura	129
	Normy a předpisy	130
9.2	Užitečné www-stránky	131
	Rejstřík	133

Úvod

V dějinách stavebnictví existuje jen málo prvků, které by byly použitelné ještě dnes. Ale tak jako současný automobilový průmysl nemůže jen čerpat ze staletých zkušeností výrobců poštovních kočárů, tak i my, stavbaři využíváme toho, co přináší technologický pokrok.

Nenajde se mnoho tradičních konstrukcí, které by byly i v současnosti aktuální. Ale existují i výjimky: před zhruba 700 lety byla vynalezena rámová pila, od té doby lze snadno vyrábět prkna a zhruba také od té doby se staví i závěsné dřevěné fasády.

Na podstatě dřevěných fasád se od té doby příliš mnoho nezměnilo; i když moderní technologie frézování a hoblování umožnily vyrábět různé profily, zvýšit rozměrovou stálost a zavést různé varianty jejich upevnění, k zásadní změně nedošlo. Stejně jako v minulosti sestávají dřevěné fasády ze základního modulu, z prkna, a z upevňovacích prvků, hřebíků, které dnes převážně nahradily šrouby nebo spony a skoby.

Dřevěná fasáda není jen dočasnou módní záležitostí, uplatňuje se, protože se dříve i dnes vyznačovala vším, co dělá fasádu dobrou fasádou: neobsahuje více materiálu, než je nezbytně nutné, je po určité době odolná vůči povětrnostním vlivům, umožňuje různé varianty návrhu, lze ji poměrně snadno montovat, upravovat a měnit – a jako odpad se může optimálně likvidovat kompostováním nebo spálit jako palivo.

Nemá sice takovou trvanlivost jako cihlové fasády, ale je výrazně cenově dostupnější a snáze se instaluje a obměňuje. A právě omezená trvanlivost se využívá jako argument proti dřevěným fasádám.

O jakou trvanlivost však vlastně jde? Stavíme dnes domy na dobu sta, padesáti nebo dvaceti let? Odpověď zní – realistická životnost je dvacet let. Tato lhůta může stavitele zneklidňovat, zejména, když si uvědomíme, že mnohé budovy

se za takovou dobu nestačí zaplatit. To je ten skutečný problém.

Počítáme-li s tím, že pořizovací náklady na dřevěnou fasádu představují polovinu nákladů na zděnou fasádu, včetně všech vedlejších výkonů, jako jsou lícování oken, dveří, překlady a vyzdívání, a za předpokladu, že uspořené náklady budou zúročeny 4 %, pak si můžeme novou fasádu za takto uspořené náklady pořídit po 18 letech, při pětiprocentním zúročení dokonce už za asi 15 let. Protože se většinou nové fasády pořizují na hypotéku, zkrátí se tyto lhůty ještě o další dva až tři roky.

Jestliže si uvědomíme, že před dvaceti lety byl prostup tepla obvodovou zdí asi dvaapůlkrát vyšší, než je u srovnatelných zdí dnes, pak je zřejmé, jakým směrem se tehdejší výstavba zděných fasád ubírala. Jakou alternativu pak zvolit? Strhnout starou fasádu, nebo dál plýtvat energií? Ani jedna odpověď nás neuspokojí. Kdyby se však jednalo o dřevěnou fasádu, tak ta by se odšroubovala (odstranila), možná by se opticky upravila, dodatečně by se provedla izolace vnějšího pláště a znovu by se namontovala a bylo by to vlastně všechno docela jednoduché. V 8. kapitole uvidíte, jak se to prakticky provádí. Co však je především důležité – takovou práci je možno zvládnout vlastními silami. Doporučujeme používat kvalitní ověřené lešení, které si lze za poplatek všude vypůjčit.

Problém, který dnes vyvstává spočívá v tom, že ve stavebnictví se vždy prosazovala řemeslná a technická úroveň, kdežto v současnosti materiálové a montážní technologie vytlačují řemeslnické know-how. V mnoha oborech, včetně dřevěných fasád, mohou technicky disponovaní amatéři provádět práce, které ještě před dvaceti lety vyžadovaly vyškolené řemeslníky. Pro montáž dřevěné fasády stačí dobrá okružní pila, vrtačka, aku-šroubovák, pravitko a vodováha.

U soudobých provedení fasád jde málokdy o módní výstřelky, ale o energeticky úspornou konstrukci pláště. V průběhu posledních desítek let se tyto fasády staly předmětem rozsáhlého vývoje a tento technologický rozvoj bude i nadále pokračovat, i když již ne tak razantně, jako v posledních 20 letech. Bude se zkracovat poločas inovací konstrukcí pláště.

Materiál fasád – porovnání			
Materiál	spec. hmotnost kg/m ²	„šedá“ energie kWh/m ²	spec. náklady €/m ²
Cihla	200	92	100–130
Přírodní kámen	100	34	200–600
Vláknitý cement	18	39	70–90
Hliník	18	86	150–200
Dřevo	15	17,5	50–80
Dřevotřískové/ dřevovláknité desky	20	65	60–90

Zdokonalování systému spočívá především v izolaci, s výjimkou fasád obrácených k jihu; tam se uplatní pasivní solární systémy se vzduchovými kolektory, které spolu s tepelnou izolací a vysoce transparentními plochami pro kolektory představují účinný příspěvek výroby energie. Na všechny ostatní fasády se využívá lehkých, funkčně variabilních a flexibilních nízkonákladových materiálů, které chrání izolované zdivo. Mnohé z těchto materiálů jsou ze dřeva ve všech jeho variantách a provedeních.

Ale dost již bylo chvály. Dřevěné fasády vyžadují poněkud jiný přístup, než fasády z cihel nebo omítky. Vystává zde přirozeně otázka pravidelných intervalů údržby. Představme si, že dřevěnou fasádu starou 10 let můžeme s klidným srdcem spálit a dopřát svému domu nový kabát na míru, který bude odpovídat aktuálním technologickým poznatkům.

Tyto poznatky vyplývají z naší vlastní dlouholeté zkušenosti. Nechceme zde propagovat domy na jedno použití, jde nám o udržitelné využívání zdrojů v kontextu moderních technologií a způsobu života.

Toto pojetí se váže na určitou dobu. I když bude stavební materiál schopen normálně fungovat a vydrží déle než 20 let, bude jeho funkce pochybná, pokud bude stát v cestě technologickému pokroku. Anebo jinak: je správné, abychom upřednostnili cihlovou fasádu pro její dlouhověkost (100–150 let) i s jejím horším faktorem spotřeby primární energie a rezignovali na možnost příštího zdokonalení tepelné izolace a snížení ztrát energie?

Takové porovnání vychází pro dřevěné fasády velmi příznivě. Kromě toho se zvláště přírodní neupravené dřevěné fasády mohou po 20 letech bez problému spálit a tak vlastně slouží i jako mezisklad palivového dřeva, kde je pouze zapotřebí energie na řezání a hoblování. Ta je účetně zanedbatelná, pokud je rozložena na celkovou dobu životnosti.

Váš dům tak můžete s klidným svědomím převléknout do nového.

1 Historie dřevěných fasád

Až do uplatnění vynálezu železnice bylo nezbytné, aby se veškerý stavební materiál potřebný pro stavbu nacházel na místě, nebo alespoň v blízkosti stavby. Materiál se tam musel vytěžit, opracovat a případně i zpracovat. Do té doby se dálkové přepravy využívalo obvykle jen pro exkluzivní a drahé zboží, jako bylo např. koření.

Regionální stavební sloh byl tak závislý na materiálech dostupných v přírodě příslušného regionu, jako např. přírodní kámen z Tessinu, břidlice v Hunsrücku a Sauerlandu v Severním Porýní-Vestfálsku, sláma a rákosí na severoněmeckém pobřeží, jíla a hlína (z nichž se vypalovaly cihly) na celém území severního Německa. Celosvětově nejrozšířenější a nejdostupnější surovinou bylo dřevo, štípané, později řezané. Dřevo bylo a je nejvšestrannějším stavebním materiálem, snáší namáhání tahem i tlakem a můžeme z něj pořídit všechny stavební prvky, jak pro vlastní obytné prostory, tak i nosné elementy, jako jsou zdi, stropy, podlahy a střechy.

Konstrukce dřevěných fasád je úzce spjata s využitím dřeva pro nosné konstrukce. Dříve bývaly všechny dřevěné budovy opatřeny dřevěnými fasádami, tato přímá spojitost již v současné době neplatí. Dřevěné domy se obkládají cihlovými fasádami, masivní zděné

budovy se obkládají dřevěnými fasádami nebo fasádami z deskových dřevěných materiálů.

Všimneme-li si, ve kterých regionech Evropy se šířejí uplatnila kultura dřevěných staveb, vystupují do popředí zejména dvě oblasti: Skandinávie a oblast Alp. Protože tyto kraje vykazují podíl zalesněných ploch kolem 50 %, znamená to, že stavební materiál roste přímo na pozemku.



Obr. 1.1 Finský roubený kostel z 18. století. V severovýchodních zemích se donedávna využívalo jako povrchového nátěru směsí volské krve a vápna.



Obr. 1.2 a 1.3 Nejstarší finské fasády ze dřeva z oblasti Rauma z 18. století. Porušení fasády, vyvolané povětrnostními vlivy, se pravidelně opravovalo. Nátěry prováděné několikrát do roka držely fasádu pohromadě lépe než původní spojovací prostředky.

Zásadní rozdíl spočívá ve způsobu opracování a ošetření vnější plochy fasády. Zatímco ve skandinávských zemích byl ochranný nátěr převážně barevný, jako je typický červený nátěr ze směsi volské krve a vápna, v alpských zemích a ve střední Evropě se nacházejí fasády v přírodním stavu, anebo přírodně zašedlé. Tato odlišnost se dá snadno vysvětlit. Sluneční svit je ve Skandinávii především v průběhu zimního období podstatně menší, takže nestačí dřevo přirozenou cestou vysušit. Aby se trvanlivost dřeva udržela, je nutné chránit jeho povrch vrstvou nátěru.

Z tohoto rozdílného přístupu vyplývá i současný vývoj. Zatímco ve Skandinávii podíl dřevěných fasád neustále klesá, v severní části alpské oblasti zaznamenává trvalý růst a rozvoj. Ani dnes nezajišťuje ošetření dřevěných fasád barevným nátěrem skutečně trvalou impregnaci.

Dřevěné šindelé

Nejstarší známé fasády ze dřevěných šindelů jsou cca 6000 let staré. V Horním Švábsku byly ve vykopávkách nalezeny zbytky bukových šindelů. Tradice šindelů sahá rovněž do staré Číny a Japonska a do jihovýchodní Asie, kde



Obr. 1.4 a 1.5 Dříve to jistě nebylo lepší: vždy se dělaly konstrukční chyby, částečně chyběly i vhodné materiály, které by byly vhodné pro připojovací místa. Výměna a renovace stavebních dílů byla zcela samozřejmou a neustále se opakující prací v zimních měsících.



Obr. 1.6 Hospodářské stavení ve středním Švédsku. Spodní část přechodu fasády ke zdi – k omítnutému zdivu se připojila okapová hrana. Je to patření účinné, které však netrvá věčně.



Obr. 1.7 V minulosti byly ozdobné prvky samozřejmostí. Avšak mnohé z těchto exponovaných dřevěných dílů se opotřebovávají. Vžilo se povědomí o nutnosti pravidelné údržby a eventuální výměny těchto dílů.

bylo odkryto mnoho starých paláců, které byly obloženy šindelů z teakového dřeva.

Až do 19. století se hřebíky vyráběly ručně v kovárnách, zhruba v té době začala jejich průmyslová výroba, a to tvářením za studena z drátů. Díky tomu se konstrukce prkenných anebo šindelových fasád podstatně zjednodušila a zlevnila. Tehdy začaly v různých oblastech vznikat typické regionální tradiční produkty, jednak dekorativní šindele (např. zaoblené šindele v oblasti Allgäu-Vorarlbergu, východním Švýcarsku, Schwarzwaldu a Horním Hesensku), jednak čistě účelové, jednoduché, hranaté šindele.

Dřevěné šindele také dlouho sloužily jako krytina střech. Pro chudé lidi byly dřívě šindele typickým prvkem pro fasády a střechy i materiálem obvodových zdí domků. Na mnoha místech byl nadbytek dřeva, a v zimě bylo jeho štípání



Obr. 1.8 Fasáda z dřevěných šindelů je pracná a na dřevo dost náročná fasádnická práce (překrytí cca 50–66 %). Vzhledem k malým rozměrům šindelů se rohy, úžlabí a přechodová místa provádějí poměrně snadno a jednoduše.



Obr. 1.9 Dřevěná fasáda ve Vorarlbergu. Fasáda z dřevěných šindelů umožňuje krytí poschodové římsy, což chrání okna před vlivy počasí. Velký přesah střechy způsobuje typicky různý stupeň zešednutí.

tesařskou sekyrou na poměrně jednoduché roubení vítanou změnou celoroční těžké práce. Ve středověku byly dřevěné šindele spolu s doškou ze slámy a rákosí nejrozšířenějším materiálem střech. S růstem hustoty osídlení středověkých měst propukaly často ničivé požáry a od 16. století se šindele postupně nahrazovaly pálenými střešními taškami. Na začátku 20. století byly dřevěné šindele z hospodářského hlediska již zcela bezvýznamné.

V tradičně chudších a převážně zemědělských krajích Německa, jako byl Schwarzwald, Allgäu, Bavorský les, Odenwald atd. se tradice šindelů udržela dodnes. Kultura šindelových staveb se až do 2. světové války udržovala i ve východním Německu.

Renesance dřevěných fasád

Po 2. světové válce se dřevěné fasády stavěly stále méně. Důvodem byly nároky na údržbu a intenzivní péči – požadavky na trvanlivost, odolnost a snadnou údržbu převládaly. Kromě toho zděné fasády vyhovovaly lépe požadavkům měšťanské reprezentativnosti. Dalším důvodem bylo potenciálně větší nebezpečí vzniku požáru, což bylo podmíněno rostoucí hustotou zástavby a značným úletem jisker z vytápění kamny. Pojišťovny ke konci 20. století byly ochotny poskytnout prémie za zvýšení požární odolnosti přestavbou z dřevěných na masivní fasády, čímž byly dřevěné fasády odsouzeny k bezvýznamnosti. Výjimkou byla zemědělská hospodářská stavení, která byla z pochopitelných důvodů vždy výlučně dřevěná.

Teprve ekologické hnutí 80. let minulého století přineslo oblibu dřevěných fasád, a to



Obr. 1.10 Fasáda z fošen na hospodářském stavení. Funkce byla na prvním místě, použila se taková prkna, která byla momentálně k dispozici. Strukturální vady byly samozřejmě opraveny.

v souvislosti s rámovými dřevostavbami a energeticky úspornými pláštěmi budov.

Tradiční koncepty byly zásadně zpochybněny, přicházelo se na nové stavební konstrukce vyhovující aspektům trvalé udržitelnosti. Neopracované fasády z modřínového dřeva hrály v této souvislosti zpočátku sice jen malou roli, ale brzy se staly symbolem staveb šetrných k životnímu prostředí.

Funkcionalita, nízké náklady, vědomé využití stárnutí dřeva, pozdější bezodpadové kom-

postování a zřeknutí se tradičních nároků na reprezentaci byly argumenty, které hovořily pro dřevěné fasády a proti fasádám zděným. Vzhledem k tomu, že nevznikly zrovna nejatraktivnější budovy, mluví se o nich s lehkým posměchem jako o „*architektuře obilovin*“ (*Müslis Architektur*). Často bychom si přáli, aby stejné nadšení a pionýrského ducha měli též dnešní architekti a stavitelé. Naděje na celospolečenskou změnu hodnot, kterou reflektuje výstavba těchto domů, se zatím bohužel nenaplnila.



Obr. 1.11 Ekologický dům ze začátku 80. let. Velká zimní zahrada a neošetřená fasáda z modřínového dřeva. I když v té době došlo k mnoha chybám a omylům v realizaci, jsou zkušenosti a poznatky i pro současné stavebnictví nepostradatelné. Tím, že se stavebníci identifikovali se svými domy, vytvořili si k nim emocionální vztahy, které jsou přes objektivní nedostatky mnohem intenzivnější než u konvenčních budov.

2 Stavební fyzika dřevěných fasád

Na dřevěné fasády se kladou v zásadě stejné fyzikální nároky ve vztahu k teplotním rozdílům, srážkám, slunečnímu světlu a difuzi vodních par jako na jiné fasády. Celková zátěž fasády je ovlivněna ročním obdobím a mění se i v průběhu dne. To však způsobuje větší kolísání vlhkosti materiálu, než je tomu u masivních zděných fasád. Proto se projektování dřevěných fasád musí věnovat větší péči než projektům fasád z minerálních hmot.

Odvětrávání zadem

Dřevěné fasády, kromě klasických srubových staveb, spadají do kategorie zadem odvětrávaných fasád, na rozdíl od neodvětrávaných fasád, jakými jsou sprážený tepelně izolační systém (WDVS) nebo jádrově izolované cihelné zdivo.

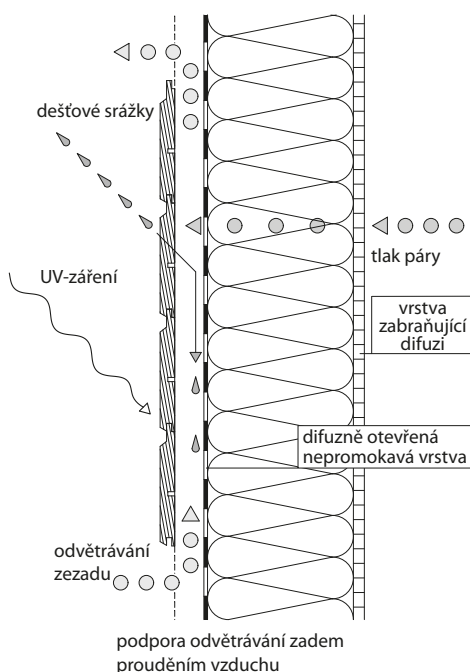
Aby se dřevo pravidelně vysoušelo, je nezbytné odvětrávání fasády zadem. Každá dřevěná fasáda představuje dodatečnou zátěž vlhkosti, které je vystavena nejen v podobě dešťových srážek a vysrážení kondenzátu, ale také difuzi vzdušné vlhkosti z vnitřku budovy. Oba tyto jevy způsobují zvýšenou vlhkost dřeva. Dlouhodobě provlhlé dřevo ohrožuje hniloba a v každém případě vzrůstá nebezpečí napadení dřevokaznými houbami a řasami.

Minimální šířka odvětrávací mezery mezi fasádou a konstrukcí je 2 cm, tato vrstva by měla stačit k zajištění účinné konvekce. Další funkcí odvětrávané vzduchové mezery je odvádění kondenzované vlhkosti, která vniká na zadní stranu dřevěného obkladu.

Vlhkost

Dřevo je hygroskopický materiál, který reaguje jinak než minerální materiály fasád na vlastní vlhkost (ustálenou vlhkost dřeva) bobtnáním a smršťováním. Vlhkost může mít různé příčiny:

- srážky dešťové, sněhové, kroupy,
- vysoká relativní vlhkost vzduchu,
- ostříková voda,
- tvorba kondenzátu.



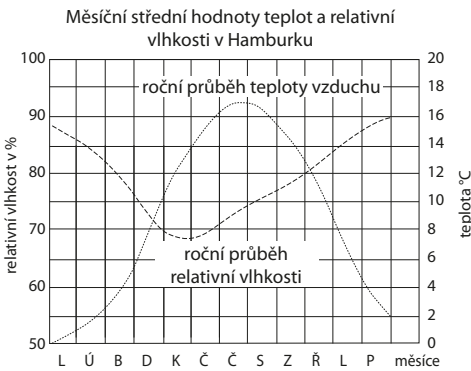
Obr. 2.1 Princip odvětrávání zadem. Odvětrávání zadem má dvě funkce: dešťová vlhkost, která vnikne na zadní stranu fasády steče a zabráni trvalému navlhání. Vzduchová mezera, spojená nahoře i dole s vnější atmosférou, odvádí konvekci ze zdi vlhkost, která pronikla zvenčí, stejně jako difuzní vlhkost.

Tab. 2.1 Typické hodnoty vlhkosti dřeva v závislosti na druhu zástavby

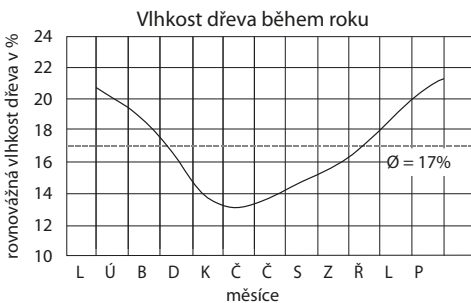
Rovnovážná vlhkost dřeva podle DIN 1052 – 1:1988-04	
Použití	Vlhkost [%]
Ze všech stran uzavřené stavební objekty – s vytápěním – bez vytápění	9 ± 3
	12 ± 3
Zastřešené, otevřené stavební objekty	15 ± 3
Konstrukce všestranně vystavené povětrnostním vlivům	18 ± 6

Jako rovnovážná vlhkost dřeva se označuje podíl vody obsažené v dřevě, který se ustálí v rovnováze s vlhkostí okolí. V zimním období přijímá dřevo fasády vlhkost ve větším množství (až do 25 % obsahu vody), v sušších obdobích roku vlhkost ztrácí a vysychá. Na druhé straně obsah vlhkosti u fasád přivrácených ke sluneční straně se snižuje až na 10 % relativní vlhkosti. Protože obsah vlhkosti kolísá, dochází ke smršťování a bobtnání dřeva, což je u širokých prken téměř nevyhnutelně spojeno s popraskáním a se vznikem trhlin.

Toto popraskání v rovnoběžném směru s vlákny nenarušuje zpočátku funkci ochrany proti povětrnostním vlivům. Protože se trhliny často vyskytují v místech spojovacích prostředků, vznikají tím nejdříve vzhledové nedostatky. Toto



Obr. 2.2 Měsíční střední hodnoty venkovní teploty a vzdušné vlhkosti během roku (údaje pocházejí z Hamburku)



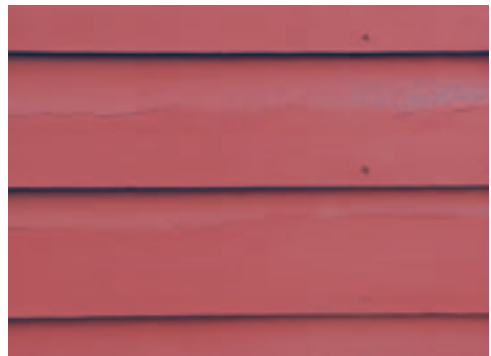
Obr. 2.3 Změny vlhkosti dřevěné fasády v průběhu roku. V zimě činí vlhkost téměř dvojnásobek letní hodnoty.

praskání vede k tomu, že se na koncích prken tvoří zející spáry, jimiž vniká vlhkost dovnitř a po určité době způsobuje trouchnivění.

S rostoucí vlhkostí stoupá riziko, že dřevo napadnou mikroorganismy. Kromě toho dřevo měkne, což zesiluje mechanické poškození na povrchu a vede k vymývání složek dřeva (jako je např. lignin). V důsledku toho povrch dřeva hrubne, což přispívá k jeho znečištění a biologické degradaci.



Obr. 2.4 Asi 15 let stará fasáda řadového domku v Bregenzu. Zřetelně jsou vidět trhliny, které se tvoří v místech spojovacích součástí, především tam, kde nejsou předvrtány otvory, resp. tam, kde nejsou dodrženy vzdálenosti spojovacích součástí od okrajů a konců prken.



Obr. 2.5 Tvorba trhlin u překrývaného obložení, vyvolaná smršťováním. Čím jsou jednotlivá prkna širší, tím vyšší je vlhkost dřeva a tím větší je pravděpodobnost vzniku prasklin ve směru vláken. Většina nátěrových systémů tomu není schopna zabránit.

Plíseň

Plíseň se tvoří na fasádách, na které nesvítlí slunce, ale stává se značným problémem i u obložení přesahu střechy. Trvalá vlhkost způsobuje plesnivění a zmodrání, v extrémních případech vede napadení houbou k znehodnocení dřeva.

Typickou příčinou napadení plísní je skutečnost, že v zimě se silně ochlazuje a rovněž se vytváří kondenzát na fasádě. Kromě toho nedostatečně chráněné dřevo nebo jeho nevhodný druh přímo poskytují potravu plísním.



Obr. 2.6 Černá plíseň na východní straně modřínové fasády. Vodorovně položená prkna hůře vysychají a jsou proto mnohem více ohrožená než vertikálně rozmístěná dřevěná obkladová na severní straně.



Obr. 2.7 Plíseň na dřevěném panelu. Vysoké ohrožení se vyskytuje na místech s nízkým slunečním osvětlením a v bezvětrí.

Dřevo stromů, jako jsou borovice přímořská, bříza a buk, by se nemělo na vnější obklady používat. Pro venkovní aplikace je vhodné dřevo vyšší třídy odolnosti, např. modřín a douglaska. Ale ani tyto druhy nejsou při vysoké vlhkosti okolí plně rezistentní vůči napadení plísní. Nátěry a povrchové úpravy na zvláště ohrožených místech musí být napuštěny fungicidními hmotami. Tmavší nátěry jsou méně napadány plísní než světlé.

Teploty

Kvůli nízké hustotě surového dřeva (hustota cca 500–800 kg/m³) je dřevo špatný tepelný vodič.

Tepelná vodivost se liší podle druhů dřeva, orientace vláken a teploty. Roztažnost dřeva, vyvolaná teplotními změnami je zanedbatelná ve srovnání s bobtnáním a smršťováním, které jsou způsobeny změnami vlhkosti. Intenzivní sluneční světlo způsobuje, že temně natřené

Tab. 2.2 Povrchové teploty dřevěných fasád u různých barev. Zdroj: BFS, katalogový list č. 18

Teploty na povrchu dřevěných fasád			
Číslo RAL	Barva	°C	Odstín
9001	krémová bílá	40–50	světlý
1004	zlatožlutá		
1015	světlá slonovinová		
2002	pomerančová	50–65	střední
3000	ohnivě červená		
3003	rubínová červeně	65–80	tmavý
5007	briliantově modrá		
5010	enciánová modř		
6011	rezedová zeleň		
7001	stříbřitá šedá		
7011	ocelová šed'		
7031	modrošedá		
8003	jílová hnědá		
9005	syťá čern'		
Lazurovací laky			
bezbarvé, světle hnědé, přírodní dub		50–60	světlý
středně červené, středně hnědé, teak		60–70	střední
ořechové, tmavohnědé, palisandr, antracit		70–80	tmavý

plochy dosahují vinou nižší akumulace tepla (na rozdíl od cihlových fasád) povrchové teploty až do 80 °C.

Tento vzestup teploty pak nutně vede k urychlenému vysoušení dřeva, a tím i k poklesu jeho ustálené vlhkosti. Tomuto procesu vysychání jsou vystaveny zejména jižní a západní fasády, které mohou značně popraskat.

Aby se zabránilo popraskání dřeva a tvorbě trhlin, doporučuje se aklimatizovat fasádní prkna na pozdější provozní vlhkost. V praxi je to však sotva možné, protože skutečná provozní vlhkost není v důsledku proměnlivého mikroklimatu na fasádě konstantní.

Trhliny vznikají především ve směru vláken a podél hranic letokruhů. Kromě vzhledových vad existuje další nebezpečí – vlhkost a mikroorganismy způsobí, že v místě trhliny bude dřevo rychleji trouchnivět.

Desky z dřevěných materiálů, např. překližkové nebo třívrstvé desky, budou praskat ve vrchní vrstvě, avšak vzhledem k přítomnosti lepidla neproniknou tyto trhliny do hloubky. Čím větší a častější jsou teplotní změny a změny vlhkosti, tím více dřevo pracuje a zvyšuje se výskyt trhlin, což rovněž podstatnou měrou zkracuje intervaly údržby a obnovy svrchních nátěrů.



Obr. 2.8 Dřevěná fasáda budovy v přístavu. Tím, že je fasáda vystavena stálé expozici proměnlivého slunečního svitu a počasí, dřevo se vyluhuje a nevyhnutelně vznikají trhliny.

Obr. 2.9 Rodinný dům autora má dřevěnou fasádu natřenou černým lazurovacím lakem a je názorným příkladem typického konfliktu v průběhu výstavby: na jedné straně elegantní barva, na druhé straně vyšší tepelná expozice a kratší intervaly údržby. Pro barvu se můžeme zodpovědněji rozhodnout, když si uvědomíme tyto důsledky.

