

TECHNOLÓGIA OBNOVY DREVENÝCH STAVIEB

Oto Makýš¹

Abstract

Ako základný tradičný materiál na stavbu domov bolo na našom vidieku v minulosti používané predovšetkým drevo. Na celom území Slovenska (Horného Uhorska) sa používalo výhradne na stavbu krovov, okien, dverí, väčšiny stropov a asi na polovici nášho územia aj na stavbu celých domov (resp. výnimočne aj kostolov), či na väčšine územia aj na stavbu hospodárskych budov. S výnimkou zachovaných kostolov (ktorých vek je dnes cca 250-550 rokov) je väčšina drevených domov stará okolo 80-120 rokov, výnimočne až do cca 200 rokov. Staré drevo dnes tvorí neoddeliteľnú súčasť konštrukčno-výrobných sústav absolútnej väčšiny stavieb, dokumentujúcich tradičný výraz dreveného slovenského vidieka a jeho konzervácia je závažnou výzvou ochrany pamiatok.

Úvod

Stavebné drevo možno chrániť viacerými spôsobmi, ktoré je vhodné kombinovať [Beier – Týn, 1996]. Pri uložení v dobrých podmienkach je drevo schopné zachovať si väčšinu svojich vlastností storočia. Drevo má aj dobré tepelnoizolačné vlastnosti, nie je karcinogénne, je príjemné na pohľad, avšak je náchylné na ťažké poškodenia až úplnú deštrukciu najmä vplyvom biologických škodcov.

Vplyvy škodlivé drevu

Vplyvy škodiace drevu možno rozdeliť na [Žák, J. – Reinprecht, L., 1998]:

1. klimatické vplyvy
Zmenou vlhkosti a zmenou teploty (nad 40 – 80°C) vznikajú drobné trhlinky, ktorými sa do konštrukcií ľahšie dostávajú rôzne infekcie. Pôsobením UV žiarenia sa lignín mení na látky rozpustné vo vode, ktoré sa z dreva vyplavujú, a povrch dreva mení farbu a štruktúru.
2. biologický škodcovia
Sú to najmä drevokazný hmyz a drevokazné huby, ktoré sú schopné zničiť drevnú hmotu aj v krátkom čase (v priebehu 1 – 5 rokov). Ich pôsobenie však závisí od vytvorenia optimálnych podmienok, najmä:
 - od výskytu množstva kyslíka v drevnej hmote,
 - od výskytu množstva vody v drevnej hmote,
 - od doby zavlhnutia dreva nad určitú hranicu vlhkosti,
 - od prítomnosti prírodných či umelých toxických látok,
 - od prístupnosti dreva (platí najmä pre drevokazný hmyz),
 - od aktuálnej teploty.
3. požiare a iné (najmä antropogénne vplyvy).

¹ Ing. Oto Makýš, PhD., Slovenská technická univerzita – Stavebná fakulta, Katedra technológie stavieb - Centrum technológie obnovy pamiatok, 813 68 Bratislava, Radlinského 11, oto.makys@stuba.sk

Ochrana drevených konštrukcií

Ochranu drevených konštrukcií možno rozdeliť do niekoľkých skupín opatrení, ktoré sa v praxi navzájom kombinujú [Beier – Týn, 1996], najmä na:

- konštrukčné opatrenia,
- chemické opatrenia,
- fyzikálne opatrenia.

Cieľom všetkých opatrení je umelo vytvoriť (alebo zabezpečiť prirodzené vytvorenie) takého prostredia, ktoré je pre život a rozvoj drevokazných organizmov nevhodné. Znížiť obsah kyslíka pod najnižšiu úroveň, potrebnú pre život deštruentov (5-20% objemu vzduchu v objeme dreva [Žák, J. – Reinprecht, L., 1998]), možno iba jeho trvalým umiestnením pod vodnú hladinu, čo je pri väčšine stavebných objektov nepraktické.. Oveľa účinnejšie je zníženie vlhkosti v dreve pod najnižšiu hranicu potrebnú pre organizmy. Všeobecne možno povedať, že drevo vlhké do 10 % objemovej hmotnosti netreba chrániť [Žák, J. – Reinprecht, L., 1998, Klímek, V., 2000]. Drevo vlhké nad 10 % ohrozuje drevokazný hmyz a nad 20 % aj huby, plesne a podobne, pričom za určitých okolností (pri zvýšenej vlhkosti vzduchu nad 80 %, hoci aj prechodne) je možné napadnutie hubami a plesňami aj pri nižšej relatívnej vlhkosti dreva. Dôležitá je aj doba existencie vhodných podmienok v dreve – najmä pre huby – ktorá musí byť vyše 2-3 mesiacov. Teplota nad 35°C ničí huby, nad 65°C chrobáky. Drevené konštrukcie, nachádzajúce sa v exteriéri, umiestnené v zemi alebo v prechodnej zóne voda-vzduch, či zem – vzduch, sú riziku poškodenia vystavené najviac, rovnako ako sú riziku vystavené aj v súčasnosti zatepľované krovy.

Hodnoty dodatočnej (zrážkovej) vlhkosti dreva v základných typoch prostredia [Reinprecht – Žák, 1998]

Charakteristika prostredia		W _{dodatočná} [%]
Nezastrešené drevo	v zemi – pod úrovňou povrchu	min. 60
	voľne položené na zemi – bez izolácie	50
	uložené nad zemou (izolované) – v horskom prostredí	40
	uložené nad zemou (izolované) – v nížinnom prostredí	30
Zastrešené drevo	voľne položené na zemi – bez izolácie	30
	uložené nad zemou (izolované) – v horskom prostredí	15
	uložené nad zemou (izolované) – v nížinnom prostredí	12
Drevo v interiéri budovy, izolované od vlhkosti		0

Prirodzená ochrana dreva

Prirodzená trvanlivosť dreva – schopnosť odolávať škodcom – závisí od konkrétneho druhu dreva (stromu) – obsahu určitých látok v drevnej hmote. Údaje o prirodzenej trvanlivosti dreva udáva norma EN 350-2. Pre prirodzenú trvanlivosť vrstveného dreva a materiálov na báze dreva platí [Žák, J. – Reinprecht, L., 1998]:

- Vrstvené drevo a materiály na báze dreva (drevotrieskové dosky, preglejky) môžu byť tiež napadnuté škodcami – predovšetkým hubami. Odolnosť voči napadnutiu hmyzom je podstatne zvýšená vďaka použitému lepidlu.
- Napadnutie vrstveného dreva (preglejok) fúzačom nebolo doteraz zistené. Bolo však zistené napadnutie červotočom.
- Drevovláknité a drevotrieskové dosky sú, vďaka ich zvláštnej štruktúre, voči napadnutiu hmyzom (s výnimkou termitov) odolné.

- Drevotrieskové dosky spájané cementom a sádrovláknité dosky nie sú napádané ani hubami ani hmyzom, avšak môžu sa na nich uchytiť pliesne.

Výber vhodného spôsobu ochrany dreva

Návrh vhodného spôsobu riešenia sanácie poškodených drevených konštrukcií musí vychádzať z presnej analýzy situácie, ktorej vstupy je možné zabezpečiť podrobným prieskumom konštrukcie priamo v objekte. Postupovať sa môže napríklad takto [Makýš, 2004, podľa Beier – Týn, 1996]

- 1 - zbežná prehliadka objektu z vonkajšej aj vnútornej strany,
- 2 - podrobná prehliadka podozrivých miest konštrukcií,
- 3 - určenie druhu poškodenia,
- 4 - vymedzenie rozsahu poškodenia,
- 5 - zistenie všetkých okolností, ktoré by mohli mať vplyv na drevené konštrukcie,
- 6 - stanovenie príčiny poškodenia,
- 7 - návrh sanácie, vrátane návrhu ochrany dreva

Najdôležitejším kritériom pre návrh ochrany dreva je jeho predpokladané ohrozenie škodcami. Drevené stavebné diely, ktoré vďaka podmienkam okolia a konštrukčným opatreniam neohrozujú škodcovia, nepotrebujú preventívnu alebo dodatočnú chemickú ochranu. Drevo s dostatočnou prirodzenou trvanlivosťou sa takisto chemicky neošetruje.

Zatriedenie dreva do tried podľa ohrozenia biologickými škodcami [Reinprecht – Žák, 1998]

Trieda ohrozenia	Umiestnenie dreva v konštrukcii	Vlhkosť dreva	Biologický škodcovia				
			Drevokazné huby		Drevo sfarbujuce huby a plesne	Drevokazný hmyz	
			Basidiomycotina	Ascomycotina		Chrobáky	Termity
1	bez kontaktu so zemou, pod prístreškom	≤ 20%	-	-	-	+	+ (L)
2	bez kontaktu so zemou, pod prístreškom	príležitostne > 20%	+	-	+	+	+ (L)
3	bez kontaktu so zemou, bez prístrešku	často > 20%	+	-	+	+	+ (L)
4	Kontakt so zemou, alebo sladkou vodou	nepretržite > 20%	+	+	+	+	+ (L)
5	Kontakt so slanou zemou, alebo slanou vodou	nepretržite > 20%	+	+	+	+	+ (L)

- nie sú predpoklady pre výskyt škodca

+ sú predpoklady pre výskyt a pôsobenie škodca

+ (L) sú lokálne predpoklady pre výskyt a pôsobenie škodca (napr. v južných oblastiach Európy)

Pred návrhom sanácie napadnutého dreva treba vykonať dôkladný biologický prieskum a určiť druh škodca, ktorý drevo napadol. Chemické prostriedky na ochranu dreva by sa mali používať len vtedy, keď účinok všetkých ostatných možných opatrení nie je dostatočný. Pri dávkovaní chemických prostriedkov treba prísne dodržať (nešetriť, ale ani neprekročiť) množstvá odporúčané výrobcom. Chemické prostriedky sa označujú podľa účinnosti proti

jednotlivým typom škodcov. Pri výbere a aplikácii jednotlivých, bežne dostupných chemických prípravkov na ochranu dreva sa treba riadiť zaradením dreva do tried ohrozenia.

Výber chemických prostriedkov ochrany dreva a spôsob ich aplikácie [Reinprecht – Žák, 1998]

Trieda ohrozenia dreva	Požiadavky na účinnosť prostriedku	Spôsob aplikácie
1	IP, v (n)	nie je určený
2	F _B , B, P, I _P , v(n)	nie je určený
3	F _B , B, P, I _P , n	aspoň namáčaním, vhodnejšie tlakovými technológiami, výnimočne náterom, alebo nástrekom
4	F _A , F _B , B, P, I _P , n	aplikácia výlučne tlakovými technológiami vo zvlášť určených zariadeniach, alebo závodoch
5	neuvažuje sa	aplikácia výlučne tlakovými technológiami vo zvlášť určených zariadeniach, alebo závodoch

Označenie chemických ochranných prostriedkov podľa účinnosti [Reinprecht – Žák, 1998]

Označenie	Účinnosť
F _A	toxická pre huby Ascomycetes
F _B	toxická pre huby Basidiomycetes
B	toxická pre drevo sfarbujuce huby
P	toxická pre pliesne
I _P	toxická pre hmyz – preventívna
I _I	toxická pre hmyz – intenzívna (likvidačná)
O	ohňovzdorné vlastnosti
K	ochranné vlastnosti proti chemickej korózii
Z	ochranné vlastnosti proti fyziologickým zmenám
D	ochranné vlastnosti proti poveternostným vplyvom
n	nevyluhovateľné
v	vyluhovateľné

Realizácia konštrukčných opatrení na ochranu dreva

Najzákladnejšou a najjednoduchšou prevenciou proti poškodeniu drevených konštrukcií je ich vhodné uloženie v stavebnom objekte, ktoré znižuje riziko navlhnutia, nakazenia či požiaru na minimum. Účinné konštrukčné opatrenia spočívajú najmä v zabezpečení:

- Rýchleho odtekania vody
- Účinnej izolácie proti vlhkosti
- Zamedzení priameho kontaktu
- Účinnom odvetrávaní

V drevených budovách pôsobí škodlivo najmä [Žák, J. – Reinprecht, L., 1998]:

- pokrytie podlahy krytinou neprepúšťajúcou paru,
- natretie stien náterom neprepúšťajúcim paru,
- vytvorenie betónového alebo asfaltového chodníka v blízkosti obvodových stien,
- umiestnenie, alebo ponechanie trámov v tesnom kontakte s okolitou zemínou, odpadom, alebo iným zásobníkom vlhkosti,
- dlhodobé opustenie a uzatvorenie objektu bez priebežného vetrania.

Realizácia chemických opatrení na ochranu dreva

Vhodnými konštrukčnými, resp. chemickými opatreniami sa životnosť dreva môže predĺžiť aj niekoľkonásobne. Chemické opatrenia zvyšujú odolnosť drevených konštrukcií nielen proti hmyzu, hubám a plesniam, ale aj UV žiareniu, a to nielen povrchovo, ale pri vhodnej aplikácii aj hĺbkovo. Používať by sa však mali až ako doplnok vhodných konštrukčných opatrení [Žák, J. – Reinprecht, L., 1998]. Chemické prostriedky je možné aplikovať napríklad:

- natretím,
- nástrekom,
- napúšťaním,
- injekťou,
- infúziou,
- bandážovaním,
- fumigáciou.

Realizácia fyzikálnych opatrení na ochranu dreva

Ochrana dreva fyzikálnymi opatreniami je len krátkodobá a jednorázová – zničí škodcov. Dlhodobú ochranu dreveným konštrukciám neposkytuje [Žák, J. – Reinprecht, L., 1998]. Môže sa vykonať napríklad:

- sterilizáciou teplom,
- sterilizáciou rádioaktívnym žiarením,
- sterilizáciou UV žiarením,
- mikrovlnová sterilizácia,
- vákuovaním,
- zmrazením.

Záver

Tradične postavené a dobre udržiavané drevené budovy vidieckej architektúry majú pomerne stredne dlhú životnosť, ktorá sa však priebežne vykonávanými stredne náročnými opravami dá významne predĺžiť. V kombinácii s predne cielenými adekvátnymi modernými technológiami a konzervačnými a ochrannými materiálmi je ich životnosť možné ešte viac zvýšiť.

Literatúra

- [1] Beier, J. – Týn, Z.: Ochrana dřeva. Praha: Grada Publishing, 1996.
- [2] Hochel, B.: Všetko o dřevnici 1, Liptovský Hrádok: A-projekt, 1996.
- [3] Klímek, V.: Projekt VEGA - Patológia a deteriorológia budov, technologické systémy ochrany, SvF STU Bratislava 2000.
- [4] Makýš, O.: Technologie obnovy budov, Jaga group, Bratislava, 2004.
- [5] Severin, O.: Dřevěné konstrukce. Praha: TVV, 1952.
- [6] Vinař, J. – Kufner, V. – Horová, I.: Historické krovy. Praha: EL Consult, 1995.
- [7] Žák, J. – Reinprecht, L.: Ochrana dřeva ve stavbě. Praha: ABF/Arch, 1998.