

ČESKÁ LESNICKÁ SPOLEČNOST
MZLU v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

PROBLEMATIKA LESNÍCH STAVEB, SOUČASNOST A BUDOUCNOST

SBORNÍK REFERÁTŮ



**čtvrtek, 21. června 2007
ŠLP Křtiny, zámek**

Odborní garanti: **Ing. Petr Hrůza, Ph.D.**
LDF MZLU v Brně
Zemědělská 3, 613 00 Brno
telefon: 545 134 085
e-mail: petrhr@mendelu.cz

Organizační garanti: **Ing. Pavel Kyzlík**
tajemník České lesnické společnosti
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
telefon: 221 082 384, fax: 222 222 155
mobil: 603 163 409, e-mail: cesles@csvts.cz

Mgr. Iva Kubátová
Česká lesnická společnost
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
telefon: 221 082 384, fax: 222 222 155
mobil: 731 576 710, e-mail: cesles@csvts.cz

Nedílnou součástí lesního hospodářství jsou lesní cesty zpřístupňující les. Pokud bychom přirovnali les k lidskému tělu, lesní dopravní síť můžeme přirovnat ke krevnímu oběhu. Bohužel se někdy na lesní cesty pohlíží jako na nutné zlo s negativním účinkem na lesní ekosystém. Proto je třeba neustále vysvětlovat a zdůrazňovat jejich nezbytnost a prospěšnost pro hospodaření v lesních porostech.

Technická spolupráce: **Lesnická práce, s. r. o.**
nakladatelství a vydavatelství
Zámek 1, 281 63 Kostelec nad Černými lesy
e-mail: neuhoferova@lesprace.cz

Česká lesnická společnost
ISBN 978-80-02-01929-9

Obsah

- 4** Ing. Petr Hrůza, Ph.D., Lesnická a dřevařská fakulta MZLU v Brně
Problematika lesních staveb, současnost a budoucnost
- 11** Ing. Jan Kopečný, Lesy České republiky, s. p.
Problematika zpřístupnění lesa a lesních odvozních cest z pohledu praxe
- 13** Ing. Libor Vajík, Ekostavby Brno, a. s.
Opravy a výstavba lesních cest z pohledu dodavatele
- 18** Ing. Leopold Černý, Lesy města Brna, a. s.
Problematika lesní dopravní sítě v lesích statutárního města Brna
- 22** Ing. Pavla Kotásková, Lesnická a dřevařská fakulta MZLU v Brně
Modernizace a rekonstrukce stávajících hájoven
- 27** Ing. Pavla Kotásková, Lesnická a dřevařská fakulta MZLU v Brně
Současná výstavba dřevostaveb - přehled typů konstrukčních systémů

PROBLEMATIKA LESNÍCH STAVEB, SOUČASNOST A BUDOUCNOST

Ing. Petr Hrůza, Ph.D.

Lesnická a dřevařská fakulta MZLU v Brně

Zpřístupňování lesa má v českých zemích dlouhou historickou tradici. Velký rozmach výstavby lesních odvozních cest však nastal ve druhé polovině minulého století. Výstavba byla spojena zejména s nastupujícím rozvojem nákladní automobilové dopravy. Lesní cestní síť se v té době stavěla většinou bez širších souvislostí, byla především zaměřena na zpřístupnění konkrétního lesního porostu. Parametry lesních odvozních cest včetně typu zpevnění byly zpočátku dimenzovány zejména pro automobily typu *Praga V3S* a postupně se upravovaly pro nejpoužívanější typy odvozních souprav, nákladní automobily *Liaz* a *Tatra*. V současné době chtějí dopravci dříví používat kamionové soupravy, které jsou uzpůsobeny na dopravu dříví na větší vzdálenosti po silničních komunikacích vyšších tříd, rychlostních komunikacích či dálnicích. Z toho plynou požadavky na nové parametry lesních odvozních cest. Není však možné donekonečna ustupovat požadavkům dopravců dříví. Je třeba také respektovat požadavky lesního ekosystému a odvoz dříví přizpůsobit nárokům samotného lesa.

Přípravné práce pro výstavbu lesních odvozních cest

Výstavba lesních odvozních cest je často chápána jako negativní zásah do lesního ekosystému a nepřiměřený zábor lesní porostní plochy. Na druhou stranu je však nezbytná z důvodu hospodaření v lesích. Aby byl minimalizován negativní vliv výstavby lesních odvozních cest je třeba už od počátku přípravy projektu dodržovat určité zásady.

Nejdůležitějším momentem přípravy je vytyčení trasy budoucí cesty podle projektové dokumentace. Kvalitní vytyčení trasy umožňuje vyhnout se možným nesrovnalostem při případných sporech o umístění stavby a o šířkových záborech půdy. Tyto problémy je třeba řešit už v přípravné fázi projektové dokumentace. Při jejich řešení je třeba vycházet z konkrétních podmínek zpřístupňovaného území a rozhodnout o vhodném zaměření budoucí trasy v absolutních nebo relativních souřadnicích.

Zaměření trasy cesty v absolutních souřadnicích má tu výhodu, že se lze vyvarovat eventuálních potíží s vytyčením trasy po delší časové prodlevě mezi tvorbou projektu a výstavbou cesty. Tento způsob zaměření je také nutný při řešení složitějších majetkoprávních vztahů. Je však nutné počítat s vyššími náklady jak při tvorbě projektové dokumentace, tak při samotném vytyčení stavby.

Další možností zaměření trasy je zaměření v relativních souřadnicích. Dříve byla většina projektové dokumentace řešena v relativním souřadnicovém systému. Tato metoda je jednoduchá, ale klade velký důraz na pečlivost měření, zejména délkového a na zajištění tohoto měření. Při trasování osového polygonu lesní cesty jsou úhly jeho směrového vedení měřeny teodolitem a délky jednotlivých polygonových stran ocelovým pásmem. Vrcholy osového polygonu jsou vyznačeny pomocí dřevěných nivelačních kolíků, označeny dřevěnými znamenáky a zajištěny na okolní dřeviny. Stabilizace polygonových vrcholů má zaručit možnost jejich zpětného vytyčení. K tomu dochází při vykáčení těžebního pásu pro výstavbu nové lesní cesty. Z toho důvodu je zajištění polygonových vrcholů nutné v dostatečně velké vzdálenosti tak, aby stromy, na které se zajištění provádí, zůstaly nevykáčeny. Dalším rizikem je případ, kdy k výstavbě lesní cesty dochází se značným časovým odstupem a znamenáky či zajištění polygonových vrcholů již nelze dohledat. Aby bylo možné v takových případech trasu lesní cesty podle projektové dokumenta-

ce vytyčit, je nutné mít zajištěn nulový směr na začátku trasy nebo dohledat v terénu nejméně dva sousední polygonové vrcholy. V takovém případě je možné trasu vytyčit ze znalostí hodnot vrcholových úhlů polygonových vrcholů a délek jednotlivých polygonových stran.

V případě, že dojde k vykácení zajišťovacích stromů a na trase nelze dohledat zajištění nulového směru, je možné k vytyčení trasy osového polygonu použít přijímače GPS. Je nutné znát body počátku a konce trasy. Postup vytyčení je možné popsat v následujících krocích takto:

- V terénu se stanoví pomocí přijímače GPS souřadnice počátku a konce trasy. Souřadnice je nejvhodnější stanovit v souřadném systému S-JTSK.
- Pomocí vhodného programu se vynesou souřadnice počátku a konce trasy. Mezi tyto dva body se připojí osový polygon, který byl připraven vynesemím jednotlivých délek polygonových stran a vrcholových úhlů z projektové dokumentace.
- U jednotlivých vrcholů osového polygonu lze zjistit souřadnice vrcholů a přenést je do přijímače GPS nebo do něho lze přenést celou trasu lesní cesty jako linii.
- V terénu pak lze tyto vrcholy určit pomocí přijímače GPS zpětně.

Se stále se zlepšující kvalitou systému GPS, co se příjmu signálu a přesnosti týče, lze očekávat, že tento způsob zajištění a vytyčení polygonových vrcholů nahradí současné metody jejich zajišťování a připojování osových polygonů na trigonometrickou síť S-JTSK.

Jako perspektivní lze vidět kombinaci zaměření budoucí trasy v absolutních souřadnicích v kombinaci GPS přijímače a totální stanice a vytyčení polygonových vrcholů GPS přijímačem. Totální stanice bude nezbytná v případě tachymetrického měření terénu budoucí komunikace pro tvorbu digitálního modelu terénu.

Zemní práce při výstavbě lesních odvozních cest

Zemní práce jsou základem stability cestního tělesa, je však nutné dodržovat šířkový zábor půdy a respektovat hranice stavby. U výstavby lesních odvozních cest nebývá zvykem vytyčovat hranice stavby. Proto dochází v některých případech ke zbytečnému rozšiřování zemního tělesa a většímu záboru porostní plochy. Tomu je nutné do budoucna předcházet. Zde je nutné připomenout důležitost dodržování výkazu výměr a dodržování velikosti kubatur příčného přehozu, zejména pak podélného rozvozu zeminy po trase. Podélný rozvoz nebývá vždy realizován do důsledku, v případě nedostatku zeminy se „přikopne“ ve výkopu nebo naopak v případě potřeby se přebytečná zemina „umístí“ do násypu. Tím se sice ušetří na podélné dopravě, ale pokud je tato ve výkazu výměr a oceněna v rozpočtu, je nezbytné na jejím provedení trvat. Nehledě na následném obviňování laickou veřejností, zejména z řad ekologických aktivistů, z neúměrného záboru porostní plochy.

Velmi důležité je stanovení sklonu násypových a výkopových svahů. Mnohdy se paušálně používá sklon výkopového svahu 1:1 a násypového svahu 1:1,5. Je však nutné vycházet z přirozeného úhlu stability zeminy na dané lokalitě a na jeho základě stanovit sklonitosti výkopových a násypových svahů. Správným stanovením sklonu svahů se tak dá předejít diskuzím o nepřiměřeně dlouhých či naopak ujíždějících svazích a problémům s jejich erozí.

Samotnou kapitolou při výstavbě lesních cest je nasazení vhodných stavebních strojů. Nejedná se ani tak o typ stroje jako o jeho výkon a s tím spojené konstrukční rozměry. Výkonnější stroje mají ve většině případů i větší konstrukční rozměry a jsou schopny práce ve složitějších a náročnějších terénech, jsou ale také méně přesné. Jsou zde větší problémy s dodržáním hranic stavby.

Do budoucna bude nutné zaměřit se na vhodnou volbu technologie výstavby. Už v počátku řešení projektu by mělo padnout rozhodnutí o tom, zda pro výstavbu zemního tělesa použijeme dozer nebo rypadlo. Se zvětšujícím se příčným sklonem terénu a možností budovat zemní těleso převážně příčným přehozem je nutné upřednostňovat hydraulické rypadlo před dozerem. Vzhledem k přesnosti hydraulických rypadel a možnosti „jemnější práce“ při výstavbě se jejich využití ukazuje jako vhodné zejména v ekologicky cennějších lokalitách.



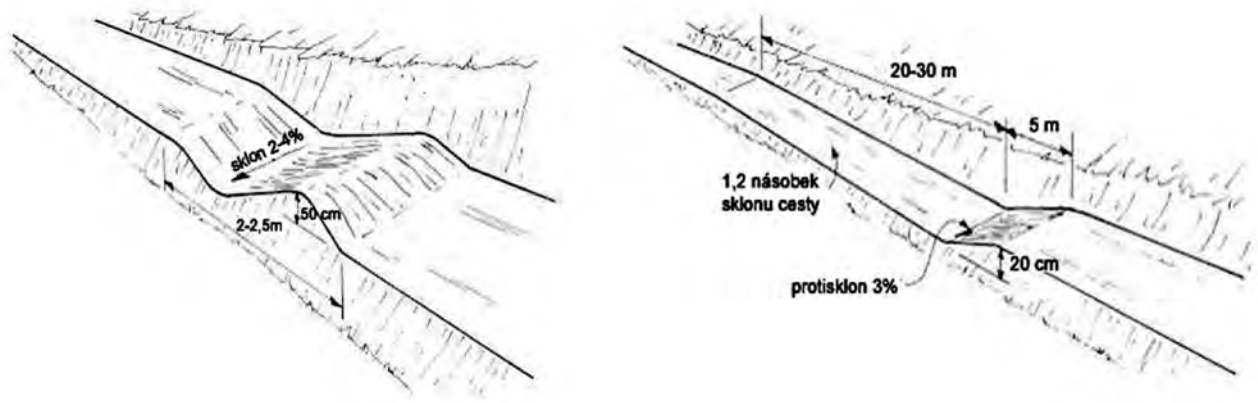
Obr. 1: Ukázka využití hydraulického rypadla v horském terénu

Odvodňovací objekty na lesních cestách

Odvodňovací objekty na lesních cestách mají pro jejich kvalitu zásadní význam. Ovlivňují únosnost zemní pláně a rozhodují o tom, zda bude nutné její zpevnění. Při budování lesní cesty by se mělo hledat co nejjednodušší a zároveň funkční řešení. Pokud to místní podmínky umožní, měla by se metodou první volby stát takzvaná zemní cesta, pokud možno bez odvodňovacích objektů a zpevnění zemní pláně. Pokud je toto řešení nedostatečné, je třeba navrhnout odvodnění zemního tělesa pomocí odvodňovacích objektů. Až v případě, že ani tímto řešením nelze dosáhnout požadovaných parametrů únosnosti cesty, je nutné navrhnout určitý typ zpevnění.

Velmi důležitá je volba typu podélného odvodnění prostřednictvím podélného odvodňovacího příkopu nebo přejezdného trativodu. Vždy je nutné ke každé cestě přistupovat individuálně a typ příkopu volit dle místních podmínek. Různé typy podélného odvodnění jsou vhodné do jiných přírodních (hydrogeologických) podmínek závislých na velikosti vodních srážek, výšce hladiny podzemní vody, velikosti sběrného území povodí a typu zeminy atd. Při volbě tvaru odvodňovacího příkopu postupujeme od neúčinnějšího lichoběžníkovitého tvaru, přes tvar trojúhelníkovitý, zasakovací přejezdné trativody (drenáž), až po nejjemnější formu podélného odvodnění - rigol.

Další neustále diskutovaným tématem je příčné odvodnění koruny vozovky. Svodnice ano či ne? Jakého typu? A kam? Svodnice patří do nestmelených krytů vozovek a zemních cest a mají být osazeny v úsecích se sklonem nad sedm procent podélného sklonu trasy. Podle mého názoru není největší problém v požadavku na jejich čištění, ale ve způsobu osazení do krytové vrstvy vozovky. Špatně osazená svodnice nadělá více škod než užítku. Nepřiměřená rychlost přejezdu svodnice spíše vytrhává a nahrává tak odpůrcům svodnic, když se podélný odtok povrchové vody místo do svodnice dostává do konstrukčních vrstev vozovek. Konstrukční vrstvy jsou potom rozebírány erozní činností a je snižována jejich únosnost. V případě, že se jedná o zemní cestu, tzn. zemní pláň bez zpevnění, popřípadě je na zemní pláni konstrukce vozovky z nestmelených materiálů, vhodným řešením se ukazují takzvané zemní svodnice. Jedná se o snížení podélného sklonu cesty na úseku o délce cca 20-30 m o 20 cm pod úroveň nivelety a následné vyrovnání. Můžeme říci, že vznikne přejezdný příčný brod v koruně cesty. Ten má jednak funkci odvodňovací, jednak funkci zpomalovacího retardéru. Kromě příčného odvodnění vozovky umožňuje také převedení vody z podélného odvodňovacího příkopu příčně přes vozovku. Jeho výstavba a údržba je ekonomicky nenáročná a na rozdíl od svodnice nenaruší kryt vozovky.



Obr. 2: Příklad návrhu zemní svodnice

Mechanicky zpevněné kamenivo a obalované kamenivo

Nejvhodnějšími pro budování vozovek lesních odvozních cest se ukazují dvě technologie využívající tři druhy konstrukčních vrstev vozovky, které se u lesních odvozních cest používají jako krytové. Jedná se o zástupce nestmeleného typu krytu vozovky - mechanicky zpevněné kamenivo a o zástupce typu živící stmelěného krytu vozovky - obalované kamenivo ve spojení s uzavírací vrstvou asfaltového betonu.

Výhodami mechanicky zpevněného kameniva jsou především snadné opravy a údržba, nižší počáteční náklady a přírodní charakter takovéto komunikace. Tyto typy krytů jsou náročnější na organizaci odvozu dříví z důvodu jejich sezónnosti. Využívání cest z nestmelených konstrukčních vrstev je omezeno zejména v období jarního tání sněhu a období dešťových srážek. Větší ohrožení tohoto krytu podélnou erozí hrozí také u lesních cest s vyšším podélným sklonem (nad 7-8 % podélného sklonu). Ukazují se však do budoucna jako jeden z nejperspektivnějších krytů vozovek v lesním hospodářství. Tím se ovšem otevírá otázka řízení odvozu dříví a odpovědnosti za případné poškození těchto krytů nevhodnou organizací nebo náhlou potřebou odvozu.

Naopak obalované kamenivo a asfaltový beton přes své prvotní vysoké náklady umožní celoroční odvoz dříví a vyžadují prakticky minimum údržby povrchu vozovky.



Obr. 3: Ukázka vložení betonových panelů do vozovky z obalovaného kameniva v místě možného poškození přibližováním dříví

Problematická je naopak jejich oprava v případě tvorby výtluků a vyčerpání životnosti vozovky. Podle mého názoru nelze tento typ konstrukčních vrstev odsoudit jako neekologický a paušálně odmítat jeho použití v lesním ekosystému. V případě kvalitního návrhu trasy a zdařilého zpracování trasy cesty do terénu je tento kryt vhodný zejména při větších podélných sklonech, ve kterých je stabilnější. Také u tras s větší frekvencí přejezdů je tato technologie vhodnější.

Jak vyplývá z předchozí stručné charakteristiky, obě dvě technologie mají v případě řešení problematiky zpřístupňování lesa své opodstatnění a své místo.

Údržba

Údržba je preventivní opatření, které má zabránit poškození a maximálně prodloužit životnost lesní odvozní cesty. K tomu, aby byla účinná, je nutné mít tuto činnost systematicky organizovanou. Mapy dopravního zpřístupnění, které se zpracovávají v rámci Oblastních plánů rozvoje lesa, by měly obsahovat podrobnější informace o technickém vybavení lesních odvozních cest, zejména o umístění, typu a stavu odvodňovacích objektů. Jejich nefunkčnost může být příčinou značného poškození cest. Na mapách dopravního zpřístupnění je dále třeba vyznačit problematické úseky lesních cest, např. úseky s nadměrnými sklony. U takto vyznačených míst je nutné stanovit hierarchii postupu kontroly a její četnost. Nelze zapomínat ani na lidský faktor a ustanovit konkrétního pracovníka, který bude mít za určitý úsek odpovědnost. Mapy dopravního zpřístupnění by měli mít spíše charakter map údržeb a širší a praktičtější využitelnost než jen jako informativní mapy zachycující současný stav zpřístupnění lesa.



Obr. 4: Údržba podélného odvodnění

Ozelenění

Samostatnou kapitolou je vlastní ozelenění dokončené výstavby lesních komunikací. Včasné ozeleňování vždy sníží riziko eroze a začlení stavbu do okolní krajiny. Každá stavba, zejména pak liniová, je velký zásah do krajiny a otevření krajiny působí na veřejnost negativním dojmem. Tady je nutné

krajině pomoci a nečekat na to, až se „rána“ zatáhne sama a výkopové a násypové svahy se po třech letech samovolně ozelení. Zde je však nutné uvést podstatný argument ponechání obnažených svahů přírodnímu ozelenění. Vytvořený vegetační kryt bude stoprocentně místního původu.

Informování veřejnosti

Vhodné informování veřejnosti se stává nezbytností. Nejde přitom jen o předejití konfliktů s ekologickými aktivisty, ale i o pozitivní propagaci naší činnosti. Doba, kdy stačilo na začátku stavby přibít na dřevěný kůl oznámení na listu papíru v průhledné složce „Stavba povolena“ už minula. Kolem stavby je třeba umístit informační tabule a opatřit je vizualizací budoucího vzhledu stavby. S veřejností je třeba komunikovat.

Specifika lesního inženýrství

Přibližování a snaha oboru zpřístupňování lesa o vyrovnání se dopravnímu stavitelství tak, jak je formulováno na stavebních fakultách, je pro nás cestou do ztráty určité specifčnosti. Potom bychom mohli obor zpřístupňování lesa nabídnout stavebním inženýrům, kteří jsou sice v tomto pohledu vychováni jako specialisté, ale na druhou stranu jsou zaměřeni pouze jednostranně. Je třeba si zachovat osobitý přístup lesního inženýra, od trasování a návrhu zpřístupnění až po specifický styl a použité materiály, zejména pak je nezbytná znalost prostředí lesního ekosystému. V případech, kde to jde, je možné zjednodušovat projekční a stavební přístup za účelem zefektivnění těžebně-dopravního procesu tak, aby se v naší zemi nestalo zpřístupňování lesa a krajiny jedním z nejsložitějších způsobů řešení v rámci Evropy a zůstalo především doménou lesních inženýrů.

Závěr

Záleží zejména na vlastníkově lesa jakou zvolí strategii zpřístupnění. Ideální případ z hlediska volby návrhu zpřístupnění lesa nastává, pokud vlastník lesa v něm také hospodaří a ještě k tomu má možnost si dříví odvážet vlastními odvozními soupravami. To si samozřejmě mohou dovolit pouze velcí vlastníci lesa. V tomto případě se vše odvíjí od vlastníkem zvolené těžební metody, technologie těžby a způsobu odvozu dříví. Při plánování zpřístupnění lesa se tak může začít s návrhem hustoty cestní sítě, přes volbu rozestupu odvozních cest na základě optimálních přibližovacích vzdáleností až po stanovení samotných parametrů jednotlivých tříd lesní cestní sítě včetně typu zpevnění a konstrukčních vrstev vozovky. To vše pro používanou odvozní soupravu.

Pokud však vlastník lesa odvoz dříví objednává u dodavatele, pak je možný dvojí přístup. Buď návrhem zpřístupnění lesa otevře možnost přístupu širokého spektra typů odvozních souprav, čímž se zvýší možnost výběru mezi dodavatelskými subjekty. Lze tak dosáhnout minimalizace ceny za odvoz dříví. Nebo naopak se parametry cestní sítě stanoví na určité hranici. Do lesního ekosystému budou zajíždět jen určené typy odvozních souprav, které budou vyhovovat parametrům vybudované cestní sítě. V případě dodavatelských služeb se tak ale sníží konkurenční prostředí a hrozí možnost závislosti na určitém dopravním subjektu. Takovéto stanovení parametrů si může dovolit zase zejména velký vlastník lesa, který má možnost velkými finančními zakázkami ovlivňovat fungování trhu s odvozem dříví.

Jedním z největších témat současné doby je mýtný systém a silniční daň podnikatelských subjektů. Vybrané prostředky mají být určeny na výstavbu, opravu a údržbu silniční sítě veřejných komunikací. Dopravci dříví tuto daň sice platí, ale vlastníci lesa k vybraným prostředkům přístup nemají. Přitom je neustále zdůrazňován veřejný zájem na způsobu hospodaření v lese a jeho celospolečenské funkce. Zcela specifické postavení je u Lesů České republiky jako státního podniku. Lesní dopravní síť je v majetku Lesů České republiky, s. p., tedy vlastně v majetku státu, stát však z vybrané silniční daně na zpřístupnění lesa nepřispívá.

V denním tisku se objevují zprávy o snaze pronajmout státní lesy. Zde je třeba si uvědomit, zda by se jednalo také o pronájem lesní cestní sítě. Lesní odvozní cesty tvoří značnou část majetku vlastníka lesa a v případě pronájmu je nutné počítat nejen s požadavkem pravidelné údržby a oprav. Je třeba počítat také s tím, že každá stavba má svou životnost a po jejím vyčerpání je nutná generální oprava. To jsou značné náklady které se přibližují nákladům na výstavbu nové lesní cestní sítě.

Příspěvek byl vypracován za podpory MŠMT v rámci řešení výzkumného záměru MSM 6215648902.

Kontakt

Ing. Petr Hrůza, Ph.D.

Sekce krajinného stavitelství Ústavu tvorby a ochrany krajiny, LDF MZLU v Brně
Zemědělská 3, 613 00 Brno

PROBLEMATIKA ZPŘÍSTUPNĚNÍ LESA A LESNÍCH ODVOZNÍCH CEST Z POHLEDU PRAXE

Ing. Jan Kopečný
Lesy České republiky, s. p.

V současné době se prioritou v lesnických stavbách v podmínkách s. p. Lesy České republiky staly stavby na lesních cestách a vodních tocích.

Právem jsou protipovodňová opatření a úpravy vodního režimu toků ve správě LČR, vzhledem k častým záplavám v posledních letech na pořadu dne.

Lesní cesty pak se stoupajícím podílem výroby sortimentu na OM a dopravou dříví po ose vykazují zvýšenou opotřebenost a nutí jejich správce i uživatele hledat nová technická opatření.

Výstavba lesních cest, ať v blízké nebo vzdálené minulosti, tak i v současné době respektuje a musí respektovat řadu důležitých skutečností:

- lesní cesty stavíme v členitých a méně přístupných terénech
- dbáme na minimalizaci záboru produkční plochy lesa
- přitom volíme optimální vedení trasy lesních cest pro maximální zpřístupnění gravitujících lesních porostů
- vlastní technologie výstavby probíhá v ose nově budované komunikace
- v maximální možné míře jsou využívány místní materiálové zdroje
- jako nezbytnost, je třeba reagovat na požadavky protierozní ochrany půdy, ochrany vod a ochrany přírody

Současná cestní síť v lesích obhospodařovaných s. p. Lesy České republiky v Jihomoravském kraji, je odrazem minulých systémů hospodaření. Díky našim otcům, dědům či pradědům je na velmi dobré úrovni.

V současné době je dopravní síť v jihomoravském kraji v zásadě dobudována. Nové lesní cesty jsou stavěny diferencovaně, a to jako objekty víceméně doplňující či propojující současnou dopravní síť.

Délka cestní sítě v lesích ve správě LČR na jižní Moravě činí asi 2370 km. Hustota dopravní sítě odvozních cest v této oblasti dosahuje cca 20,0 m/ha produkční plochy. Pokrytí lesních majetků cestní sítí je často nerovnoměrná a je dána zejména geologickými podmínkami, geomorfologií terénu i možnostmi a péčí našich předchůdců. Je známou skutečností, že nárůst objemu těžeb hodnotově přesahuje tři až čtyřikrát délku nově vybudovaných lesních cest za posledních 30 let. Je tedy zřejmé, že výše těžeb není prioritním důvodem k potencionálnímu opotřebení cestní sítě. Je třeba hledat příčiny jinde.

Jednou z příčin zvýšeného opotřebení cestní sítě v lesích je použití moderních dopravně-těžebních technologií. Největší díl škod na lesní dopravní síti je tak v komplexu činitelů zahrnujících nasazení harvestorových uzlů, množství hmoty vdané lokalitě, množství a umístění skládek, způsob technologie, styku vyvážecích strojů s odvozním místem i klimatických podmínek.

Svůj podíl na zvýšení opotřebovanosti vozovek lesní dopravní sítě má i modernizace vozového parku dopravců dřeva a to přesto, že parametry nápravových tlaků se nezhoršily.

Jednou z příčin je i způsob a jednání člověka, tedy vliv lidského faktoru. Velký podíl na zvýšeném opotřebování lesních cest má i ekonomika odvozu dřevní hmoty.

Všechny semináře a jednání o škodách na lesních komunikacích vyjmenovávají řadu technických procesů a podmínek jako příčin zvýšeného opotřebování cest a hledají řešení problémů opět v nových technických podmínkách odvozních souprav, parametrech lesních cest apod. Zcela však ignorují vliv složky nejdůležitějších, a to chování a jednání člověka – v určitém slova smyslu o vlivu lidského faktoru v této oblasti.

Změna či úprava technických či technologických podmínek, ať už v práci smluvních partnerů či při úpravách cestní sítě je žádoucí, ale není všelékem. Jsou tyto nové technické podmínky opravdu tak nezbytné? Dokážeme plně využít těch stávajících, které nám poskytují v současné předpisy, technické normy a technické podmínky? I v tomto ohledu hraje přístup projektantů, investorů, stavebních firem i dopravců podstatnou roli. Opět je to člověk, kdo má řešení v ruce. Lidský faktor podstatně ovlivňuje přípravu, i vlastní realizaci budování lesní dopravní sítě, její modernizaci, opravy i údržbu. Součinnost revírníků, projektanta, investora, technického dozoru a zhotovitele je při těchto výkonech naprosto nezbytná. Pokud některý článek vypadne, projeví se to dříve či později na zvýšené opotřebovanosti lesních komunikací.

Je více než zřejmé, že základní nápravu zvýšené opotřebovanosti lesních cest je třeba hledat nejen v trvalém zlepšování parametru odvozních cest a dopravních prostředků, ale v přípravě a práci s lidmi na všech úrovních. Znamená to nejen soustavné zvyšování kvalifikace a odbornosti lesního personálu, dodržování smluvních vztahů s prováděcími organizacemi, ale i výchovu k profesionálnímu přístupu k práci komunikaci s lidmi, odolnosti vůči psychické i pracovní zátěži, k asertivnímu chování a především odpovědnosti za svá rozhodnutí.

Práce s lidmi, studium a uplatnění poznatků takzvané „psychologie práce“ jsou velkým zdrojem /především ekonomickým/ v každém odvětví, tedy i v lesním hospodářství. Součinnost středních, vyšších i vysokých škol a praxe je naprostou nutností. A tedy i výzvou.

Kontakt

Ing. Jan Kopečný
Lesy České republiky, s. p.
Jezuitská 13, 602 00 Brno

OPRAVY A VÝSTAVBA LESNÍCH CEST Z POHLEDU DODAVATELE

Ing. Libor Vajík
Ekostavby Brno, a. s.

Ve svém příspěvku bych se chtěl pokusit zrekapitulovat problematiku lesního dopravního stavitelství v teritoriu působnosti naší firmy v posledních 20. letech. Dále chci na několika konkrétních příkladech prezentovat nejpoužívanější typy zpevnění vozovek a na závěr bych chtěl nastínit některá témata pro případnou diskusi.

Lesní cesty v posledních 20. letech

70. a 80. léta 20. století byly ve znamení masivního rozvoje výstavby lesních cest. Stávající již vytrasované a vybudované lesní cesty převážně sezónního charakteru byly zpevňovány penetračním makadamem uzavřeným nátěry. Jako pojivo byl velmi rozšířen dehet, pouze v blízkosti vodních zdrojů byl nahrazován chemicky stabilnějším a tudíž pro životní prostředí šetrnějším asfaltem. Tímto způsobem vznikla páteřní síť celoročně sjízdných odvozních cest.

Na tuto páteřní síť navazovala síť tzv. svážnic tj. cest určených k sezónnímu odvozu dříví za vhodných klimatických podmínek. Svážnice byly rovněž hojně využívány k přibližování dříví především v době, kdy na ně nebylo možné vyjet s odvozní soupravou. Svážnice byly trasovány a projektovány tak, aby je po jejich zpevnění bylo možné využít k odvozu dříví a tím rozšířit síť stávajících odvozních cest. Z tohoto důvodu byly po provedení zemních prací opatřeny odvodňovacími objekty tj. trubními propusty a odvodňovacími příkopy, pláň byla upravena do příčného sklonu a zhutněna. V případě méně únosných podloží byla zpravidla svážnice v následujících letech po výstavbě opatřena tzv. provozním zpevněním z drceného kameniva (převážně štěrku frakce 32/63). Některé z takto vybudovaných lesních cest byly následně opatřeny vozovkou z penetračního makadamu a doplnily tak síť celoročně sjízdných odvozních cest.

Počátek let 90. byl ve znamení odklonu od asfaltových technologií. Většina páteřních odvozních cest byla zpevněna penetračním makadamem, kde jako pojivo byl převážně použit dehet. Jeho příznivé mechanické a fyzikální vlastnosti způsobily, že tento typ vozovek v extrémních podmínkách lesa vykazoval poměrně slušnou životnost. Díky tomu byla cestní síť ve velmi dobrém stavu. Tato skutečnost a nedostatek peněz umožnily nástup technologií nestmelených vrstev. Nestmelené vrstvy byly pro zpevňování vozovek používány v různé formě od nepaměti a současné silniční stavitelství je využívá především jako podkladní vrstvy.

Jako první z podkladních vrstev se při výstavbě lesních cest začal používat vibrovaný štěrk. Byly jím zpevňovány hlavně sezónní odvozní cesty navazující na celoročně sjízdnou síť asfaltek.

V polovině 90. let začíná do lesního dopravního stavitelství pronikat mechanicky zpevněné kamenivo (MZK) nazývané minerální beton. V této souvislosti je třeba zmínit průkopnickou a osvětovou roli lesnické fakulty a především doc. Hanáka a prof. Schlaghamerského, kteří se zasloužili o rozvoj technologie MZK v lese. V praxi se ukázalo, že pro výstavbu a rekonstrukci lesních cest je MZK přímo ideální technologií, která může nahradit klasický penetrační makadam.

Nové penetrační makadamy se v této době téměř nepoužívají a při rekonstrukci stávajících je výhradně používán silniční asfalt, neboť dehet byl pro svůj negativní vliv na životní prostředí zakázán. Asfaltové nátěry v extrémních podmínkách lesa nevykazují zdaleka takovou životnost jako nátěry z dehtu. Tato skutečnost způsobila, že penetrační makadam jako technologie výstavby a údržby se koncem 90. let téměř přestal používat a je nahrazován obalovaným kamenivem, případně transformován na MZK.

Současný trend v opravách lesních cest je následující. Na dosluhující penetrační makadam je na páteřních komunikacích pokládána nová obrusná vrstva z asfaltbetonu, což několikanásobně zvyšuje životnost takto rekonstruovaných lesních cest.

Méně důležité asfalty jsou často transformovány na mechanicky zpevněné kamenivo a nové především sezónní odvozní cesty jsou zpevňovány výhradně za použití technologií nestmelených vrstev (především MZK, dále vibrovaný štěrk a neposlední řadě z úsporných důvodů štěrkodrtí se zakalením).

Makadam

[Podle J. L. Mc Adama], podkladní vrstva, popřípadě kryt vozovky z drceného štěrku tloušťky asi 20 cm, který je uválcován, mezery mezi zrny se vyplňují hlinitopísčítým tmelem, tzv. kalením. Do roku 1930 v ČR běžný kryt silniční vozovky. Pro intenzivnější automobilovou dopravu již nevyhovuje.

Mc Adam

*[Mekedem], John Loudon, *21.9.1756 - †26.11.1836, britský technik. Pracoval v oboru stavby silnic. Vynalezl způsob povrchové úpravy vozovek, který byl po něm nazván makadam.*

Jednotlivé typy konstrukcí vozovek na příkladech

Lesní cesta Jordánová

LC Jordánová je typickým příkladem použití penetračního makadamu. Nachází se v jižní části Ždánického lesa. Odbočuje z lesní cesty Hřebenová (protínající Ždánický les napříč po jeho hřebeni) a končí v obci Lovčice napojením na místní komunikaci. Projektována a následně realizována v letech 1975 – 1978. Jedná se o lesní odvozní cestu 1L 4,00/30, podle ČSN 736108 Lesní dopravní síť, opatřenou prolívaným krytem z penetračního makadamu hrubého PMH, použité pojivo dehet. Oprava byla provedena v r. 2003 po 25 letech používání. Byl položen nový kryt z penetračního makadamu hrubého PMH tl. 90 mm, v úsecích s menším opotřebením penetračního makadamu jemného PMJ tl. 60 mm, s dvojnásobným jednovrstvým nátěrem z asfaltu. Postup opravy krytu byl následující:

- odstranění nánosů na krajnicích
- zametení celé vozovky cesty
- vyspravení výtluků tryskovou metodou
- doplnění vyjetých kolejí a jejich prolití asfaltem
- zřízení krytu PMH a PMJ
- zřízení dvojnásobného nátěru z asfaltu v množství 1,8 kg/m² a 1,5 kg/m².

Prolití asfaltem se současným zadrcením bylo prováděno živičnou soupravou „Strasmayer“ (obr. 1).



Obr. 1: Lesní cesta Jordánová

Lesní cesta U Mokrské hájenky

LC U Mokrské hájenky se nachází v jihozápadní části Drahanské vrchoviny v katastru obcí Mokrá a Hostějnice. Před opravou a modernizací, která proběhla v r. 2003 měla charakter zemní cesty opatřené částečným provozním zpevněním. Cílem opravy bylo zajištění její odvozní funkce, neboť některé úseky byly před opravou téměř neprůjezdné.

V těchto úsecích bylo nutné provést sanaci pláň, a to vápennou stabilizací v tloušťce 300 mm. Tato byla provedena aplikací vzdušného nehašeného vápna, podle ČSN 722230, v dávkování 18 kg/m². Vápno bylo zapracováno do hloubky 300 mm půdní frézou (obr. 2).



Obr. 2: Lesní cesta U Mokrské hájenky

Na upravenou pláň byla zřízena kostra kaleného krytu ze štěrkodrti 0-63 v tloušťkách 150 – 250 mm zakalená drtí 0 – 16 mm. Tato konstrukce byla navržena z důvodu nízkého dopravního zatížení a v případě potřeby je možné na ni v budoucnu zřídit kryt z minerálního betonu (MZK).

Lesní cesta Telefonka, Lesní cesta Jezírky – MZK

LC Telefonka (obr. 3) a Jezírky se nachází severně od Znojma na revíru Kravsko a obě byly v roce 2006 rekonstruovány za použití mechanicky zpevněného kameniva – MZK. MZK je nejvyšší nestmelená konstrukční vrstva vozovky. Její použití pro výstavbu a rekonstrukci je přímo ideální, neboť co se týče únosnosti může plnohodnotně nahradit penetrační makadam.



Obr. 3: Lesní cesta Telefonka

Minerální beton, jak je MZK nazýváno, je nestmelená konstrukce, která vznikne smícháním několika (minimálně dvou) frakcí kameniva do požadované křivky zrnitosti (ČSN 736126). Poměr míchání se stanoví laboratorně na základě vyhodnocení křivek zrnitosti jednotlivých frakcí v silniční laboratoři. Vozovka výše uvedených lesních cest je složena ze dvou vrstev. První je tvořena štěrkodrtí 0-63 z lomu Pavlice (Agrostav Znojmo). Druhou vrstvu tvoří MZK míchané ze dvou frakcí (0-32 a 0-16) z lomu Královec (Colas CZ). Tloušťka podkladních vrstev na jednotlivých úsecích je 150, 200 a 250 mm, tloušťka MZK je jednotná 150 mm na celé trase.

Lesní cesta K Suchému boru – vibrovaný štěrk

Jen krátce zmíním stavbu lesní cesty K Suchému boru, která byla realizována v letech 2006 – 2007 na majetku Lesního společenství obcí se sídlem v Karasíně, za použití výhradně nestmelených vrstev. Podkladní vrstvu tvoří štěrkodrtí 0-63, resp. 0-125 na hůře únosných úsecích. Finální vrstva je provedena z vibračního štěrku. Kostra vibrovaného štěrku je z kameniva 32-63, do kterého jsou v tomto konkrétním případě zavibrovány drtě frakcí 11-22 a 8-16, s následným „zakalením“ prosívkou 0-4 (obr. 4).



Obr. 4: Lesní cesta K Suchému boru

Lesní cesta Jelenice – obalované kamenivo

Posledním příkladem rekonstrukce lesní cesty z nedávné doby je LC Jelenice (obr. 5), nacházející se severovýchodně od Brna v katastru obcí Pozořice a Hostěnice, která byla realizována v letech 2004 – 2005. Cesta byla zbudována v roce 1985 a původní konstrukci tvořil penetrační makadam. Při rekonstrukci, která proběhla po 18. letech bylo rozhodnuto nahradit penetrační makadam obalovaným kamenivem.

Práce probíhaly v následujícím pořadí. Nejprve byl celý povrch cesty očištěn, zbaven nánosů a zameten. Poté bylo provedeno vyspravení kolejí a výtluků obalovaným kamenivem OKS, spojovací postřík. Následně finální vrstva asphaltbetonu ABS v tloušťce 60 mm. Vzhledem k tomu, že vrstvy z obalovaného kameniva vyžadují kvalitní podklad, bylo před započítím prací nutno na dvou úsecích cesty provést kompletní výměnu podkladních vrstev až na podloží.

Podobným způsobem bylo v poslední době rekonstruováno několik lesních cest např. LC Kravecká a Mitrovská na LS Znojmo, LC Válašina a LC Naftová na LS Bučovice a v současné době probíhá rekonstrukce LC Dlouhá na LS Černá Hora.



Obr. 5: Lesní cesta Jelenice

Závěr

Na závěr bych se pokusil shrnout perspektivy budování a oprav lesních cest, případně nastínit některé otázky do diskuse.

Většina lesních porostů je poměrně dobře zpřístupněna sítí lesních cest. Proto těžiště stavebních prací bude spočívat v opravách a rekonstrukcích stávajících cest. Penetrační makadam bude na páteřních lesních cestách s požadavky na celoroční sjízdnost patrně stále více nahrazován obalovaným kamenivem. Při rekonstrukcích méně exponovaných asfaltek bude stále více zvažována možnost jejich transformace na nestmelenou vozovku a to buď položením nové vrstvy MZK na stávající vozovku, nebo jejich rozfrézováním silniční frézou a po následném doplnění chybějícího kameniva opět jejich transformace na MZK nebo prolití asfaltem a obnovení penetračního makadamu.

Sezónní lesní cesty a částečně zpevněné svážnice budou zpevňovány výhradně použitím nestmelených vrstev. Vzhledem k nastupujícím změnám technologií těžby dřeva tj. stále rozšířenějšímu využívání harvestorů, vyvážecích souprav a zvýšeními požadavky na dostupnost odvozních míst pro kamiony bude nutné některé stávající cesty rozšiřovat především v obloucích o malém poloměru. Dále bude větší tlak na zpevňování skládek a odvozních míst a na parametry točen, kdy silniční kamion potřebuje na otočení podstatně více místa než klasická odvozní souprava s oplenem.

Bude nutné hledat přijatelný kompromis mezi tlakem dopravců na celoroční dostupnost skládek a odvozních míst a možnostmi nestmelených vozovek tak, aby nedocházelo k jejich nadměrnému poškození. Nestmelené vozovky dosahují za optimálních podmínek únosnosti srovnatelné s prolívanými vozovkami, ale naopak při jejich používání v době nepříznivých klimatických podmínek k jejich těžkému poškození.

Problémy na nestmelených vozovkách, především ve větších podélných skonech způsobují také horská kola a stále rozšířenější hypoturistika. Při výstavbě nových a rozsáhlejších konstrukcí stávajících lesních cest bude stále více docházet ke střetům s ochranou přírody, některými nevládními organizacemi a různými občanskými sdruženími, která mají na hospodaření v lese poněkud odlišné názory.

Kontakt

Ing. Libor Vajík
Ekostavby Brno, a. s.
U Svitavy 2, 618 00 Brno

PROBLEMATIKA LESNÍ DOPRAVNÍ SÍTĚ V LESÍCH STATUTÁRNÍHO MĚSTA BRNA

Ing. Leopold Černý
Lesy města Brna, a. s.

Historie lesního majetku statutárního města Brna sahá až do 13. století, avšak počátek historie se traduje od dubna roku 1466, kdy město Brno koupilo tehdejší hrad Deblín a k němu přilehlé lesy. Z historických pramenů se dá zjistit, že i v brněnských lesích se hospodařilo někdy lépe i hůře. Již v roce 1570 byla vydána listina, ze které vyplývá, že lesy byly ohraničeny a těžba se mohla provádět bez poškození lesa jen v určité roční výši. Na konci 18. století (1789–92) byly zjištěny velké nedostatky v hospodaření brněnských lesích. Proto byla vydána obsáhlá služební instrukce. Ta mimo jiné zakazovala pastvu v lese a sběr žaludů, zaváděla umělou obnovu sítí, omezovala holoseče. Těžbu a odvoz vytěženého dříví nařizovala provádět v době od 1. listopadu dokonce března. Odvoz dřeva byl povolen jen po dobře únosných lesních cestách. Jinak se muselo čekat, až cesty vyschly.

Město Brno samostatně hospodařilo v lesích až do roku 1953, kdy bylo donuceno komunistickým režimem předat lesní hospodářství státním lesům. Státní lesy hospodařily v brněnských lesích do roku 1992, kdy byl na základě zákona ČNR č. 172/1991 Sb. historický lesní majetek městu vrácen. Městu Brnu bylo vráceno 7298 ha lesa, který se rozkládal na LHC Kuřim, LHC Rájec a na 100 ha hospodařil Školní lesní podnik Křtiny. S vrácením lesa byla předána i většina lesních cest. Zastupitelstvo města Brna schválilo zřízení k 1. listopadu 1992 příspěvkové organizace Lesy města Brna, která začala samostatně hospodařit od ledna 1993. V polovině roku 1994 byla organizace přeměněna na společnost s ručením omezeným. V roce 2006 se společnost transformovala v akciovou společnost, která má šest členů představenstva a šestičlennou dozorčí radu. Jediným akcionářem je statutární město Brno, které je vlastníkem jedné akcie volně neobchodovatelné, která je na jméno v listinné podobě ve jmenovité hodnotě 166 milionů Kč. Celková výše čistého obchodního majetku společnosti, zjištěná znaleckým posudkem k 31. březnu 2006, činí 210 658 000 Kč.

Společnost má v posledních letech roční obrát kolem 100 milionů. Dvě třetiny tržeb je za prodej surového dříví, tržby školkařského provozu činí 3,5 %, palisády a řezivo 13,3 %, zprostředkování a služby 7,4 %. Společnost hospodaří na 8 200 ha lesa. Společnost je organizačně členěna na 3 lesní správy, pilu a manipulační sklad s drážní vlečkou. Zaměstnává v průměru 120 zaměstnanců, z toho je 38 THP.

Hustota dopravní lesní sítě

Uvedené údaje v následujícím přehledu zahrnují pouze vlastní cestní sítě v majetku společnosti nebo na pozemcích statutárního města Brna. Část cest, které musíme používat jsou cizí (účelové komunikace obcí). U těchto cest je velký problém s údržbou a v zimním období se sjízdností. V budoucnu bude společným úkolem obcí a vlastníků lesů získat finanční prostředky na jejich opravy a údržbu.

Celková délka lesních cest u kterých zajišťujeme opravy a údržbu je 150 km. Z toho:

- 1L – 55 km (jedno pruhové asfaltové cesty) tj. 6,7 bm/ha
- 2L – 60 km (cesty zpevněné štěrkem nebo minerálním kamenivem) tj. 7,3 bm/ha
- neevidované nezpevněné nebo pomístně zpevněné odvozní cesty - 35 km, tj. 4,3 bm/ha

Celkově vychází, že brněnské lesy mají dostatečnou hustotu lesní dopravní sítě 18 bm/ha.

Skutečnost je však trochu jiná. V brněnské aglomeraci je mnoho drobných lesíků, ke kterým byly vybudovány cesty i když různé kvality a parametrů. Na druhé straně jsou lokality, kde je příbližovací vzdálenost kolem 2 000 m. Tato místa budou vyžadovat v budoucnu výstavbu nových lesních cest. Bude se jednat přibližně o 10 až 20 km.

Technologie výstavby, rekonstrukce a údržba

V minulosti byla výstavba a údržba lesních cest prováděna převážně specializovaným závodem JmSL v Brně technologií prolévaného makadamu a baleného kameniva. Mimo to se budovaly nezpevněné nebo pomístně zpevněné svážnice.

Tab. 1: Náklady na opravu lesní cestní sítě rok 1993 – 2006

Rok	Náklady	z nákladů dotace
2006	2 751	1 239
2005	0	0
2004	284	0
2003	873	578
2002	5 665	5 132
2001	722	0
2000	779	0
1999	4 649	4 640
1998	7 979	6 208
1997	2 435	0
1996	2 584	2 015
1995	2 104	0
1994	1 790	0
1993	772	0
Celkem	33 387	19 812

V současné době se při soustředěných opravách a rekonstrukcích LDS používá technologie zpevněného kameniva MZK. Cena klasického drceného kameniva v posledních letech stále narůstá, proto hledáme zdroje financování oprav a rekonstrukcí včetně výstavby nových cest z dotačních titulů fondů EU. Další možnosti finančních úspor je použití místních zdrojů kameniva v dané lokalitě (úspora dopravních nákladů), možné využití kvalitních recyklátů, které jsou až 40 % levnější než klasické kamenivo.

V rámci našich možností a v hledání dalších úspor provádíme drobné opravy ve vlastní režii. Dnes jsme již soběstační v zajištění zimní údržby a posypu cest. Každá lesní správa i střediska mají vlastní traktory. Zimní údržbu cest již několik let zajišťujeme i pro některé okolní obce.

Pro povýrobní úpravu některých cest používáme radlici Herkules. Tato technologie se dobře osvědčuje, pokud se použije ve vhodnou dobu. Důležité jsou vláhové poměry. Další mechanismy, které má společnost k dispozici: rozmetadlo umělých hnojiv, sněhové radlice, vyžinač krajnic a nesený kartáč.

Jako součást péče o LDS je údržba krajnic sečením buřeně a náletových dřevin, včetně odstranění nánosu zimních posypů tak, aby voda mohla co nejrychleji odtéci z povrchu vozovky. Stálý důraz kladu na prosvětlení lesních cest i z hlediska bezpečnosti provozu na účelových komunikacích. Stále více nám po našich cestách jezdí cyklisté, kteří nedodrží povolenou maximální rychlost. Kde je větší spád a vozovka nemá patřičný sklon ke krajnicím, budujeme dřevěné svodnice. Na stavbu svodnic se nám nejlépe osvědčily modřínové hranoly 10 x 10 cm.

Velké a náročné opravy či rekonstrukce zadáváme zásadně specializovaným firmám. I zde již máme dlouholeté zkušenosti. Ne každá firma, která nabízí, že umí provádět opravy či rekonstrukce lesních cest, to skutečně tak provede. Oslovujeme jen ty firmy, které se osvědčily, protože vyřizování reklamací je v našem státě stále zdlouhavé a náročné na čas a ztrátu dalších financí, protože cestu nelze používat.

Oprava lesní cesty Pánov

V roce 2006 jsme vyzkoušeli (cca 300 m) opravu lesní cesty Pánov z místního opuštěného zemníku, kde místní lidé bez našeho povolení lámali kámen na jedné straně a jiní občané začali využívat zemník na divokou skládku. Abychom mohli zemník rekultivovat bylo v něm potřeba provést zemní úpravy. Přebytečný materiál jsme navezli na nejbližší lesní cestu s tím, že buldozer materiál rozhrne a upraví. I firma, která měla práci provést tvrdila, že pásy navětralý kámen rozdrťí. Po započetí prací se velmi brzy zjistilo, že opak je pravdou. Proto byla práce přerušena a hledali jsme jiné řešení. Vhodná technologie se našla u firmy, která vlastní adaptéry značka KIRPY, které jsou poháněné výkonným kolovým traktorem FENDT 818. Technologie má několik fází. Poslední fáze je nejdůležitější - konečná úprava povrchu. K tomu firma použila vibrační hutnicí desky. Použitá technologie i použitý materiál se velmi dobře osvědčil. Vozovka nebyla vůbec poničena provozem i po velkých jednorázových dešťových srážkách. V letošním roce jsme takto opravili dalších 2500 m lesní cesty Pánov. Ekonomické zhodnocení – viz. tabulka 2.

Tab. 2: Srovnání parametrů a ceny oprav lesních cest typu 2L - LC pro sezonní provoz MZK

Lesní cesta „Pánov“ - lesní správa Deblín		
Parametry		
Délka	km	2,5
Šíře koruny - vozovky	m	3,6
Materiál	m ³	2 500
Materiál - zdroj	místní	
Spotřeba materiálu	m ³ /1bm	1,0
Dopravní vzdálenost navážení materiálu	do 5 km, podélný přesun hmot	
Objekty	nejsou	
Celková cena	Kč	900 000
Cena bez objektů	Kč	900 000
Dotace	Kč	0
Náklady	tis.Kč/1km	360
Lesní cesta „Obstová“ - lesní správa Lipůvka		
Parametry		
Délka	km	1,7
Šíře koruny - vozovky	m	4,0
Materiál	m ³	2 040
Materiál - zdroj	externí	
Spotřeba materiálu	m ³ /1bm	1,2
Dopravní vzdálenost navážení materiálu	do 15 km, podélný a příčný přesun	
Objekty	10 ks trubní propustky	
Celková cena	Kč	2 751 000
Cena bez objektů	Kč	2 451 000
Dotace	Kč	1 239 000
Náklady	tis.Kč/1km	889
Náklady bez objektů	tis. Kč/1km	713



Obr. 1: Lesní cesta Pánov – zemní práce



Obr. 2: Lesní cesta Pánov – další fáze opravy

Asfaltové cesty

V brněnských lesích je 55 km asfaltových cest. Asfaltové cesty, které jsou ještě v relativně dobrém stavu tzn., že nejsou propadené z důvodu neúnosného podloží nebo nemají velké výtlučky, jsme v minulých letech opravovali metodou regeneračního nástřiku za studena. Před vlastním postřikem jsme nechali provést drobné opravy asfaltového povrchu. Před nástřikem je důležité z vozovky odstranit všechny nečistoty (zeminu, jehličí, listí atd.). Jednou z variant je použití tlakové emulzní vysprávkou, kdy do menšího výtlučku je pod tlakem nastříkána směs asfaltové emulze s kamenivem. Cena za 1 tunu směsi emulze a kameniva včetně aplikace je cca 4 000 Kč/tuna. Při použití této technologie odpadá problém s možností vychladnutí obalované směsi při delší dopravě a nižší teploty z obaloven.

Vlastní aplikace regeneračního nástřiku za studena je prováděna pomocí malého distributoru. Regenerační nástřik speciální asfaltovou emulzí dokáže prodloužit životnost vozovky o několik dalších let. Tyto regenerační nástřiky lze provádět opakovaně cca po 5–8 letech. Cena nástřiku se v současné době pohybuje okolo 39 Kč/m².

Závěr

Dnes po našich lesních cestách jezdí odvozní soupravy o hmotnost 40 tun a někdy i vyšší. Mnohé cesty na tyto tonáže nebyly konstruovány. Mnoho našich cest nemá dostatečnou šířku vozovky v obloucích, protože byly budovány pro koňské povozy, které dávno již z lesa dříví neodváží. Pokud je chceme a kvůli bezpečnosti musíme modernizovat často narážíme na názor, že jsme ničitelé lesa a přírody. Těmto „ochráncům přírody“ se musíme rozhodně bránit, protože jinak budeme ničit přírodu ještě více a hlavně mechanismy, které se po lesních cestách pohybují. Stále trpí nejen cesty, ale i lesy „moderními“ motorkáři a jízdou na koních. I tato problematika se bude muset v blízké době řešit. Městské lesy musí sloužit ke sportování a rekreaci, ale vše musí mít svá pravidla, která je třeba dodržovat. Jinak bude v našich lesích vládnout anarchie a ne řád!

Kontakt

Ing. Leopold Černý

Lesy města Brna, a. s.

Křížkovského 247, 664 34 Kuřim

MODERNIZACE A REKONSTRUKCE STÁVAJÍCÍCH HÁJOVEN

Ing. Pavla Kotásková
Lesnická a dřevařská fakulta MZLU v Brně

K aktuálním úkolům lesnických společností patří i opravy, rekonstrukce a modernizace stávajících objektů pozemních staveb, které jsou v jejich vlastnictví. Modernizace a rekonstrukce musí odpovídat současným technickým, tepelně technickým, architektonickým a dalším požadavkům. Řešení rekonstrukce musí být ekonomicky přijatelné, musí prodlužovat životnost objektu a současně zajistit nízké provozní náklady. Zda se budovu vyplatí opravovat nebo rekonstruovat, závisí zejména na technickém stavu objektu a jejich částí. K nejčastějším úkolům při rekonstrukci hájoven a lesoven patří modernizace, spojená se změnou dispozičního uspořádání objektu a asanací okolního prostoru. V současné době je vzhledem ke zvýšeným požadavkům na tepelnou ochranu budov nutné při rekonstrukcích a adaptacích budov řešit problém dodatečných tepelných izolací obvodových stěn. Poměrně často se setkáváme i se zvýšenou vlhkostí v objektu, kterou je nezbytné odstranit vhodnou sanační metodou nebo úpravou.

Základní pojmy

Opravami se uvádí objekt do provozuschopného stavu odstraněním poškozených nebo fyzicky opotřebovaných částí konstrukčních prvků. Obnovují se jimi technické vlastnosti, odstraňují funkční, vzhledové a bezpečnostní nedostatky.

Rekonstrukcemi rozumíme práce obnovovací, prováděné za účelem uvedení objektu do původního stavu. Jedná se o konstrukční a technologické úpravy stavby. Rekonstrukce je často spojována s modernizací a opravami. Jedná se o takové úpravy, kdy se vyměňují některé ze základních konstrukčních částí stavby, např. schodiště, stropy, krovy apod.

Při modernizaci se nahrazují opotřebované a zastaralé části stavby modernějšími, vyhovujícími současným požadavkům, aniž se mění účel. Nejčastěji se jedná o zlepšení vybavenosti objektu např. úpravou hygienických zařízení, ústředního topení nebo např. výměnou oken.

Méně časté jsou adaptace, kdy je třeba úpravami změnit dosavadní účel objektu nebo jeho části na účel zcela odlišný. Adaptace odstraňuje morální opotřebení objektu, ale často vyžaduje dispoziční a konstrukční zásahy.

Stavebně technický průzkum

Před samotným plánováním a zahájením projekčních prací je velmi důležitý podrobný stavebně technický průzkum, který má ověřit stav a životnost jednotlivých konstrukcí. Rozsah průzkumu je dán účelem, pro který je prováděn a stavem objektu.

Nejprve se provádí předběžný stavebně technický průzkum, který se uskutečňuje za plného provozu v objektu. Hlavním úkolem je získat nejobecnější informace, shromáždit dostupné výkresové dokumentace a další podklady. Provede se předběžná prohlídka objektu a nejbližšího okolí, pouze smyslovými metodami.

V další fázi se provede podrobný stavebně technický průzkum, kdy se zjišťuje zejména druh a kvalita materiálů konstrukcí a jejich statické parametry, specifikují se možné příčiny zjištěných vad a poruch konstrukcí a aktualizuje se současný stav. Veškeré činnosti je vhodné provádět bez přerušení provozu. Z tohoto důvodu se průzkum provádí jednak smyslovými metodami, nedestruktivními metodami nebo destruktivními metodami tak, aby nebyl příliš narušen běžný provoz v objektu. Pokud je to nutné provádí se doplňkové stavebně technické průzkumy po vyklizení objektu nebo současně s realizací, kdy se mohou aplikovat takové metody průzkumu, při nichž dochází i k částečnému znehodnocení objektu.

Modernizace a změna dispozice

Rekonstrukce hájenek by měla být doprovázena modernizací a to zejména zvýšením standardu technického vybavení (koupelny, zádveří, ústřední vytápění apod.) a zlepšením provozních vztahů úpravou dispozičního uspořádání. Aby objekt vyhovoval způsobu života moderní rodiny, jejich současným požadavkům na prostor a vybavení, je někdy nezbytné kromě změny dispozice i zvětšení užité plochy objektu. Nárůst užité plochy je možno získat třemi způsoby: přístavbou, nástavbou a vestavbou. Nástavbou a přístavbou lze získat poměrně velké prostory, ale dochází ke změně architektonického vzhledu, což může mít negativní vliv na okolní prostředí. Vestavby, ať už s využitím podkroví nebo prostor v přízemí, které už ztratily dřívější - hospodářskou funkci, mohou být konstrukčně náročnější, jsou vhodné pouze pro domy v dobrém technickém stavu, ale nemusí se jimi příliš narušit architektonický vzhled domu a jeho okolí.

Důvody pro změny dispozice:

- nároky na velikosti a vybavení jednotlivých místností,
- provozní návaznosti jednotlivých místností (propojení dveřmi popř. volným průchodem),
- orientace ke světovým stranám a žádoucí výhledy z místností (oslunění a osvětlení místností).

Zateplování obvodového pláště

Česká republika je povinna stejně jako ostatní členské země Evropského společenství zabezpečit implementaci Směrnice 2002/91/ES o energetické náročnosti budov do svého právního řádu. Na základě uvedené směrnice se členské státy zavazují přijmout opatření nezbytná ke stanovení minimálních požadavků na energetickou náročnost budov. V ČR je tento proces zaveden novelizací normy ČSN 73 05 40 Tepelná ochrana budov. Tato úprava i novelizace souvisejících norem se dotýká všech budov pro bydlení, tedy i těch, u kterých bude prováděna rekonstrukce a modernizace (HAVÍŘOVÁ, KUBŮ, 2005). Úsporu energie na vytápění je třeba řešit i u účelových staveb v lesnictví, zejména staveb pro pobyt lidí. Jedná se o objekty správních budov, lesovny, hájenky a jiné provozní budovy, ve kterých je požadován stav vnitřního prostředí. V době, kdy byly tyto objekty budovány, stanovovala norma mnohem nižší požadavky na obvodové konstrukce staveb, než je tomu v dnešní době. Převážná většina starších objektů proto dnes nevyhovuje současným technickým požadavkům na úsporu energie a ochranu tepla, které jsou formulovány normou ČSN 73 0540 – 2: 2002: Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. Uvedená norma nově formuluje požadavek na nejnižší vnitřní povrchové teploty $\theta_{si/Nf}$ aby nedocházelo k růstu plísní a k povrchové kondenzaci vodní páry a stanovuje, jako ukazatel úrovně tepelně izolační kvality jednotlivých konstrukcí, jednotně součinitel prostupu tepla U_N . Celkový vývoj se orientuje na zvyšování tepelného odporu obvodových stěn a snižování součinitele prostupu tepla, což je možné zabezpečit u sanací a rekonstrukcí stávajících staveb právě dodatečným zateplením obvodového pláště. Dále je nutné omezit tepelné ztráty infilrací tj. netěsnostmi oken a dveří.

Způsoby zateplení je možné rozdělit v zásadě na dvě hlavní skupiny a to:

1. zateplení na vnitřním povrchu obvodové stěny
2. zateplení na vnějším povrchu obvodové stěny

ad 1) osazení tepelné izolace na vnitřní povrch se používá jen v případech, kdy se jedná o historicky cennou nebo komplikovanou fasádu, kdy není možné změnit pohledovou část objektu. I když se jedná často o cenově a technologicky jednodušší řešení přináší tento způsob řadu nevýhod:

- uvnitř konstrukce nastává nebezpečí kondenzace vodních par
- v místech navazujících na stěny a stropy jsou tepelné mosty
- zmenšuje se užitná plocha místností
- je třeba upravit otopnou soustavu
- zvyšují se nároky na materiály z hlediska zdravotní závadnosti, nehořlavosti, tuhosti a estetického vzhledu
- snižuje tepelně akumulční vlastnosti pláště

ad 2) při osazení tepelné izolace na vnější povrch nevznikají problémy s kondenzací vodních par uvnitř konstrukce a je příznivě ovlivněna tepelná akumulace obvodových stěn. Má ale tyto drobné nevýhody:

- je náročnější na provedení
- často je potřeba lešení
- je zapotřebí provádět ucelené plochy
- je třeba vyměnit nebo upravit klempířské výrobky (oplechování okapů, říms, přemístění hromosvodů apod.)

V obou případech rozlišujeme 3 způsoby provádění:

- zateplení třívrstevnými tepelně-izolačními omítkami
- kontaktní zateplovací systémy
- bezkontaktní zateplovací systémy

Příklady zateplování konkrétních obvodových stěn hájenek

Objekty hájenek mají obvodové stěny z různých materiálů a proto výběr způsobu provádění závisí na materiálové skladbě obvodového pláště. Pokud to řešení fasády umožní, je snaha navrhnout vnější zateplení.

Pro kamenné a smíšené zdivo je vhodné použít bezkontaktní zateplovací systémy, vzhledem k tomu, že kámen je materiál mlživý, je zde nebezpečí vzniku kondenzace a větraná vzduchová vrstva přispívá k odvedení vlhkosti. Vhodným izolantem se jeví desky z kamenné vlny, která oproti polystyrenu má dobrou paropropustnost a vodoodpudivost, je tedy odolný proti vodě i vzdušné vlhkosti. Zajišťuje dobré tepelné vlastnosti i za vlhka.

Pro cihelné, tvárnicevé zdivo nebo stěny z betonu lze doporučit kontaktní zateplovací systémy. Masivní tepelně akumulční a nosná vrstva zůstává nezměněna, zvyšuje se pouze tloušťka dodatečné vnější tepelně izolační vrstvy.

Problém však může nastat u obvodových stěn s nosnou dřevěnou konstrukcí. Snahou dosáhnout požadovaného součinitele prostupu tepla a snížením infiltrace okny je třeba dbát na to, aby nedošlo ke zhoršení mechanických vlastností a ztrátě stability dřevěných nosných konstrukcí v důsledku kondenzace vodních par. Zkondenzované množství vodní páry může následně ohrozit dřevěnou konstrukci a dochází pak ke zkrácení životnosti těchto staveb.

Rozhodující význam na životnost a spolehlivost konstrukce má správně navržená skladba a typ zateplovacího systému.

Zvýšená vlhkost

Jedním ze stěžejních problémů při procesu regenerace stávajících zděných hájének je odstranění zvýšené vlhkosti ze stávajících konstrukcí. Vlhkost se projevuje jednak vizuálně, vznikem tmavých ploch na povrchu konstrukcí, rozpadem povrchových vrstev, tvorbou výkvětů na omítkách, případně i nepřípustnými deformacemi dřevěných částí, dále pak změnami fyzikálních, chemických a biologických vlastností, z nichž nejzávažnější je zmenšení pevnosti, zvýšení tepelné vodivosti a narušení celistvosti. Zvýšení vlhkosti v konstrukcích bývá rovněž zpravidla příčinou růstu plísní, hub a jiných mikroorganismů, což má nepříznivý vliv na zdravotní stav uživatelů.

V současnosti je u nás známa celá řada vysoušecích metod, které je možno rozdělit na metody přímé (mechanické, chemické a elektrofyzikální) a nepřímé (sanační omítkové systémy, vzduchoizolační systémy, drenážní systémy). Žádnou z těchto metod však nelze označit jako univerzální, nebo použitelnou pro jakýkoliv případ. Vzhledem ke značné citlivosti jednotlivých sanačních metod na celou řadu vlivů, které by mohly podstatně omezit případně eliminovat jejich dlouhodobou funkci, je nezbytné tyto vlivy postihnout a pečlivě vyhodnotit v rámci provádění průzkumných prací. Z toho je zřejmý i rozhodující vliv průzkumu a jeho vyhodnocení na volbu efektivní sanační metody pro vysoušení zdiva.

Vysušování vlhkého zdiva je na každém objektu i při vytvoření těch nejúčinnějších sanačních systémů a opatření dlouhodobým procesem. K vyschnutí konstrukcí na ustálený obsah vlhkosti zabudovaných zdících prvků i malty dojde v závislosti na jejich tloušťce, na druhu zdiva, na výši původní vlhkosti a míře zasolení a v závislosti na využívání sanovaných místností a prostor i na způsobu a intenzitě jejich vytápění a větrání zpravidla až za několik let. (VLČEK, BENEŠ, 2005).

Účinnost a dlouhodobou trvanlivost je možné zaručit, pokud budou splněny následující podmínky:

- Krytina i klempířské prvky jsou v dobrém stavu
- Jsou vodotěsná a izolovaná potrubí zdravotechiky
- Je odvedena srážková voda od objektu
- Sanované místnosti jsou dostatečně větrány
- Podzemní a nadzemní konstrukce nejsou namáhány vodou z jiných zdrojů, než přírodních

Závěr

Postupem doby každý objekt fyzicky i morálně stárne. Celkově lze počítat s fyzickou životností 80 až 100 let, ale morální životnost bývá kratší. Z toho vyplývá potřeba modernizace. Stav objektu je ovlivněn i tím, jak byla prováděna pravidelná údržba. Podcenění řádné údržby a přehlížení drobných závad a poruch může vést k vážným stavebním problémům a k nárůstu nákladů na jejich odstranění. Čím větší bude opotřebení objektu, tím větší budou náklady na rekonstrukci.

Velkou pozornost je třeba věnovat provádění a vyhodnocení podrobného průzkumu. Je nutné se obrátit na kvalifikované odborníky, zabývající se potřebnou problematikou. Zejména zvolení vhodné sanační metody vysoušení vlhkého zdiva a následnou aplikaci nelze přenechat odborné firmě, která je úzce specializovaná na jednu metodu, ale je potřeba kvalitní vlhkostní průzkum odborníkem, který zvolí tu nejvhodnější kombinaci sanačních metod. Podceňování průzkumných prací může mít za následek selhání jinak účinné vysoušecí metody.

Rovněž při volbě systému zateplení fasády je bezpodmínečně nutné posoudit všechny navrhované konstrukce z hlediska stavební tepelné techniky a zejména pak z hlediska možné difúze a kondenzace vodní páry.

S modernizacemi hájének, jimiž se zvyšuje standard bydlení, by se měla zvýšit kulturnost celkového životního prostředí, a to vhodnou úpravou architektonického vzhledu budovy a jejího okolí a likvidací nepotřebných a nevhodných hospodářských i jiných doprovodných objektů na pozemku.

Literatura

HAVÍŘOVÁ, Z., KUBŮ, P.: Reliability and service life of wood structures and buildings. Acta universitatis agriculturae Mendelinae Brunensis, 2005, LIII, 5: p. 39–52. ISSN 1211-8516.

VLČEK, M., BENEŠ, P.: Poruchy a rekonstrukce staveb. ERA group, Brno 2005. ISBN 80-7366-013-X

Příspěvek byl vypracován za podpory MŠMT v rámci řešení výzkumného záměru MSM 6215648902.

Kontakt

Ing. Pavla Kotásková

Sekce krajinného stavitelství Ústavu tvorby a ochrany krajiny
LDF MZLU v Brně, Zemědělská 3, 613 00 Brno

SOUČASNÁ VÝSTAVBA DŘEVOSTAVEB PŘEHLED TYPŮ KONSTRUKČNÍCH SYSTÉMŮ

Ing. Pavla Kotásková
Lesnická a dřevařská fakulta MZLU v Brně

V posledních letech použití dřeva ve stavebnictví rychle vzrůstá a pojem dřevostavby se postupně dostává do povědomí lidí. Výstavbou kvalitních, architektonicky nápaditých domů na bázi dřeva se přiřadíme ke skupině zemí, které věnují větší pozornost vlivu stavební činnosti na životní prostředí. Dřevo je jediný obnovitelný stavební materiál, který máme k dispozici. Dřevostavby bývají označovány za stavby s nízkou životností, ale z historie např. srubových staveb stavěných u nás vidíme, že správně navržená konstrukce zaručuje životnost i několik staletí. Podobně jako u klasické stavby je životnost stavby závislá na správném návrhu a kvalitním provedení. V příspěvku se zmíním o přednostech dřeva a dřevostaveb, ale hlavním cílem je podat přehled o současných konstrukčních systémech dřevostaveb.

Vlastnosti dřeva a dřevěných konstrukcí

Dřevostavbou se rozumí stavební dílo, jehož nosnou konstrukci tvoří dřevěné prvky, případně v kombinaci s prvky na bázi dřeva. K těmto stavbám má řada lidí nedůvěru, která plyne z nedostatku informací. Poukazuje se na jejich hořlavost, nedostatečnou tepelnou akumulaci a špatné akustické vlastnosti, přitom dřevo, jako stavební materiál se již v minulosti všestranně osvědčilo.

Dřevo je přírodní materiál, který nelze srovnávat s jinými stavebními materiály. Je snadno dostupné, lehce opracovatelné. Pro dřevostavby jsou důležité následující vlastnosti dřeva: tvrdost, pružnost, pevnost, dobré tepelně izolační vlastnosti, odolnost proti chemikáliím, apod. Z hlediska estetického a hygienického je to: textura dřeva, barva, lesk, vůně a v neposlední řadě i přirozená pórovitost dřeva, která vytváří např. ve srubovém objektu jedinečné mikroklima, které má pozitivní vliv jednak na psychiku člověka, jednak na jeho celkový zdravotní stav. Dřevo reguluje vlhkost v závislosti na relativní vlhkosti vzduchu okolí. Vlhkost dřeva ovlivňuje jeho pevnost. Se stoupající vlhkostí do meze hygroskopicity se pružnostní a pevnostní vlastnosti dřeva snižují.

Dřevo má i vysokou životnost, srovnatelnou s jinými materiály, pokud je ovšem v příznivých podmínkách. Jediným činitelem, který může způsobit úplný zánik dřeva, je kromě požáru jeho napadení houbami. Ochrana dřeva je závislá na tom, zda vzniknou podmínky příznivé pro jeho degradaci, či nikoli. (KOUDELKA, 2004).

Požární odolnost dřevěných konstrukcí je častým argumentem proti realizaci staveb ze dřeva. Je pravdou, že dřevo je hořlavý materiál. Vzhledem k rozšíření dřevostaveb ve světě, můžeme pokud jde o požár čerpat především ze zahraničních zkušeností. V drtivé většině případů začíná hořet vnitřní vybavení (záclony, koberce apod.), které jsou ve všech stavbách. Hořící dřevo je ale v jádru stále nosné. Je to způsobeno povrchovým hořením a dále jeho nízkou tepelnou vodivostí. Při teplotách 400 - 500 °C hoří dřevo až do té doby, než se na povrchu vytvoří vrstva uhlíku. Tato povrchová vrstva má špatnou tepelnou vodivost a zpomaluje prostup tepla do středních a dolních vrstev dřeva. Tato zuhelnatělá vrstva vlastně izoluje jádro průřezu před hořením.

Srovnáme-li např. průběh požáru stavby z ocelové konstrukce se stavbou z masivních dřevěných prvků, pak u ocelové konstrukce při překročení určité teploty dojde ke ztrátě stability tzn. konstrukce se naráz zhroutí, zatímco u dřevěných konstrukcí právě v důsledku zpomalujícího se odhořívání toto náhlé zřícení nenastává. Nezanedbatelné je i to, že při požáru dřevěné stavby nevznikají životu nebezpečné zplodiny.

Chování dřevěného prvku při požáru je ovlivněno tvarem prvku, jeho povrchem, obvodem a velikostí průřezu. Drsný povrch prvku a velké množství ostrých hran zvyšuje plochu povrchu prvku v poměru k jeho objemu, stejně jako trhliny a praskliny. To vše urychluje šíření ohně po povrchu, takže např. ohoblované dřevo hoří pomaleji než dřevo neohoblované. (HAVÍŘOVÁ, 2005)

K poškození dřevěných prvků může docházet vlivem biotických škůdců (plísň, dřevokazné a dřevozbarvující houby, dřevokazný hmyz) nebo abiotickými vlivy (voda, UV- záření). Před tímto typem poškození je možné dřevěné konstrukce chránit chemickou a konstrukční ochranou. Při správně navržené konstrukční ochraně lze omezit chemickou ochranu.

Přednosti dřevostaveb

- investiční a energetická nenáročnost výrobců – zpracování je energeticky méně náročné než u běžně používaných stavebních materiálů (pálený střeš, beton ocel, lehké betony)
- rychlost výstavby – část výstavby se přenáší do výrobní haly tzn. mimo objekt
- dispoziční flexibilita – dispozici staveb je možné i dodatečně bez větších problémů měnit
- suchý proces výstavby montážním způsobem – dřevo nepodléhá dobám tuhnutí
- malá hmotnost stavby
- při správných podmínkách poměrně vysoká životnost stavby – dokladem toho jsou různé historické objekty např. ve skanzenech
- schopnost konstrukce odolávat i účinkům zemětřesení
- možnost realizace nízkoenergetických a pasívních domů – jedná se o domy s velmi nízkou spotřebou energie
- možnost recyklace - dřevo je téměř recyklovatelné, rozebrání stavby a její odstranění je podstatně jednodušší a levnější než v případě zděných technologií
- dřevostavba je vhodná i do zátopových a povodňových oblastí (jak se ukázalo při povodních). Zatopenou budovu lze kompletně vysušit a zprovoznit cca během měsíce.

Konstrukční rozdělení dřevostaveb

1. masivní dřevostavby
 - srubové stavby z masivních kulatin
 - roubené stavby
 - novodobé masivní stavby z dřevěných bloků
 - srubová stavba s krátkými výřezy
2. rámové stavby
3. skeletové stavby

1. Masivní dřevostavby

Nosná stěna je vytvořena z klád masivního průřezu nebo z opracovaných přířezů, které jsou vzájemně spojeny tesařskými spoji, skládáním, vrstvením nebo novodobé bloky lepením.

1.1 Srubové stavby z masivních kulatin

Stěny jsou z klád, položených většinou vodorovně na sebe a spojovaných tesařskými vazbami, nejčastěji přeplátováním rohu se zhlavím. Používá se kulatina zbavená kůry průměru 230 – 340 mm. U takto provedené obvodové stěny je zaručen dostatečný tepelný odpor obvodového pláště. Stavby z masivního dřeva vytváří jedinečnou atmosféru a v případě citlivého osazení do krajiny vzniká velice působivá architektura. Nevýhodou je velká spotřeba kvalitních kmenů. Výroba probíhá v dnešní době průmyslovou, ale i ruční technologií.

Ruční technologie je založena pouze na ruční práci. Jednotlivé kmeny se ručně odkorní pomocí klasického pořizu se snahou co nejméně narušit povrchovou kambiovou vrstvu každé klády. Tím se získají tvarové originály, které se opět ručně způsobem „obkreslování nerovnosti spodní klády na horní“ spasovávají na sebe. Tímto způsobem vzniká jedinečný originál – srubová stěna z tvarově originálních prvků. Výhodou je delší životnost, neboť nenarušené dřevo je odolnější vůči napadení biotickými činiteli i povětrnostním vlivům. Nevýhodou je tvarová nestálost a postupné dotvarování jednotlivých klád, způsobené tím, že se používají surové kmeny. Je třeba přizpůsobit jednotlivé konstrukce a díly postupnému vysychání a tím i sedání celé stavby.

Průmyslový způsob výroby umožňuje vytvořit srubovou stavbu z vysušených klád stejných profilů, což pro některé investory může být nevýhodou. Výhodou této technologie je přesné napojování, které zaručuje tvarová přesnost jednotlivých prefabrikovaných dílů a relativní tvarová stálost. Nevýhodou je nedostatečný tepelný odpor vnější stěny s menšími profily. Vzniká tím nutnost doplnění tepelnou izolací.

1.2 Roubené stavby

Roubené stavby jsou sestavovány z frézovaných trámů různých tvarů (obdélník, čtverec, elipsa, poval, kruh apod.) včetně frézovaných drážek. U těchto staveb se setkáváme s různým způsobem opracování i spojování jednotlivých prvků v rozích i vodorovně mezi sebou. Tloušťky stěny těchto staveb se pohybují v rozmezí od 80 do 160 mm. Pokud mají splňovat tepelně technické požadavky, musí být doplněny dalším pláštěm, buď vnitřním nebo vnějším, a vloženou tepelnou izolací. Používají se např. zdvojené roubené stěny.

1.3 Novodobé masivní stavby z bloků

V současnosti používané systémy staveb, u kterých je nosná konstrukce stěny tvořena vrstvou masivního dřeva, nemusí být jenom stavby srubové nebo roubené. Stále častěji se objevují výrobci patentovaných systémů, ve kterých jsou vytvářeny masivní bloky pro nosné konstrukce stěn a stropů vrstvením nebo skládáním z jednotlivých přířezů nebo vytvářením dutých lepených nosných prvků s vnitřní výplní izolačním materiálem. Vzájemné spojování přířezů je mechanické nebo jsou použity spoje lepené. Protože samotná dřevěná konstrukce nesplňuje požadavky tepelné ochrany, je nutné i u tohoto typu staveb dodatečné zateplení vláknitými materiály z vnější strany stěny. Výhodou je použití vysušeného dřeva, které je tvarově stálé. Nevýhodou je poměrně velká hmotnost. (HAVÍŘOVÁ, 2005).

1.4 Srubová stavba s krátkými výřezy

Jednou ze zajímavých alternativ klasické srubařské technologie, která se v poslední době ve světě rozšiřuje, je použití krátkých výřezů. Tento druh je možné zařadit i do kategorie staveb rámových, které jsou vyplněny roubenou výplní z klád, a to ať už přírodně tvarovaných nebo opracovaných do formy prizem.

Tyto stavby obyčejně nemají typické rohové vazby, jako je známe z klasických srubů, přestože je možné tyto spoje taktéž zakomponovat. V rozích mají tyto sruby vertikální sloupy, do kterých jsou zapuštěny stěnové horizontální prvky. Sloupy jsou rovněž používány k rozdělení delších stěn. Spojovací sloupy umožňují použití krátkých výřezů k stavbě jakkoli dlouhých stěn, které by jinak nebylo možné stavět z klád. Do sloupu se též připojují interiérové příčky, a to srubové nebo lehké montované či vyzdívané. (KOUDELKA, 2006)

2. Rámové stavby

Nosná konstrukce je tvořena dřevěnou kostrou z opracovaného a vysušeného řeziva a je oplášťena deskovými materiály nejčastěji na bázi dřeva. Desky spolupůsobí při přenosu zatížení a ztužují danou konstrukci v potřebném směru. Celý nosný rám je vytvořen z jednotných profilů, nejčastěji 60 x 180 mm. Nosné stěny tvoří horní a dolní pasy mezi nimiž jsou osazeny svislé stojky v pravidelných osových vzdálenostech (400, 600 nebo 625 mm). Stabilitu proti vybočení zajišťují velkoplošné materiály, nejčastěji na bázi dřeva určené pro stavební účely (OSB desky, dřevotřískové desky, cementotřískové, apod.) V rámové konstrukci je možné vytvořit nadpraží i parapet vložení potřebných profilů. Takto je vytvořen dřevěný rám, který je třeba doplnit izolacemi a dalším pláštěm. Návrh skladby musí splňovat tepelně technické i zvukově izolační požadavky. Horní vrstvu může tvořit obklad, ale i omítka, kdy dům tak získává charakter zděné budovy. Rámové konstrukce se sestavují přímo na staveništi, nebo se mohou připravit jako panely ve výrobnách a zkompletovat na stavbě.

2.1 Stavby s rámovou konstrukcí sestavovanou přímo na stavbě (sloupková konstrukce)

Nevýhodou je prodloužení prací přímo na staveništi, manipulace s dřevěnými prvky a deskovými materiály v nechráněném vnějším prostředí a tím větší riziko zvýšení vlhkosti dřevěných prvků. Je nutné vždy zajistit celou stavbu před deštěm. Výhodou je sestavení nosného rámu s jednostranným opláštěním předem v krytém výrobním prostoru.

2.2 Stavby ze sendvičových panelů

Ve výrobnách se připravují panely, které jsou malorozměrové nebo velkorozměrové. Velkorozměrový panel tvoří např. celou jednu stěnu budovy. Panely se mohou dodávat dle výrobců v různých formách rozpracovanosti, od panelů s jedním pláštěm a tepelnou izolací, až po panely s povrchovými úpravami včetně oken a dveří. Výhodou je velice rychlá montáž. Povrch může být obložený dřevem, ale častěji se omítá. Dnes, kdy jsou na trhu k dispozici špičkové omítkové materiály, často ani odborník na první pohled nepozná, zda je dům zděný nebo je ze dřeva.

3. Skeletové stavby

Nosný systém je tvořen svislými dřevěnými sloupy a soustavou vodorovných hlavních a vedlejších nosníků. Jednotlivé prvky mohou být jednoduché nebo i zdvojené (kleštinové). Nosné prvky jsou oproti rámové konstrukci větších profilů a ve větších osových vzdálenostech. Obvodový plášť nemá spolupůsobící ani ztužující funkci, proto musí být vodorovné a svislé prvky doplněny zavětrovacími, resp. ztužujícími prvky, aby byla skeletová konstrukce dostatečně tuhá. V dnešní době se pro větší dimenze s výhodou používá lepené dřevo. Výhodou u skeletových konstrukcí je možnost variability dispozičního řešení a možnost různorodého ztvárnění průčelí. Obvodový plášť je zcela nezávislý na vlastní konstrukci. Skeletové konstrukce lze používat i pro vícepodlažní objekty nebo stavby o větších rozpětích.

Závěr

Výběr systému a architektonické ztvárnění staveb zejména dřevěných by mělo vycházet z místně tradičních prvků české lidové architektury typických pro danou lokalitu. Ne vždy se bude hodit kanadský nebo jiný zahraniční typ srubového domu do každého místa našeho kraje. Každý dřevěný dům je potřeba vhodně zasadit do krajiny, aby spoluvytvářel příjemné prostředí. Není třeba se dřevostaveb obávat spíše by bylo dobré se na ně zaměřit a využít dřevo ve větší míře pro plnohodnotné stavby. Dřevo vytváří zvláštní a nenapodobitelnou atmosféru zejména pro bydlení.

Literatura

HAVÍŘOVÁ, Z.: Dům ze dřeva. ERA, Brno 2005. ISBN 80-7366-008-3

KOUDELKA, O., HOUDEK, D.: Srubové domy z kulatin. ERA, Brno 2006. ISBN 80-7366-064-4

KOUDELKA, O., HOUDEK, D.: Srubové domy z kulatin. ERA, Brno 2004. ISBN 80-86517-97-7

Příspěvek byl vypracován za podpory MŠMT v rámci řešení výzkumného záměru MSM 6215648902.

Kontakt

Ing. Pavla Kotásková

Sekce krajinného stavitelství Ústavu tvorby a ochrany krajiny, LDF MZLU v Brně
Zemědělská 3, 613 00 Brno

Poznámky