


DŘEVĚNÉ VAZNÍKOVÉ KONSTRUKCE

Technologie ve službách dřevěných vazníkových konstrukcí



MiTek[®]

Číslo 1 ve vazníkovém průmyslu v celosvětovém měřítku

DŘEVĚNÉ VAZNÍKOVÉ KONSTRUKCE

Technologie ve službách dřevěných vazníkových konstrukcí

Průmyslově vyráběné vazníky se styčnickovými deskami pocházejí ze Severní Ameriky. V Evropě se technologie prosadila a zaznamenala významný rozvoj v posledních třiceti letech. Na něm se významnou měrou podíleli předchůdci firmy MITEK, firmy Gang-Nail a Hydro-Nail, ze kterých firma MITEK sloučením v roce 1987 vznikla. Cestu Evropou začaly styčnickové desky ve Švýcarsku a Belgii odkud se dostaly do Německa, kde byl roku 1964 na ně vydán schvalovací protokol. Zkušební testy, které předcházely vydání tohoto protokolu, řídil profesor Moehler z Technické

University v Karlsruhe. V současné době jsou konstrukce ze styčnickových desek používány téměř v celé Evropě. Výjimku nečiní ani Česká republika, kde byl v roce 1993 vydán schvalovací protokol na styčnickové desky firmy MITEK INDUSTRIES Státním zkušebním ústavem stavebním v Praze.

Koho prezentuje firma MITEK dnes? MITEK je mezinárodní firma, která se angažuje ve vybraných oblastech stavebnictví na pěti kontinentech. Poskytuje svým národním týmům a celé rodině firem, které využívají know-how a její výrobky, potřebné znalosti adaptované na regionální podmínky a legislativu. Pomocí průmyslově vyráběných vazníků mohou být postaveny téměř všechny požadované tvary střech včetně podkrovních místností, vikýřů, střešních oken, mansard atd. Vazníky se styčnickovými deskami se používají prakticky na všech typech staveb, jako jsou rodinné domy,

průmyslové, zemědělské, sportovní a komerční stavby včetně sanací plochých střech a rekonstrukcí budov. Kromě střešních konstrukcí lze vyrábět stěnové panely, příhradové rámy, celodřevěné haly i bednění pro betonové konstrukce.



MiTek®

SYSTÉM MITEK

Základem systému jsou příhradové vazníky spojované ve styčnicích ocelovými spojkami s prolisovanými trny nazývané styčnickové desky. Tyto vazníky mohou mít rozpětí podpor až 30 metrů a v novodobých dřevěných konstrukcích nahrazují tradiční vazby složené ze stolic a krokví.

Styčnickové desky se vyrábějí v široké škále rozměrů a z různých tloušťek ocelového plechu. Nejčastěji se používá pozinkovaný ocelový plech tloušťky 1-2 mm a různých kvalitativních charakteristik. Konstrukce, které budou umístěny v agresivním prostředí je možno použít pro spojování jednotlivých přířezů styčnickové desky vyrobené z nerezové oceli.

Jednotlivé vazníky jsou vyráběny nejčastěji z řeziva o tloušťce 50-60 mm a výšce profilu až do 240 mm. Pro vazníky s menším rozpětím může být použito řeziva o tloušťce 40 mm. Proti hnilobě, houbám a dřevokaznému hmyzu bývá dřevo ošetřeno ochrannými prostředky.

Konstrukce v systému MITEK se navrhuje podle norem ČSN EN.

Styčnickové desky MITEK jsou v České republice certifikované Technickým zkušebním ústavem a odpovídají požadavkům kladených zákonem č. 22/97 a Vládní vyhláškou 178/97.

Dřevěné konstrukce vytvořené systémem MITEK dosahují značné hospodárnosti a to nejen úsporou materiálu, ale také rychlostí výstavby. Konstrukce se vyrábí v hale a na stavbu je dopravena jako stavebnice, zbývá ji pouze sestavit. Vazníky s velkým rozpětím se vyrábějí v montážních dílcích, které jsou dopraveny samostatně na staveniště a tam sestaveny do jednoho vazníku a usazeny na spodní stavbu.

Vazníky jsou vyráběny na speciální technologické lince, která se skládá ze tří základních zařízení:

- Pily na řezání jednotlivých přířezů
- Lisu na zalisování styčnickových desek do dřeva
- Impregnační vany na impregnování dřevěných přířezů.

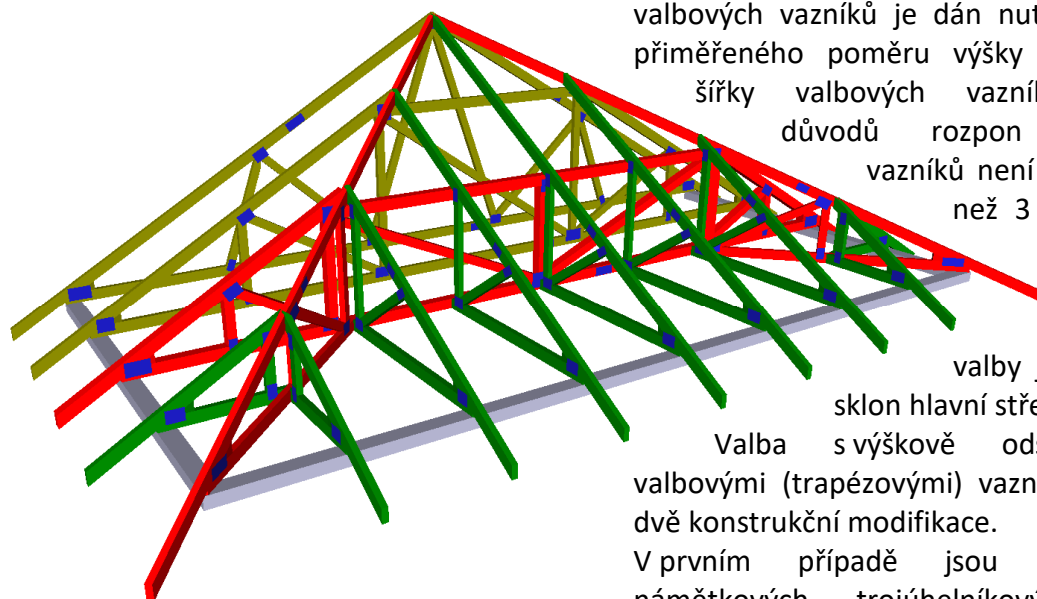
Návrh konstrukcí se provádí pomocí výpočtového software firmy MITEK. Jedná se o ucelený systém zpracování zakázek včetně řízení obchodu, výroby a skladů.

SYSTÉM MITEK PRO VŠECHNY TVARY STŘECH

VALBY

Provedení valby v systému MITEK není závislé na smykových silách ve vaznicích ani na mohutnosti pozednice či na únosnosti stěn na horizontální zatížení. Veškeré valbové systémy se tvoří pomocí vazníků. Systém s výškově odstupňovanými valbovými (trapézovými) vazníky a

vazníků je nejpoužívanějším provedením valby. Valba se skládá z valbových (trapézových) vazníků, které se postupně snižují a námětkových z trojúhelníkových vazníků, připevněných k hlavnímu valbovému vazníku, který obvykle bývá zdvojený nebo ztrojený. Počet snížených valbových vazníků je dán nutností udržení přiměřeného poměru výšky a zatěžovací šířky valbových vazníků. Z těchto důvodů rozpon námětných vazníků není obvykle větší než 3 m, v případě běžných valem, kde sklon valby je stejný jako sklon hlavní střechy.



Obr. 1 Valba s výškově odstupňovanými valbovými (trapézovými) vazníky a prodlouženými horními pasy námětkových vazníků.

Valba s výškově odstupňovanými valbovými (trapézovými) vazníky může mít dvě konstrukční modifikace.

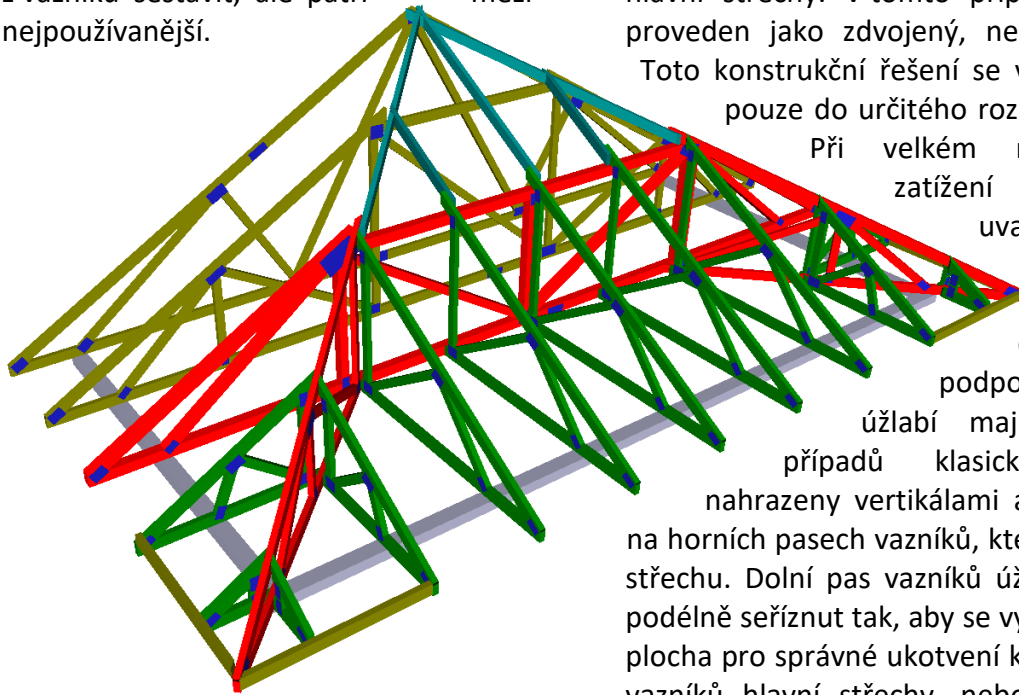
V prvním případě jsou horní pasy námětkových trojúhelníkových vazníků prodlouženy přes horní pasy výškově odstupňovaných valbových vazníků. Jednotlivé valbové vazníky mají horní pas prodloužen tak, aby bylo možné vytvořit valbové nároží.

prodlouženými horními pasy námětných



ÚŽLABÍ

V druhém případě jsou námětné trojúhelníkové vazníky ukotveny na hlavním valbovém vazníku a jsou tedy bez přesahu horního pasu. Mezi valbové vazníky jsou vkládány fošnové přířezy, které tvoří podpůrnou konstrukci pro kontralatě, střešní latě nebo bednění. Výše popsané způsoby nejsou samozřejmě jediné, kterými lze valbu z vazníků sestavit, ale patří mezi nejpoužívanější.

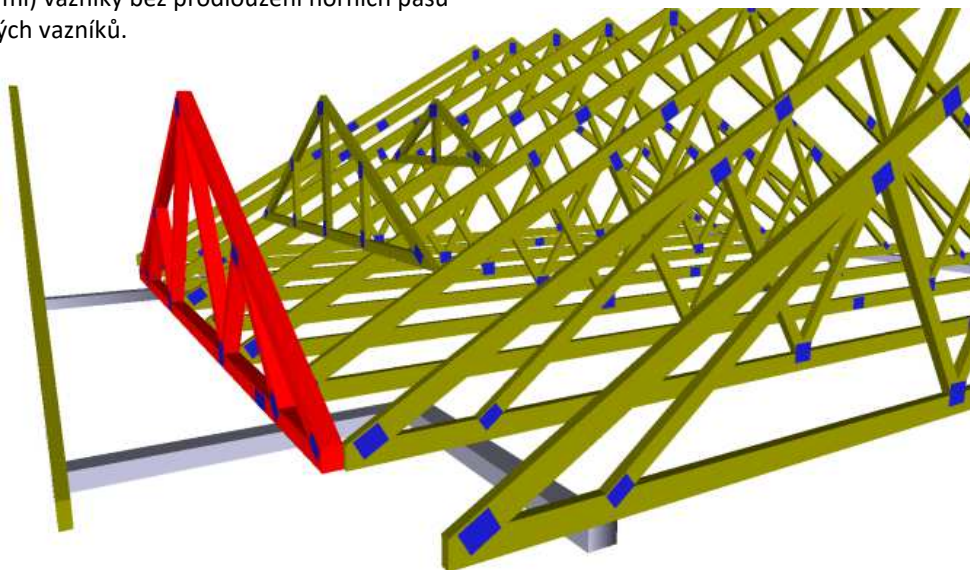


Obr. 2 Valba s výškově odstupňovanými valbovými (trapézovými) vazníky bez prodloužení horních pasů námětkových vazníků.

Velice častým tvarem budov je půdorys ve tvaru "T". Střešní konstrukce zde tvoří úžlabí. V systému MITEK je tento tvar střechy řešen opět pomocí vazníků, jak je zřejmé z obrázku č. 3. Úžlabí se skládá z vazníků úžlabí a z hlavních vazníků, které vazníky úžlabí vynášejí. První ze sady vazníků úžlabí může sloužit i jako závěsný nosník pro vazníky hlavní střechy. V tomto případě je vazník proveden jako zdvojený, nebo i ztrojený.

Toto konstrukční řešení se však dá použít pouze do určitého rozpětí a zatížení.

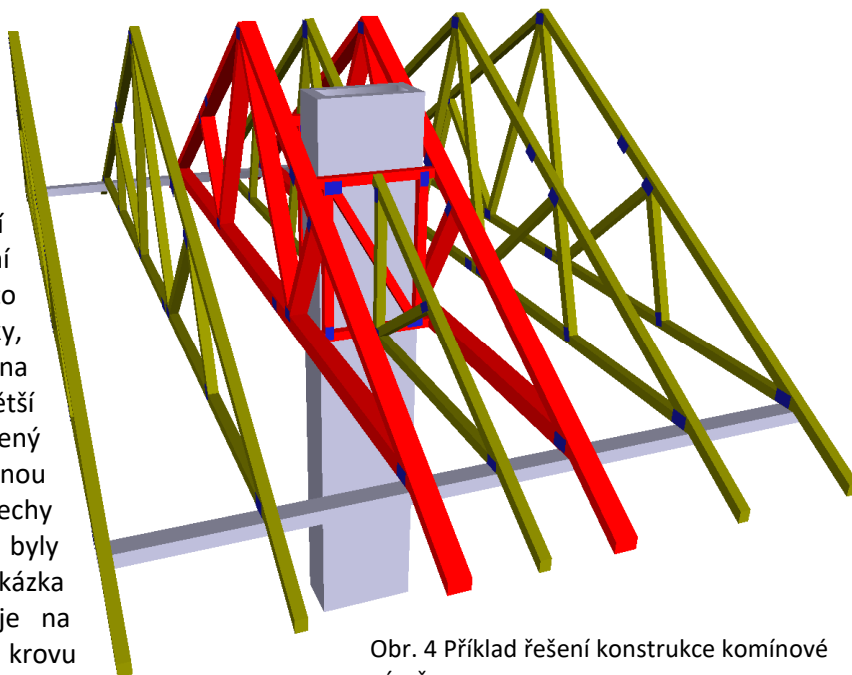
Při velkém rozpětí nebo zatížení je třeba uvažovat o vhodném umístění dodatečných podpor. Vazníky úžlabí mají ve většině případů klasické diagonály nahrazeny vertikálami a jsou uloženy na horních pasech vazníků, které tvoří hlavní střechu. Dolní pas vazníků úžlabí může být podélně seříznut tak, aby se vytvořila opěrná plocha pro správné ukotvení k hornímu pasu vazníků hlavní střechy, nebo jsou v místě uložení vyklínovány.



Obr. 3 Konstrukce úžlabí

KOMÍNOVÉ VÝMĚNY

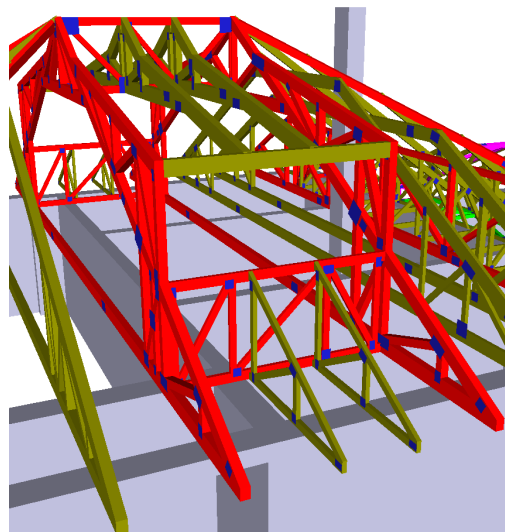
Pokud komín není možné umístit do prostoru mezi dva vazníky o stejné osové vzdálenosti jako jsou umístěny ostatní vazníky, lze použít zkrácený vazník tzv. "výměnu", která přenáší plné zatížení jako ostatní vazníky střechy. Jestliže toto řešení nevyhovuje lze vazníky, které procházejí okolo komína zatížit úměrně k větší zatěžovací šířce. Vytvořený prostor se vyplní podpůrnou konstrukcí pro konstrukci střechy fixovanou k vazníkům, které byly k tomuto účelu navrženy. Ukázka řešení komínové výměny je na obrázku 4. Při navrhování krovu v oblasti komínového prostoru je třeba dbát na bezpečné vzdálenosti dřevěné konstrukce od komínového tělesa.



Obr. 4 Příklad řešení konstrukce komínové výměny

STŘEŠNÍ OKNA A VIKÝŘE

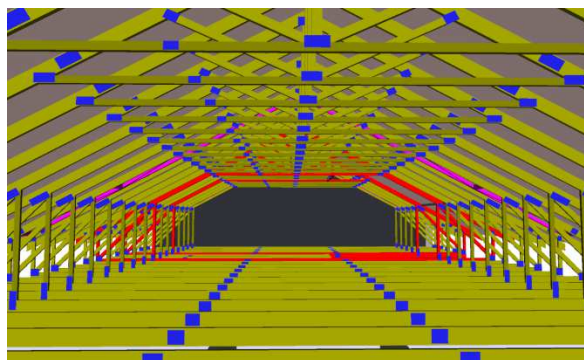
Střešní okna a vikýře jsou módním architektonickým prvkem střech. V programu PAMIR lze navrhnout jakýkoliv tvar i velikost vikýře. Následující obrázek ukazuje jeden z mnoha příkladů řešení.



Obr. 5 Prefabrikovaná konstrukce vikýře

PODKROVNÍ VAZNÍKY

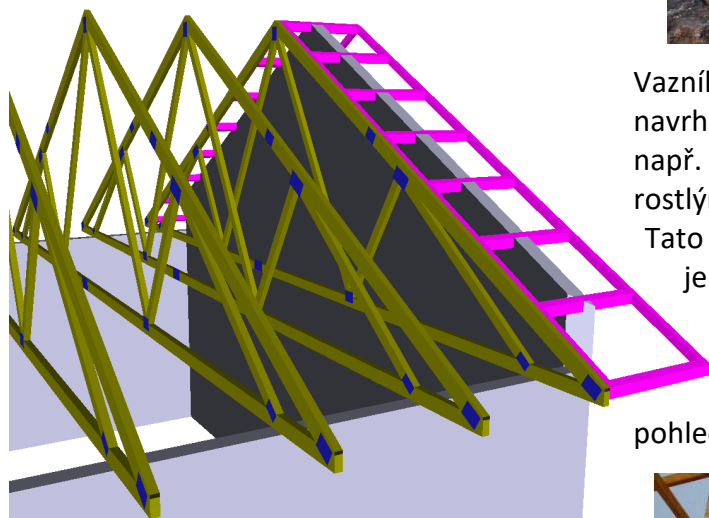
Pomocí soustavy vazníků lze vyřešit běžné tvary střech, tak i vazníky s půdním prostorem a podkrovím viz. obrázek 6. Mimořádnou výhodou podkrovních vazníků je, že dolní pasy zároveň vytvářejí stropní konstrukci. Stavba je v tomto případě ukončena ŽB věncem. Čímž se sníží náklady celé stavby. Architekt případně investor má možnost si volnou vnitřní dispozici bez nosných prvků vytvořit podle svých představ.



Obr. 6 Konstrukce podkroví – volná dispozice

ŠTÍTOVÉ PODHLEDY

Štítové podhledy lze konstrukčně řešit různými způsoby. V programu PAMIR lze navrhnout tzv. "štítový žebřík", který je navrhován jako součást celé střechy a na staveništi se doveze již zkompletovaný, kde se pouze namontuje k hornímu pasu prvního vazníku. Ukázka konstrukce tohoto přesahu je na obrázku 7.



Obr. 7 Konstrukce štítového žebříku

Obr. 8 Konstrukce věže kostela



Vazníky se styčnickovými deskami lze navrhovat v různé materiálové kombinaci např. betonem, ocelí, s lepeným dřevem a rostlým dřevem obrázek 9.

Tato kombinace se používá v situacích, kdy je třeba splnit některé atypické požadavky investora případně architekta. Jedná se zejména o extrémně zatížené vazníky, pohledové oblouky apod. obrázek 10.



Obr. 9 Konstrukce skladu soli

SPECIÁLNÍ TVARY

Systémem MITEK je snadné realizovat speciální a velmi neobvyklé tvary střech. Jednou z nich je například konstrukce krovu střechy věže kostela, která je zobrazena na obrázku 8.



Obr. 10 Konstrukce vazníkové střechy s příznanými krokviemi

HALOVÉ KONSTRUKCE V SYSTÉMU MITEK

Skutečnost, že vazníky se styčnickovými deskami lze překlenout rozpětí 30 metrů bez použití vnitřních podpor, je široce využívána k návrhu hal.

Vazníky se styčnickovými deskami najdeme na skladovacích, sportovních, obchodních, průmyslových, zemědělských i komerčních halách. Halové vazníky mohou být navrhovány v mnoha konfiguracích – jako standardní sedlové, pultové, přímopasé, obloukové, průvlakové atd.

Příklady konstrukcí těchto hal jsou uvedeny na následujících obrázcích 11, 12, 13, 14, 15 a 16.



Obr. 11 Zastřešení výrobní haly sedlovými vazníky



Obr. 12 Zastřešení výrobní haly pultovými vazníky s obloukovitým horním pasem



Obr. 13 Portálová konstrukce seníku



Obr. 14 Celodřevěná zemědělská hala



Obr. 15 Zastřešení kravína



Obr. 16 Zastřešení tenisové haly

VÝHODY HALOVÝCH KONSTRUKCÍ

ÚSPORA, SPOLEHLIVOST, TRVANLIVOST – tak by se daly stručně charakterizovat výhody vazníkových halových konstrukcí v systému MITEK.

Další výhody vazníkových konstrukcí, které se promítají do ceny konstrukcí a celého díla, jsou následující:

- Subtilní základy – vazníková konstrukce je sama o sobě lehká a nevyžaduje tak masivní základy jako např. betonové konstrukce
- Úspora materiálu při zakládání staveb (střední nosné stěny, rozvody instalací,...)
- Možnost překlenout velká rozpětí bez použití vnitřních podpor
- Rychlá a nenáročná montáž nevyžadující většinou těžkou mechanizaci
- Snadná a úsporná montáž instalací ÚT, TZB, elektro, vzduchotechniky atd.
- Konstrukce nevyžaduje následné náklady na údržbu – ochranné nátěry
- Dobrá požární odolnost a odolnost proti korozi



Obr. 17 Zastřešení haly na ocelové konstrukci



Obr. 18 Zastřešení výrobní haly obloukovými vazníky



Obr. 19 Zastřešení haly sedlovými vazníky



Obr. 20 Zastřešení stájí sedlovými vazníky



Obr. 21 Zastřešení výrobní haly sedlovými vazníky



Obr. 22 Zastřešení skladovací haly sedlovými vazníky

BEDNĚNÍ

Vazníkové konstrukce navržené systémem MITEK jsou velmi dobře použitelné na bednicí systémy pro betonové konstrukce. Program PAMIR navrhuje konstrukce bednění tak, aby bylo dosaženo optimálních ekonomických ukazatelů ve výrobě i při montáži na staveništi. Jednotlivé dílce i celé montážní celky bednění jsou vyráběny ve výrobní hale, čímž je výrazně urychlována montáž bednění na staveništi. Velkou výhodou těchto bednicích systémů je jejich nízká hmotnost, umožňující snadnou montáž, manipulaci nebo skladování bez používání těžké mechanizace.



Obr. 24 Ramenáty pro bednění mostu



Obr. 26 Ramenáty pro bednění mostu



Obr. 23 Montáž raménátů pro bednění mostu



Obr. 25 Montáž raménátů pro bednění mostu



Obr. 27 Bednění sportovního stadionu

VÝHODY

- Úspora konstrukčního řeziva
- Vysoká tvarová a konstrukční variabilita
- Statická spolehlivost
- Nízká hmotnost konstrukce
- Vysoká míra prefabrikace
- Rychlá montáž bez závislosti na ročním období
- Ekologický výrobek

STŘECHY KOLEM NÁS

S konstrukcemi se styčnickovými deskami se setkáváme na všech typech staveb, jak vidíme na následujících obrázcích. Tato závěrečná kapitola by měla ukázat několik příkladů konstrukcí realizovaných výrobcí vazníků, kteří používají systém MITEK.

MiTek[®]

Jestliže je stavba od počátku projektována s tím, že bude využito ekonomických výhod, které konstrukce se styčnickovými deskami nabízejí a nespočívají pouze v prosté náhradě klasické dřevěné případně ocelové nebo betonové konstrukce, pak lze dosáhnout velmi zajímavého ekonomického efektu a nárůstu produktivity práce. Typické stavby vhodné k využití dřevěných vazníkových konstrukcí se styčnickovými deskami jsou:

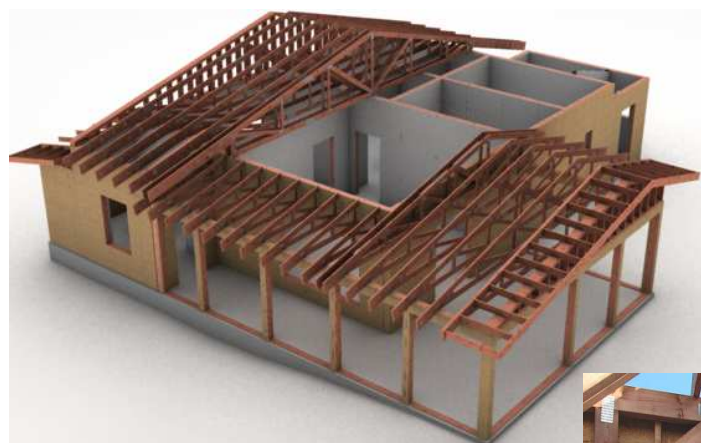
- Rodinné domy s využitelným nebo nevyužitelným prostorem v podkroví
- Průmyslové stavby
- Výrobní a skladovací objekty
- Administrativní, prodejní budovy a školy
- Bytové domy a střešní nástavby
- Sportovní objekty
- Zemědělské stavby
- Rekonstrukce plochých střech včetně historických staveb
- Bednění
- Atypické konstrukce



Obr. 28 Podkrovní vazníky na RD



Obr. 29 Podkrovní vazníky na RD



Obr. 31 Zastřešení rodinného domu



Obr. 32 Zastřešení rodinného domu



Obr. 33 Obloukové vazníky nad výrobní halou



Obr. 34 Portálové vazníky nad silážní jámou



Obr. 36 Sedlové vazníky nad prodejní budovou



Obr. 35 Nástavba panelového domu



Obr. 37 Nástavba bytového domu



Obr. 38 Rekonstrukce historické stavby



Obr. 39 Zastřešení rodinného bazénu



NOSNÍKY POSI

Nosníky POSI jsou nosníky tvořené dřevěnými pásnicemi a ocelovými diagonálami. Nosníky spojují lehkost dřeva s pevností oceli. Tyto vlastnosti umožňují překlenout rozpětí větší, než umožňují klasické nosníky ze dřeva a dávají velkou volnost v projektování.

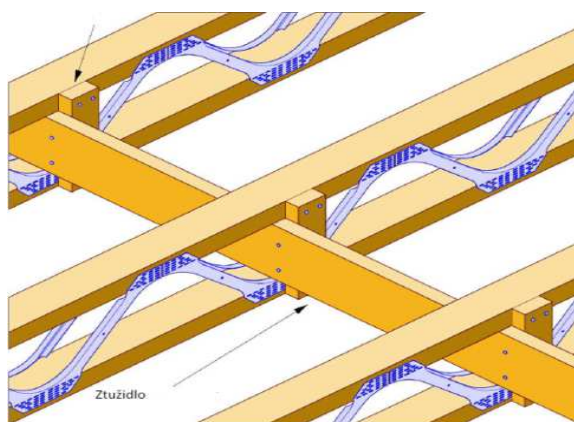
Nosníky jsou ekonomicky výhodné pro konstrukce mezipodlažních stropů, střešních panelů a stěnových konstrukcí. Jejich velkou výhodou je eliminace tepelných mostů a možnost snadné instalace rozvodů ZTI, ÚT, vzduchotechniky, elektroinstalace apod.

Systém POSI odstraňuje pracné provádění prostupů pro instalace v porovnání ke klasickým konstrukcím, mokrá proces a vše co s ním souvisí a nároky na mechanizaci při provádění stropů a následně dává předpoklady pro výrazné zvýšení produktivity práce včetně úspory materiálových nákladů při provádění instalací.

Program PAMIR umožní provést rychlý návrh konstrukce. Výroba a případně i montáž je prováděna výrobními partnery firmy MITEK.



Obr. 40 Detail uložení stropních POSI nosníků



Obr. 41 Detail podélného ztužidla, jež dělá z POSI nosníků tuhý strop

Obr. 42 Pohled ze spod, na stropní POSI nosníky



TECHNICKÉ ÚDAJE

Diagonály jsou určeny pro použití v konstrukcích, kde se vlhkost dřeva pohybuje v rozmezí 15-22%.

Výška (tloušťka) POSI nosníků je dána typem diagonály a orientací dřevěného profilu. Pohybuje se v rozmezí 202 až 620 mm.

Statický výpočet nosníků se provádí softwarem dodávaným firmou MITEK. Ocelové diagonály jsou certifikované státním zkušebním ústavem. Jednotlivé nosníky jsou vyráběny na speciálním lisovacím zařízení, kterým lze dosáhnout požadovaných kvalitativních i kvantitativních parametrů.



Obr. 43 Detail vedení rozvodů TZB



Obr. 44 Pohled na stěnu z POSI nosníků



Obr. 45 Montáž stropních POSI nosníků



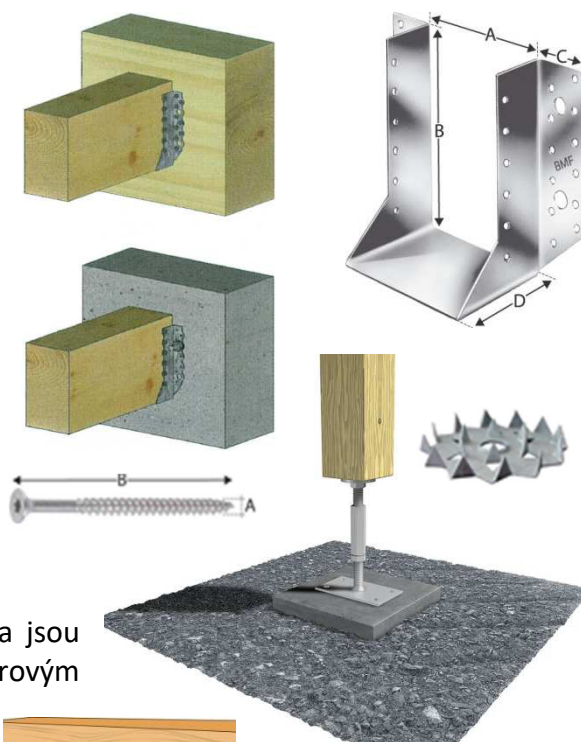
Obr. 46 Montáž střešních POSI nosníků

SPOJOVACÍ PROSTŘEDKY

Spojovací prostředky v dřevěných konstrukcích, které mají za cíl spojení do několika skupin. První z nich zabezpečuje spojení dvou dřevěných prvků, druhá spojení dřevěného prvku s jiným materiálem (beton, cihla, ocel). Všechny tyto prostředky jsou dodávány firmou MITEK.

Nabídka spojovacích prostředků obsahuje:

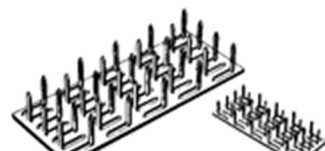
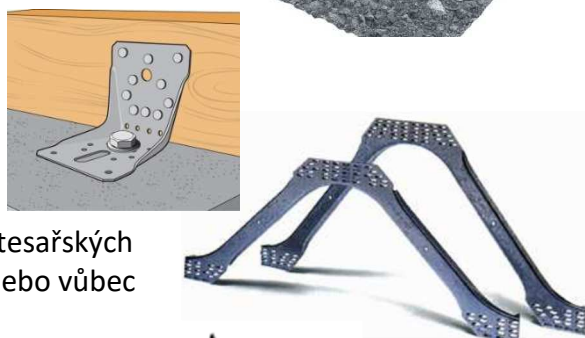
- Styčnickové desky
- POSI diagonály
- Tesařské kování
- Spojovací a kotvící materiál



Spojovací prvky mají garantované parametry a jsou značené **CE**. Antikorozní ochrana je zajištěna žárovým zinkováním.

VÝHODY

- Rychlá a efektivní instalace
- Vysoká únosnost spojů
- Vytvoření spojů, které jsou v klasických tesařských konstrukcích velice těžce proveditelné nebo vůbec neproveditelné
- Pro instalaci není zapotřebí speciálně kvalifikovaných pracovníků
- Zkrácení doby montáže

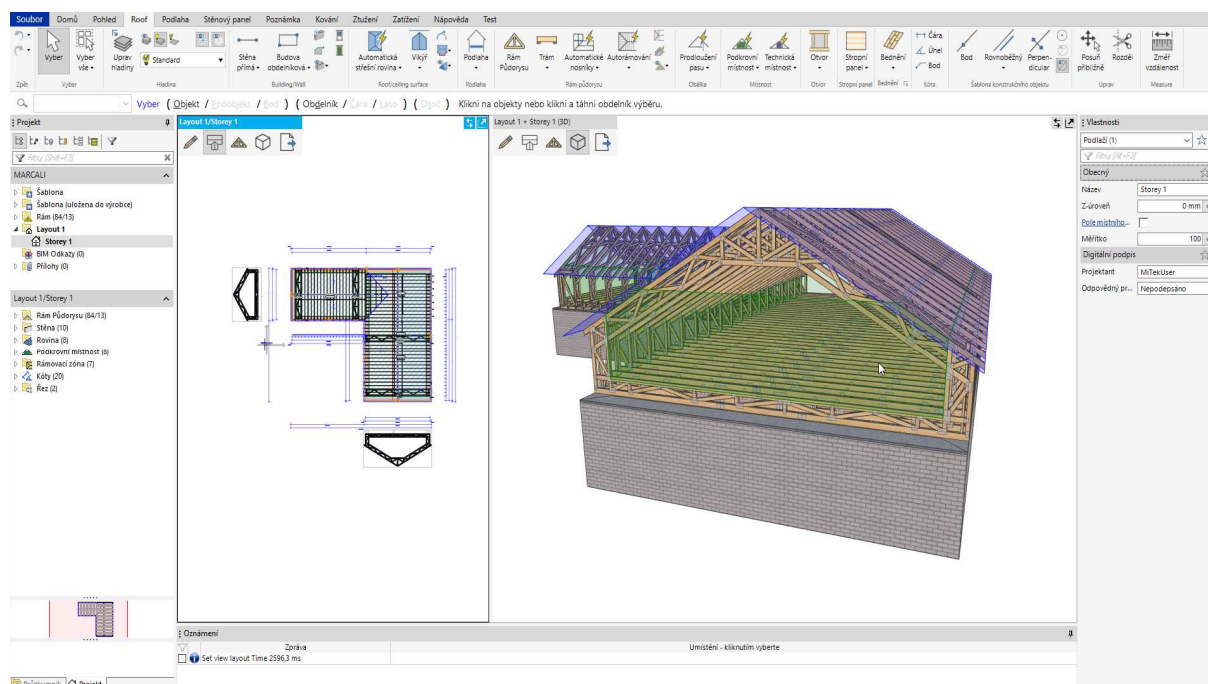


Přepavní obaly



NÁVRHOVÝ SOFTWARE

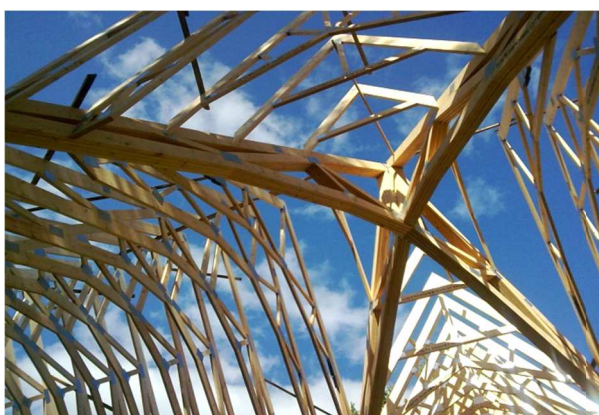
Návrh těchto konstrukcí se provádí ve **statickém softwaru PAMIR**, který umožňuje individuální návrh a posouzení dřevěných příhradových konstrukcí. Pro případy složitějších tvarů je možné tyto tvary importovat přímo z CADovských programů ve formátu DXF a nebo PDF. Po vlastním statickém posouzení je možné z programu ukládat a tisknout statický výpočet, který je dle Eurokódu 5. Dále je možné zpětně exportovat výsledný tvar vazníku ve formátu DXF a dostat ho tak do potřebných výkresů. Z výsledků je možné vyčíst podporové reakce a zjistit tak zatížení spodní stavby. Software má projektantům, architektům a statikům pomoci si staticky navrhout a tím ověřit proveditelnost jejich řešení.



Obr. 47 Pracovní prostředí programu PAMIR

- návrh libovolného tvaru konstrukce,
- import DXF formátu z CADovských programů nebo PDF,
- zpětný export tvaru v DXF do výkresů,
- statický výstup dle Eurokódu 5 ve formátu DOC, PDF.

PŘÍKLADY KONSTRUKCÍ





Dřevěné příhradové konstrukce a POSI nosníky se navrhují na konkrétní zatížení a polohu podpor pomocí **statického softwaru PAMIR**.

Seznam výrobců dřevěných vazníků rovněž naleznete na stránkách MITEK.

www.mitek.cz

MITEK INDUSTRIES, spol. s r.o.
Drážní 253/7, Slatina, 627 00 Brno, Česká republika
Tel.: +420 538 880 650
E-mail: mitek.cz@mii.com

MiTek[®]