

KLENBY - HISTORIE, KONSTRUKCE

Klenba je vodorovná samonosná stavební konstrukce.

Nejstarší klenby jsou doloženy již u sumerské architektury z doby 3300 let před Kristem. Nejstarší dochovaná klenba se nachází v chrámu Ramesse III. v Medínit Habu a pochází z 12. stol. před Kristem. Nejstarší klenby byly používány většinou na inženýrských stavbách (stoky, mosty, tunely) a patrně až u Etrusků se stává klenba i prvkem architektonickým.

V řezu může mít klenba tvar kruhového oblouku, paraboly, řetězovky, lomeného oblouku či jiný.

Kamenné klenby

Použití kamene na zdění kleneb bylo určováno především požadavky technologickými a statickými, kdy jednotlivé ložné spáry mají být pokud možno kolmé na výslednici zatížení (přibližně odpovídá profilu dané klenby). Vyhovoval proto více lomový kámen než sbíraný, ze kterého také nacházíme nejstarší kamenné klenby technikou zdění a to u ojediněle dochovaných bohatých pozdně gotických a renesančních objektů vesnických usedlostí. Většina těchto kleneb, umístěných v komorách a případně i ve sklepech, je tvarována jako valené klenby právě z kamenného lomového zdiva a provedena do typického bednění z širokých fošen. V některých oblastech (např. severozápadně od Prahy) se výrazně uplatnila na klenby místní opuka se svou deskovou odlučností. Schopnost práce s tímto dobře opracovatelným místním materiálem byla natolik rozvinutá a zřejmě i levná, že se používal i pro klenutí plackových kleneb s propracovanou cihlovou vazbou - z opuky se pro zdění

Cihelné klenby - plackové, neckové, segmentové

Po třicetileté válce se do bohatších a stále více zděných staveb dostávají s určitým zpožděním obvyklé barokní klenby - křížové, resp. valené se styčnými nebo nestyčnými trojbokými výsečemi, provedené zpravidla už z cihel. Pokud je někdy jejich konstrukce vidět shora, lze si všimnout vystupujících rubových žeber, která se užívala pro usnadnění technologie klenutí a nejsou na lícové straně patrná. Tloušťka kleneb při běžných rozponech vždy měla šířku cihly, tzn. kolem 15 cm, už žeber byla dvojnásobná.

Plackové klenby

Klenba, která nejvíce poznamenala české vesnické stavitelství, byla placková klenba barokního původu. Její uplatnění na venkově ale souvisí až s klasicistním stavitelstvím v 1. polovině 19. století. Tvar této klenby je teoreticky kulový, většinou ale vycházel spíše z konkrétní situace, podle možností daného prostoru a zkušeností stavitele i zedníků. Jako u ostatních kleneb je starší provedení více vzduché, zatímco pozdější klenby směřují k odvážnějším, plošším tvarům. Placková klenba má charakteristický způsob zdění, při kterém jsou ložné spáry uspořádány kosočtverečně. Zatížení se klenbou přenáší kolmo na tyto spáry a směřuje do rohů, z nichž se klenba zdí. To umožňuje i klenutí vícelodních prostorů, kde je zatížení svedeno do podpor - pilířů nebo sloupů. Tento náročnější způsob klenutí se na vesnicích uplatnil až kolem poloviny 19. století, zpravidla ve chlévech a zcela ojediněle i ve světnicích.

Dělicím a zprostředkujícím článkem mezi jednotlivými poli kleneb v jednododných i vícelodných sestavách byly klenuté pasy o šířce zpravidla 60 cm, v nichž se snadněji připravily ozuby pro uložení klenebních okrajů (pálily se i cihlové tvarovky právě s tímto výžlabkem pro okraje pasů). Pasy měly zpravidla půlelipsový, později (až ve 2. polovině 19. století) plošší a ostře nasazený segmentový tvar. Pomocí operativního přizpůsobení půdorysných i řezových tvarů kápí a pasů se pružně reagovalo na podmínky dispozice stavby i jejích provozu. Časté bylo např. "kalhotové" rozdvojení pasu tam, kde by jinak pas zasahoval nevhodně do prostoru vstupních dveří. Plackové klenby byly oblíbené i pro relativně snadné dodatečné vkládání od stávajících obvodových stěn místností, v nichž bylo třeba nahradit klenbou dosavadní trámový strop. Pro založení takové dodatečné klenby bylo nutné vylámat kapsy vlastně jenom v koutech místnosti, kam klenba svádí své zatížení (v horních partiích čelních oblouků se klenba někdy dokonce pouze opřela k ponechané omítce). S výhodou se v takových případech užívalo i spojení s pasy u stěn, pro jejichž založení stačilo do koutů místnosti vyzdít pilířové příložky. V průběhu 1. poloviny 19. století se postupně opouštěly čtvercové tvary plackových kleneb a stále více se uplatňovaly obdélné půdorysy, zejména ve chlévech, jednotraktově klenutých na celou šířku domu. V těchto případech nebyl tvar klenby kulový, ale vznikal (jistě i kvůli opakovanému užití bednění) posunem křivky příčného řezu po vodících křivkách delších čelních oblouků, resp. pasů (tomuto tvaru plackové klenby se někdy říká klenba pruská). Při zvlášť dlouhých obdélných půdorysech se delší rozměr zkracoval tím, že se mezi hlavní pasy u stěn ještě vložily příčné, tzv. přízední pasy, mezi které se teprve klenula kápě vlastní klenby. Možné byly i ještě složitější případy, kdy se prostor (např. světnice) rozdělil systémem pasů i v obou směrech a ve vzniklých polích se uplatnily různé tvary kápí, nejen plackových,

Suverénní ovládnutí techniky plackové klenby právě venkovskými zedníky a její roznášení i za hranice bylo zřejmě důvodem, pro který se této klenbě i na jih a západ od českých hranic říkalo česká klenba nebo placka - böhmische Gewölbe, böhmische Kappe. Nejodvážnější užití této klenby se ostatně dá najít právě v jihozápadních Čechách, kde existují i dosti velké světnice, klenuté jedním polem někdy i velmi ploché placky (ztužované zřejmě opět rubovými žebry). Obliba některých kleneb měla i své regionální a možná i sociální odlišnosti. Nelze vyloučit, že např. velmi rozšířené užívání placek ve chlévech mohlo způsobit, že se v obytných místnostech uplatňovaly odlišné klenby. Ve středním Pojizeří (i jinde) se v 1. polovině 19. století

Segmentové klenby

Vývoj šel ke klenbám segmentovým, klenutým zpočátku stále ještě do tradičních cihlových pasů. Změnou tvaru se měnila skladba jejich kápí z kosočtverečného (čtyřstranného) systému na dvoustranný. Klenulo se samozřejmě od užších čel zřejmě jen s jednoduchým segmentem bednění, který stačilo provizorně a na chvíli opřít o zem. Jednotlivé řádky cihel se přikládaly v segmentovém oblouku, přikloněném k čelu klenby půdorysně i řezově, což usnadňovalo připojení k předcházející vrstvě. V závěru zdění zbyl uprostřed pole peckovitý otvor, který se shora uzavřel klínovitě upravenými cihlami, kladenými v opačném, podélném směru.

V závěru 19. století, v souvislosti s rozvojem užití ocelových válcovaných profilů (i v souvislosti s železničním stavitelstvím, které bylo pro venkov velkým zdrojem stavebních inovací), se tradiční cihlové klenuté pasy mezi jednotlivými poli segmentových kleneb nahrazují ocelovými profily. Taková klenba se

Druhy kleneb podle tvaru a konstrukce

valená - z ní jsou odvozené klášterní a křížové klášterní - klášterní klenba, rovná klenba, zrcadlová klenba, kopule, česká klenba, pruská klenba křížová - křížová klenba, hvězdicová klenba, lunety

Valené klenby jsou základem všech kleneb.

Klene se od jedné podpory k druhé v neměnném tvaru.

Při zaklenování valené klenby je potřebné podepření bedněním, bednění pásů můžou tvořit zakřivené dřevěné šablony, které jsou konci buď na cihlách vystupujících z líce zdiva nebo na skobách zaražených do ložných spár ostění, mezi takto vytvořené opory a šablonu se vloží kónické klíny, kterými se šablona výškově vyrovná. Klenba se zdí postupně z obou stran stejně tak, aby nedošlo k jednostrannému přetížení bednění. Po zaklenutí a zatvrdnutí malty se uvolněním klínů bednění uvolní a odstraní, odstraňuje se pozvolna. Křivost bednění větší valené klenby se dosáhne skružemi, opět je možnost výškově vyrovnat klíny

Klášterní klenby

-klášterní klenba vznikla průnikem dvou nebo více valených kleneb

-vyžaduje oporu po celém obvodu, oporou mohou být stěny, pásy, traverzi apod.

-klášterní klenbu tvoří dvě valené klenby klenuté ve směru od patek k vrcholu klenby, ve kterém nosnou část tvoří žebrové skruže ve vrcholu podepřené vertikálním sloupkem - tzv. Mnichem

-rovná klenba, nejčastěji nad obdélníkovým tvarem, uzavřená ve svých čelech valenou klenbou

-zrcadlová klenba vznikne z klášterní nebo rovné klenby nahrazením vrcholu přímou klenbou s malým vzepětím (asi 1/30 rozponu přímé klenby) tato část klenby bývá z cihel nebo železobetonu

-Kopule je vlastně klášterní klenba, kde patková spára tvoří uzavřenou křivku

Geometrie historické klenby

Zjednodušené rozdělení kleneb z geometrického hlediska

Skupina kleneb válcových

-klenba valená

-klenba klášterní

-klenba necková (rovová)

-klenba zrcadlová (tabulová)

-klenba křížová a klenby žebrové (hvězdicová a síťová klenba)

Skupina kleneb sférických

-kupole (báň)

- Klenba česká
- Česká placka
- Klenba pruská
- Klenba sklípková
- Klenba s lunetami

Vývoj kleneb

Počátky vývoje kleneb ve světě

Nejstarší známé klenby - město Uru v~Mezopotámii (3300~př.n.l.)

Řecko, Etruskové

Řím - rozvoj (nápaditost a nevídané postupy)

nejznámější ze zachovaných římských kleneb: kopule Pantheonu (110~n.l.)

Kopulovité stavby mají ohlas v Byzantské říši -- Cařihrad

(chrám Boží moudrosti - Hagia Sofía (532-538 n.l.)

Dále do zemí islámu až k ohromujícím klenbám západoevropských katedrál (12.

a 14. století), později renesanční a barokní kopule (16, 17. Století)

Předkolumbovská Jižní a Severní Amerika - jen nepravá klenba (přechýlková).

Vývoj kleneb na našem území

Sloh KAROLÍNSKÝ a předrománský sloh OTONSKÝ

(vznik ve Francii v 8. stol.)

Klenby se u nás objevují v 9. stol. (křesťanské misie)

(nejstarší zachovaná klenba v rotundě sv. Petra na hradišti Budeč - konec 9. stol.)

rotunda sv. Václava v Praze

Sloh ROMÁNSKÝ

(vznik v západní Evropě v 11. stol., u nás po roce 1100, vrcholí 1200-1250)

boční loď baziliky sv. Jiří na Pražském hradě (12. stol.)

klenuté kopule na apsidě kostela Panny Marie v Potvorově, sv. Jakuba ve Vroutku (13.~stol.)

valené klenby mostních oblouků (padací most na Vyšehradě)

první klenby křížové (Břevnovský a Svatojiřický klášter v Praze)

další dělení klenby (klášterní kostel v Třebíči na Moravě - osmidílná žebrová klenba)

Sloh GOTICKÝ

(vznik ve Francii cca 1150, u nás 1220-1520)

charakteristická gotická žebrová klenba s hrotitým čelním obloukem

cisterciátské kláštery (Sedlec, Plasy, Nepomuk, Velehrad, Osek atd.)

působí zde francouzští mistři - Vilem z Avignonu, Matyáš z Arrasu

vznikají proslulé české kamenické školy - Petr Parléř, později Benedikt Rejt

postupné členění a bohatější klenební vzorce - klenba obkročná, šestidílná, osmidílná, hvězdová a síťová

vyvrcholení vývoje žebrových kleneb v pozdní gotice - klenby kroužené se žebry ve tvaru prostorových křivek

(Vladislavský sál Pražského hradu)

v pozdní gotice vrcholí také obliba žebrových volně se vznášejících (visuté svorníky v sakristii sv. Víta v Praze)

segmentované oblouky jako odlehčovací pásy v nadokenním nebo naddveřním zdivu

RENESEANCE

(vznik v Itálii cca 1420, u nás 1492-1620)

klenba sklípková (k nám ze Saska už v pozdní gotice), společně s ní hřebíkové a hráňové klenby

na renesančních stavbách užívány i klenby pozdně gotické

italští mistři přinášejí klenby italské renesance: valené s lunetami, jim blízké křížové a klášterní, klenby

neckové a zrcadlové s lunetami (zámek v Nelahozevsi, Švarcemburský palác na Hradčanech atd.)

opěrné gotické pilíře nahrazují vodorovná táhla

vzácně v českých zemích renesanční kopule - rondel v zahradě zámku v Jindřichově Hradci

koncem 17. století se začíná užívat česká placka 9její obliba trvá zhruba 100 let)

BAROK

(vznik v Itálii cca 1600, u nás 1600-1750)

v architektuře 17. a 18. století jsou již klenby užívány z důvodů vzhledových nikoliv stabilitních

oblíbené jsou zejména chrámové kopule (kostel sv. Mikuláše v Praze), ty vynikají zvláště jsou-li usazené na válcový tambur.

ROKOKO

(vznik ve Francii cca 1720, u nás 1750-1770)

KLASICISMUS

(vznik ve Francii cca 1770, Ludvik XVI.) Litomyšl, Pardubice, Terezín, Kačina

EMPÍR

(vznik ve Francii cca 1800, Napoleon)

Masarykovo nádraží v Praze

ROMANTISMUS

(vznik ve Francii cca 1785, ROUSSEAU)

Minaret v Lednici, zámek Hluboká nad Vltavou, Bouzov

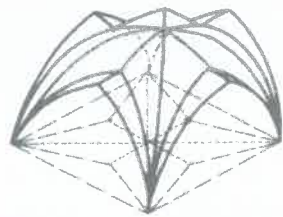
Historizující slohy

(1850 ...)

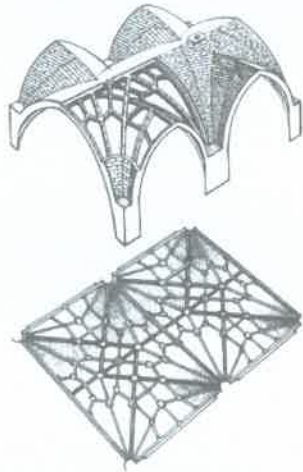
Národní divadlo, Národní muzeum, Rudolfinum

Moderní umění

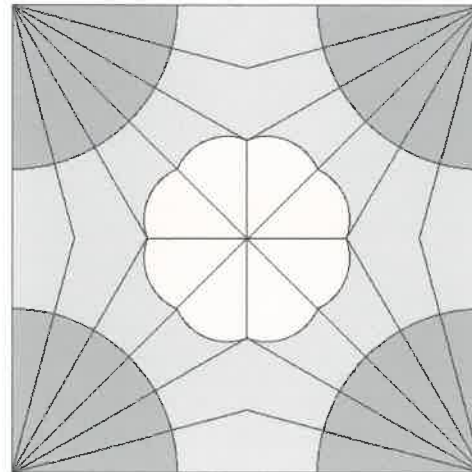
(1900...)



*Hvězdicová klenba -
axonometrie*



Síťová klenba - kamenný žebrový skelet s cihelnou výplní



hvězdicová klenba žebrová - má vždy diagonálně vedená průběžná žebra
síťová klenba žebrová - diagonálně vedená průběžná žebra chybí
kroužená klenba žebrová - žebra se proplétají od patek k vrcholům ve tvaru prostorových křivek.