7. BOURÁNÍ OTVORŮ A BOURÁNÍ STAVEB

TYPY POUŽÍVANÝCH PŘEKLADŮ
Překlady jsou nosné konstrukce nad otvory nebo výklenky. Přenášejí zatížení z přilehlých částí stropu a zdiva v nadpraží do stěn, sloupů nebo pilířů.

Rozdělení překladů podle druhu otvoru:
- nadedveřní
- nadokenní
- nad výklenky
- nad volnými otvory ve stěnách

Druhy překladů:
- dřevěné
- kamenné
- cihelné
- z keramických nosníků
- z ocelových nosníků
- železobetonové

Dřevěné překlady – se používaly u.
- dřevěných konstrukcí staveb,
- staveb z hrázděného zdiva
- zděných staveb

Kamenné překlady – se využívaly u zděných staveb

Cihelné překlady – nejběžnější použití ve zděných stavbách. Dnes již jen ojediněle.

Cihelné překlady podle tvaru
- klenuté se zakřiveným nadpražím
- klenuté s rovným nadpražím
- vyztužené s rovným nadpražím

Překlady z keramických nosníků

- tenkostěnné cihlářské výrobky,
- lehké ale křehké,
- výborné tepelně izolační vlastnosti
- omezená délka (menší světlost otvorů)
- nižší únosnost (lze zvýšit vyztužením spodní dutiny nosníku)

Překlady z ocelových nosníků

– vhodné pro nadpraží většího rozpětí
– pro velká zatížení
– jsou ihned nosné (výhodné pro adaptace)

Překlady železobetonové

- monolitické – umožňují provedení nadpraží pro různé tloušťky stěn, různá rozpětí a zatížení
- montované – nejrozšířenější druh překladů u zděných staveb, snadná montáž

BOURÁNÍ OTVORŮ V OBVODOVÝCH A VNITŘNÍCH STĚNÁCH

Provádí se při dodatečném zřizování otvorů ve stěnách pro okna, dveře nebo vrata.
Zvláště náročné práce při bourání v nosných konstrukcích.
Mohou provádět jen kvalifikovaní a zkušení pracovníci.

Navrhovaný způsob řešení je ovlivněn těmito faktory:

- zatížením na stěnu, ve které má být otvor vybourán,
- tloušťkou stěny,
- šířkou navrhovaného otvoru,
- podlažím objektu, ve kterém se má otvor provádět

BOURÁNÍ OTVORŮ O ŠÍŘCE DO 2700 MM
Nejvýhodnější je použití ocelových válcovaných nosníků tvaru I.
Pro podchycení se použijí dva profily, každý na jednom líci stěny.
Dimenzování – provést statickým výpočtem.

Doporučený postup:
- podchycení stropních konstrukcí dřevěnou nebo ocelovou konstrukcí,
- vysekání drážky pro I-profil na jednom z líců stěny (šířka drážky odpovídá šířce I-profilu, výška drážky je vyšší o 150 mm než výška I-profilu),
- upravení roznášecí plochy (silným plechem nebo betonovým roznášecím kvádříkem),
- osazení I-nosníku, dozdění místa nad nosníkem plnými cihlami s doklínováním
- provedení drážky na opačném líci zdiva a osazení I-nosníku stejným způsobem,
- po zatvrdnutí malty vybourání potřebného otvoru,
- úprava ostění, dozdění nového překladu na obou lících stěn, obalení pletivem a omítnutí překladu nového ostění.

BOURÁNÍ OTVORŮ O ŠÍŘCE VĚTŠÍ NEŽ 2700 MM
Při bourání musí být zdivo nad budoucím otvorem podepřeno samostatnou provizorní konstrukcí.
Podchycena musí být i stropní konstrukce, která zdivo zatěžuje.
Obvodové stěny se zajisté šikmými vzpěrami do přilehlého terénu.
Pokud se navrhuje zřízení otvoru v nižším podlaží, je nutno řešit podchycení ve všech podlažích uvnitř budova s přenášením zatížení vždy do nižšího stropu až do úrovně nejnižšího podlaží.
Postup při bourání je stejný jako u otvorů do světlé šířky 2700 mm.

ROZŠIŘOVÁNÍ OTVORŮ

Rozšíření sávajícího otvoru na jednu stranu

Doporučený pracovní postup:

- provedení statického výpočtu nových I-překladů
- stavba dostatečně únosného a stabilního lešení,
- vykreslení obrysu budoucího otvoru včetně obrysu překladu,
- vybourání svislého otvoru na rozšiřované straně na celou výšku původního otvoru (vzdálenější svislá hrana tvoří ostění nového otvoru),
- mezi svislým vybouraným otvorem a otvorem původním je nutno ponechat pilířek šířky cca 400 mm,
- na obou lících stěny vysekat drážky pro nové I-nosníky,
- upravit roznášecí plochy,
- osadit I-nosníky, nadezdít a vyklínovat nové zdivo,
- po zatvrdnutí malty vybourat pomocný pilířek, případně dozdít a zapravit nové ostění
- nový překlad dozdít, obalit pletivem a omítnout.

Rozšíření stávajícího otvoru na obě strany

Postup je shodný jako u jednostranného rozšiřování stávajícího otvoru.

Vytvoření většího otvoru odstraněním mezilehlého sloupu nebo pilíře

Doporučený pracovní postup:

- provedení statického výpočtu nosných překladů nad spojovaným otvorem z ocelových I-nosníků
- podchycení a vzepření stropní konstrukce a zdiva,
- postavení pracovního lešení,
- vykreslení obrysu budoucího překladu na oba líce zdiva,
- na jednom z líců stěny se vyboura drážka pro připravený I-nosník a provede se úprava roznášecích ploch v uložení,
- osadí se I-nosník, nadezdí se a uklínuje proti nadložnímu zdivu i střednímu pilíři
- po zatvrdnutí malty se vyseká drážka z druhé strany a dále se postupuje stejným způsobem,
- po zatvrdnutí malty se vyboura střední pilíř a upraví obě ostění nového otvoru,
- nový překlad se obalí pletivem a omítne,
- odstraní se konstrukce vzepření a podchycení.

BOURÁNÍ ZDÍ, PŘÍČEK A KLENEB

Bourání zdí a příček

Vždy je nutno rozlišovat zda se jedná o konstrukce

- NOSNÉ
- NENOSNÉ

! Za nosnou je považována i příčka, pokud je nad ní v dalším podlaží opět příčka!

Za nenosnou konstrukci je možno považovat pouze příčku či stěnu, která je zatížena pouze vlastní hmotností!

PŘED ZAPOČETÍM BOURACÍCH PRACÍ JE NUTNO PROVÉST STATICKÉ POSOUZENÍ PROVIZORNÍHO I DEFINITIVNÍHO PODCHYCENÍ

Při bourání zatížených stěn a příček je nutno pracovní postup upravit s ohledem na:

- velikost zatížení na stěnu nebo příčku,
- způsob zatížení,
- možnost podchycení zatížení ve vyšším podlaží,
- možnosti práce na podchycení konstrukcí ve vyšším podlaží.

Doporučený pracovní postup:

- provedení podchycení příčky, zdi, stropu dřevěnou nebo ocelovou konstrukcí, která bezpečně přenese zatížení až na rostlou zeminu nebo podlahu v nejnižším podlaží,
- podpůrná konstrukce se staví směrem zdola nahoru, podpěrné nosné prvky (sloupky) musí být osově nad sebou,
- někdy lze provizorní podpůrnou konstrukci položit na provizorní nosníky uložené na nosných stěnách,
- postavení pracovního lešení,
- v nosných zdech se vysekají kapsy pro osazení podkladních plechů nebo betonových kvádříků, jedna z kapes musí mít hloubku rovnu dvojnásobku uložení, aby bylo možno nosník zasunout,
- vybourání stěny nebo příčky
- osazení I-nosníků
- provedení nadezdívky, uklínování k hornímu zdivu, dozdění nosníků, obalení pletivem a omítnutí,
- po zatvrdnutí malty se postupně odstraní provizorní podchycení, zazdí se kapsy, opraví omítka a demontuje lešení.

BOURÁNÍ KLENEB

Bourání kleneb při rekonstrukcích se provádí v těchto případech:

- oprava klenby je nehospodárná
- je potřeba zvětšit zaklenuté prostory

Klenby, které mají být demontovány, je nutné podepřít, jejich opory je nutné zapažit nebo rozepřít.
Před demolicí musí být zpracován statický výpočet s návrhem podepření a pracovního postupu.

Doporučený pracovní postup:

- podepření klenby pomocnou konstrukcí dimenzovanou na přenesení hmotnosti klenby při jejím narušení, bednění pod lícní plochou klenby je současně pracovním lešením,
- rubovou plochu klenby zpřístupnit pro rozebírání a odstranění podlah a násypů,
- klenba se prorazí uprostřed a rozebírá v pásech šířky cca 1 m od středu k patkám
- pod pracovní plochou se v průběhu rozebírání klenby nesmí nikdo zdržovat,
- pomocné konstrukce se odstraní až potom, kdy statickou funkci převezme definitivní konstrukce objektu a tyto konstrukce přestanou sloužit jako pracovní plocha,

BOURÁNÍ STAVEB

Bourání nosných konstrukcí je obtížnou činností.
Bourání železobetonových a předpjatých konstrukcí vyžaduje zvláštní technologické postupy.
Volba vhodné bourací metody bývá ovlivněna:

- zkušenostmi a znalostmi projektanta bouracích prací,
- technickými možnostmi provádějící firmy
- vlivem bouracích prací na okolí (sousední objekty, komunikace, inženýrské sítě)

Materiál získaný bouráním je nutné třídit a recyklovat – cihly, kámen, dřevo, ocel, sklo
Podle použité technologie se bourací práce rozlišují na:

- ruční
- strojní
- odstřelem

Ruční bourací práce
Provádí se jen při malém rozsahu bouracích prací nebo při nemožnosti použití techniky.
K bourání se používají jednoduché nástroje – palice, krompáče, sekáče sochory, klíny, malá bourací kladiva s pohonem elektrickým nebo na stlačený vzduch.

Postup bouracích prací všeobecně:

- odpojení objektu od inženýrských sítí (elektřina, plyn, voda)
- odstrojení objektu – demontáž oken, dveří, demontáž zařizovacích předmětů, demontáž rozvodů,
- demontáž podlah
- demontáž krytiny a krovu
- postupná demontáž vodorovných a svislých nosných konstrukcí
- demontáž základových konstrukcí

Bourací práce s použitím strojů

Bourání rozebíráním konstrukce

Konstrukce objektu je rozebírána dělením větších prvků na menší části pomocí:
pily, vrtacího nebo bouracího kladiva, autogenu, hydraulického lisu.
Používá se tam, kde není možné použít větší mechanizmy nebo trhaviny – možnost poškození sousedních objektů

Bourání stržením

Používá se u nižších, samostatně stojících objektů.
K bourání se používají mechanizmy: buldozer nebo těžké vozidlo.
Části objektu se k mechanizmu připojí lany a tahem strhnou.
K bourání se někdy používá i rypadlo se zavěšenou koulí, klínem nebo výškovou lžící.
Tento způsob se používá při demolici celé stavby.

BOURÁNÍ ŘEZÁNÍM

Řezání plamenem

Používá se u konstrukcí velkých rozměrů a v místech, kde nelze použít trhaviny nebo tam, kde musí být dodrženy hlukové limity, nesmí vznikat otřesy a prach.
Princip řezání konstrukcí plamenem spočívá v přívodu topných složek (kyslík, kerosin, vzduch, termit) do řezací hlavy. Spalováním vzniká vysoká teplota až 3500 °C, tavením se rozrušuje beton, kámen nebo zdivo. K ochlazování se používá voda.
Metoda řezáním autogenním plamenem (dissousplyn – kyslík) je vhodná pro rozebírání ocelových konstrukcí.

Řezání vodním paprskem

Vhodná k rozpojování pevných materiálů (beton, kámen)
Podstata metody spočívá v koncentraci vodního paprsku, který vystupuje pod vysokým tlakem z rotující trysky.
Zařízení je tvořeno jednotkou ve které je vyvíjen vysoký vodní tlak. Tlaková voda proudí k trysce, která pod určitým úhlem nastavení rotuje tak, aby vodní paprsek působil co nejúčinněji. Vrtací síla se omezuje jen na velmi malou vzdálenost, proto odstup trysky od řezaného materiálu může být nejvýše 50 mm.Otáčením trysky se udržuje dostatečná šířka řezné spáry, v níž se beton nebo kámen odlamuje.
Výztuž železobetonových prvků se tímto způsobem nenaruší a proto musí být oddělena jiným způsobem (autogenním hořákem).
Při řezání tímto způsobem nevzniká prach a je nízká úroveň hlučnosti.

Bourání stříháním

V poslední době byly vyvinuty stříhací hydraulické nůžky, které lze připojit jako pracovní nářadí k hydraulickým rypadlům, podobně jako bourací kladiva.

Hydraulickými nůžkami je materiál dělen na menší části a následně odvážen k recyklaci.

Metoda byla úspěšně vyzkoušena při bourání dálničních mostů v Německu.

BOURÁNÍ ODSTŘELEM

Používá se při odstraňování masivních monolitických i jiných konstrukcí ve značném rozsahu.

Používají se dvě technologické varianty:

- částečné rozpojení konstrukce poddimenzovanými náložemi a další postupné rozebírání částečně narušené konstrukce,
- maximální rozpojení konstrukce se silněji dimenzovanými náložemi, s krytím proti rozletu a následným odklizením zcela rozrušené konstrukce pomocí těžké mechanizace

Při odstřelu cihelných a železobetonových objektů se jednotlivé nálože časují tak, aby se nejdříve uvolnila střední část objektu a v následné době pak obvodová konstrukce spadla do středové části. Účelem je zabezpečit co nejmenší rozlet padajícího materiálu a co největšího narušení konstrukce.

Při demolicích komínů nebo těžních věží musí být postupováno tak, aby konstrukce padla do určitého vymezeného prostoru.

K odstřelu stavebních objektů se používají trhaviny Perunit 20, Perunit 28, Tritol, Permonex, Danubit apod.

Trhavina se vkládá do vývrtů, které musí být důkladně utěsněny. U ocelových konstrukcí se ke konstrukci přikládá v místě styčníků. Odpalování se provádí elektricky. Spotřeba na rozpojení 1 m3 je 0,2 – 0,4 trhaviny Perunit 20.

Základním problémem je hlučnost, prašnost a zajištění bezpečnosti v okolí demolovaného objektu.

BOURÁNÍ NEVÝBUŠNÝMI (BEZHLUČNÝMI) PROSTŘEDKY

Použití trhaviny je v některých případech nemožné (blízkost historických památek, důležitých zařízení, energetických sítí, pracujících osob apod.).

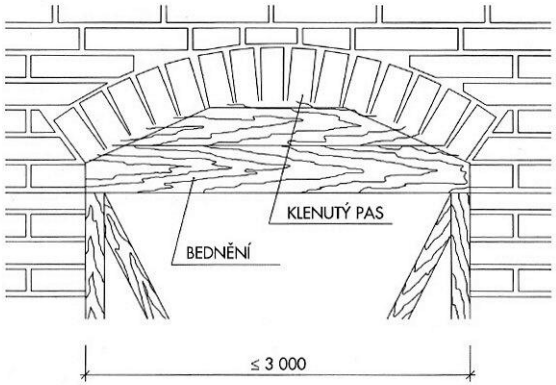
V tom případě se vývrty naplňují kašovitou směsí s rozpínavými účinky. Při hydrataci takové směsi se vytvářejí krystaly, které zvětšují svůj objem a vyvíjejí tlak až 30 MPa.

ZÁVĚR

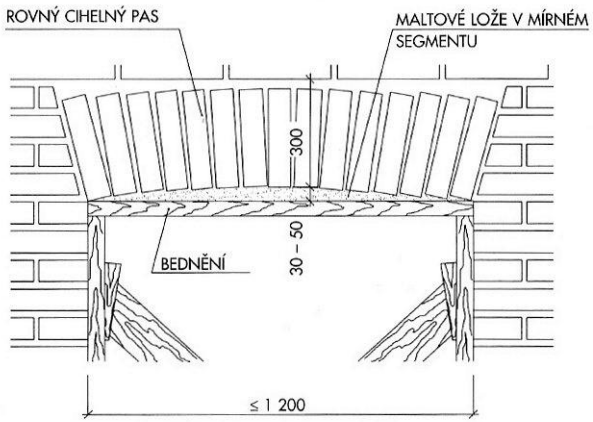
Na možnost relativně snadného odstranění objektu by mělo být pamatovánu již při jeho projektování. Zatím je to uplatňováno jen při navrhování mostů, kde z hlediska vojenského musí být uvažováno s možností rychlého a vážného poškození.

- Montované objekty se rozpojují snadněji než objekty monolitické – postačí přerušit spojení jednotlivých prvků.
- Hmotnost jednotlivých částí konstrukce je nutno volit se zřetelem na možnosti použití zdvíhacích prostředků.
- Demolice vysokých objektů je snadnější než demolice objektů plošných.
- Zvláštní pozornost je nutno věnovat předpjatým konstrukcím kvůli jejich chování při bourání.
- Odstranění lehčích konstrukcí je podstatně jednodušší.
- V některých případech je nutné pamatovat na možnost odstranění pouze některé části objektu podle změn ve využití.
- U masivních konstrukcí je nutné zvážit možnost vynechání otvorů pro případné vložení demoličních technických prostředků (hydraulické klíny, rozpínavé cementy, trhaviny).

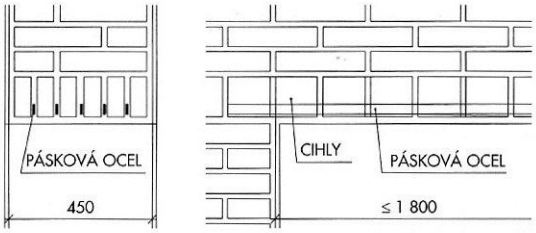
Klenutý překlad se segmentovým nadpražím



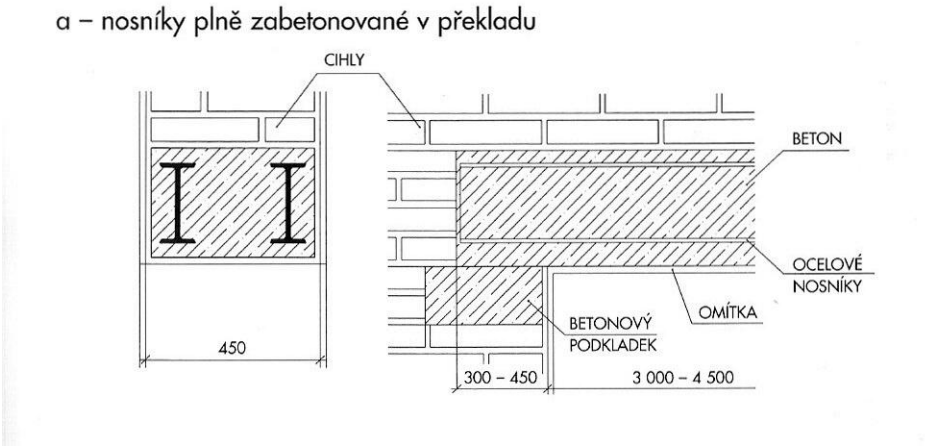
Klenutý překlad s rovným nadpražím



Vyztužený cihelný překlad s rovným nadpražím

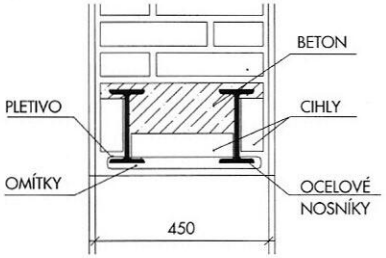


Nosníky plně zabetonované v překladu

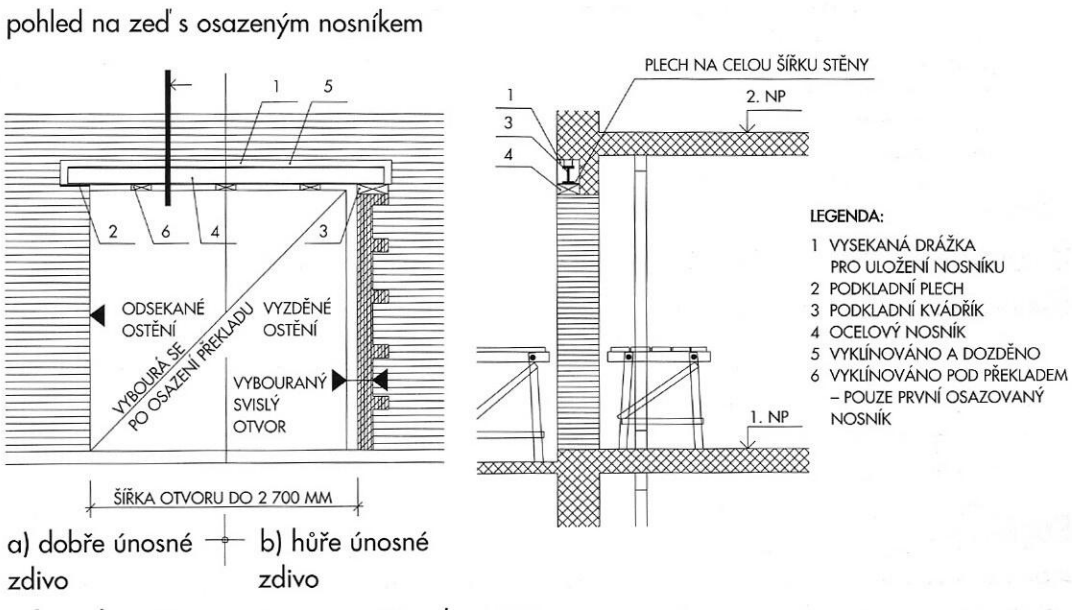


Nosníky obezděné cihlami

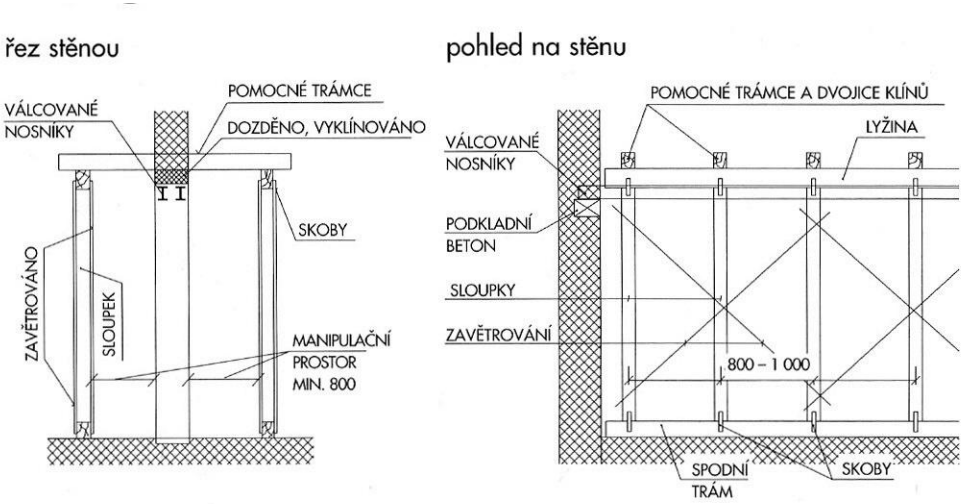
b – nosníky obezděné cihlami, vnitřní část vybetonována



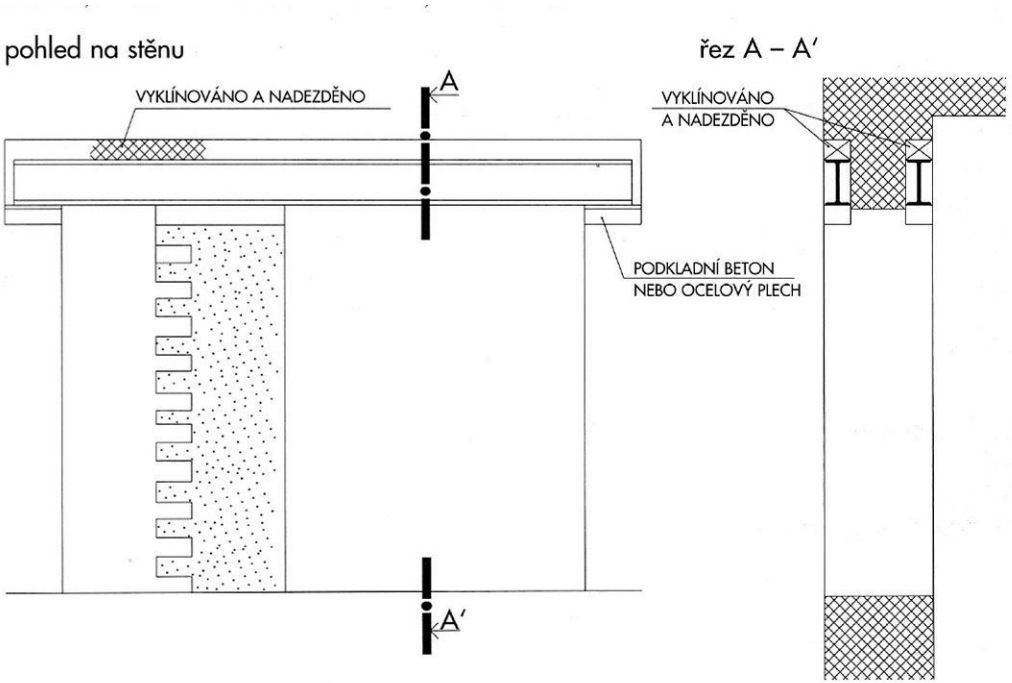
Bourání otvoru do šířky 2700mm



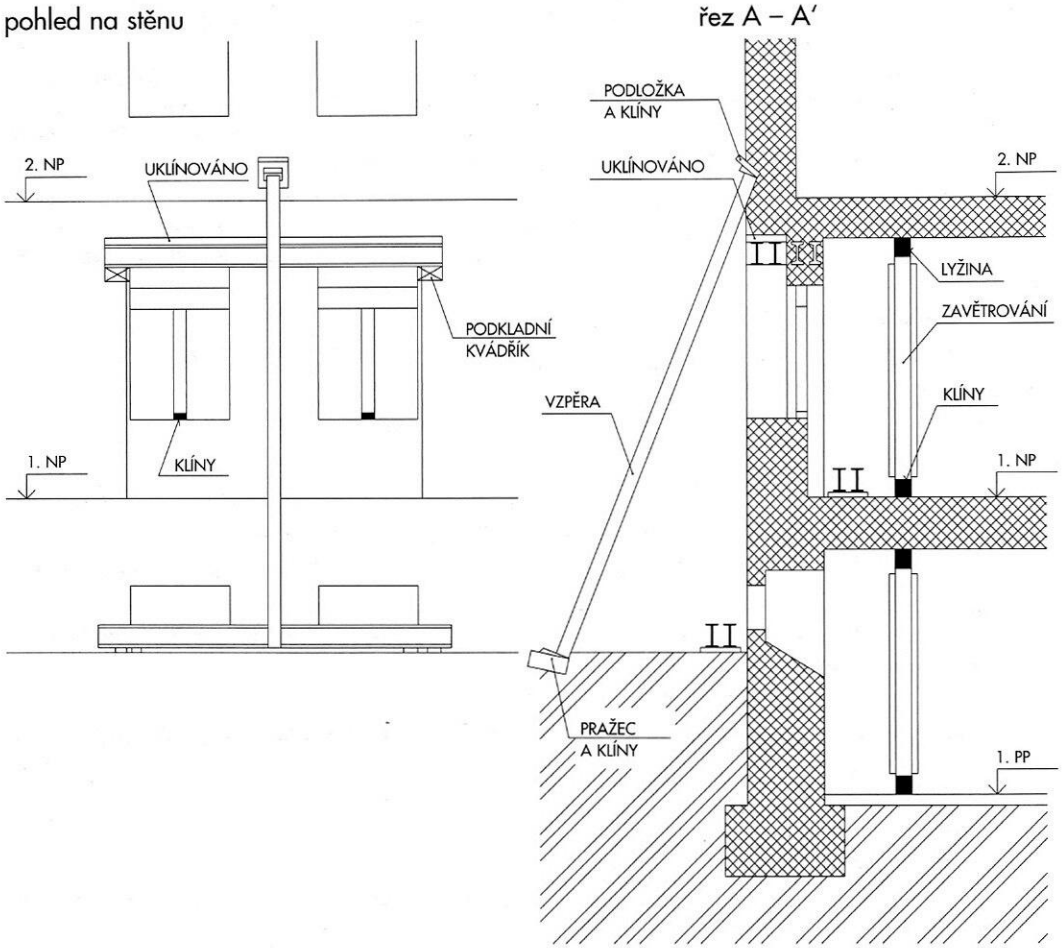
Bourání otvoru větší než 2700mm



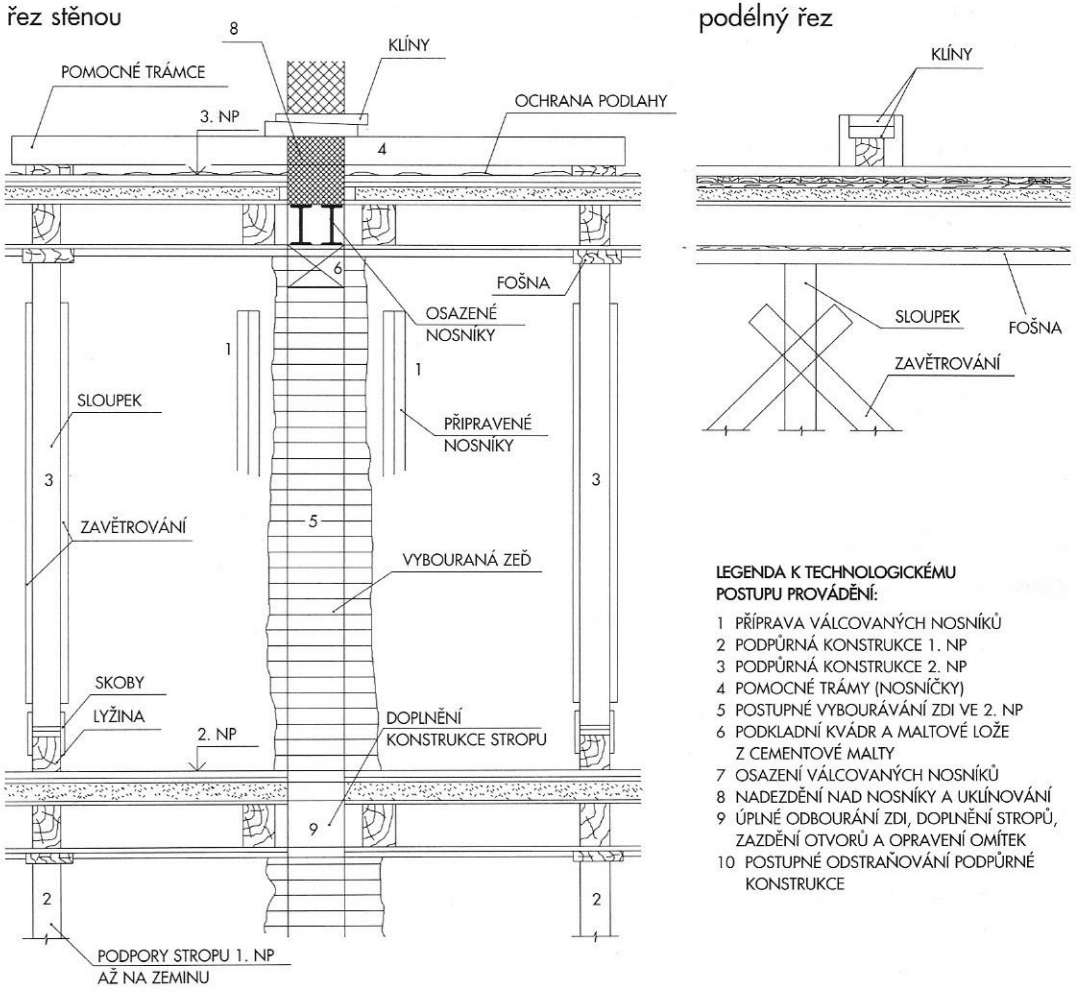
Rozšíření otvoru na jednu stranu



Vytvoření většího otvoru odstraněním meziokenního pilíře



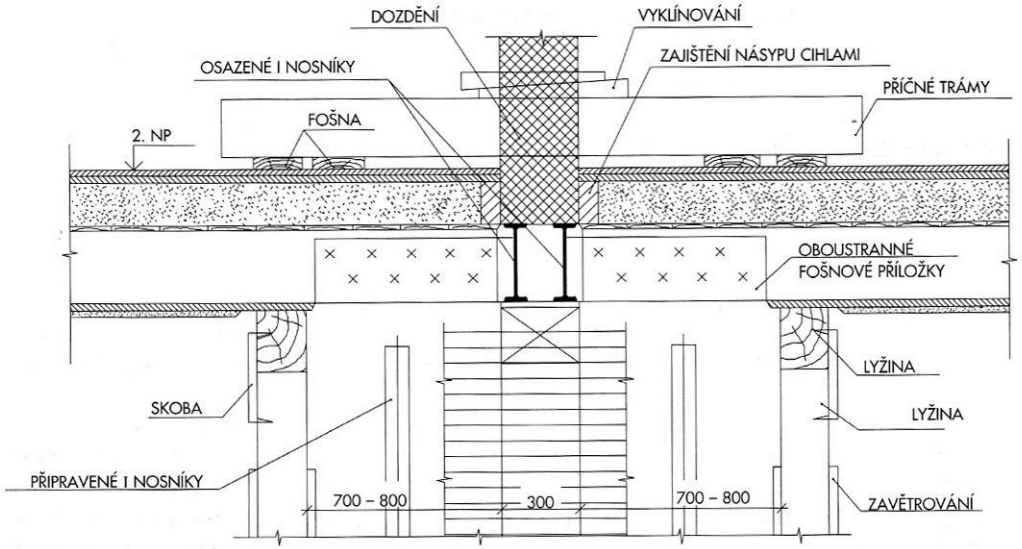
Bourání stěny



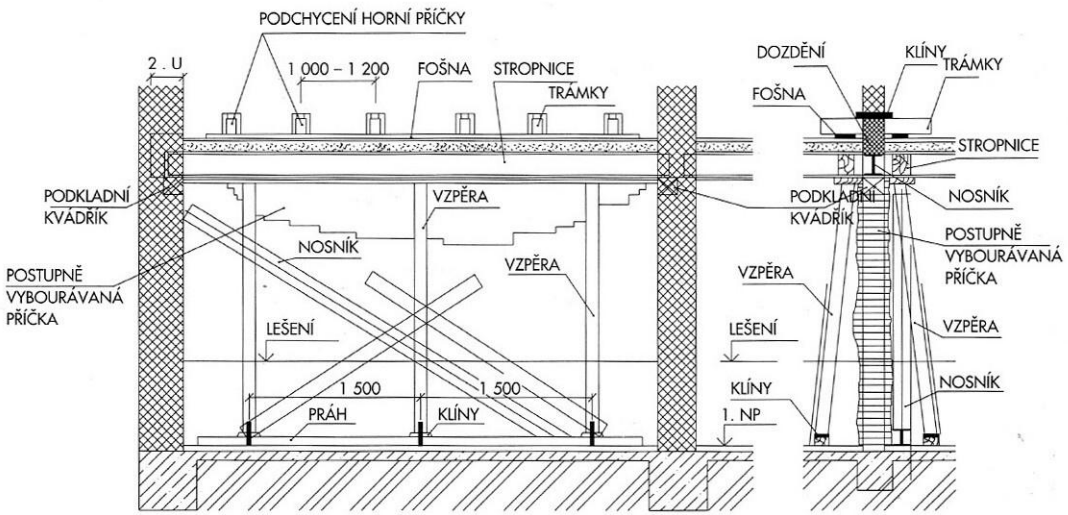
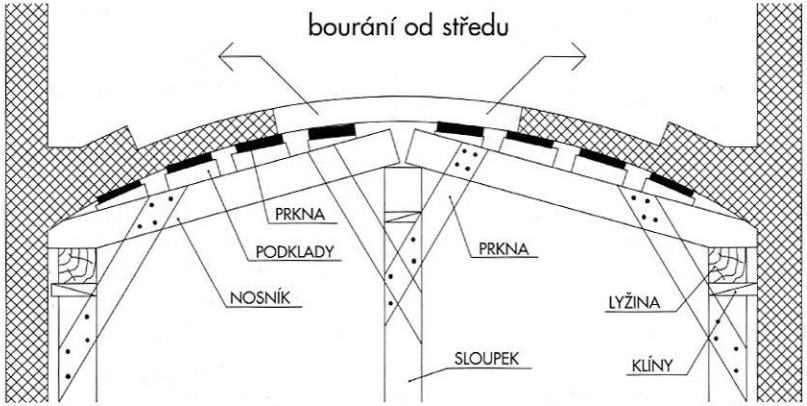
LEGENDA K TECHNOLOGICKÉMU POSTUPU PROVÁDĚNÍ:

1 PŘÍPRAVA VÁLCOVANÝCH NOSNÍKŮ
2 PODPŮRNÁ KONSTRUKCE 1. NP
3 PODPŮRNÁ KONSTRUKCE 2. NP
4 POMOCNÉ TRÁMY (NOSNÍČKY)
5 POSTUPNÉ VYBOURÁVÁNÍ ZDI VE 2. NP
6 PODKLADNÍ KVÁDR A MALTOVÉ LOŽE Z CEMENTOVÉ MALTY
7 OSAZENÍ VÁLCOVANÝCH NOSNÍKŮ
8 NADEZDĚNÍ NAD NOSNÍKY A UKLÍNOVÁNÍ
9 ÚPLNÉ ODBOURÁNÍ ZDI, DOPLNĚNÍ STROPŮ, ZAZDĚNÍ OTVORŮ A OPRAVENÍ OMÍTEK
10 POSTUPNÉ ODSTRAŇOVÁNÍ PODPŮRNÉ KONSTRUKCE

Bourání stěny ve 2.NP



Bourání příčky v 1.NP



Bourání klenby