



BH02 Úvod do navrhování pozemních staveb

Ing. Táňa Švecová (Juráková)

Zemní práce

Základové konstrukce



Roznášení zatížení v základové půdě

- ☞ **Návrh základů** vychází z celkového zatížení (stálého a nahodilého) přenášeného do základů ze svislých konstrukcí.
- ☞ **Základová spára** = plocha, ve které se konstrukce základu stýká se základovou půdou.
- ☞ Tlaková zatěžovací síla se **přenáší do hloubky** půdy pod úhlem 45° až 60° . S hloubkou pod základy se tlak zmenšuje.
- ☞ **Hloubka založení** má vliv na velikost sedání stavby. Větší hloubka = menší sedání.
- ☞ **Půdorysný tvar základů** – má vliv na hodnotu stlačení zeminy. Nejmenší **sedání** má kruhový, pak čtverec a nakonec obdélník základ.
- ☞ Základ o menší **půdorysné ploše** vykazuje menší sedání než základ větší plochy.
- ☞ **Překrývání vlivu zatížení** u základu blízko sebe umístěných.



Hloubka založení

- ⌘ **Hloubka založení** = rozdíl úrovně základové spáry a nejbližšího bodu terénu u základů.
- ⌘ Stanovuje se s ohledem na - stabilitu a sedání stavby,
 - klimatické vlivy (promrzání, vysychání půdy,
 - geologický a hydrogeologický profil půdy.
- ⌘ **Min. hloubka** založení je dána klimatickými vlivy - **promrzáním půdy**
 - min. h = 800 mm** od upraveného terénu – běžný terén (mimo horské oblasti – až 1200 mm)
 - min. h = 500 mm** – skalní a poloskalní půdy, pod vnitřními stěnami
 - min. h = 1 200 mm** – v soudržných zeminách s hladinou spodní vody v hloubce menší než 2 m
- ⌘ **Zlepšení základové půdy** – nahrazení jinou zeminou (polštáře)
 - zhutněním, odvodněním
 - přísadami do zákl.půdy (injektáž, vápno nehašené +polit)
 - vysoušením



Zemní práce (odkopávky, výkopy, násypy, zásypy) – ČSN 733050

Před zahájením zemních prací – **skrývka ornice** cca tl. 150-300 mm
- **vytýčení stavby** – přesné umístění

Podklad pro vytýčení stavby = **situační výkres**, podle něho se provede vytýčení obvodu stavby a obrysu výkopu (jámy).

Způsob provádění - pomocí **vápna**, vytyčovacích **kolíků** a následně pomocí **laviček**.

Odkopávky - plošné odstranění terénních nerovností, také skrývka ornice (150-300).,

Výkopy – zemní práce prováděné (hloubené) pod úroveň terénu. Hloubení stavebních jam, rýh a šachet.

Stavební jámy - výkop o rozměru $> 2 \times 2$ m.

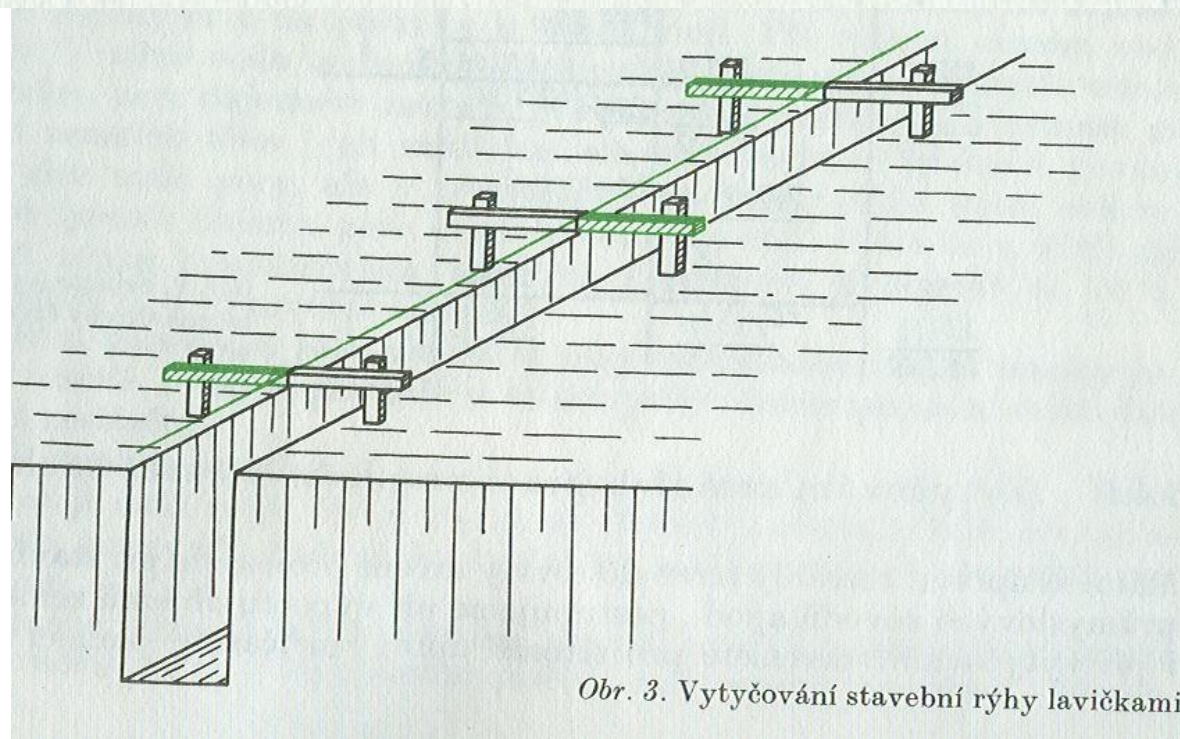
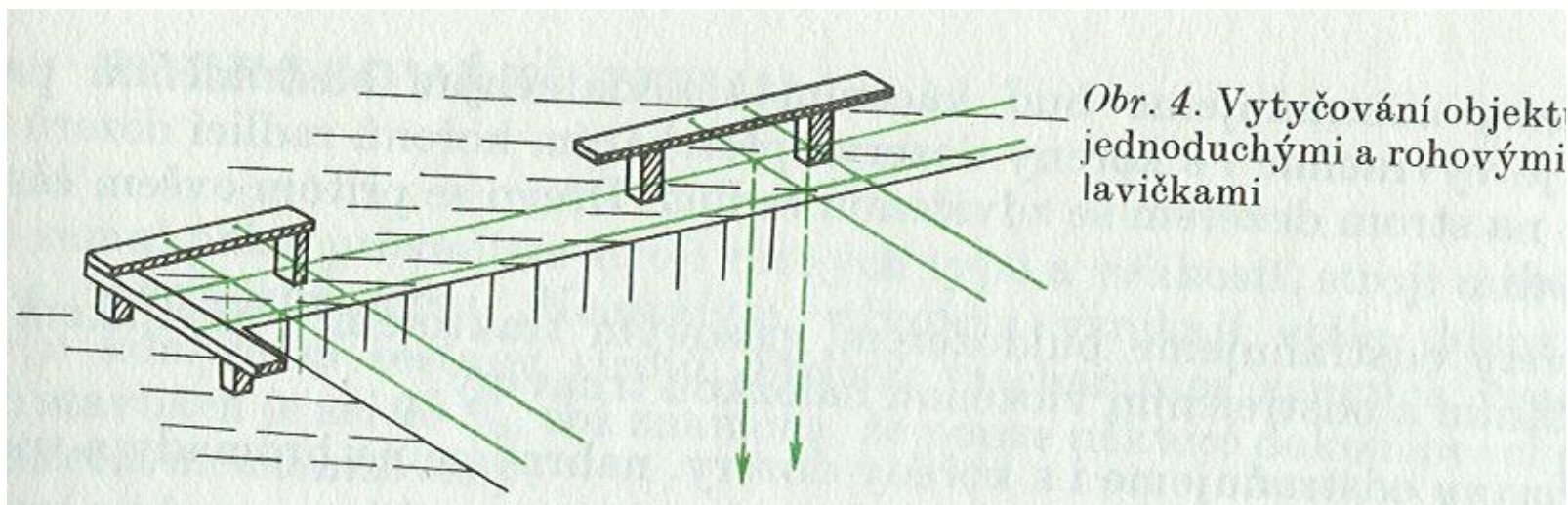
Stavební rýha – převládající je délka, šířka < 2 m.

Stavební šachta – převládající rozměr je hloubka, plocha do 36 m^2 .

Zásypy – výplň prostorů pod úrovní terénu až do úrovně tohoto území. Obvykle ze sypkých materiálů, které se hutní po max. 0,4 m.

Násyp – sypaná vrstva na povrchu území

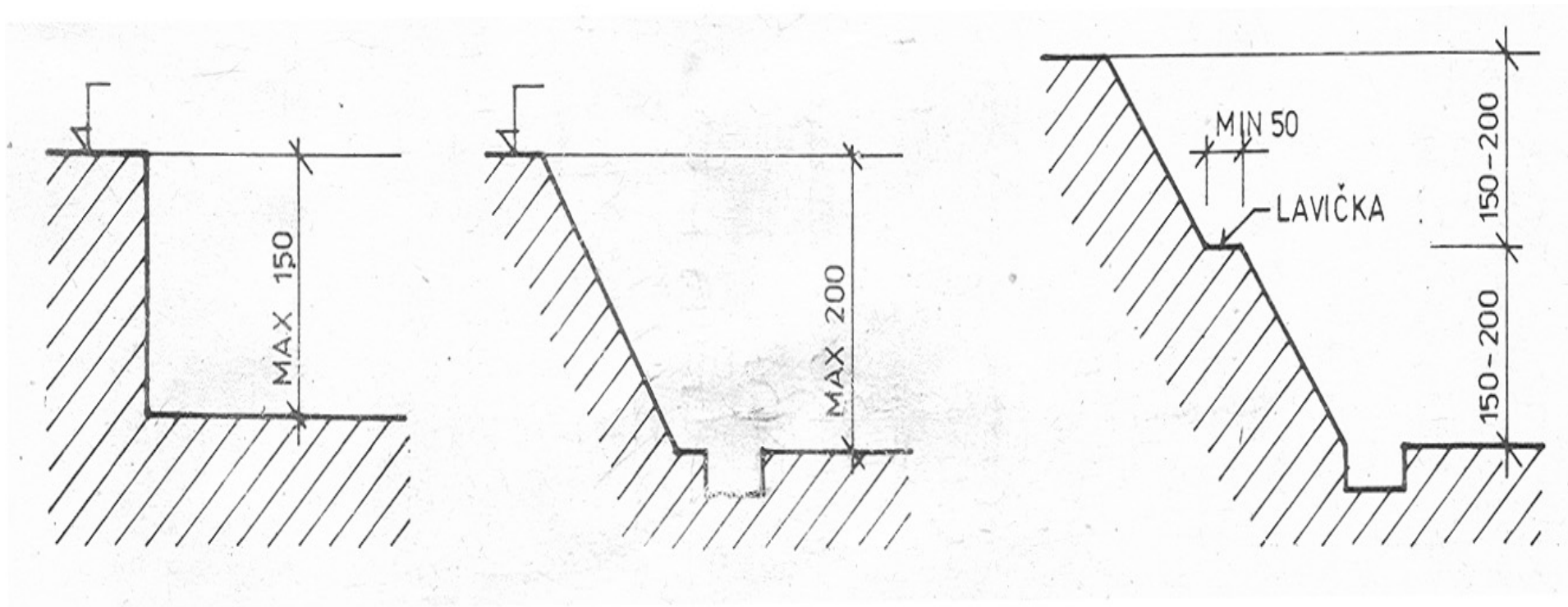
Vytýčení lavičkami



Zajištění stěn výkopů

Zajištění proti sesunu (závisí na vlastnostech zeminy - úhel vnitřního tření apod., výšce a sklonu stěny výkopu, vodě apod.) **svahováním** viz. sklon 1:0,25 – 1:2,5 dle druhu zeminy nebo **roubením** či **podzemními stěnami**.

Svahování



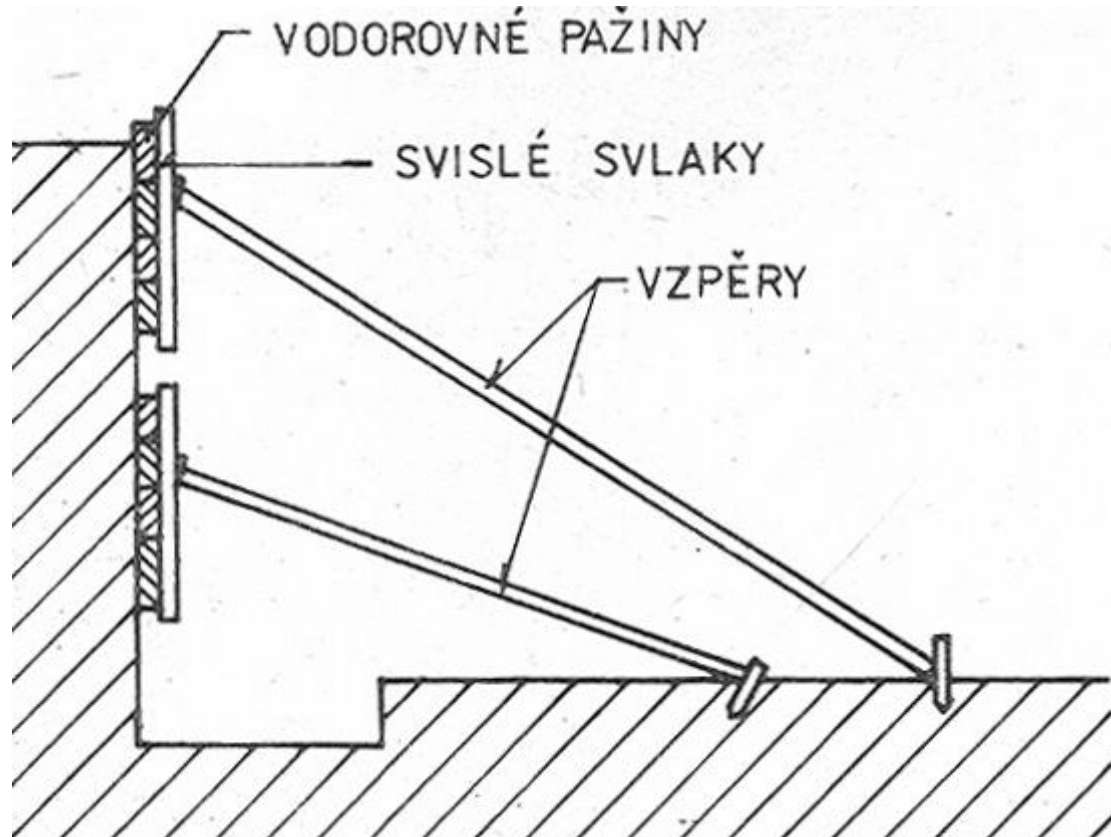
Roubení stěn

Není-li možno výkopy svahovat – omezený prostor staveniště – provádí se výkopy se svislými stěnami zajištěnými **roubením** nebo **podzemními vetknutými stěnami**.

Roubení se skládá z **pažení** (ve styku se zeminou) svislého, vodorovného či šikmého ze dřeva nebo oceli a **rozepření** (šikmé či vodorovné), které zachycuje vodorovný tlak zeminy na pažení.

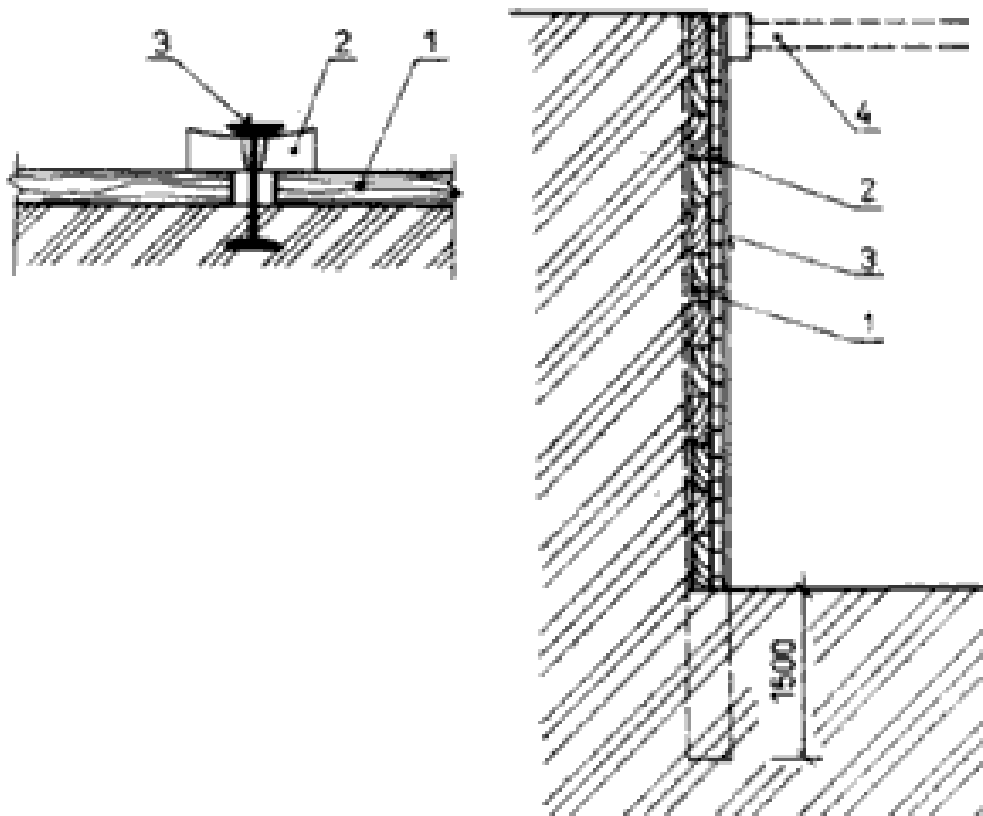
Roubení s příložným svislým pažením

Ke svislé stěně výkopu se přiloží pažiny, které se překládají svlaky a zajišťují se vzpěrami. Používá se tam, kde nelze svahovat pro nedostatek prostoru



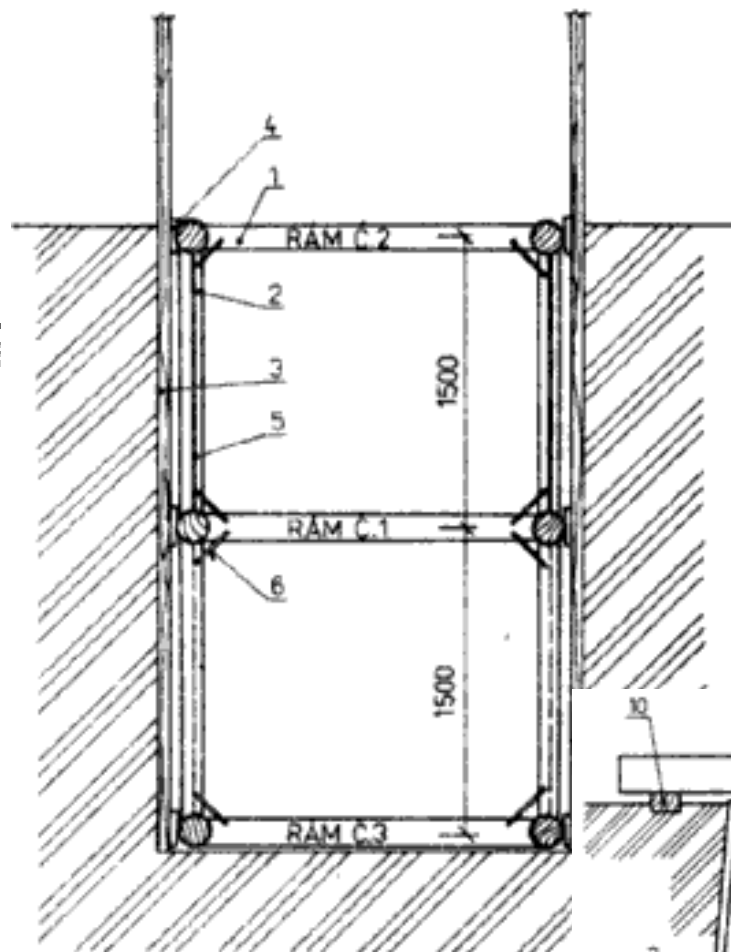
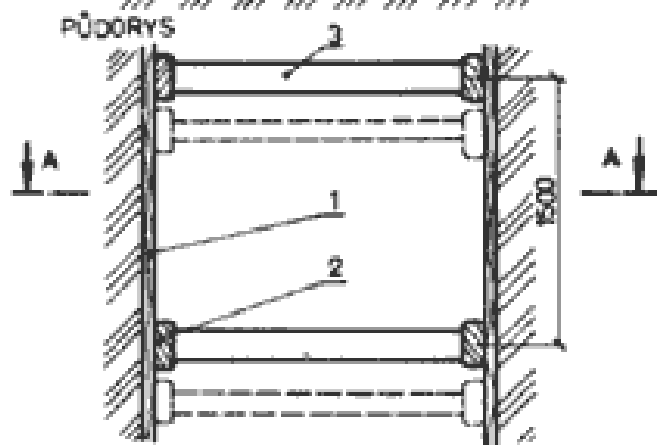
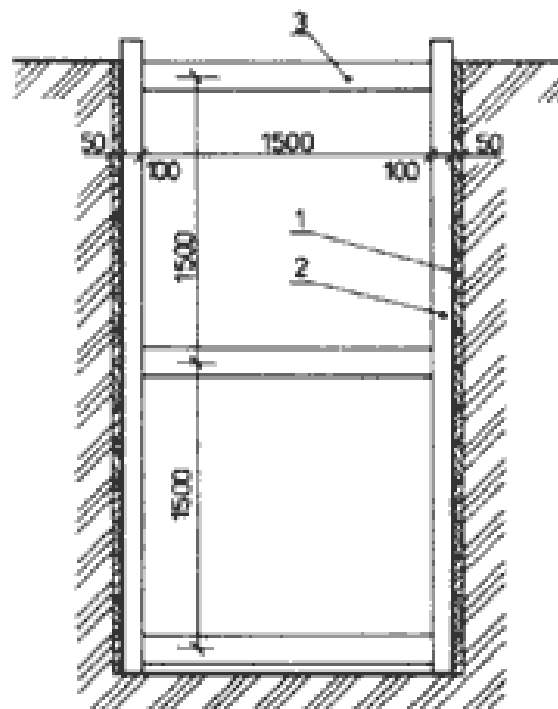
● ● ●

Pažení záporové – je z vodorovných pažin zasunutých do svislých ocelových I nosníků (po 2 m) založených do půdy na hloubku min. 1,5 m. Zápory jsou ocelová lana kotvená šikmo (předepnutá) do zeminy výkopu a zabetonovaná.

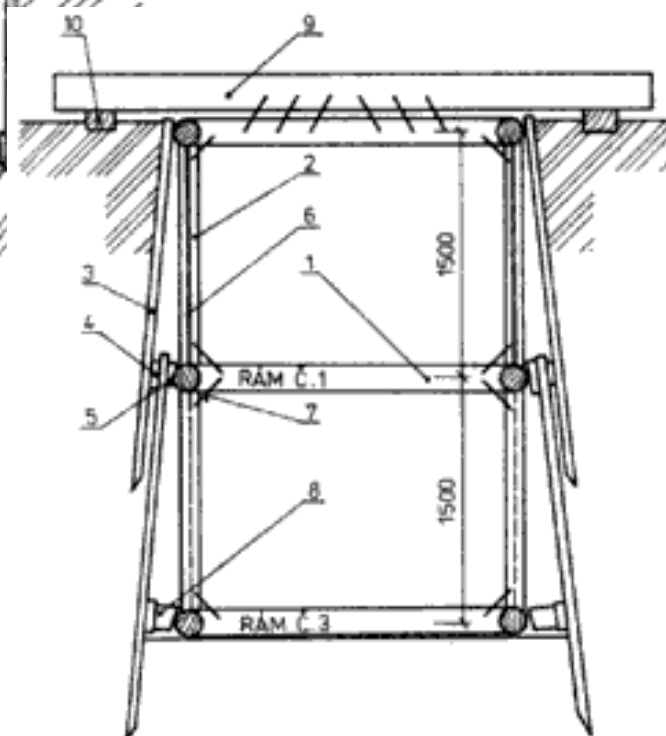


Roubení s příložným vodorovným pažením

A - A



Roubení se spouštěným pažením

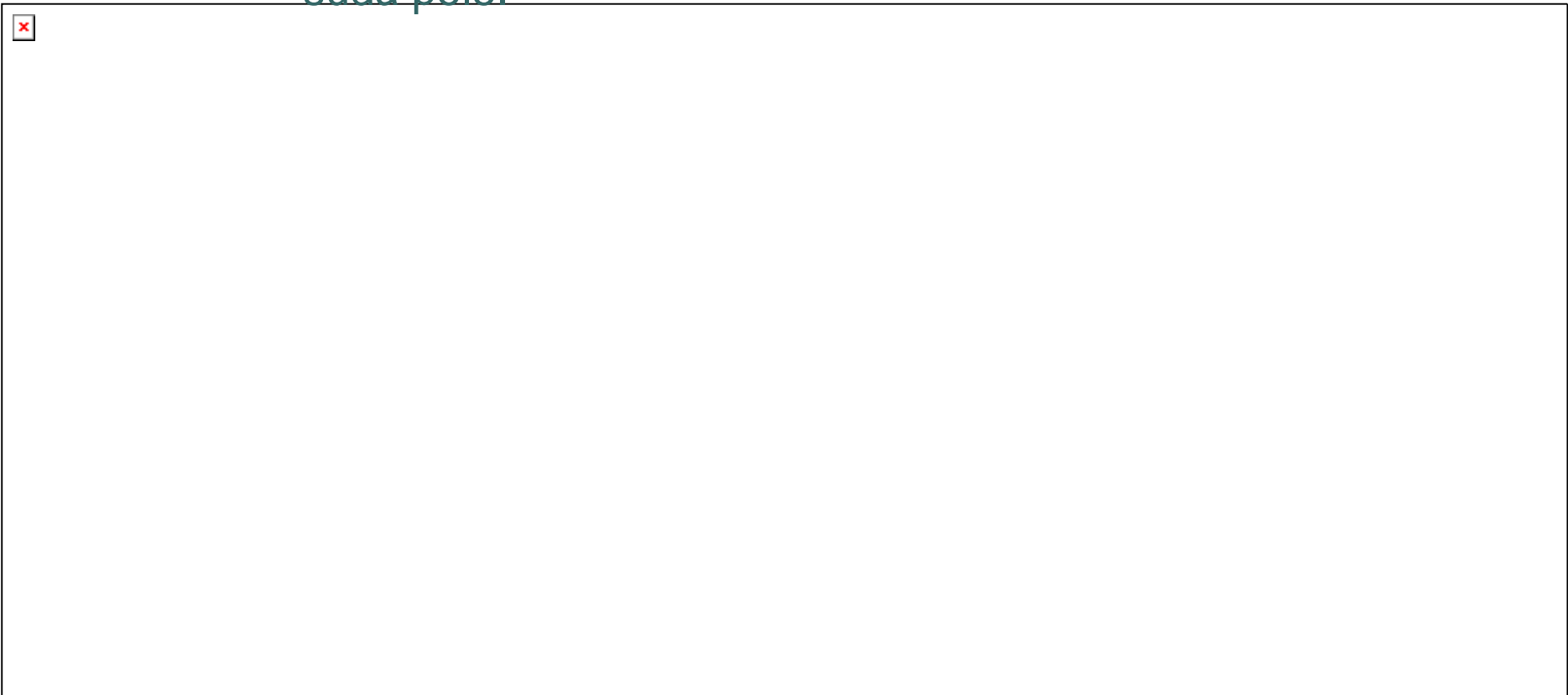


Roubení s hnaným pažením



Vetknuté podzemní stěny- Milánské stěny

Hl. 10-40 m. tl. 0,4-1,5m. Rýhy se hloubí v záběrech po 5 m pomocí spec. vrtaček. Rýhy se plní jílovitou (bentonitovou) směsí, která zajišťuje stabilitu stěn. Spustí se výztuž a provede se betonáž. Postupuje se ob jedno pole, tj. nejprve lichá a pak sudá pole.



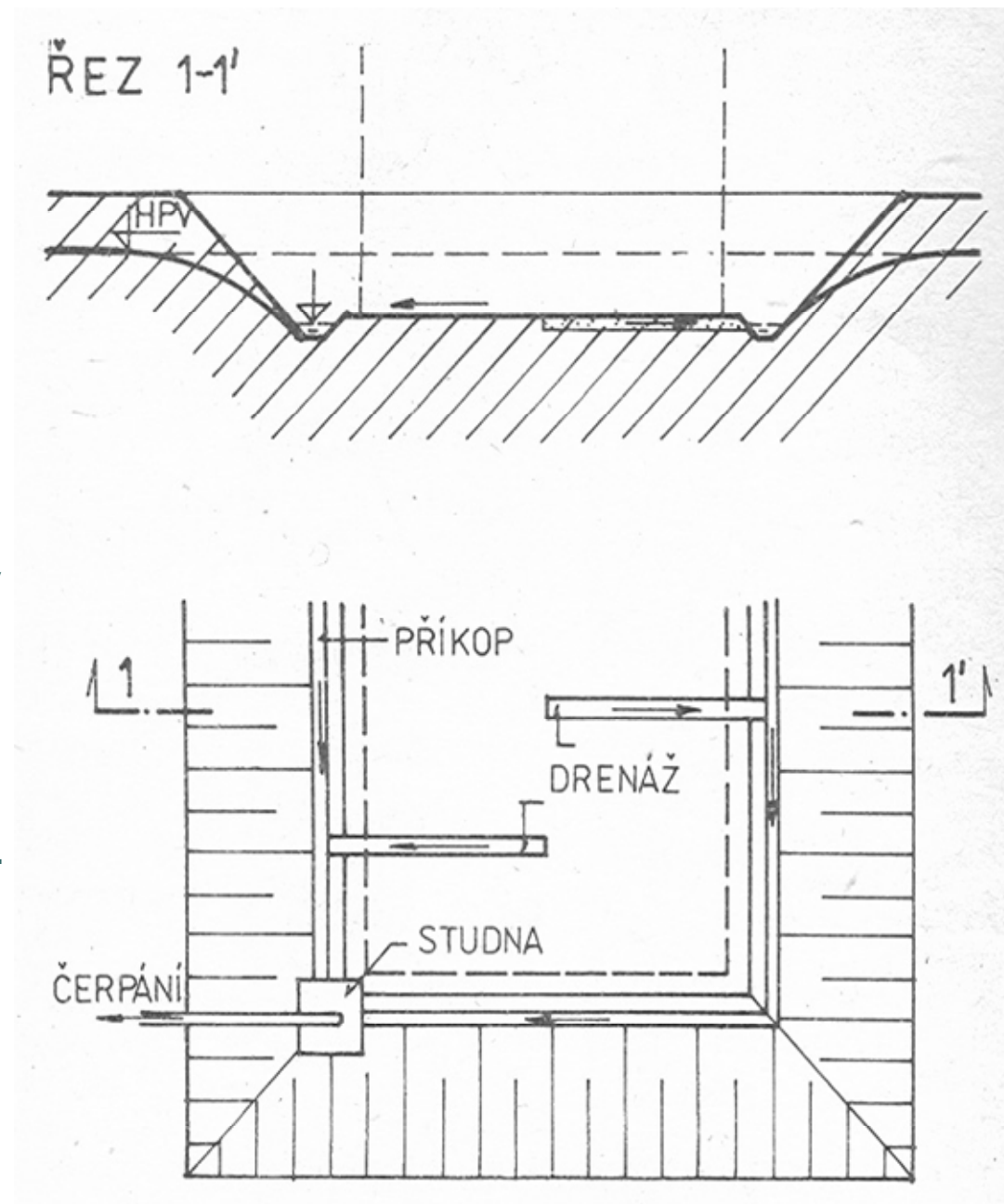


Výkopy ve vodě

HPV se nachází nad základovou spárou - Odvodnění základové spáry

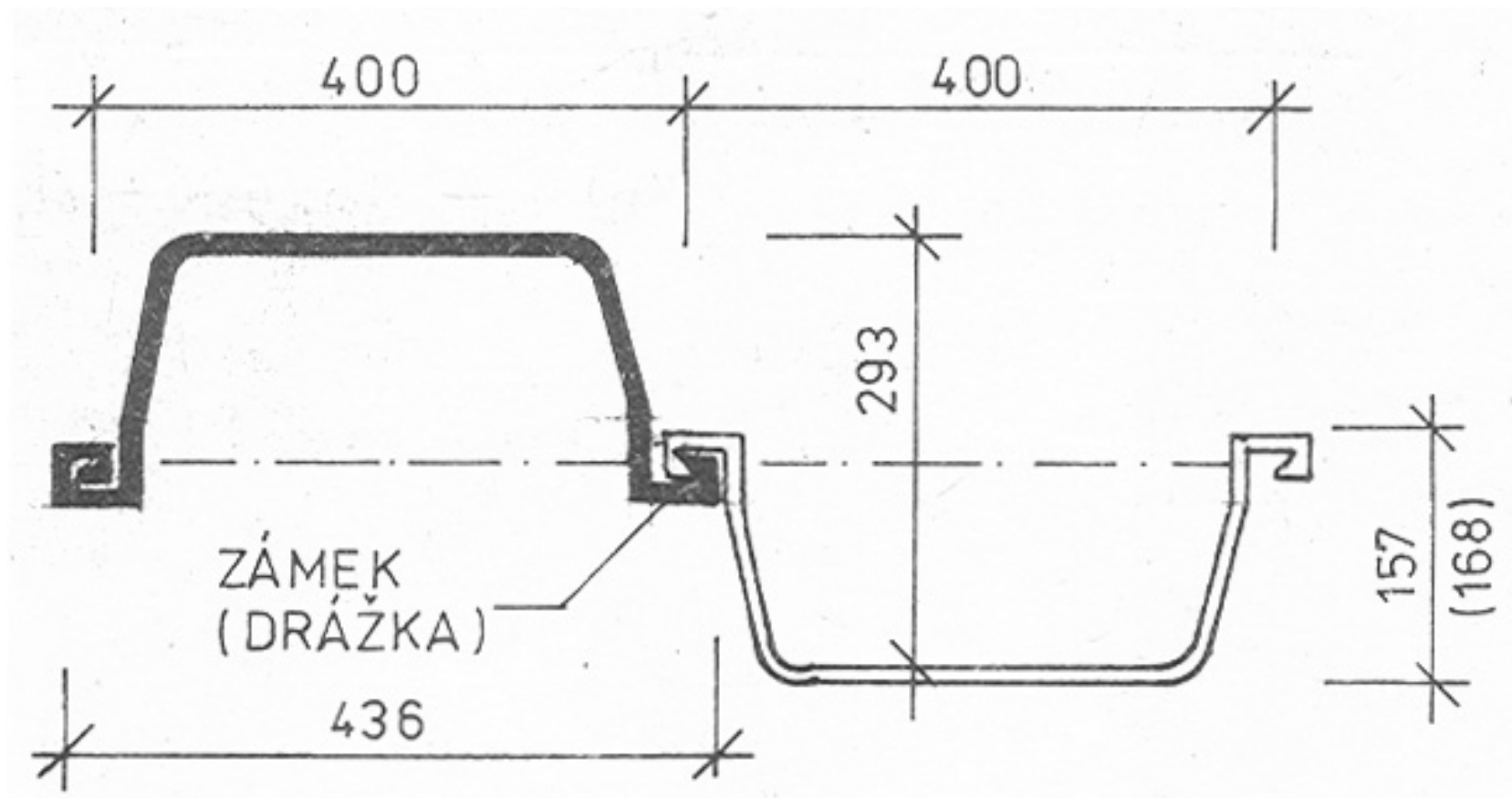
Řešení: - povrchovým odvodněním
- hloubkovým odvodněním

spád příkopu do 1% dl. 50 až 100 m.



Štětové stěny - Zachycují zemní a vodní tlak

- Těsnící a pažící stěny při výkopech pod HPV.
- Stěny se beraní z ocelových nebo žel.bet. štětovnic se zámkem až do nepropustného podlaží- max. do 20 m.
- Po té se v daném prostoru provádí stavební práce při současném čerpání vody.





Základy

Základy – přenášejí zatížení od všech konstrukcí do základové spáry.

Základová spára – vodorovná rovina, kde se základ stýká se základovou půdou a působí v ní kontaktní napětí.

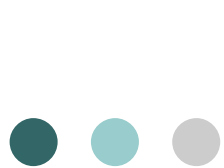
Rozdělení:

A) Plošné základy - přenáší zatížení do podloží přes větší základovou plochu

- základové pásy - se používají pod stěny a ŽB sloupy (materiál: lomový kámen, PB a ŽB)
- základové patky - se navrhují pod sloupy z PB a ŽB (materiál: PB nebo ŽB)
- základové rošty - se používají pod ŽB sloupový systém (materiál: ŽB)
- základové desky - se mohou používat jak pod stěny tak pod sloupy (materiál: ŽB)

B) Hlubinné základy - se používají v případě, kdy únosná vrstva je ve velké hloubce

- piloty - mohou být dřevěné, z PB nebo ŽB
- šachtové pilíře - jsou to piloty o průměru větším než 600 mm
- studně
- kesony - se používají pro zakládání pod hladinou vody



ad A/ plošné základy

Typy dle tvaru: 1/pásky, 2/patky, 3/desky, 4/rošty.

Materiál: beton, kámen, ŽB, cihla

Min. hloubka založení: 800 -1200 mm pod povrch - u běžných základových půd (hlinitopísčité a písčitohlinité) = 800 mm .

Základová spára musí být v nezámrazné hloubce. Nezámraznou hloubkou označujeme takovou hloubku pod povrchem, o které bezpečně víme, že v ní zemina již nepromrzne. Pokud jsou základy až pod úroveň podzemního podlaží, bude postačovat hloubka založení okolo 600 mm.

Pokud statický výpočet stanoví hloubku větší, musíme se mu podřídít a navrhnout hloubku větší.

Použití: tam, kde je dostatečně únosná základová půda v malé hloubce pod terénem. Velikost plochy základů závisí na vlastnostech zákl. půdy a zatížení stavbou.

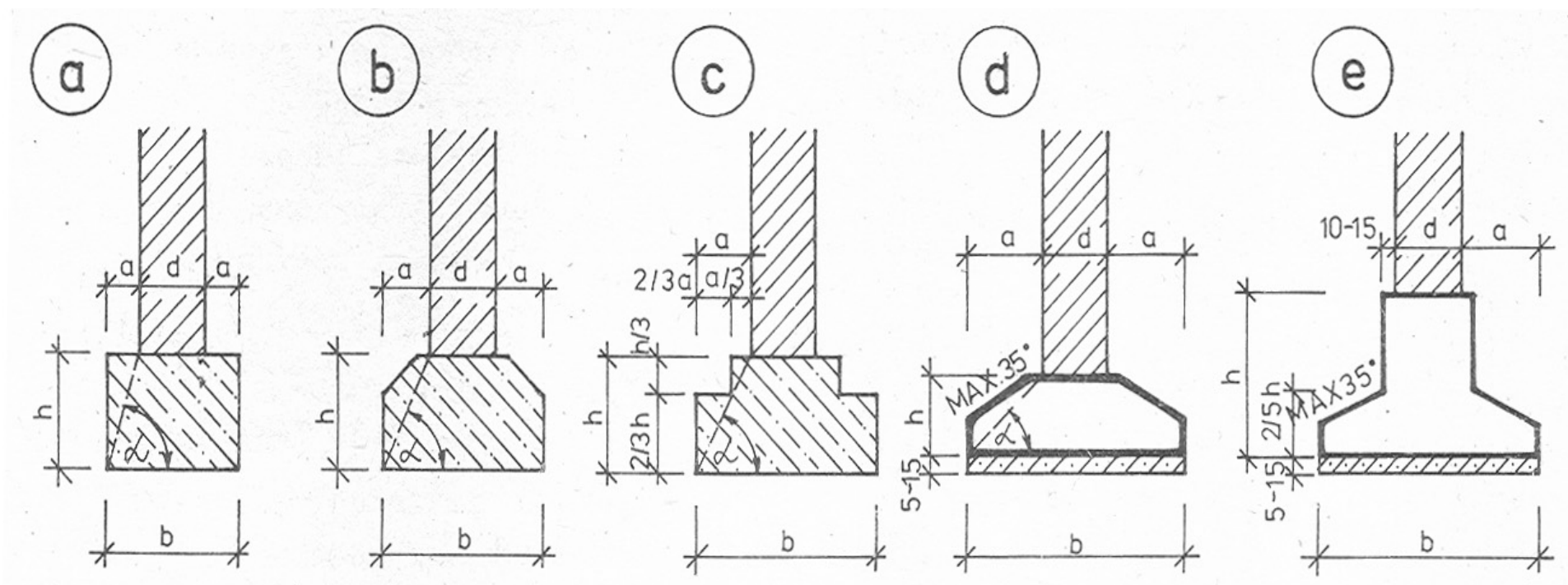
A1/ Základové pasy

Materiál: beton prostý, (ŽB), lomový kámen, prefabrikovaný dílec.

Šířka zákl. pasu: vypočítává se ze zatížení stavby, přípustného namáhání zákl. půdy. Rozšíření zákl. pásu pod zdí min. 100 mm.

Tvar: obdélníkový, lichoběžníkový, stupňovitý, deskový, žebrový.

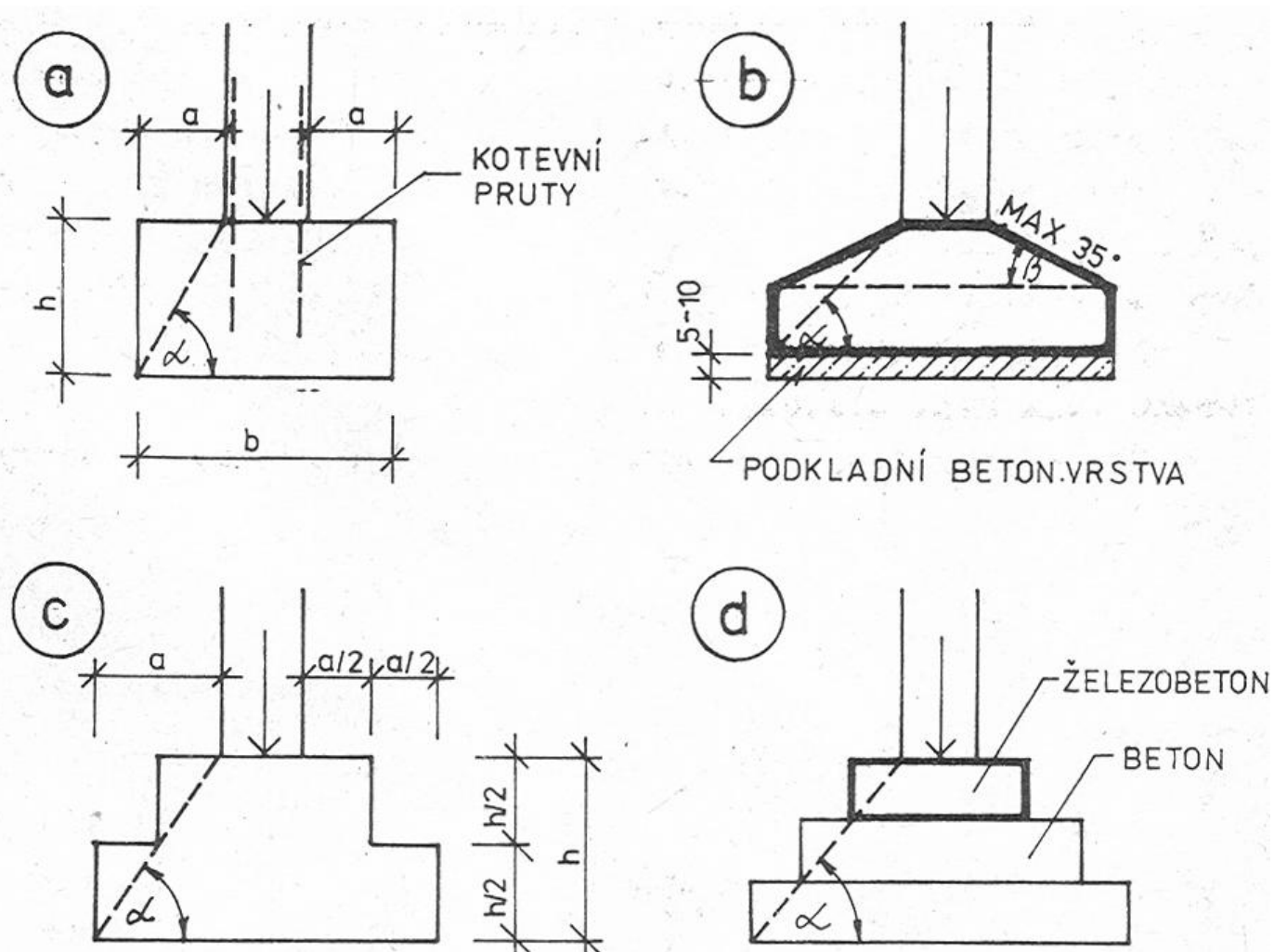
Použití: pro založení stěn od 6 N/m², tzn. přibližně příčka tl. 150 mm, v. 3 m. (Lehčí příčky se ukládají přímo na vyztužený podkladní beton).



A2/ Základové patky (monolitické, montované)



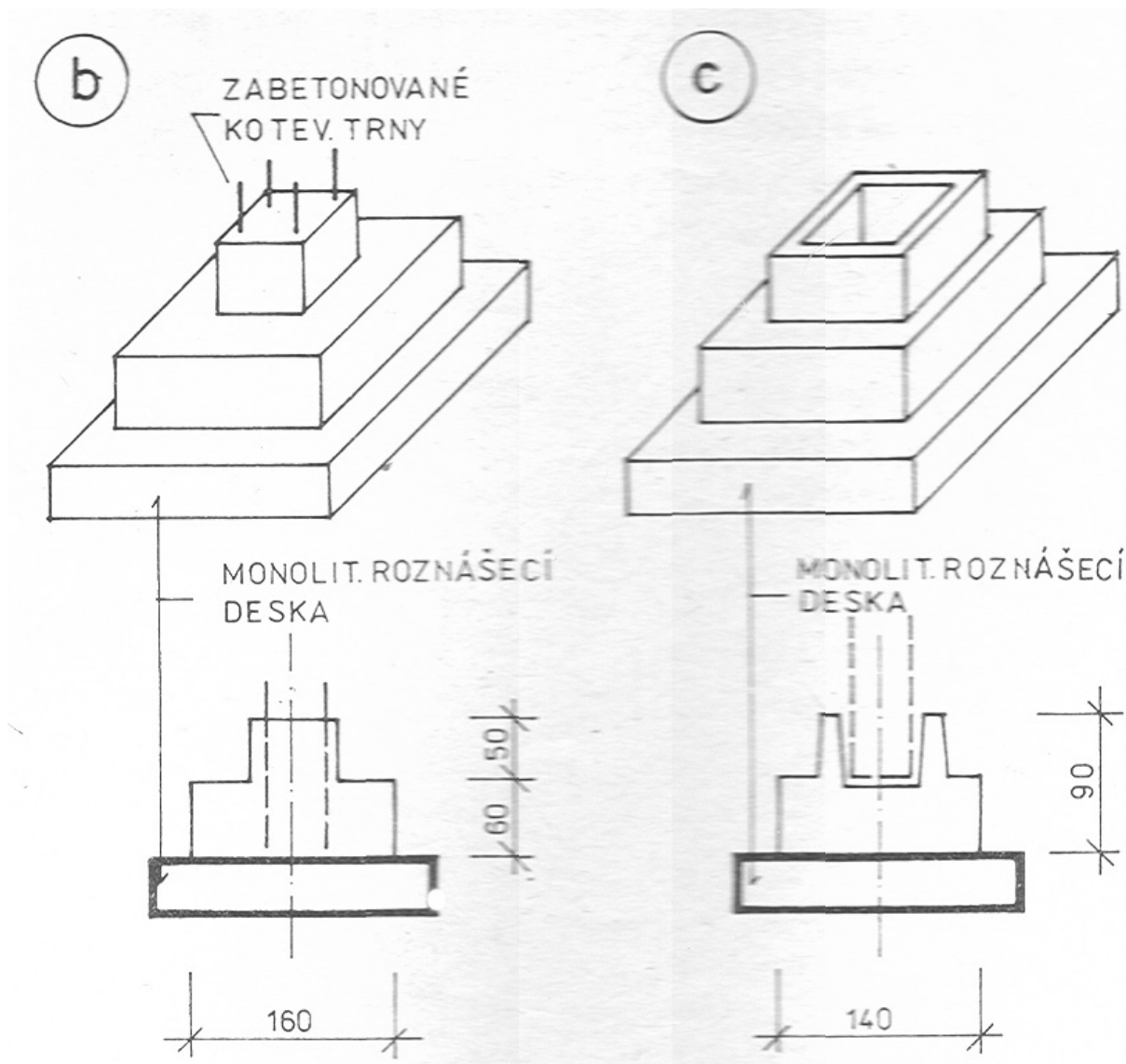
- A2.1/ Monolitické:-** z prostého betonu – 1 a 2-stupňová (úspora betonu),
do půdorys. rozměrů 2 m.
- z ŽB – podklad pod patku cca 100 mm.



A2.2/ Patky montované

– s kalichem - do nichž se vkládá sloup

-plná - sloup je - spojen pomocí ocelových trnů, ke kterým se sloup přivaří

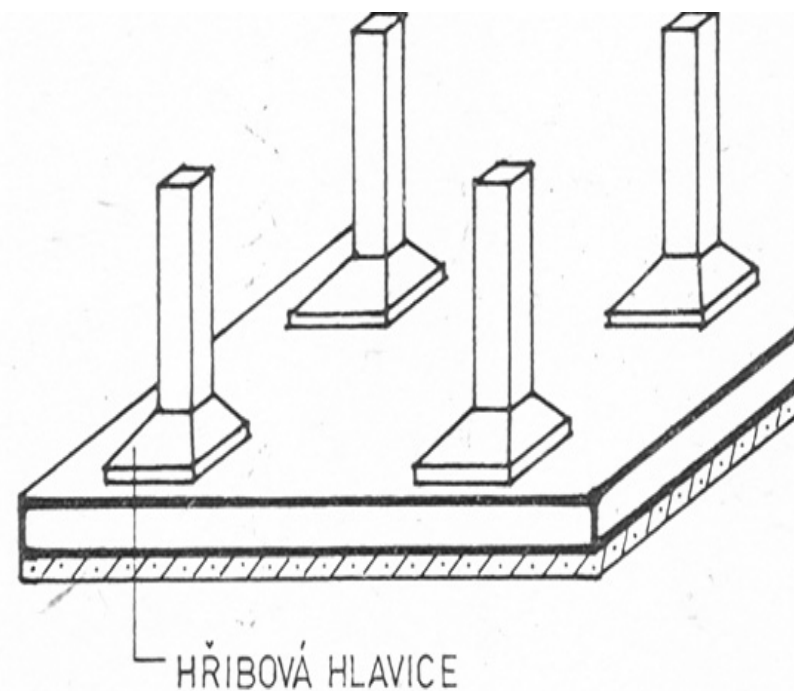
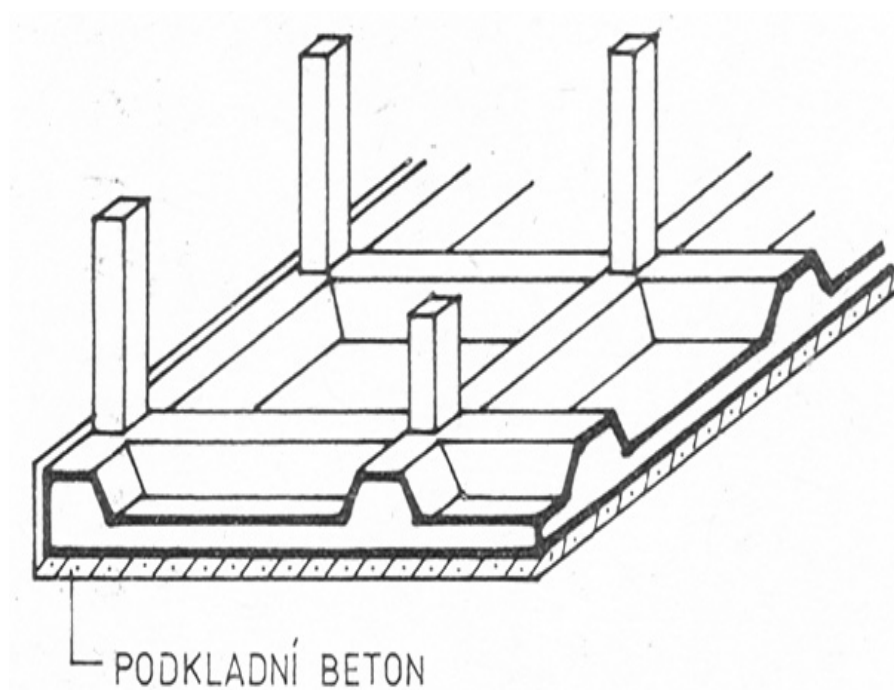


A3/ Základové desky

Plošná konstrukce v celém půdorysném rozsahu stavby.

Materiál: vždy ŽB, obvykle tl. 400 – 1200 mm.

Použití: velmi málo únosné zeminy, pro výškové budovy vzhledem k velkému zatížení.

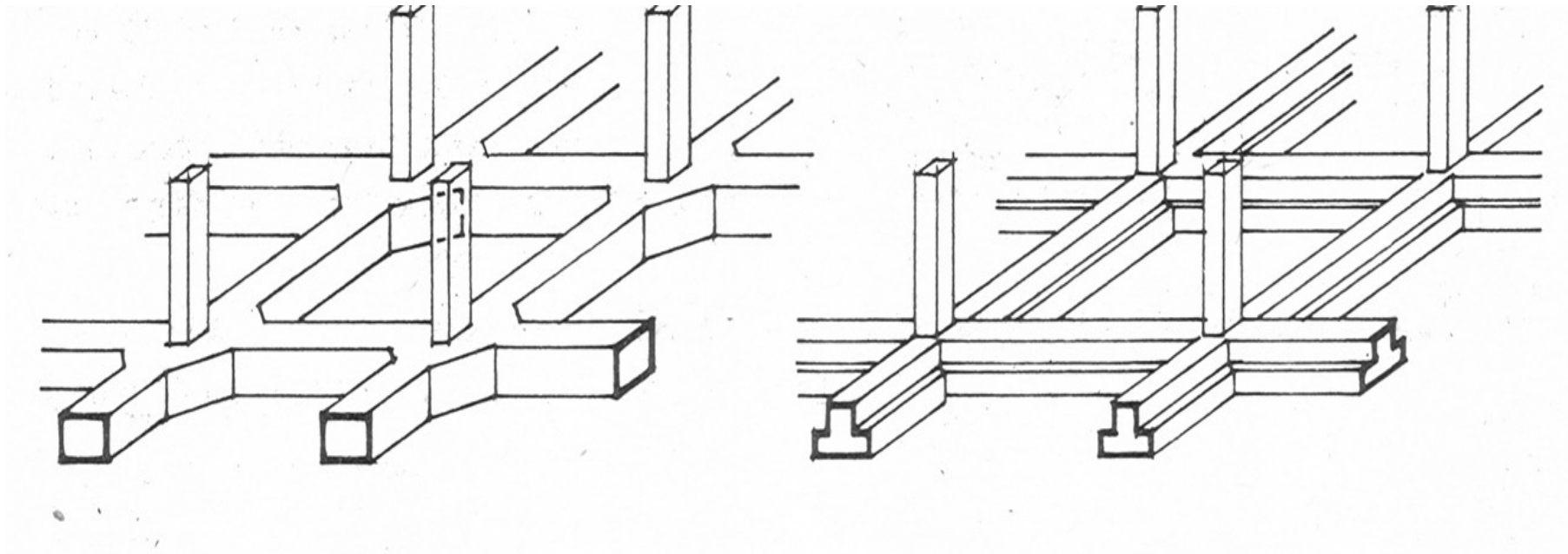


A4/ Základové rošty

Skládají se z podélných a příčných ŽB pásů a tvoří dokonale tuhý celek.

Tvar roštů: obdobný jako u pásů.

Použití: poddolovaná území, seismické oblasti.



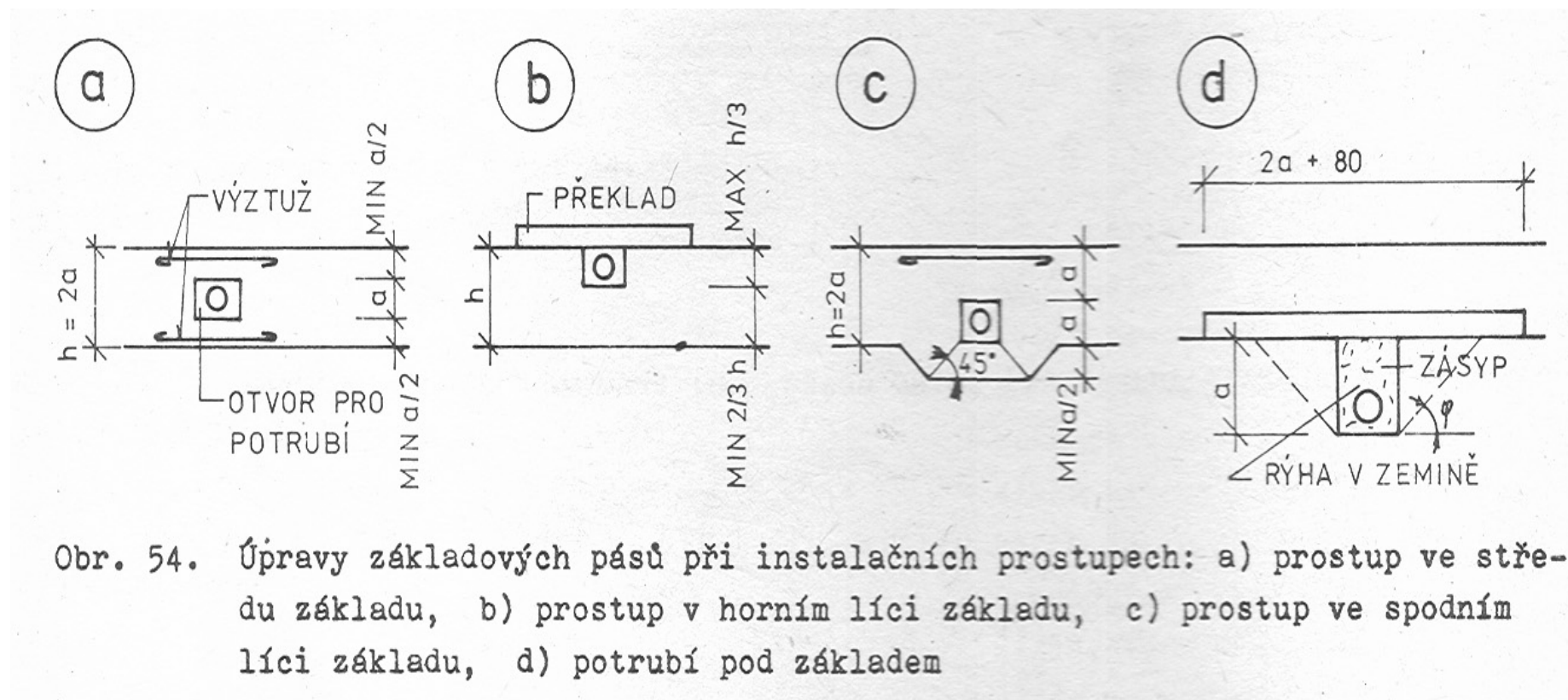
Konstrukční úpravy v základech

1/Prostup potrubí základem.

2/ Změna úrovně základové spáry. Výšková změna podlaží, svažitý terén

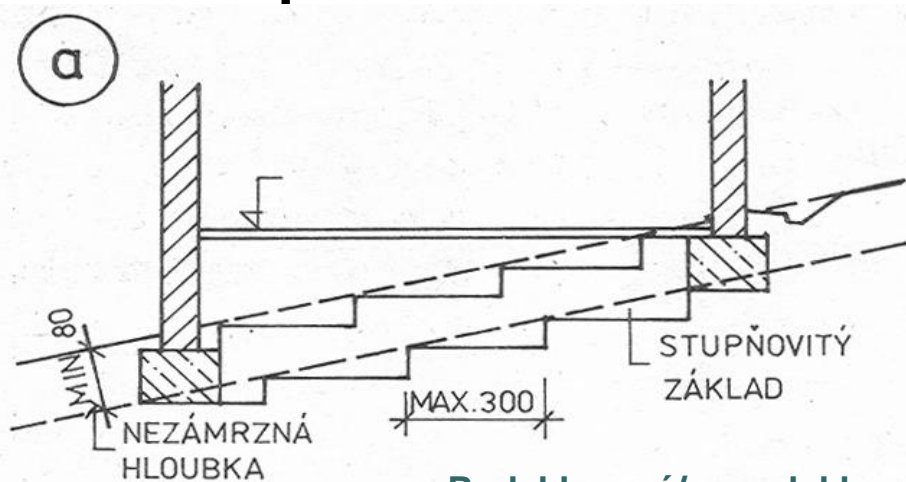
3/ Zakládání v prolukách

Ad1/ Prostup potrubí základem.

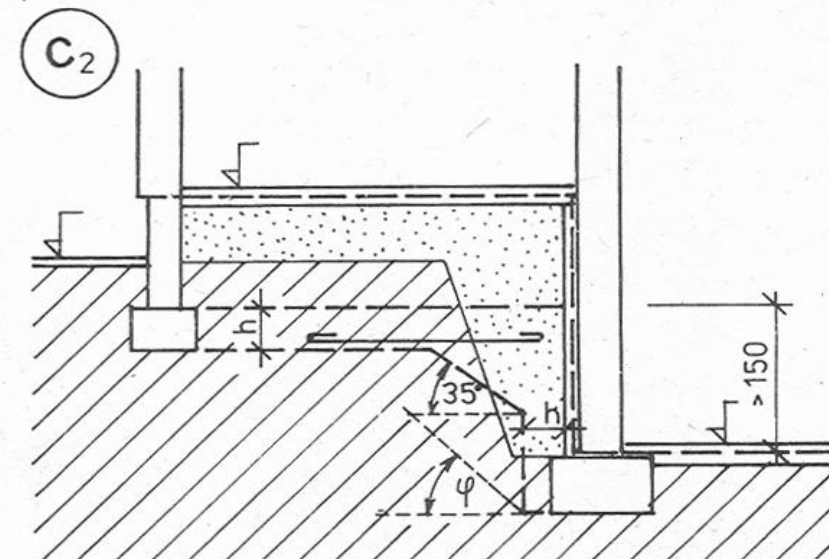
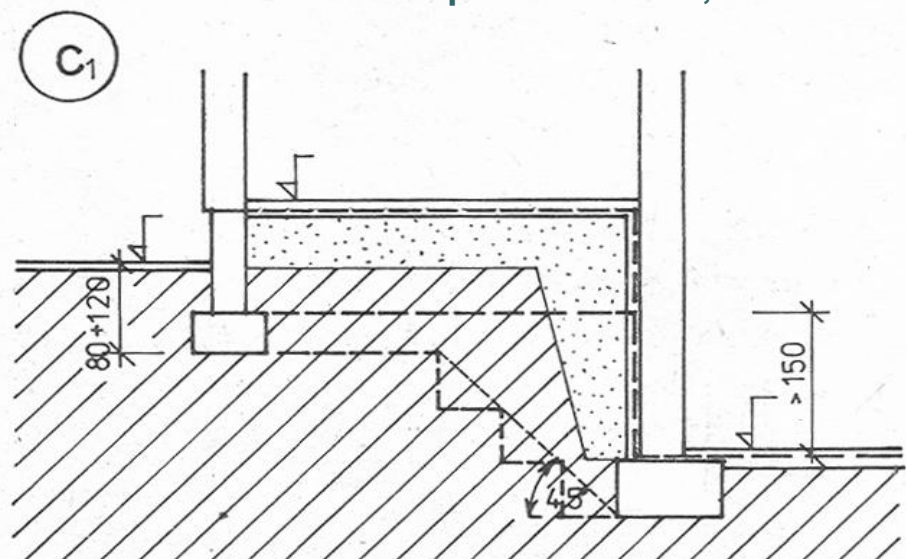
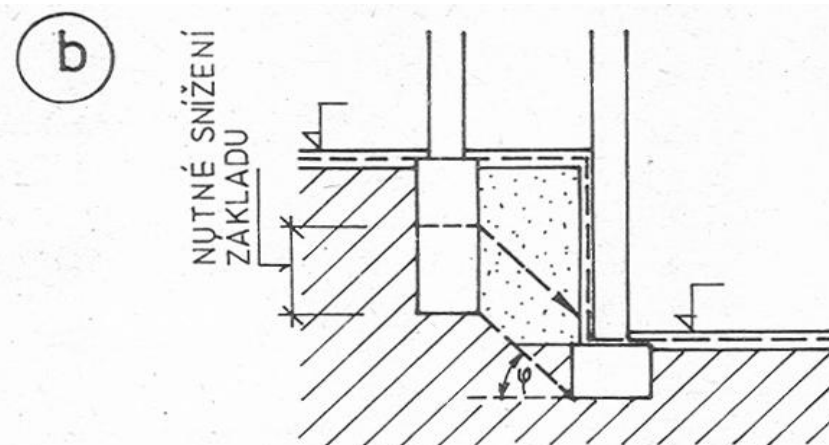


2/ Změna úrovně základové spáry. Výšková změna podlaží

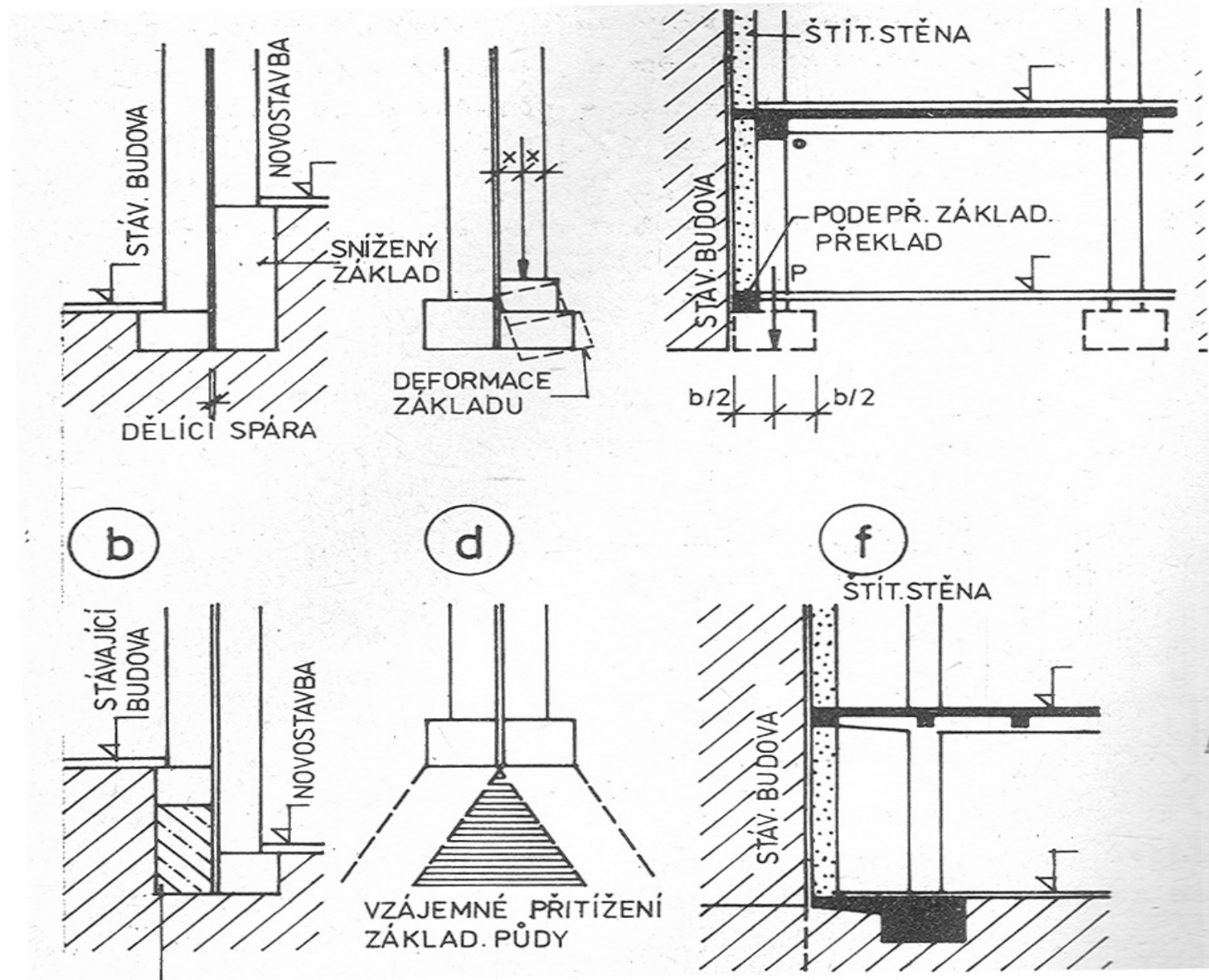
Snížení základů do úrovně dané úhlem, pod
nimž se v zemině roznáší zatížení



Podsklepená/nepodsklepená část. Stupně
pod úhlem 45°, v. max. 500 mm



Ad3/ Zakládání v prolukách – novostavba dilatačně oddělena dělicí spárou od stávajícího objektu, hloubka základových spár vždy ve stejné úrovni



Základy hlubinné

● **Funkce:** svislé prvky, které přenášejí zatížení z plošných základů do únosné půdy.

Rozdělení: piloty, kesony, studny.

Použití: při nedostatečně únosné zákl. půdě.

Ad 1/ Piloty

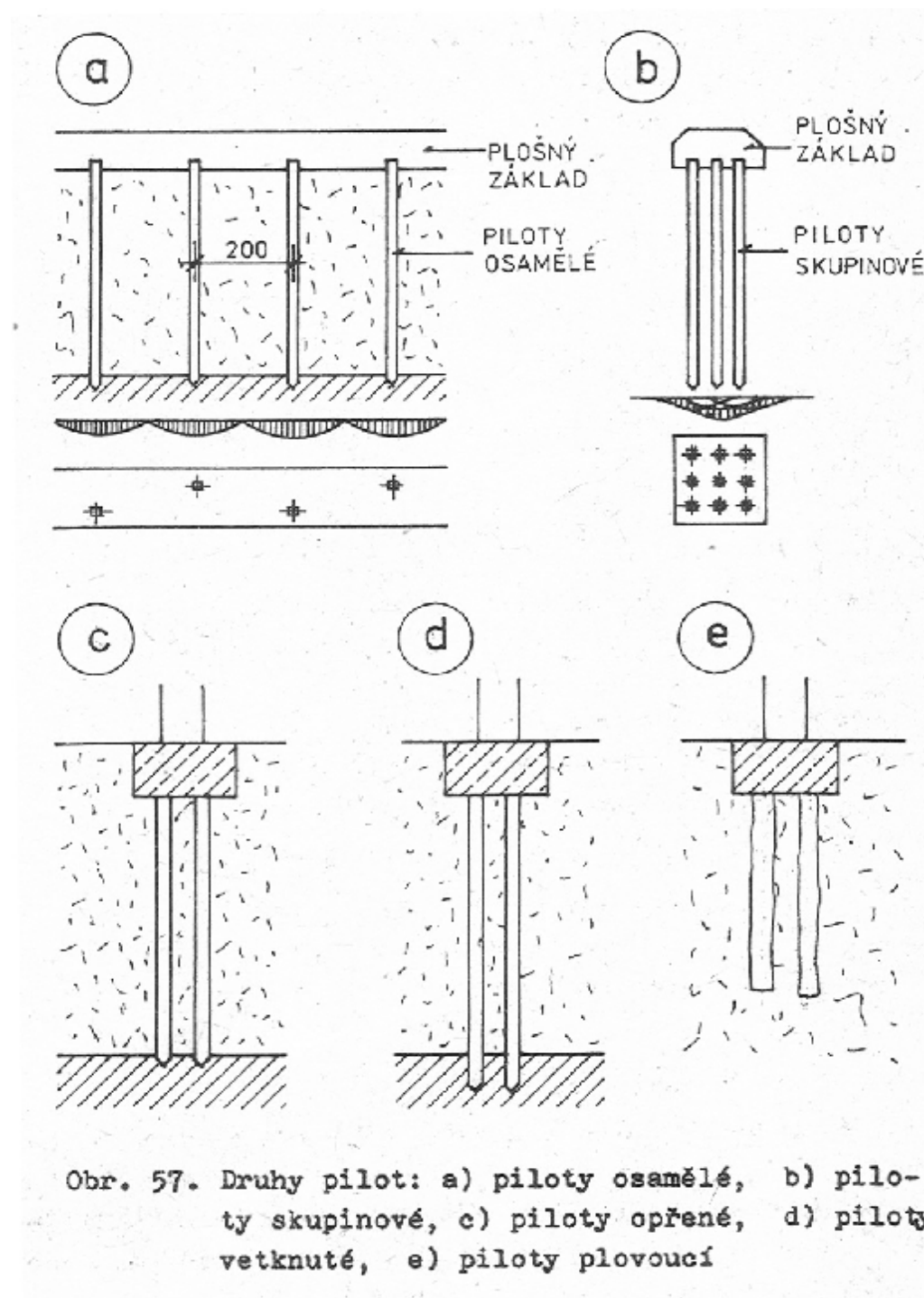
Prutové prvky, průměr 120-1500 mm, průřez kruh.

Materiál: dřevo, beton, ŽB, ocelové.
Dle statického působení: **osamělé, skupinové**

Důle způsobu přenášení zatížení: **opřené, vetknuté, plovoucí**

Typy: - **vháněné** (vibrovaním nebo beraněním – dřevěné, kovové prefabrikované), do hl. 10 m

- **vrtané** (betonují se přímo na místě do předem vyhloubeného otvoru),



Mikropiloty

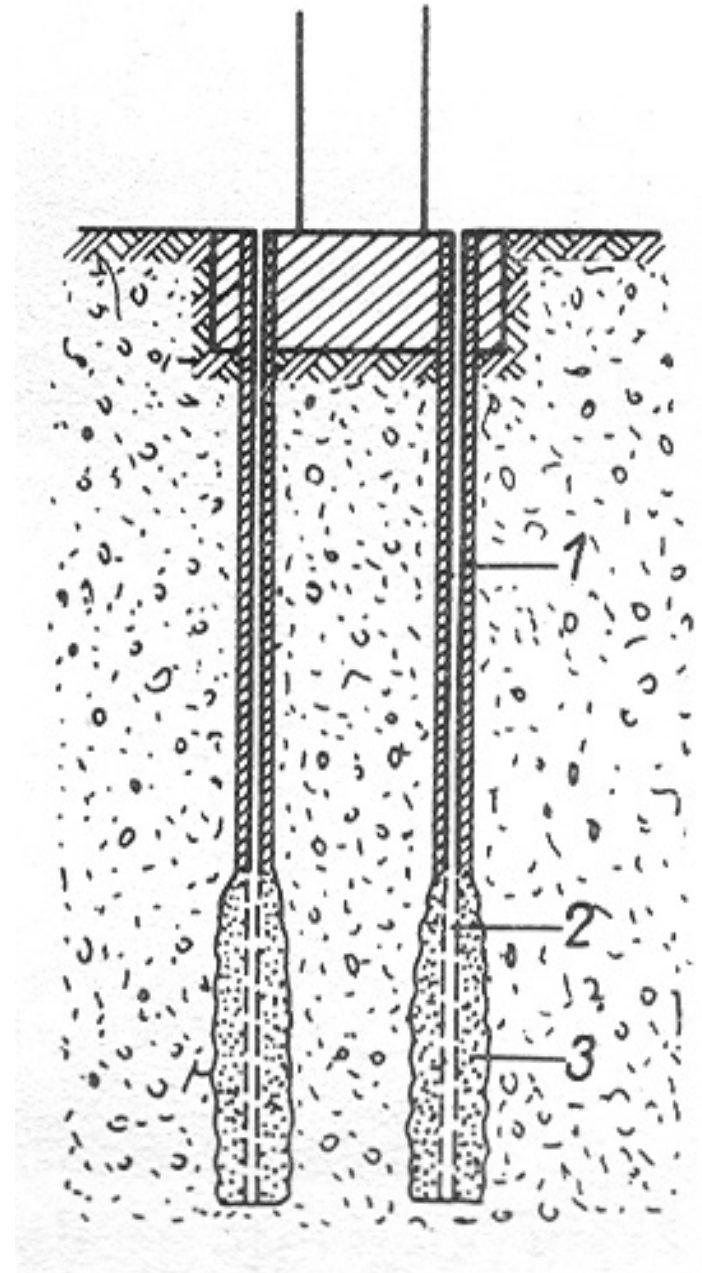
Pro podchycení stávajících základů, v omezených prostorech.

Vrty se paží bentonitovou suspenzí.

Pak se zasune ocelová trubka, kterou se vhání cementová kaše.

Kolem trubky se vytvoří dřík.

Po jeho zatuhnutí proinjektováním zeminy v dolní části se vytvoří vysoce únosná patka.

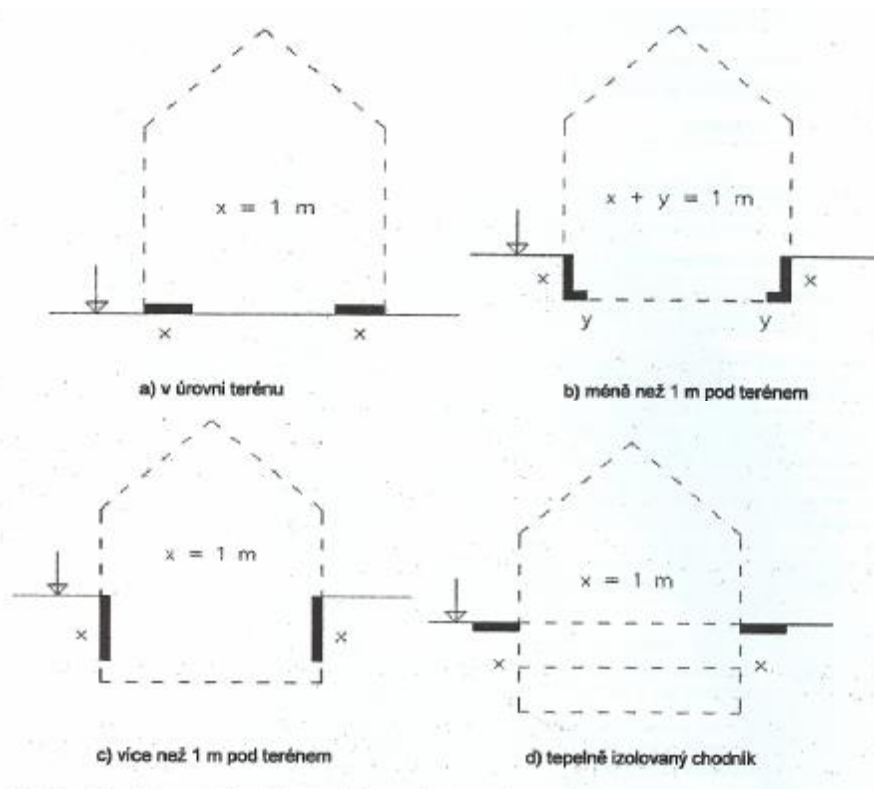


Spodní stavba

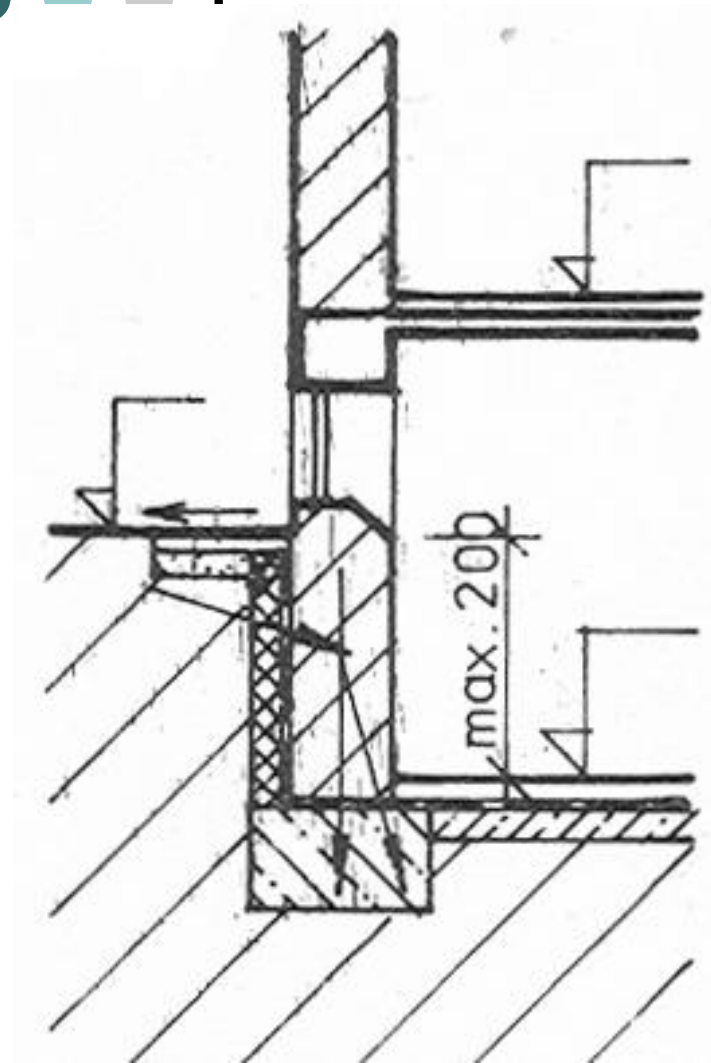
Konstrukce nad základy, které tvoří přechod mezi základy a nadzemní částí budovy. **U nepodsklepených stěnových staveb** se dá říci, že spodní stavba je součástí základů.

Stavbu je nutno izolovat proti pronikání vlhkosti nebo HPV **hydroizolací** (asfaltové nebo plastové pásy) v místě podkladní vrstvy pod podlahou a stěnami.

V nepropustné zemině se provádí odvodnění drenážemi uloženými podél základů.



Nutné také brát v úvahu požadavky tepelně technické – požadavky vztahující se na stěny nad terénem musí být splněny i 1 m pod terénem:



Spodní stavba budov podsklepených

Proti pronikání vlhkosti nebo HPV se izoluje stavba hydroizolací vodorovnou a svislou (asfaltové nebo plastové pásy) na betonovou mazaninu a stěny.

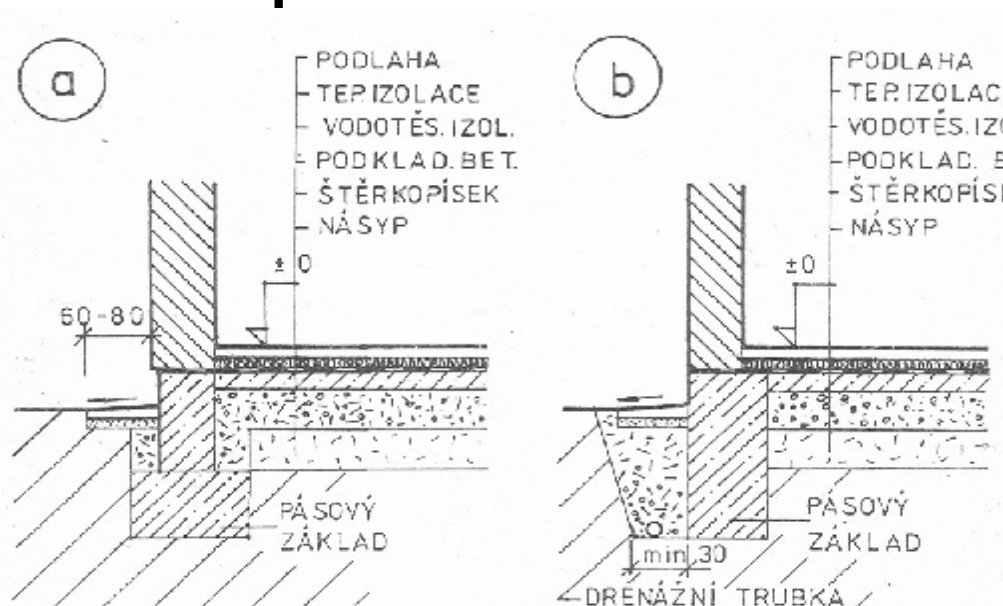
Provádění HI ve 2 fázích. Vodorovná, svislá – následně vzájemné spojení, tzv. vana. Pracovní prostor š. 1200 mm.

Souvrství - penetrační nátěr, asfaltový pás, rohy zaobleny o poloměru 50 mm.

Ochrana proti porušení

- **vodorovně** (vztlak zemní vody)- zatíženo betonovou mazaninu,
- **svislé** – přizdívkou z CP, Ti-polystyren.

Spodní stavba

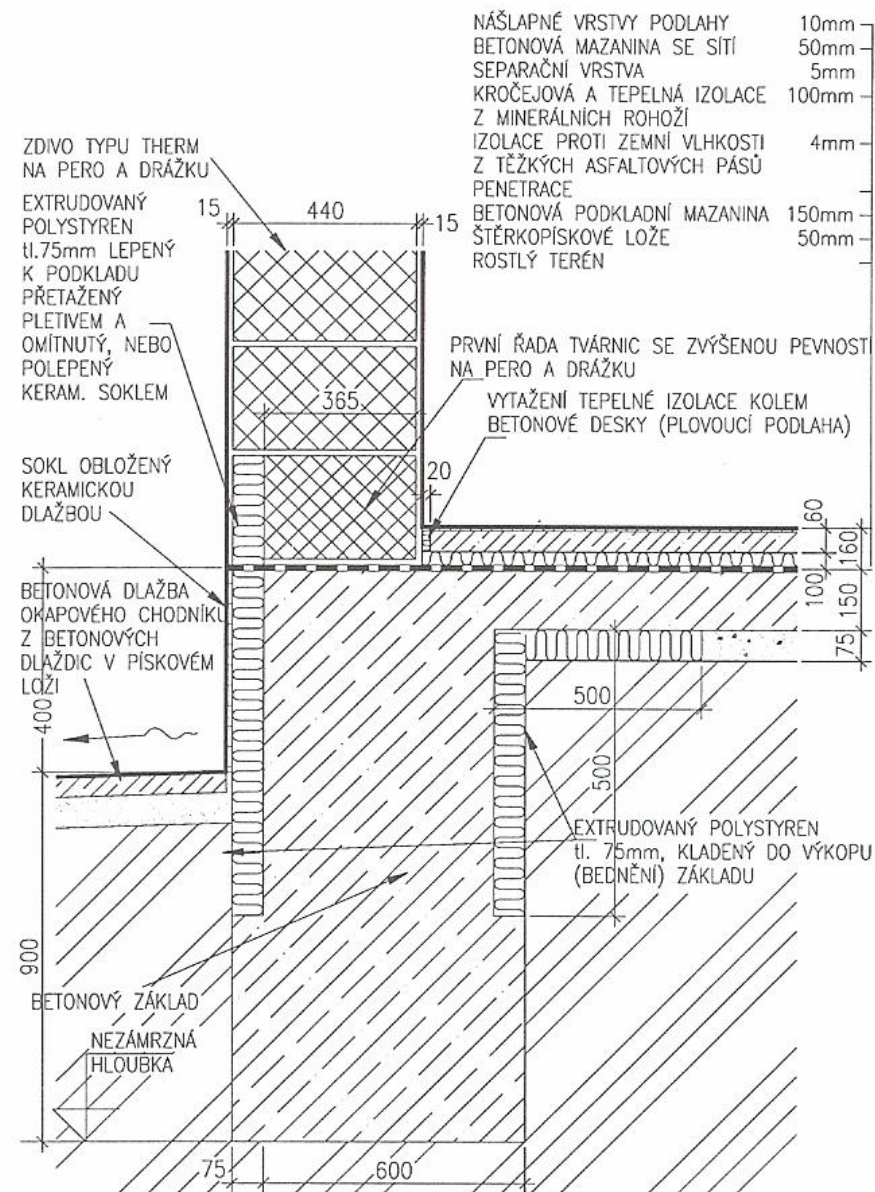


Obr. 64. Spodní stavba budov nepodsklepených: a) stěno pásech, b) úprava v nepropustných zeminách, ložené na patkách

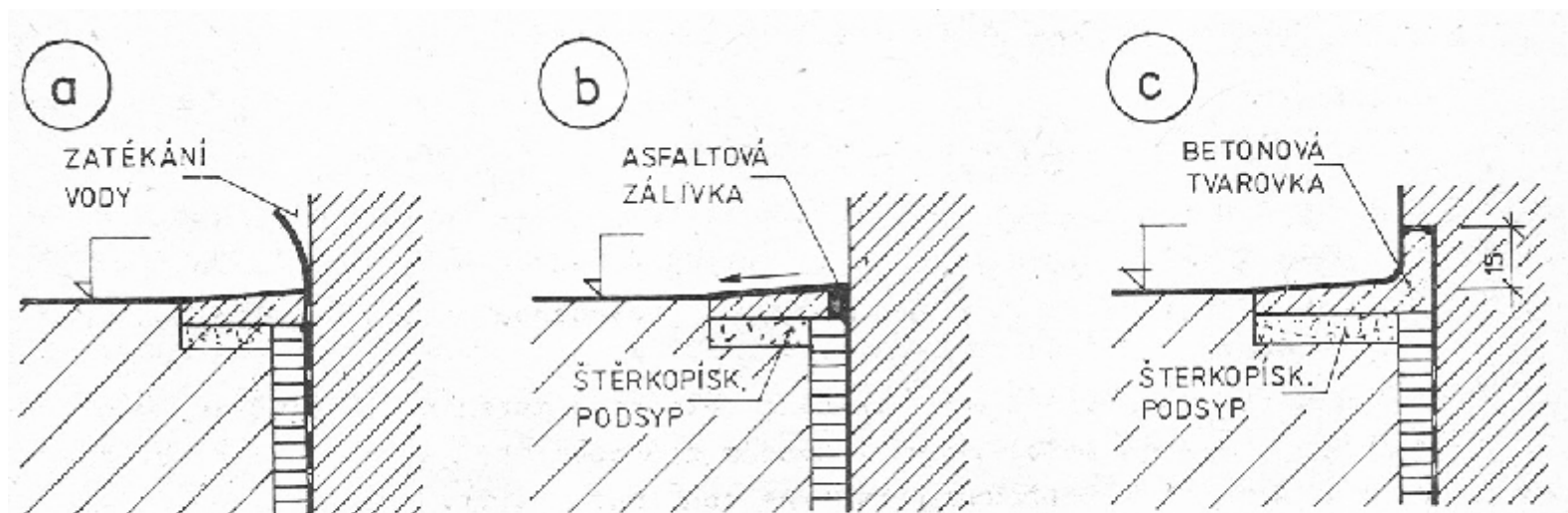
Tepelný most

Výška podlahy nad terénem min. 300 mm.

Eliminace tepel. mostu



Ukončení HI pásu



Obr. 69. Ukončení vodotěsné izolace v úrovni terénu: a) nesprávné, b) c) vhodné úpravy.

Anglické dvorky = osvětlovací šachty (světlíky)

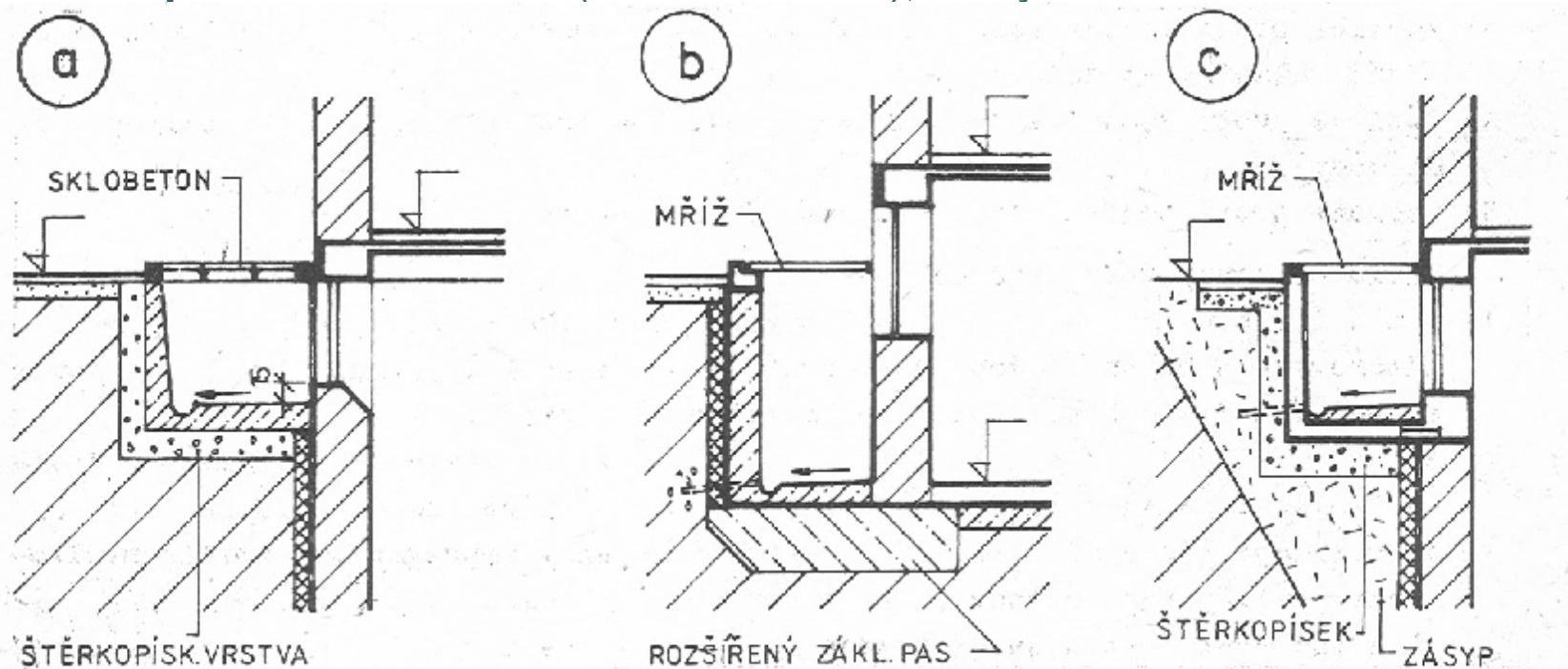
Doplňkové konstrukce.

Funkce: osvětlení a větrání prostor objektu pod úrovní terénu.

Materiál: beton, ŽB monolit nebo prefabrikát, plast (MEA prvky).

Konstrukce: provázání s budovou pevně nebo odděleně posuvnou spárou.

Uspořádání: otevřené (nutno odvodnit), zakryté.



Obr. 66. Konstrukce osvětlovacích a větracích šachet: a) šachta oddělená od budovy posuvnou spárou, b) šachta založená na společném základu, c) šachta na vyložené železobetonové konzole

MEA-Sklepní světlíky

MEA



MEA-Sklepní světlíky

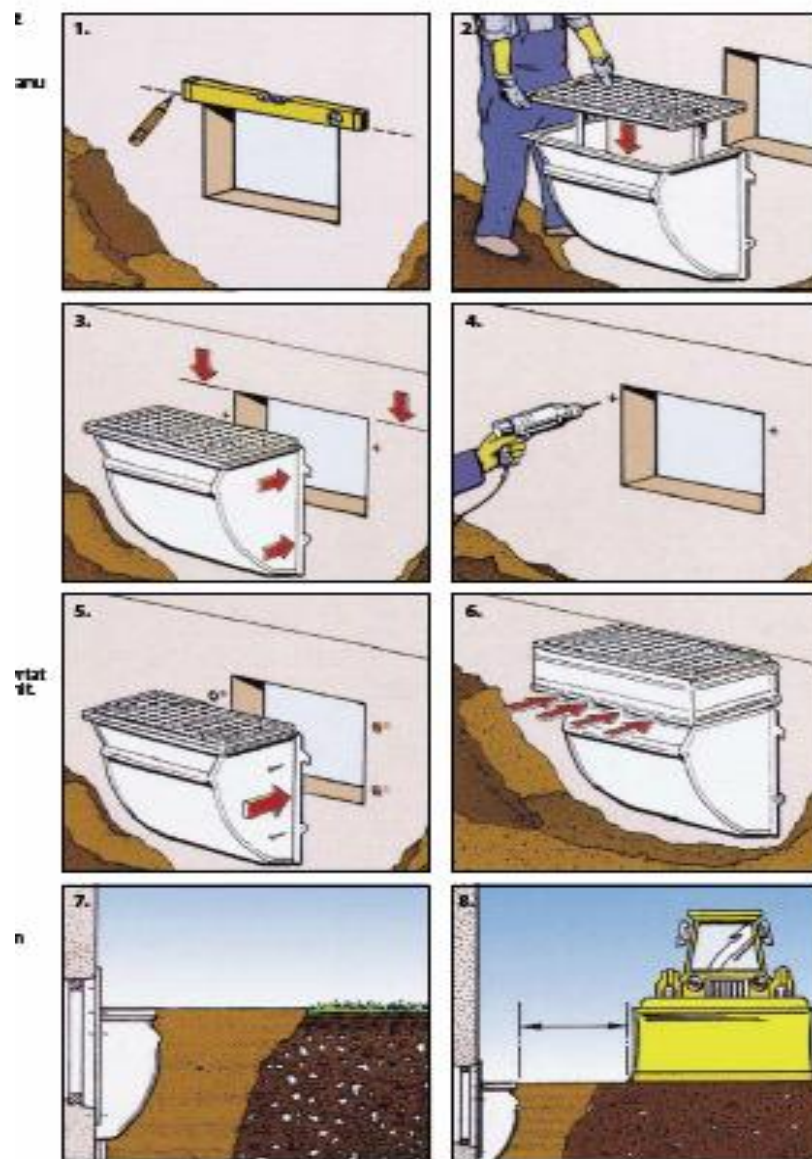
Možnosti montáže



řetlíky



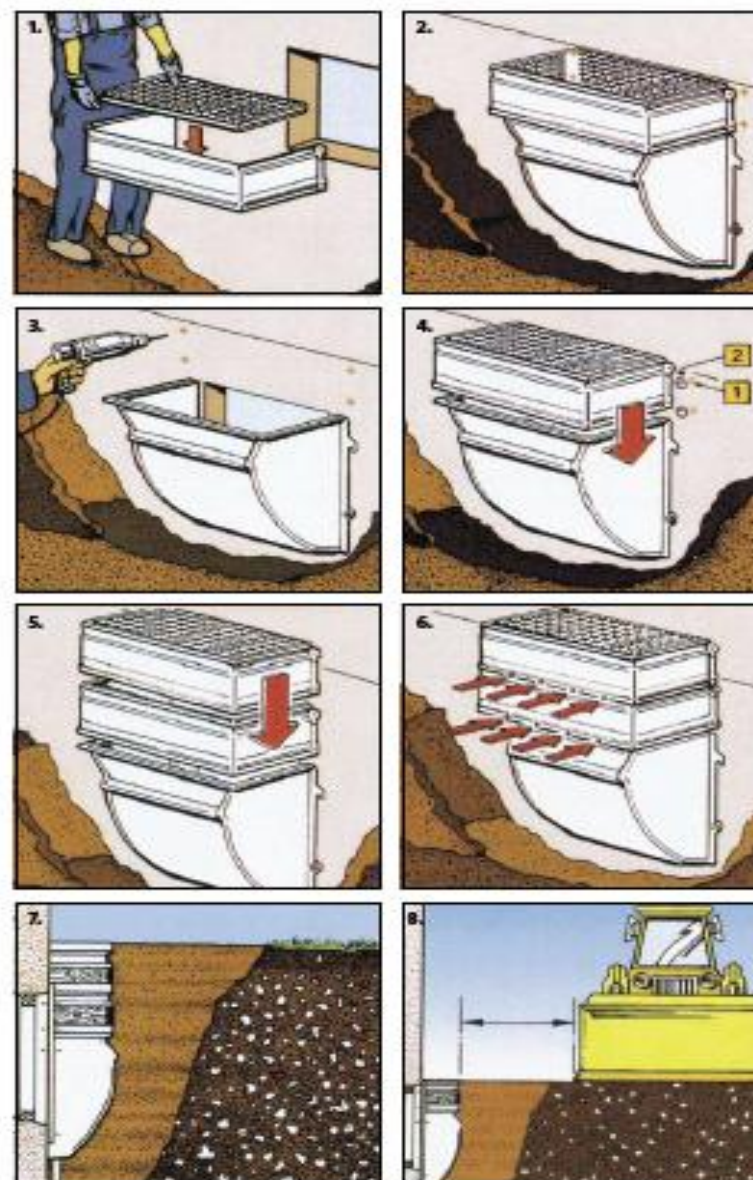
řetlíků



řetlíky

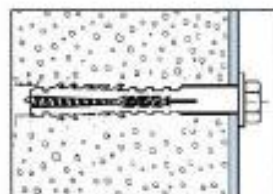


řetlíků

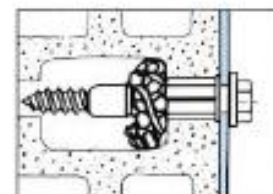




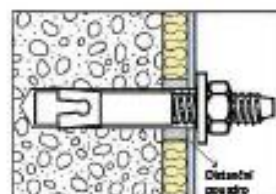
např. hmoždinka do betonu



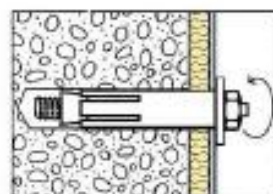
např. hmoždinka do dutých materiálů v přebetonu



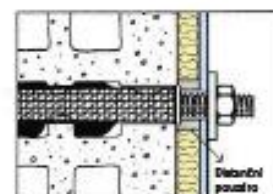
např. víceúčelová hmoždinka (MZX) do dřevaných chel



např. rychlokotva (BA) do betonu



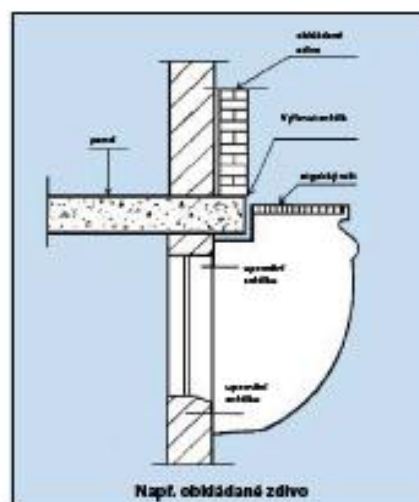
např. rozštěná kotva do betonu (ZA)



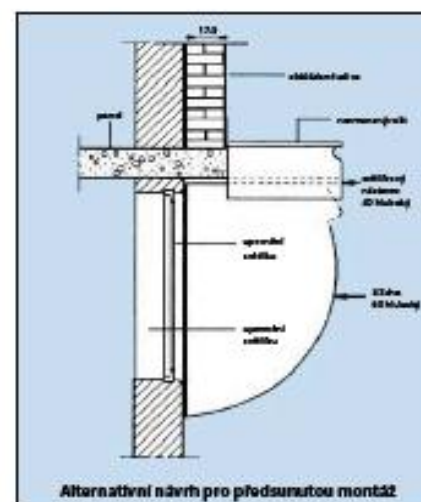
např. chemická hmota (VBM, PHM) do dřevaných chel

Pozor!

Při použití rychlokotvy nebo chemické kotvy (VBM se závitovou tyčí) použít na izolované stěny pouze s distanční podložkou (není obsahem dodávky).



Např. obkládané zdělo



Alternativní návrh pro předsunutou montáž