

## Zemní práce

### Základové konstrukce

---

---

---

---

---

---

---

---

### Zakládání staveb

- Je jedním ze základních oborů stavebnictví zahrnující návrh základů a volbu vhodné metody provádění základů a s tím spojené provádění zemních prací.
- Zakládání staveb úzce souvisí s mechanikou zemín – tj. vyšetřování mechanického chování zemín.
- **Základy** = konstrukce přenášející veškeré zatížení ze svislých konstrukcí do **základové půdy**, tj. část zemské půdy.
- Stavba má být založena tak, aby jednotlivé části objektu **rovnoměrně sedaly** do základové půdy.
- Vyloučení trhlin v konstrukcích.
  
- **Druhy základů** - plošné – pásy, rošty, patky, desky  
- hlubinné - podporují plošné základy piloty, šachtové pilíře, studně a kesony

---

---

---

---

---

---

---

---

### Přípravné práce

**1. Průzkum staveniště** – spočívá v geologickém průzkumu základové půdy.

**1.1 předběžný průzkum** – slouží pro výběr staveniště.

**1.2 podrobný průzkum** – již na vybraném staveništi.

Provádění sond a zatěžovacích zkoušek základové půdy, zjišťování hladiny spodní vody.

**Sondy** - **kopané** (jámy, šachty) max. do 8 m (min. 1,2 x 1,8 m),  
- **vrtané** do 100m hloubky o průměru 100 až 300 mm,  
- **beraněné**.

**Rozmístění a počet sond** – závisí na velikosti staveniště, půdorysném tvaru stavby, na zatížení – **min. 3 sondy** mimo plochu budoucích základů vzdáleny 20 až 50 m od sebe.

**Hloubka sondy** – na únosnou část zeminy (na úroveň zákl. spáry).  
- odběr vzorků zeminy, vody => laboratorní zkoušky =>  
=> **určení geologického profilu území a stanovení únosnosti zeminy.**

**Moderní metody** – gravimetrické, magnetické, geoelektrické, radioaktivní, geotermické a geochemické.

---

---

---

---

---

---

---

---

### 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.
- **Púdorysný tvar základů** – má vliv na hodnotu stlačení zeminy. Nejmenší **sedání** má kruhový, pak čtverec a nakonec obdélník základ.
- Základ o menší **púdorysné ploše** vykazuje menší sedání než základ větší plochy.
- **Překrývání vlivu zatížení** u základů 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 obl.)
  - 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.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Úprava základové půdy - hutněno



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Zemní práce

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

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

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

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

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

**Výkopy** – zemní práce prováděné (hloubené) pod úroveň terénu. -

- **stavební jámy** - výkop o rozměru > 2 x 2 m,
- **stavební rýha** - převládající je délka, šířka < 2 m,
- **stavební šachta** – převládající rozměr je hloubka, do 36 m<sup>2</sup>.

**Zásypy** – vyplň 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.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

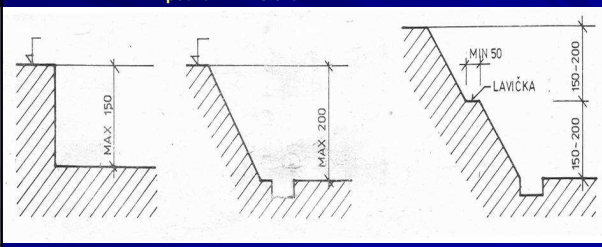
---

## 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,
- **roubením**,
- **podzemními stěnami**.



---

---

---

---

---

---

---

---

---

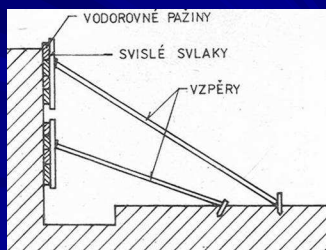
---

## 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 či oceli;  
- **rozepření** (šikmé či vodorovné), zachycuje vodorovný tlak zeminy na pažení.

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. Záporny jsou ocelová lana kotvená šikmo (předepnutá) do zeminy výkopu a zabetonovaná.



---

---

---

---

---

---

---

---

**Zápora** – předepnuté ocelové lano v kotvě



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---





## 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,  
B/ hlubinné.

→ **A/ plošné základy**

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

**Materiál:** beton, kámen, ŽB, cihla

**Min. hloubka založení:** 800 -1200 mm pod povrch, základová spára v nezámrazné hloubce.

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

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

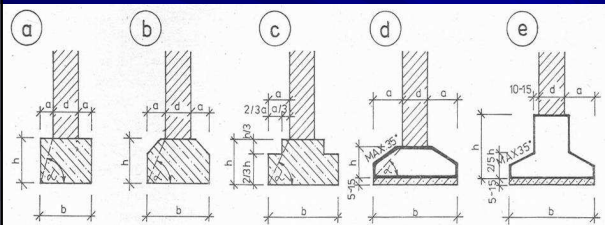
### A1/ Základové pásy

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

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

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

**Použití:** pro založení stěn od 6 N/m<sup>2</sup>, tzn. přibližně příčka tl.150 mm, v. 3 m. (Lehčí příčky se ukládají přímo na vyztužený podkladní beton).



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

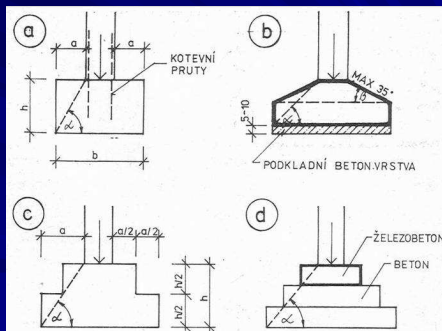
---

---

---

**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.




---

---

---

---

---

---

---

---

**Patky monolitické**




---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

**A2.2/ Patky montované**  
 - s kalichem - do nichž se vkládá sloup,  
 - plná - sloup je - spojen pomocí ocelových trnů, ke kterým se sloup přivaří.

---

---

---

---

---

---

---

---

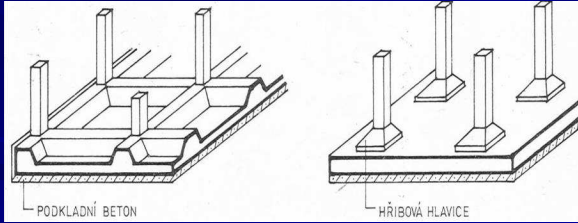


### A3/ Základové desky

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.

The technical drawing shows two views of a grid of reinforced concrete beams. The left view is a perspective drawing showing the beams intersecting at right angles, forming a grid. The right view is a top-down plan view showing the layout of the beams and their connections. The beams are represented by thick lines, and the connections are shown as overlapping or interlocking shapes.

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

**Konstrukční úpravy v základech**

1/ Prostup potrubí základem.  
 2/ Změna úrovně základové spáry. Výšková změna podlaží, svažité terén  
 3/ Zakládání v prolukách

→ 1/ Prostup potrubí základem

---

---

---

---

---

---

---

---

→ 2/ Změna úrovně základové spáry  
**Výšková změna podlaží**

Snižení základů do úrovně dané úhlem, pod nímž se v zemině roznáší zatížení

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

---

---

---

---

---

---

---

---



### Příklad provádění základových pásů ze železobetonu u nepodsklepené budovy




---

---

---

---

---

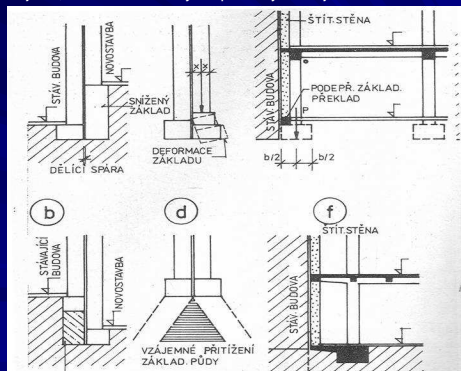
---

---

---

### → 3/ Zakládání v prolukách

– novostavba dilatačně oddělena dělicí spárou od stávajícího objektu, hloubka základových spár vždy ve stejné úrovni




---

---

---

---

---

---

---

---

### B/ Základy hlubinné

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

**Rozdělení:** piloty, kesony, studny.

**Použití:** při nedostatečné únosné zákl. půdě.

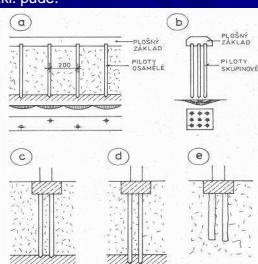
#### → 1/ Piloty

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

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

Dle způsobu přenášení zatížení - **opřené,**  
- **vetknuté,**  
- **plovoucí.**

Typy: - **vháněné** vibrováním nebo beraněním (dřevěné, kovové, prefabrikované), do hl. 10 m,  
- **vrtané** (betonují se přímo na místě do předem vyhloubeného otvoru).



Obr. 57. Druhý piloty: a) piloty osamělé, b) piloty skupinové, c) piloty opřené, d) piloty vetknuté, e) piloty plovoucí

---

---

---

---

---

---

---

---



### Mikropiloty

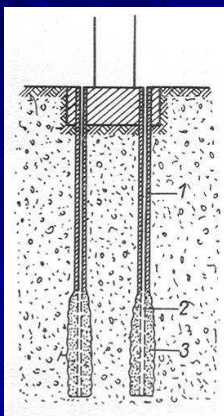
Pro podchycení stávajících základů, v omezených prostorech.

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.



---

---

---

---

---

---

---

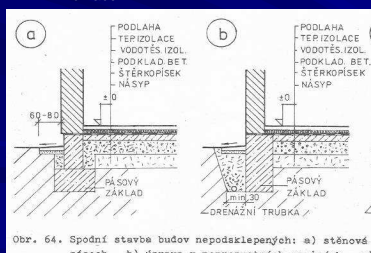
---

### 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.



Výška podlahy nad terénem min. 300 mm.

Obr. 64. Spodní stavba budov nepodsklepených: a) stěnová, b) stavba v nepropustných zeminách.

---

---

---

---

---

---

---

---

### Hydroizolace spodní stavby

#### ■ VLIVY PŮSOBÍCÍ NA HYDROIZOLAČNÍ SOUSTAVU PODZEMNÍ ČÁSTI BUDOVY:

- 1) **HYDROFYZIKÁLNÍ** (TYP PŮSOBÍCÍ VODY, HLADINA PODZEMNÍ VODY A JEJÍ VÝŠKOVÉ KOLÍSÁNÍ)
- 2) **MECHANICKÉ** (VÝSKYT OTŘESŮ, SOUSTŘEDĚNÝCH NAMÁHÁNÍ - TLAKŮ, PŘETVOŘENÍ ZÁKLADOVÉ PŮDY A OKOLNÍCH KONSTRUKCÍ ATD.)
- 3) **KOROZNÍ** – POD NIMI JSOU ZAHRNUTY VLIVY:
  - - **CHEMICKÉ** (AGRESIVITA PODZEMNÍ VODY, OBSAH CHEM. ODPADŮ ATD.)
  - - **BIOLOGICKÉ** (ŽIVOČICHOVÉ, HLODAVCI, AGRESIVNÍ KOŘENY, PLISNĚ, BAKTERIE)
  - - **TEPELNÉ** (PROCHÁZEJÍCÍ TEPLOVODY)
  - - **ELEKTROMAGNETICKÉ** (BLUDNÉ PROUDY, PŮSOBENÍ STATICKÉ ELEKTŘINY, KABELOVÉ ROZVODY ATD.)

---

---

---

---

---

---

---

---

## HYDROFYZIKÁLNÍ NAMÁHÁNÍ PODZEMNÍCH ČÁSTÍ BUDOV

### A) VLHKOSTÍ PŘILEHLÉHO PÓROVITÉHO PROSTŘEDÍ

- - je to voda v pórech a kapilárah zeminy (nevytváří spojitou hladinu)
  - - šíří se působením kapilárních sil, vypařováním, kondenzací, a to všemi směry
  - - vyskytuje se:
    - ve vodorovných částech nad terénem
    - v silně propustných zeminách pod terénem,
- kde je vyloučen vnik tekoucí vody

### B) VODOU PROSAKUJÍCÍ PŘILEHLÝM PÓROVITÝM PROSTŘEDÍM

- - stékající voda se nikde nezdržuje a nevytváří tlak
- - okolní zemina musí být propustná – souč. propustnosti  $k > 1 \cdot 10^{-4}$  m/s
- - vyskytuje se:
  - kolem svislých konstrukcí
  - nad vodor. konstrukcemi o spádu min. 3°

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## HYDROIZOLAČNÍ PRINCIPY

### A) PŘÍMÉ

- - monofunkční materiály
- - polyfunkční materiály s H. I. funkcí
- - injektáže
- - impregnace povrchů
- - vzduchové vrstvy
- - elektrokinetické metody
- - tvarové řešení styků
- - těsnění styků

### B) NEPŘÍMÉ

- - výběr staveniště
- - umístění objektu
- - tvar objektu
- - úprava okolí objektu
- - drenážní systém kolem objektu

---

---

---

---

---

---

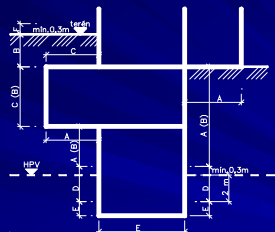
---

---

---

---

## SCHÉMA ROZDĚLENÍ HYDROFYZIKÁLNÍHO NAMÁHÁNÍ PODZEMNÍ ČÁSTI BUDOVY



- A – zemní vlhkost
- B – prosakující voda hornovým prostředím kolem vertikálních částí
- C – voda, hromadící se na horizontálě, podzem. kotelny či stékající kolem níže umístěných vertikálních ploch
- D – tlakové voda o tlaku  $< 0,02 \text{ MPa}$  (2m)
- E – tlakové voda o tlaku  $> 0,02 \text{ MPa}$
- F – odšťavnětá voda

---

---

---

---

---

---

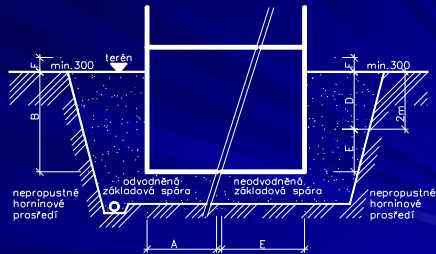
---

---

---

---

## HYDROFYZIKÁLNÍ NAMÁHÁNÍ VE VÝKOPU S DRENÁŽÍ A BEZ DRENÁŽE




---

---

---

---

---

---

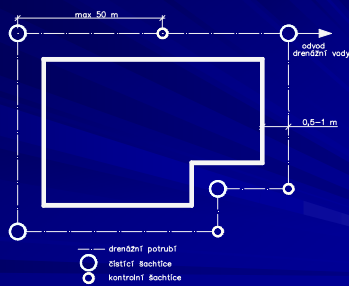
---

---

---

---

## SCHEMA LINOVÉ DRENÁŽE KOLEM OBJEKTU




---

---

---

---

---

---

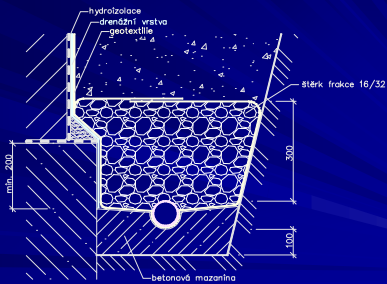
---

---

---

---

## DETAIL ULOŽENÍ DRENÁŽNÍHO POTRUBÍ




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## NÁVRHY SKLADEB HYDROIZOLAČNÍCH SOUVRSTVÍ

### A.

#### ■ PROTI VLHKOSTI PŘILEHLÉHO PÓROVITÉHO PROSTŘEDÍ

- - hydroizolaci může tvořit i větraná vzduchová mezera nebo štěrková vrstva přerušující kapilaritu
- - hydroizolační materiály:
  - nátěry a stěrky v množství dle pokynů výrobce
  - 1x asfalt. pás typu A, R nebo S vlepovaný do asfaltové hmoty a krytý asfaltovou hmotou
  - 1x asfalt. pás typu S volně položený
  - 1x fólie o tloušťce nad 1 mm

---

---

---

---

---

---

---

---

## NÁVRHY SKLADEB HYDROIZOLAČNÍCH SOUVRSTVÍ

#### ■ PROTI VODĚ PROSAKUJÍCÍ PŘILEHLÝM PÓROVITÝM PROSTŘEDÍM NEBO STÉKAJÍCÍ PO HYDROIZOLACI ■ POD PLOŠNOU DRENÁŽÍ

- **B. Na svislých plochách:**  
hydroizolační materiály:
  - nátěry v množství dle pokynů výrobce, obvykle s výztužnou vložkou
  - 1x asfaltový pás typu S
  - 1x fólie o tloušťce 1,5 mm (kontrolované spoje)
  - Speciální hydroizolační systémy (př. Preprufe)
- **C. Na šikmých a vodorovných plochách:**  
hydroizolační materiály:
  - 2x asfaltový pás typu S
  - 1x fólie o tloušťce nad 1,5 mm s tlakovou nebo vakuovou kontrolou vodotěsnosti spojů
  - Speciální hydroizolační systémy (př. Preprufe)

---

---

---

---

---

---

---

---

## NÁVRHY SKLADEB HYDROIZOLAČNÍCH SOUVRSTVÍ

### D.

#### ■ PROTI VODĚ TLAKOVÉ DO HLOUBKY 2 m ■ (tlak vody do 0,02 Mpa)

- Svislá hydroizolace musí být vyvedena nad hladinu podzemní vody
- o bezpečnostní úsek (min. 300 mm)
- hydroizolační materiály:
  - 2x modifikovaný asfaltový pás typu S
  - 1x fólie se signální vrstvou o tloušťce nad 1,5 mm (optimálně 2 mm) s tlakovou nebo vakuovou kontrolou vodotěsnosti spojů, příp. s plošným pasivním kontrolním a sanačním systémem
  - 2x fólie 2 + 1,5 mm se zabudovaným aktivním kontrolním a sanačním systémem
  - kombinace výše uvedených dvou fóliových systémů se stavebními konstrukcemi z vodotěsného betonu
  - Speciální hydroizolační systémy (př. Preprufe)

---

---

---

---

---

---

---

---

## NÁVRHY SKLADEB HYDROIZOLAČNÍCH SOUVRSTVÍ

### E. PROTI VODĚ TLAKOVÉ DO HLOUBKY NAD 2 m (tlak vody nad 0,02 Mpa)

Hydroizolační materiály:

- 3x modifikovaný asfaltový pás typu S
- 1x fólie se signální vrstvou o tloušťce nad 2 mm s tlakovou nebo vakuovou kontrolou vodotěsnosti spojů, a s plošným pasivním kontrolním a sanačním systémem
- 2x fólie 2 + 1,5 mm se zabudovaným aktivním kontrolním a sanačním systémem
- kombinace výše uvedených dvou fóliových systémů se stavebními konstrukcemi z vodotěsného betonu
- Speciální hydroizolační systémy (př. Preprufe)

---

---

---

---

---

---

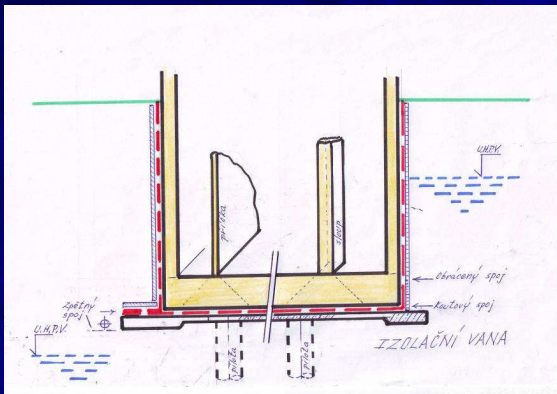
---

---

---

---

## DRUHY SPOJŮ HYDROIZOLACE




---

---

---

---

---

---

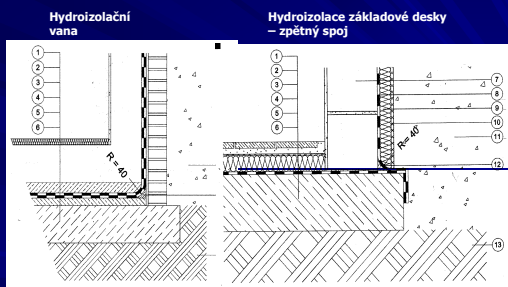
---

---

---

---

## DRUHY SPOJŮ HYDROIZOLACE




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





Provedení izolační přizdívky u podsklepené budovy



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

**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

---

---

---

---

---

---

---

---

