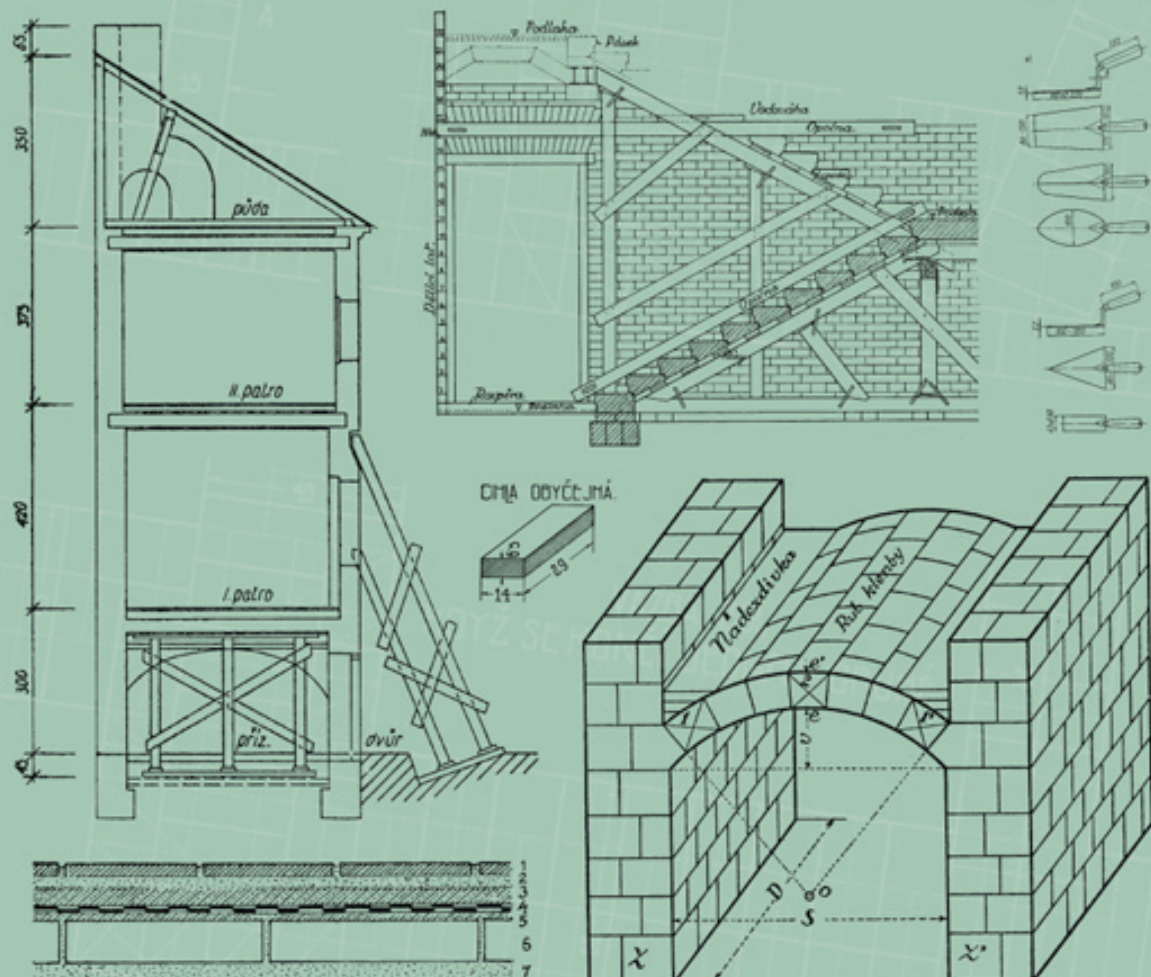




100 OSVĚDČENÝCH STAVEBNÍCH DETAILŮ

ZEDNICTVÍ

Bohumil Štumpa, Ondřej Šefců

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umísťování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.

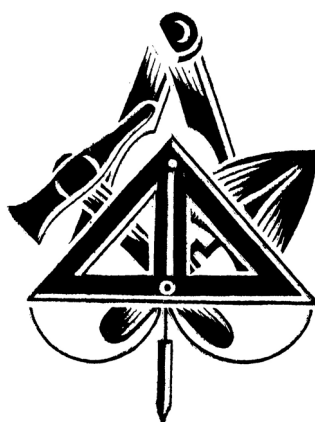


Copyright © Grada Publishing, a.s.

100 OSVĚDČENÝCH STAVEBNÍCH DETAILŮ

ZEDNICTVÍ

Bohumil Štumpa, Ondřej Šefců



GRADA PUBLISHING

Kniha přibližuje podstatu řešení mnoha desítek vybraných stavebních detailů používaných převážně ve stavitelství 19. a 20. století. Má být praktickou pomůckou jak pro řemeslníky, stavební mistry a projektanty, tak pro památkáře, studenty, ale i pro chalupáře a všechny, kteří potřebují přiblížit problematiku tradičního stavitelství.

100 osvědčených stavebních detailů – zednictví

Bohumil Štumpa, Ondřej Šefců

Vydala Grada Publishing, a.s.
U Průhonu 22, Praha 7
obchod@grada.cz, www.grada.cz
tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400
jako svou 4310. publikaci

Odpovědná redaktorka Věra Slavíková
Sazba Květa Chudomelková
Počet stran 216
První vydání, Praha 2011
Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a. s.

© Grada Publishing, a.s., 2011
Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2011

*Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami
nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.*

ISBN 978-80-247-3580-1 (tištěná verze)
ISBN 978-80-247-7475-6 (elektronická verze ve formátu PDF)
© Grada Publishing, a.s. 2012

Obsah

1. Zednické nářadí nejen pro zdění	8
2. Zednické nářadí pro omítání	10
3. Vytyčení stavby a provádění výkopových prací	12
4. Základy budov	14
5. Sedání a dosedání konstrukcí	16
6. Nerovnoměrné sedání budov a základové půdy	18
7. Roznášení tlaku pod základy	20
8. Konstrukční zásady základových bloků	22
9. Progresivní založení více zatíženého skeletu	24
10. Progresivní založení nízkopodlažních budov nad zámraznou hloubkou	26
11. Konstrukční zásady při změně úrovně základů	28
12. Prostupy základovými konstrukcemi	30
13. Rozšiřování základů	32
14. Podezdívání a podchycování základů I.	34
15. Podchycování základů II.	36
16. Rekonstrukce základů	38
17. Vodorovná a svislá izolace podzemních prostorů a nepodsklepených budov	40
18. Ochrana svislé vodotěsné izolace	42
19. Izolace proti tlakové podzemní vodě	44
20. Izolace, druhy a způsoby	46
21. Spojování svislé a vodorovné izolace	48
22. Krytí dilatačních spár	50
23. Spojování podkladových izolací s vložkami PVC	52
24. Dodatečná hydroizolace sklepních prostorů	54
25. Zdivo cihelné, komponenty a formáty	56
26. Vazba běhounová a vazáková	58
27. Připojení – vevazování jedné zdi do druhé	60
28. Stěny hrázděné	62
29. Zdivo kopákové	64
30. Stavba vikýře s přední stěnou na obvodové zdi	66
31. Úpravy tvárniceových zdí proti promrzání	68
32. Nadpraží	70
33. Spárování kamenného zdiva	72
34. Poruchy staveb způsobené teplotními vlivy	74
35. Ochrana budov před vlivem otřesů	76
36. Otvory v cihelném zdivu	78
37. Příklady rekonstrukcí zděných staveb I.	80
38. Příklady rekonstrukcí zděných staveb II.	82
39. Vybourání meziokenního pilíře, příčky a nosné zdi	84
40. Bourání vysokých zdí	86
41. Podchycení rohového pilíře	88
42. Vybourávání a přeložení velkého otvoru	90
43. Podvlékání travers do nadpraží	92
44. Poruchy cihelného zdiva a stažení rozestoupných budov	94
45. Trhliny v cihelném zdivu	96
46. Zabezpečení porušených konstrukcí	98
47. Rekonstrukce opěrných zdí I.	100
48. Rekonstrukce opěrných zdí II.	102
49. Komíny	104
50. Komíny, vyzdívání, sopouchy a komínové hlavy nad střechou	106

51.	Vybírací otvory komínů	108
52.	Nový komín v podkrovním prostoru	110
53.	Funkce schodišť a názvy hlavních konstrukčních částí schodišť	112
54.	Osvědčené zásady při projektování schodišť, úsporná schodiště	114
55.	Schodiště jednoramenná	116
56.	Schodiště dvouramenná	118
57.	Schodiště vřetenová	120
58.	Konstrukční úprava plných stupňů	122
59.	Navrhování schodišť s kosými stupni, metoda stejných dílků	124
60.	Navrhování schodišť s kosými stupni, metoda půlkruhová	126
61.	Navrhování schodišť s kosými stupni, metoda rozvinovací	128
62.	Osazování visutých schodů	130
63.	Obklad schodišťových stupňů kamennými deskami	132
64.	Obklad schodišťových stupňů dřevem a linoleem	134
65.	Obkládání starých schodů	136
66.	Žebrové stropy železobetonové	138
67.	Zvýšení únosnosti konstrukcí	140
68.	Izolace proti hluku u stropů a podlah, izolace základů strojů	142
69.	Pozední pásy budov s dřevěnými stropy	144
70.	Kleště zední a omítky na rákosové rohoži	146
71.	Strop montovaný ze železobetonových prefabrikátů	148
72.	Klenby	150
73.	Patky pásů a kleneb	152
74.	Vyklenování pásů	154
75.	Základní druhy kleneb	156
76.	Klenba klášterní a křížová	158
77.	Provádění klenebního okenního pásu a pásů odlehčovacích	160
78.	Omítání stěny dvouvrstvou štukovou omítkou	162
79.	Omítky na různých podkladech	164
80.	Římky profilované	166
81.	Provádění příček bezesparých velkoplošných	168
82.	Příčky zděné, cihelné	170
83.	Příčky z cihelných a jiných tvární a konstrukčních velkoplošných desek	172
84.	Zvuková a tepelná izolace příček	174
85.	Zásady pro podkladní konstrukce podlah a dlažeb	176
86.	Dlažby – provádění	178
87.	Dlažba z lomového kamene a kamenných desek	180
88.	Ležatá a stojatá dlažba cihelná	182
89.	Dlažba z cementových dlaždic	184
90.	Dlažba z teracových dlaždic	186
91.	Dlažba z dřevěných spalíků	188
92.	Mazaniny betonové, cementové potěry a lité teraco	190
93.	Provádění betonové mazaniny	192
94.	Oplocení	194
95.	Ohradní zdi z kamene	196
96.	Plastické reliéfy na zdech cihelných	198
97.	Plastické reliéfy na zdech betonových	200
98.	Lešení pomocné na kozách	202
99.	Lešení sloupkové	204
100.	Lešení trubkové	206
	Rejstříky	208
	Literatura	213

Vážení čtenáři,

tato kniha je jakýmsi druhým dílem knížky *100 osvědčených stavebních detailů*, vydané nakladatelstvím Grada začátkem roku 2010. Již při prvních úvahách o konceptu knihy, pojaté jako výběr tradičních stavebních detailů, jsme tak trochu uvažovali, že by tímto způsobem mohla vzniknout ucelená řada. Dosavadní zájem čtenářů o první díl i ohlasy našich kolegů ukazují, že tato představa nebyla tak docela mylná.

Tento („druhý“) díl je zaměřen na zednictví a stavební práce související s budováním hrubé stavby, počínaje založením stavby, konstrukcí stěn až po opravy a bourací práce. Kniha vychází z několika starších stavebních příruček (jejichž seznam je uveden v závěru) a soustřeďuje se na detaily, které jsou jednak stále hojné ve stavební praxi, jednak na ty, v nichž se různě chybí (detaily izolací, základy, bourání konstrukcí) nebo stavařské speciality, jako je zdění kleneb či rozměření vřetenových schodů.

Základní motivace je stejná jako u prvního dílu. Připomínáme, že mnoho věcí bylo již vymyšleno, mnoho řešení bylo odzkoušeno desítkami let v praxi a není vždy nutné (za každou cenu) hledat řešení nová. Nijak tím nepopíráme nutný pokrok ve zednictví ani vznik norem a použití nových materiálů. Opakovaně se však přímo na stavbách přesvědčujeme, jak naši předci dokázali důmyslně a zdánlivě jednoduše různé stavební problémy řešit. Pokud něco funguje více než sto let (a to i bez pravidelné údržby), není většinou důvod, aby to dalších sto let nefungovalo stejně dobře.

Tato kniha není vyčerpávající stavební příručkou, měla by být spíše jakousi inspirací. Případné využití nabízených předloh musí být v souladu se současnými předpisy. K obrázkům je připojen doprovodný text, který je k některým řešením místy kritický a upozorňuje na nedostatky. Vzhledem k tomu, že využíváme obrázky ze starších publikací, používáme v textu i starších jednotek – např. kg/cm².

Podobně jako u prvního dílu považujeme soubor stavebních detailů za výzvu nejen k přebírání starých vzorů, ale i k vlastnímu přemýšlení a hledání těch nejlepších řešení. Rádi bychom, aby tato publikace alespoň trochu přispěla k rozvoji dobrých tradic našeho stavitelství.

autoři

1. Zednické nářadí nejen pro zdění

V běžné praxi je schopen zedník vykonávat tyto práce: zdí, ať už z kamene nebo z cihel a tvárnic, klene, buď jenom klenební pásy, nebo celé klenuté stropní konstrukce, omítá, jak stěny a stropy vnitřních prostor, tak i konstrukce půdních prostorů. Provádí fasádní omítky všeho druhu, buď klasické, kde se vytažují architektonické prvky na rekonstrukcích obvodových plášťů nebo zateplení fasád. Dále dláždí, betonuje, bílí a barví. Osazuje schody a kamenné kvádry, zárubně, okna, dveře a výkladce; obkládá zdi obkladačkami. Nářadí, které musí mít každý zedník, je zednická lžice, zednické kladivo, zednická palička a palice, naběračka (fanka) malá a velká, sekáče ploché i špičaté, spořicí talíř na maltu (šporgl), míchací lopata, zednická hladítka – velké (fartáč) a malé (rejblík). Dále by měl mít zednické spárovačky, zednické modelovky, zednické stěrky, zednickou štětku, zednickou olovnici (závaží), zednickou vodováhu, měřicí pomůcky a zednické skobičky nebo skoby.

Zednická lžice. List lžice je ocelový, kalený, broušený a hlazený. K listu je přivařen ocelový držák ukončený stopkou kovanou do jehlanu. Na stopku je potom naražena dřevěná rukojeť.

Zednické kladivo. Ocelová část zednického kladiva váží zhruba kolem 0,6 kg. Na jednom konci má rozkovaný plochý břit, ve středu kuželovitě vykované oko pro násadu a na druhém konci má vykovanou plosku. Břit i ploska jsou kalené. Násada, většinou 30 cm dlouhá je buková, na horním konci kuželovitě rozšířená. V oku kladiva není klínována. Kladivo se používá k zatloukání hřebíků, k přisekávání cihel, měkkých kamenů, pískovců a vápenců.

Zednická palička a palice. Zednické paličky a palice se vyrábějí v sedmi velikostech, a to o váze 1 až 8 kg (bez násad). Palička je kovaná a plosky jsou broušeny a kaleny. Palička a palice se používá k dělení a hrubému opracování stavebního kamene.

Zednická naběračka (fanka). Naběračka je vylisována z ocelového plechu a přivařena k ocelovému držáku, který je ukončen stopkou. Zednické naběračky se používají k nabírání malty, maltování na zdi a k nabírání menšího množství vody z vědra nebo sudu a k polévání zdiva. Malá naběračka s rukojetí slouží rovněž jako pomůcka při zdění. Když zedník vyplňuje maltou styčné spáry, přidržuje si touto naběračkou na líci spáru tak, aby mu z ní malta nevytékala do líce.

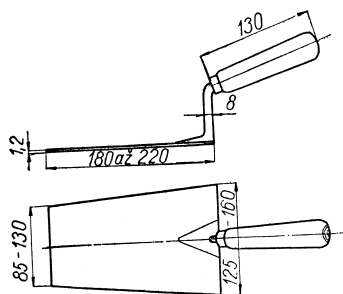
Zednická olovnice (závaží). Je to svislý soustružený ocelový válec průměru cca 16, 18 nebo 20 mm a výšky až 12, 18 a 25 cm. Olovnice se používá ke stanovení svislého směru konstrukce, při zdění rohů zdí a pilířů, při osazování zárubní, různých sloupků apod.

Zednické sekáče. Jsou to výrobky z ocelové tyčoviny, ploché, osmiúhelníkové nebo kulaté, na jednom konci rozkované v břit nebo klín a na druhém konci je zabroušená ploska. Břit nebo klín jsou kaleny. Délka sekáče je 15–50 cm. Zednické sekáče se používají k vysekávání otvorů, drážek a kapes ve zdivu.

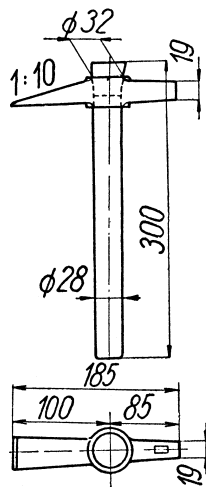
Vodováha. Vodováha příruční dřevěná nebo kovová, má dřevěné (kovové) pouzdro, do něhož jsou osazeny kolmo na sebe dvě skleněné kapiláry naplněné lihem. V trubičkách je ponechána vzduchová bublinka. Poloha bubliny je indikátorem vodoroviny nebo svislice.

Měřicí pomůcky. Jsou to: pravítko (měřicí lať), šňůra, vážní lať, vodováha, úhelnice, metr, pásma a tužka.

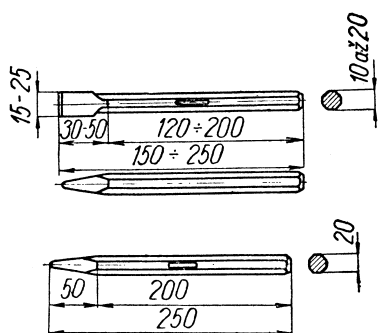
①



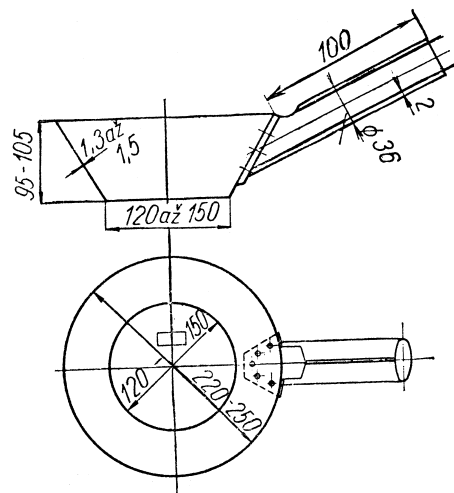
②



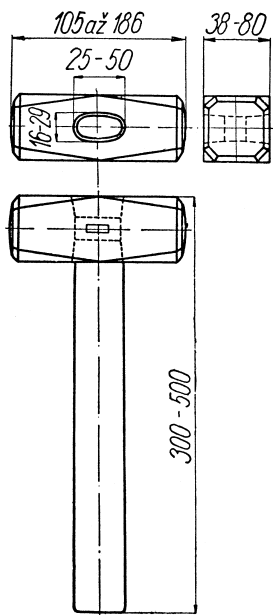
③



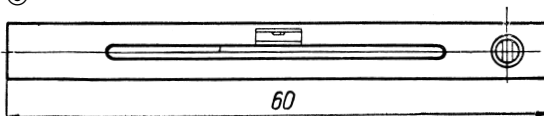
④



⑤



⑥



- ① zednická lžíce
- ② zednické kladivo
- ③ zednická dláta (sekáče)
- ④ zednická naběračka (fanka)
- ⑤ zednická palice
- ⑥ vodováha

2. Zednické nářadí pro omítání

Mimo nářadí pro zdění, které je univerzální, je tu ještě nářadí speciální:

Zednický talíř na maltu. Dříve se používal talíř dřevěný (*obr. 4*), dnešní talíř je zhotoven z pozinkovaného plechu tl. 0,6 mm. K talíři je přiletována výztuha s plechovou objímkou. Na objímce je vytlisován závit. Do objímky je zašroubována rukojeť z tvrdého dřeva nebo umělé hmoty. Už název „spořicí talíř“, neboli (šporgl), napovídá o jeho funkci. Když zedník omítá strop nebo partii nad hlavou, naloží si naběračkou veliké množství malty z truhlíku na talíř a z něj ji teprve hází lžící na strop nebo zeď. Obrovská úspora je v ohýbání. Proto je práce na stropě bez talíře zničující. Zvláště házení špricu je z talíře velice pohodlné a praktické. Je to nástroj jednoduchý, ale své místo v omítkařině jistě má.

Zednická hladítka. Rozeznáváme hladítka dřevěná, ocelová a jiná. Hladítka dřevěná se skládají z hladicí smrkové desky a smrkové nebo borové rukojeti. Velké dřevěné hladítko (fartáč) je zhruba 55 cm dlouhé a 16 cm široké. Malá dřevěná hladítka jsou velká 18/25 cm nebo menší. Velké dřevěné hladítko se používá k urovnání vrstvy malty při omítání. Malá hladítka se používají k uhlazení a zarovnání omítky. Do kolonky „jiná hladítka“, řadíme malá hladítka s plstí, s molitanem, s gumou, kovová nebo hladítka umělohmotná.

Ocelová hladítka jsou malá, velká a speciální. List ocelových hladítek je z kalené oceli a jeho plocha je broušena a hlazena, hrany jsou zaobleny broušením. Držák je k listu buď bodově vařen, nebo je přinýtován a ukončen stopkou tak, aby se rukojeť na ní nemohla otáčet. Rukojeť ocelových hladítek bývala většinou z buku, dnes je často z plastu. Ocelová hladítka se používají k úpravě povrchu cementových omítek (tzv. pálené omítky) nebo kletovaných povrchů betonových mazanin. Někdy se ocelovým hladítkem natahuje na jádro štuk, většínou sádrový. Všechny omítky, které se po zhotovení brousí, se upravují ocelovými hladítky.

Zednické spárovačky. Zednická spárovačka má kovaný, kalený, broušený ocelový list, který přechází ve stopku. Rukojeť je zhotovena z buku.

Zednické modelovky. Modelovka je vykována z nástrojové oceli. Listy jsou kaleny, broušeny a hlazeny. Modelovky se používají k nanášení malty na různé články v omítkách, při jejich opravách apod.

Zednické stěrky (špachtle). List zednické stěrky se vyrábí z nástrojové oceli. Je kalený, broušený a hlazený.

Zednická štětka. Používá se k vlhčení omítek při rovnání dřevěnými hladítky, pro vlhčení zdíva při opravách a k pačokování omítek.

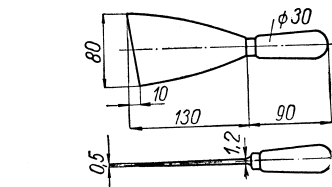
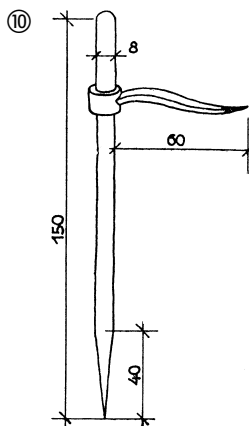
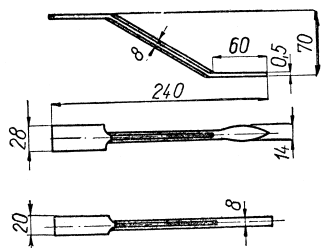
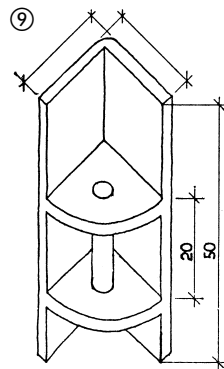
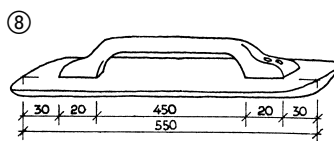
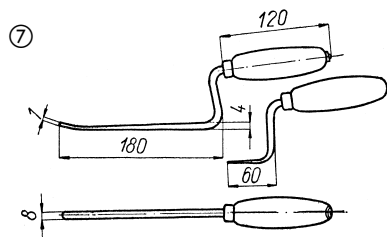
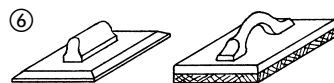
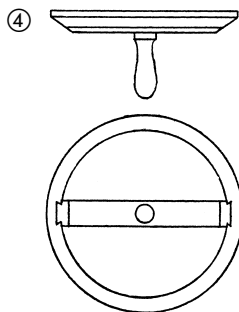
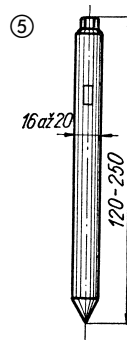
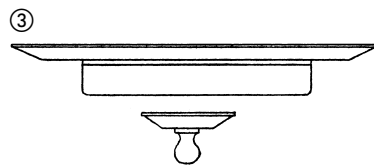
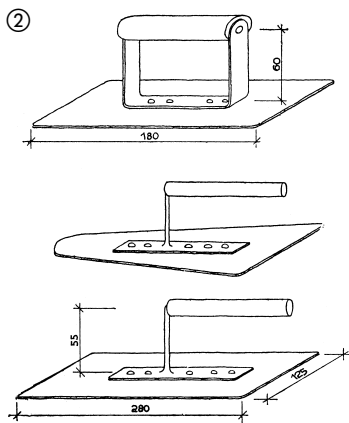
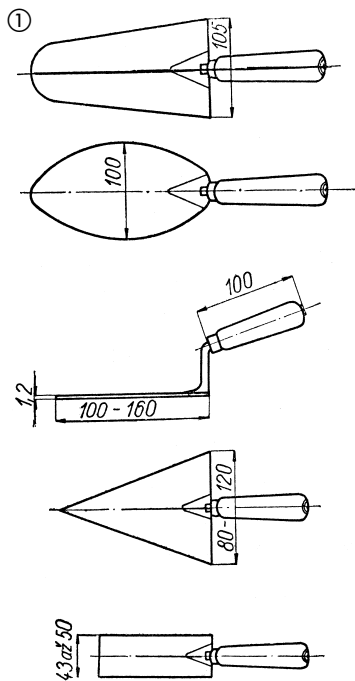
Zednická skoba (skobička). Je vyrobena z oceli. Skládá se z trnu a praporku. Trn je kovaný, má kalený a broušený hrot. Skobičky se používají k připevňování latí při omítání a spárování zdíva.

Pravítko (lat). Pravítko je asi 2 m dlouhé a asi 8 cm široké rovné prkno. Používá se při kontrole rovnosti spár krátkých zdí.

Vážní lať. Vážní lať je oboustranně ohoblované prkno s rovnými hranami. Na každém konci má otvory pro uchopení rukou. Je dlouhá 4–6 m, asi 12–16 cm široká a 2–3 cm tlustá. Vážní lať se používají k propisování váhorysu.

Závaží. Ocelová olovnice válcová ovládaná pletenou šňůrkou. Slouží pro kontrolu absolutní svislosti.

®



- ① zednické lžice pro jemnou práci
- ② kovová hladítka
- ③ dřevěné hladítko velké a malé
- ④ omítací talíř
- ⑤ zednické závaží
- ⑥ pletěné hladítko
- ⑦ spárovačky, modelovky a stěrky
- ⑧ tvořítko pro fabiony
- ⑨ koutové hladítko
- ⑩ zednická skobička

3. Vytyčení stavby a provádění výkopových prací

Když předá investor staveniště dodavateli, tj. předá směrové a výškové body a dodavatel provede zřízení staveniště, přistupuje se k přípravným pracím na stavbě. Na dané směrové body navazuje vytyčení obrysu stavebního objektu, tloušťky zdí apod. Do přípravných prací na stavbě se počítá i odstranění keřů, stromů, plotů a dále drnů a humusu. Humus (ornice) se sejme ve vrstvě silné 10 až 20 cm a ukládá se blíže stavebního objektu k dalšímu použití.

Vytyčení půdorysu stavby

Vytyčení se provede podle stavebního výkresu. Vnější líc průčelí budovy leží na stavební čáře. Body, které stavbu vymezují, se označí vykolíkováním, vytrubkováním nebo vymezeníkováním. Jelikož se při provádění výkopů tyto kolíky zpravidla zničí, je třeba vytyčené body zajistit lavičkováním.

Lavičky

Dřevěné lavičky se osazují:

- na rozích stavby,
- v místech, kde se připojuje střední zeď nebo zeď příčná,
- tam, kde se mění šířka výkopu pro základy,
- tam, kde se mění hloubka výkopu.

Druhy laviček

Dle místa osazení se rozeznávají:

- lavička rohová pro vytyčení rohů stavby (*obr. 1a*),
- lavička jednoduchá (*obr. 1b*) k vytyčení důležitých bodů stavby.

Lavičky se dělají z nosných kolíků, které se zatloukají asi 50 až 80 cm (podle soudržnosti zeminy) od vytyčených čar ohraničujících výkop, aby se při výkopech nestrhly. Na kolíky se přibíjí vodorovná prkna asi 10 až 15 cm široká a asi 120 až 180 cm dlouhá. Lavičky jsou zpravidla 30 až 60 cm vysoké, zarážejí se do nich hřebíky, které vyznačují tloušťky základů, zdí atd. Tyto důležité body se potom provažují do terénu olovnicí (závažím). Délky se vynášejí ocelovým pásmem ve vodorovné rovině. Pravý úhel se zjišťuje dřevěnou úhelnicí nebo vytyčením trojúhelníka o stranách 3, 4, 5 m (Pythagorova věta). Větší stavby se vytyčují theodolitem, křivočaré půdorysy (oblouky) se vytyčují šablonami sbitými z prken.

Podle šňůr natažených mezi jednotlivými lavičkami se také kontroluje obrys základového zdiva, obrys zdiva sklepů a líce přízemí. Odkopávky a vykopávky se ohraničují prkny zajištěnými proti posunu dřevěnými kolíky, zaraženými do terénu. Tato prkna se nikdy nesmí zatěžovat kameny nebo cihlami, protože padající materiál by mohl zranit kopáče pracujícího ve stavební jámě. Pro strojní výkop se obrys jednotlivých výkopových figur značí pruhem kopaného písku. Rypadlo by prkenné olemování určitě zničilo. Stavební hmoty i vykopaný materiál se ukládá nejméně 50 cm od hrany výkopu. Výkopy hlubší než 150 cm se provádějí šikmo, aby se jejich stěny nesouvaly, případně se svislost stěny zajišťuje roubením neboli pažením.

4. Základy budov

Úkolem základů pozemních staveb je bezpečně přenášet váhu budovy i s nahodilým zatížením (užitným) na základovou půdu. Důležité je, jak se váha budovy přenáší na základy. Souvislé zdi zatěžují základovou půdu rovnoměrně, proto je jejich základem základový pás. Pilíře vyvozují vždy zatížení soustředěné, a proto se zpravidla zakládají základovou patkou. Je-li základové podloží nestejnorodé, staví se budova na základovou desku.

Základy pozemních staveb se provádějí zejména:

- a) z kamene – jako zdivo z lomového kamene nebo jako zdivo řádkové s výškou vrstvy asi 20 až 25 cm; zdí se na hustou nastavovanou maltu a největší ložné kameny se osadí přímo na základovou spáru,
- b) z prostého dusaného betonu (nejčastěji používaný materiál), jehož výhody jsou – jednoduché a snadné provedení, bezpečnost, pevnost, odolnost proti vlhku a podzemní vodě a nižší cena. Někdy se prokládá beton lomovým kamenem.
- c) ze železového betonu – jsou únosné (přenášejí tlak, tah i smyk).

Způsoby zakládání – podle hloubky založení rozeznáváme:

- a) základy povrchové,
- b) základy hlubinné.

Základy povrchové

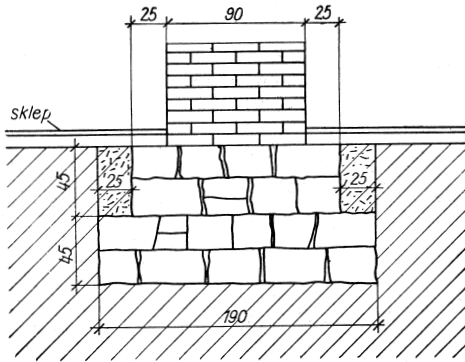
Ložná plocha základu spočívá na únosné půdě. Dostatečně únosné jsou třeba základy na skále, je-li skalní vrstva alespoň 2 m vysoká. Menší trhliny ve skále se zasypou a zabetonují. Velké trhliny se překládají deskami nebo překlady ze železového betonu.

Zakládání na dostatečně únosné půdě je nejehospodárnější, protože není třeba nákladných úprav základové půdy. Základová zeď obytné budovy z cihelného zdiva má být nejméně o 15 cm tlustší než zeď na ní stojící. Má-li mít základová zeď jinou šířku, musí se výpočtem prokázat, že je bezpečná. Kamenné základy se rozšiřují ve stupních vyložených asi 10 až 25 cm.

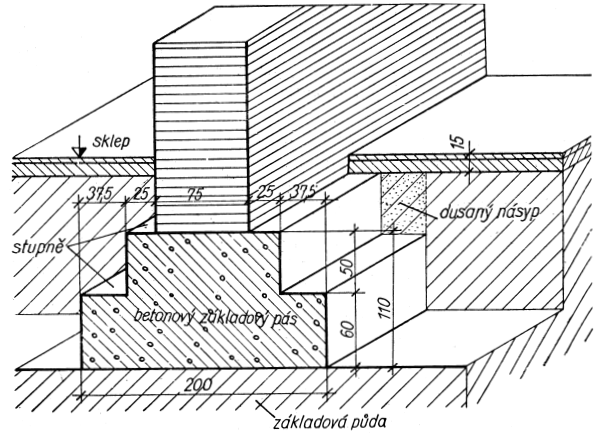
Betonové základy stavby v méně únosné půdě se rozšiřují stupňovitě, zešikmením bočních ploch betonového základového pásu nebo se základ rozšíří v souvislou základovou desku. Tím se tlak základové zdi přenáší na základovou spáru s větší plochou. Tloušťka základové desky z dusaného betonu bývá zpravidla pod celou budovou stejná (60, 100 až 120 cm) a zjišťuje se statickým výpočtem.

Základy hlubinné

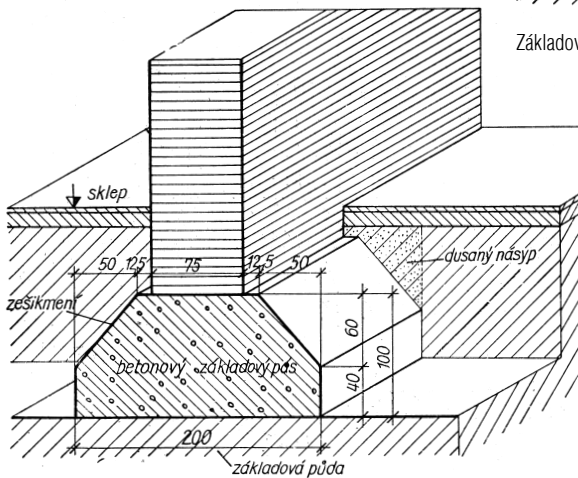
Je-li únosná základová půda uložena hlouběji, než je základová spára stavby, provede se tzv. hlubinný základ stavby. Váha budovy se přenese na tuto únosnou půdu nosnými konstrukcemi. Jsou to nosné (opřené) piloty, méně se únosná půda zhuťní tzv. plovoucími pilotami (neopřeny).



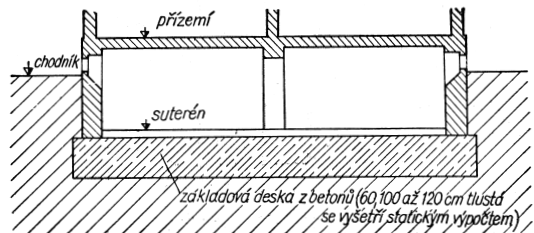
Základový pás dvoustupňový z kamene



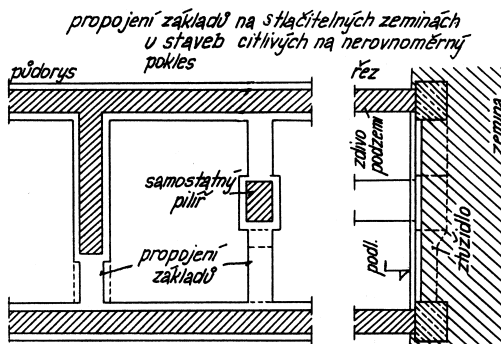
Základový pás dvoustupňový z betonu



Základový pás jehlanovitě rozšířený



Základová deska železobetonová



Propojení pásů na stlačitelných zeminách

5. Sedání a dosedání konstrukcí

Základové konstrukce jsou jednou z nejdůležitějších částí stavby tím, že přenášejí celkové zatížení budovy na základovou půdu. Konstrukce základů musí být volena tak, aby nedošlo k dodatečnému a škodlivému sedání budov a přitom bylo zatížení rovnoměrně rozloženo do základového podloží.

Nepřiměřené sedání stavby s poruchami konstrukcí vzniká:

- překročením přípustného zatížení základové půdy nebo nerovnoměrnou horizontální únosností základové půdy pod budovou,
- promrznutím základové půdy pod základy,
- změnou hladiny podzemní vody a jejím vlivem na základovou půdu,
- velkými otřesy,
- poklesy a posuvy půdy vlivem poddolování a svážnosti území.

Vlivy, které podmiňují velikost sedání budov:

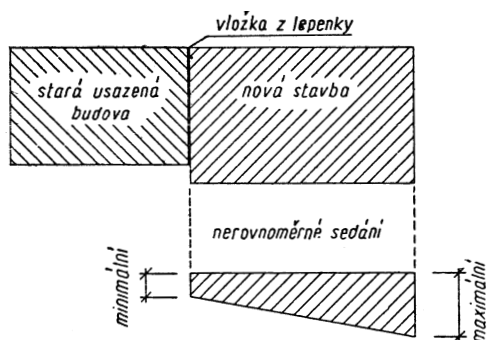
- druh základů,
- druh a vlastnosti základové půdy,
- velikost zatížení,
- plocha základů v základové spáře,
- hloubka založení,
- tloušťka a sklon únosné půdní vrstvy,
- účinky podzemní vody nebo lokálního promáčení zeminy,
- vliv sousedních staveb,
- vliv nerovnoměrného zatížení základů (např. střídání pilířů a velkých otvorů).

Během provádění hrubé stavby vzniká počáteční sedání způsobené postupně vzrůstajícím zatížením. Průběh sedání končí dohotovením stavby a pak přechází v pozvolné dosedání.

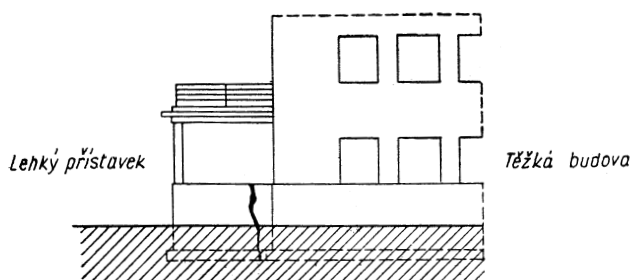
U novostaveb založených na dobrých a středních základových půdách má dosedání proběhnout ve lhůtě 4 až 6 měsíců po dokončení. Delší dosedání se vyskytuje u jílovitých zemín, protože závisí na rychlosti vytlačování vody z pórů zeminy.

Nerovnoměrné sedání budov

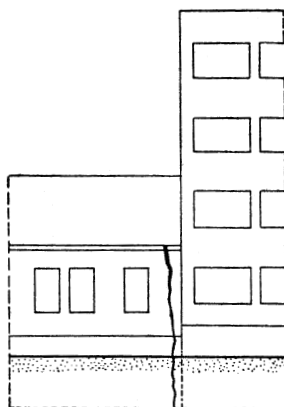
Přistaví-li se k usazené starší stavbě stavba nová, dochází k nerovnoměrnému sedání, protože nová stavba je již z části založena na zemině konsolidované vlivem starší budovy. Měřením může být zjištěno, že např. sedání novostavby v sousedství staré budovy činilo pouze 1 cm, kdežto na druhém konci novostavby dosahovalo hodnoty až 2,5–3 cm. Mezi starou a novou budovou se proto doporučuje vkládat do styčné spáry lepenkovou vložku, aby nová budova při sedání nestrhávala i přilehlé části budovy staré. Obdobná závada vzniká i při opomenutí oddělovací spáry mezi budovami rozdílné výšky a váhy.



Sedání nové stavby přistavěné ke staré budově



Porucha lehkého přístavku nedilatovaného



Poruchy způsobené nestejným zatížením základové půdy při rozdílné váze sousedních budov

6. Nerovnoměrné sedání budov a základové pudy

K nerovnoměrnému sedání dochází také u budov založených v zemině stejných vlastností, ale při různých konstrukcích základů.

Příklad, horní obrázek: Budova *A* je založena na dřevěných pilotách, budova *B* na železobetonové základové desce pod celou plochou půdorysu. Budova *B* se značně odklonila nerovnoměrným sedáním od budovy *A*, protože zemina při dilatační spáře byla pilotováním při *A* zhutněna. Na budově *A* vznikly trhliny způsobené negativním třením. Negativní tření vzniklo stlačováním zeminy pod základy budovy *B*, a tím došlo ke zatlačování krajních pilot v tlakové oblasti základové desky budovy *B*. Odklonem budov vznikla spára, která se směrem vzhůru značně rozšiřovala a bylo nutno ji pečlivě zajistit proti nepříznivým vlivům povětrnosti.

Nerovnoměrným sedáním budov vznikají ve zdivu šikmé trhliny, které porušují souvislost konstrukcí (zdíva atd.). Tím nastává možnost dalšího poškození budovy vlivem povětrnosti. Vzniklé trhliny probíhají až do základů.

Budovy odkloněné nebo nakloněné nerovnoměrným sedáním, podtunelováním apod. je možno uvést do původní polohy hydraulickými lisy. Je to ovšem velice nákladné a obtížné řešení.

Podmínky správného zakládání

Únosnost základové pudy musí být taková, aby tlak způsobený váhou budovy na základy nezpůsobil nadměrně velké sednutí a dodatečné dosedání budovy. Sednutí musí být rovnoměrné, aby nevznikly poruchy, které budovu znehodnocují.

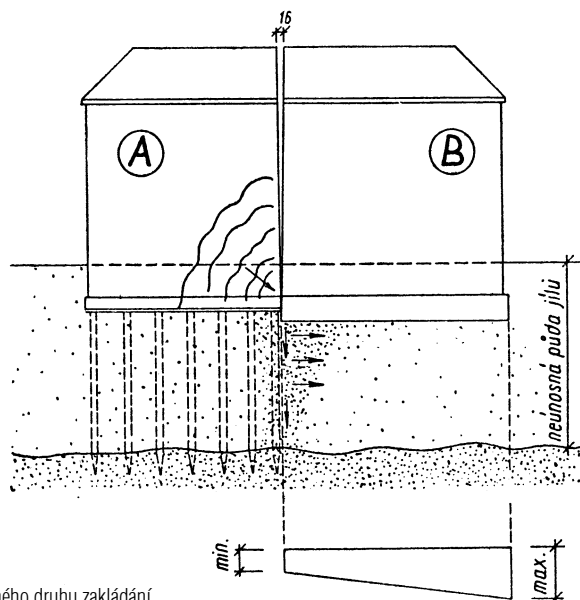
Pokud je třeba vyloučit nepříznivé účinky dodatečného většího sedání budovy, musí se dbát na únosnost, složení a vlastnosti základové pudy. Podle únosnosti rozeznáváme tři druhy základových púd:

- dobré,
- střední,
- špatné.

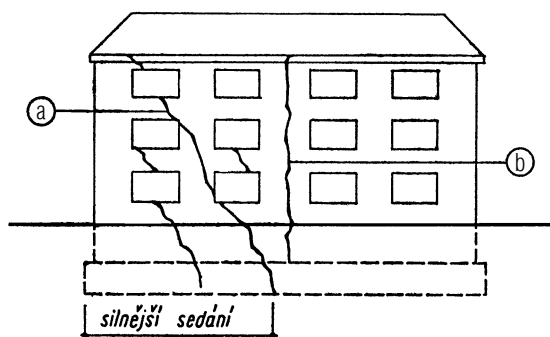
Dobré základové pudy se nedají ani větším zatížením stlačit. Minimální tloušťka únosné vrstvy má být 2 až 3 metry. Jsou to hlavně neztěralé skály a suchý, pevně uložený štěrkopísek. Přípustné zatížení u těchto dobře únosných zemin se pohybuje od 5 do 25 kg/cm².

Střední základové pudy jsou jen mírně stlačitelné. Aby byla vrstva těchto zemin dostatečně únosná, vyžaduje tloušťku alespoň 3 až 4 metry. Jsou to zvětralé skály a štěrky a písky obsahující menší množství vody. Přípustné zatížení na středně únosné zeminy bývá od 2 do 6 kg/cm².

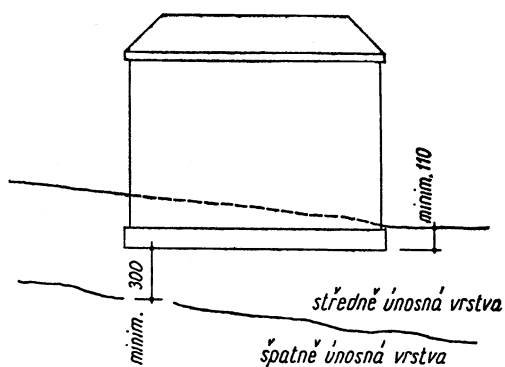
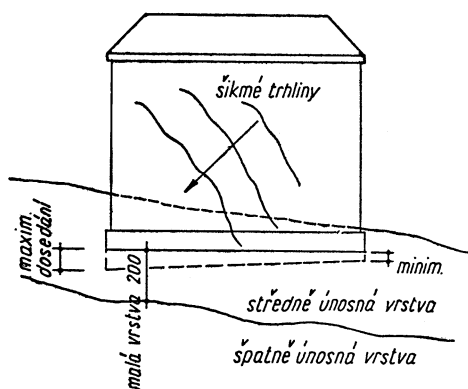
Špatné základové pudy jsou silně stlačitelné, a tím málo únosné. Patří sem veškeré násypy, spraše, mokřý a navátý písek, bahnitě pudy, humus a vlhký jíl. Přípustné zatížení na tyto zeminy je 0,5 až 2 kg/cm².



Poruchy od různého druhu zakládání



- a) porucha od poklesu v základech
- b) porucha od tepelných a objemových změn (samovolná dilatace)



Trhliny vznikly nesprávným založením budovy na střídavých vrstvách

7. Roznášení tlaku pod základy

Průběh napětí zeminy pod základovou spárou je jedním z nejdůležitějších předpokladů při navrhování základových konstrukcí. K pochopení stačí velice jednoduchý obrázek, který sice nemá absolutní platnost (v zeminách speciálního složení a vrstvení a při velkých zatížení na základovou spáru musí být poněkud upraven), ale ve většině případů postačí.

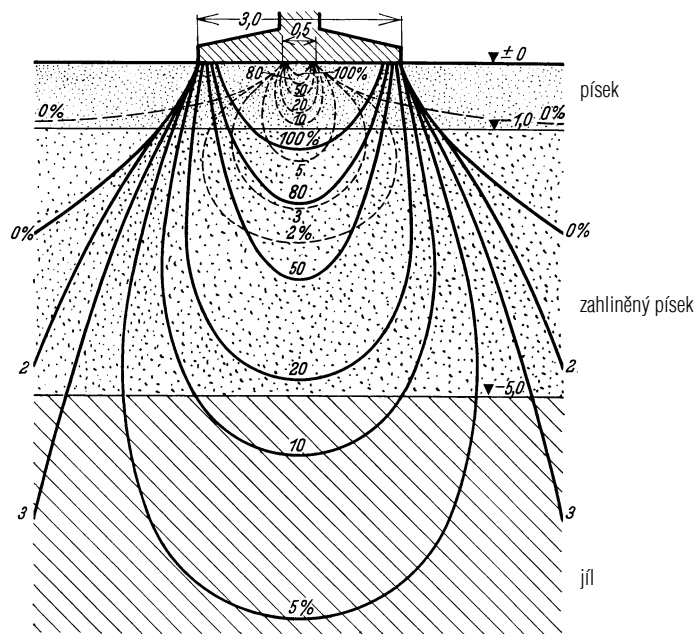
Obrázek je v podstatě jednoduchý. Průběh napětí je zde vyjádřen izobarami, což jsou čáry, spojující všechny body podloží se stejným napětím. A právě průběh izobar zde ukazuje, že tlaková oblast mizí prakticky v hloubce, která se rovná asi trojnásobku šířky základu, a proto je také do této hloubky nutno znát složení a vlastnosti zeminy. Uvedené rozdělení tlaku však platí jen do určité velikosti zatížení. Při zvýšení tlaku se zemina poruší smykem a pod hranami základu se vytvoří plastické oblasti. Rovněž vlastnosti základové zeminy mají vliv na rozdělení tlaku, poněvadž u různých zemin se projevují různě. Na průběh tlaku pod základovou spárou má vliv i stupeň vlhkosti zeminy, velikost svislého tlaku a hloubka únosné zeminy.

Označí-li se šířka základu b (*spodní obr.*), potom v hloubce t_1 , která se rovná třem šířkám základu, už tlaková oblast mizí. Překresleno lapidárně, v hloubce t_1 už se vyskytují napětí velice malá, kolem 5–3 % zatížení na základové spáře. Ale je-li podloží jíl, je nutno počítat s jeho odlišným chováním. Pokud by zde byl ulehlý štěrkopísek, třeba promíšený jakousi balvanitou frakcí, potom už se v hloubce t_1 budou nacházet pouze nulové izobary. Když se zakládá na širokých a dosti zatížených pásech, potom by měly sondy, které ukazují podloží, sahát alespoň do hloubky rovné dvojnásobku šíře pásu. A ještě jednu informaci obrázek dává. Parciálně je zobrazen pás o šíři 0,5 m. Napětí se zde dostanou jen do písku nebo do zahliněného písku. A je zde jasně vidět, že hloubka t_1 je už s nulovou izobarou. Průběh napětí v písku pod úzkým, normálním základem je ilustrován izobarami, jejichž tvar se už blíží kružnici, a pokud by se vyskytly dva základy poblíže sebe, nutně se to projeví zvýšeným napětím v oblasti zasažené oběma základy.

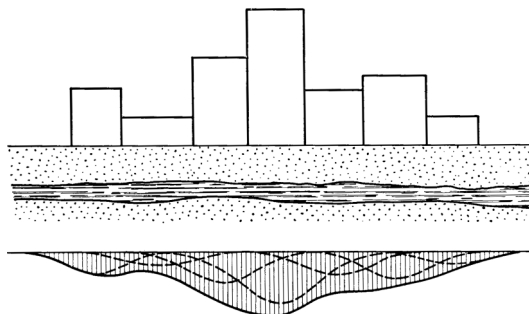
Rovněž napěťové obrazce pro jíl a písek jsou naprosto jiné. Totéž je u zvodnělé zeminy a zeminy s normální vlhkostí. Je třeba mít na zřeteli, že objemová váha pod hladinou podzemní vody je poloviční než nad vodou. Snížením hladiny spodní vody se zvětší váha zvodnělých vrstev o vztlak, který předtím zeminu nadlehčoval, takže zvětšená objemová váha vzniklá snížením hladiny spodní vody působí jako přitížení.

Na sednutí základu má vliv i tvar základové spáry. Uvažuj-li se základy různého tvaru, ale stejné půdorysné plochy, potom sednutí nejlépe brání tvar kruhový, tedy kruhová deska. Čtverec už si nevede tak dobře, ale ke stlačení zeminy je nejméně vhodný obdélník. Desky obdélníkového půdorysu jsou k sedání velice náchylné.

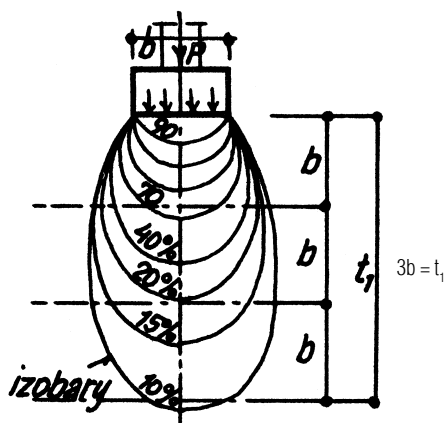
Jsou-li základy blízko sebe, pak se zatížené oblasti zeminy překrývají a dochází k součtovému zatížení (zde se bere napěťový obrazec pro jednoduchost omezený 45° a s izobarami se nepracuje). Tím dochází k nestejnomořnému sednutí stejně dimenzovaných a zatížených základů. Účinkem součtového napětí mohou vzniknout značné poruchy staveb.



Tvar izobar pod základem



Součtová zatížení při hromadné zástavbě



Průběh napětí zeminy pod základovou spárou