

A) Skladování složek pro výrobu betonu



Obr. 21

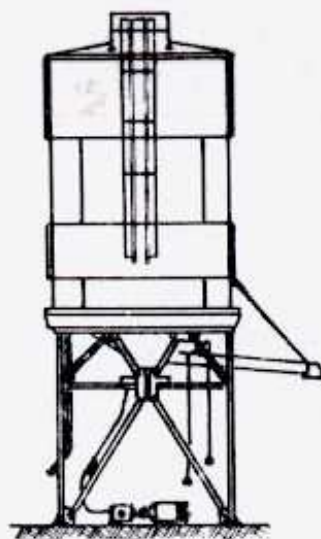
Kamenivo ukládáme podle frakcí na hromady, které od sebe oddělujeme stěnami. V rovinném terénu řadíme skládky za sebou pro spodní odběr nebo vějířovitě. Vějířovité uspořádání je výhodné při odběru mechanickou lopatou nebo vlečným korečkem. V členitém terénu využíváme rozdílu výšek pro přísun a odběr kameniva. Plochy pro kamenivo náležitě zhuťneme a zpevníme. Nejlepší je ukládat kamenivo na betonovou dlažbu nebo panely. Kamenivo se pak neznehodnocuje míšením se zeminou. K uložení kameniva používáme též zásobníků (obr. 21).

Při ukládání kameniva na skládku dbáme, aby nedocházelo ke znečišťování kameniva blátem z vozovek nebo olejem odkávajícím ze strojů a ke znehodnocení kameniva nadměrným otlučením při sypání kameniva z velké výšky, přičemž dochází u širokých frakcí i k roztřídování hrubších zrn.

Cement je na stavby většinou dodáván volně sypaný v cisternových automobilech nebo ve speciálních železničních vozech. Cement skladujeme v zásobnících o 10, 15 a 20 tunách (obr. 22).

Na menších stavbách stavíme skladiště s dvojitou podlahou na suchém stanovišti. Podlahu zřizujeme 30 cm nad terénem. Do skladiště ukládáme pytlovaný cement po 25 kg. Skládáme nejvýše 10 pytlů nad sebou. Skládáme je podle jednotlivých dodávek samostatně. Každou skládku označujeme tabulkou s datem dodávky, dodavatelem, množstvím a druhem cementu. Mezi hraněmi pytlů necháváme uličky pro přístup a převoz cementu. Odebíráme vždy nejstarší cement, který by se mohl delším skladováním znehodnotit.

K vykládání volně sypaného cementu používáme čerpadel Fullerových nebo čeření. Čeřicí žlab je plechový se 4° spádem. Průlinčitá hmota rozděluje žlab na dvě části. (Dříve se používalo dvojitě dno.) Hmotou prochází stlačený vzduch nakypřující částice cementu, které se pak chovají jako kapalina. Cement vytéká žlabem s minimálním spádem. Do sil cement tlačíme kompresorem.



Obr. 22

B) Bednění stavebních konstrukcí

Bedněním dáváme betonové konstrukci tvar. Bednění vodorovných konstrukčních prvků, které vyrábíme přes prostor, podpíráme podpůrnou konstrukcí. Bednění provádíme podle výkresů tvaru, které zahrnují dimenze nosné konstrukce, otvory a prostory pro instalace.

Výkresy tvaru monolitických konstrukcí kreslíme ve výrobních rozměrech v měřítku 1:50, jednodušší konstrukce 1:100. Podstatu výkresu tvaru tvoří půdorys betonové konstrukce, a to zpravidla jednoho podlaží, ze kterého je patrné rozmístění jednotlivých konstrukčních prvků (sloupů, trámů, desek, pásů apod.).

Výškový rozsah podlaží je vymezen vrchním lícem konstrukce stropu nižšího podlaží a vrchním lícem konstrukce zobrazovaného podlaží. Rozměry konstrukce ve svislém směru se uvedou ve sklopených řezech, které zakreslujeme přímo do půdorysu. Pouze u složitých konstrukcí a konstrukcí šikmých nebo zakřivených kreslíme příčné řezy mimo půdorys, zpravidla na stejný výkres.

Půdorys tvaru monolitických konstrukcí kreslíme v pohledu shora do bednění (obr.6). Tenkou plnou čarou kreslíme hrany konstrukce, které jsou v bednění viditelné. Tenkou čárkovanou čarou kreslíme hrany, drážky, prostupy, otvory apod., zakryté bedněním.

Tlustou plnou čarou zakreslujeme obrys svislých nosných konstrukcí pod zakreslovanou konstrukcí. Obrys svislých nosných konstrukcí, které mají jiné půdorysné rozměry nebo polohu, a obrysy konstrukcí vystupující nad povrch zobrazované horizontální konstrukce kreslíme v půdoryse zobrazovaného podlaží tenkou čárkovanou čarou.

Kótování. V půdoryse kótujeme šířky jednotlivých trámů, průvlaků, pásů, vzdálenosti mezi jednotlivými prvky. Mimo průřezové rozměry u sloupů a stěn uvádíme rozměry osové pro vytyčování. Sklopené řezy okótujeme, železový beton zpravidla vyčerníme a doplníme relativní a nadmořskou výškou.

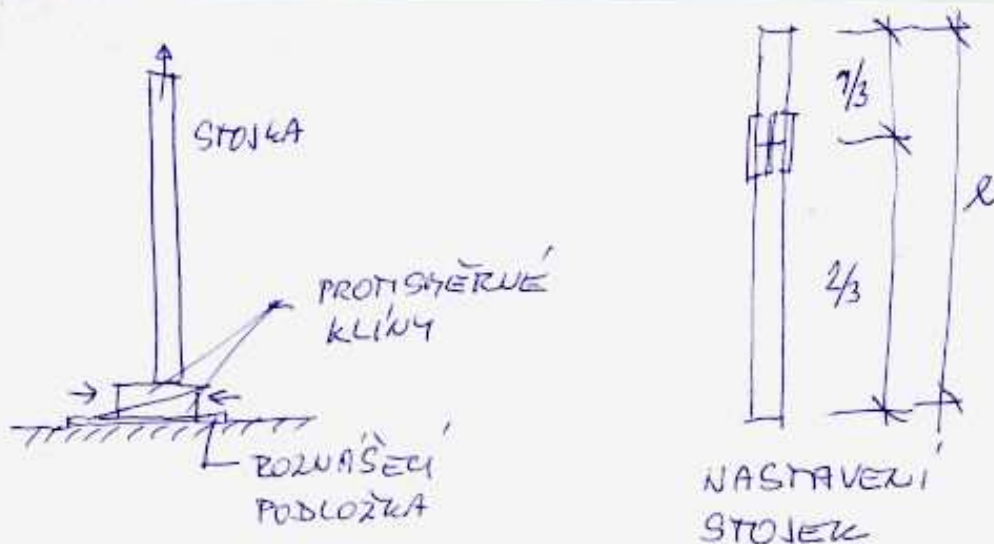
Bednění se skládá z podpůrné konstrukce a konstrukce vytvářející tvar prvku. Bednění musí být řádně dimenzováno.

Podpůrná konstrukce přenáší tíhu bednění, čerstvé betonové směsi a provozního zařízení na únosné podloží nebo konstrukci. Vytváříme ji ze sloupků dřevěných nebo ocelových stojek, dřevěných trámů, ližin nebo z příhradových nosníků. Sloupky stavíme na prkna vyrovňavající nerovnosti podloží. Pod patu dřevěných stojek vkládáme klíny. Klíny jsou samosvěrné, malého stoupání, pomocí nichž vyrovnáme veškeré nerovnosti. Při odbedňování se vyklepnou a tím uvolníme podpůrnou konstrukci. Sloupky stavíme 0,8 - 1,2 m od sebe. Dřevěné sloupky můžeme nastavovat ve dvou třetinách výšky. Nastavení může být jen každý třetí sloupek. Nastavení zajistíme příložkami. Spoje provádíme hřebíkové. Skobami (kramlemi) spojujeme jen velmi silné prvky.

Nejvíce používaným materiálem na bednění je dosud dřevo. Používáme dřeva smrkového, jedlového II. a III. třídy, a to prkna tloušťky 25 až 35 mm, délky až 5 m, šířky 10 až 15 cm, hranoly 10/10, 10/12 cm i silnější, kulatinu průměru 10-12, 12-14 cm. Při dnešním nedostatku řeziva snažíme se využívat bednění s maximální obratovostí a některé prvky nahradit jiným materiálem.

Ocelové stojky sestávají ze dvou trubek, které se do sebe zasouvají. Polohu výšky zajišťujeme roubíkem se závlačkou prostrčeným otvorem v obou trubkách. V horní trubce jsou otvory vzdáleny po 50 mm, v dolní po 45 mm. Toto nerovnoměrné dělení umožňuje nastavovat stojky po 5 mm. Stojka se uvolňuje vyražením dvojstupňového klínu, který vyčnívá v patě stojky.

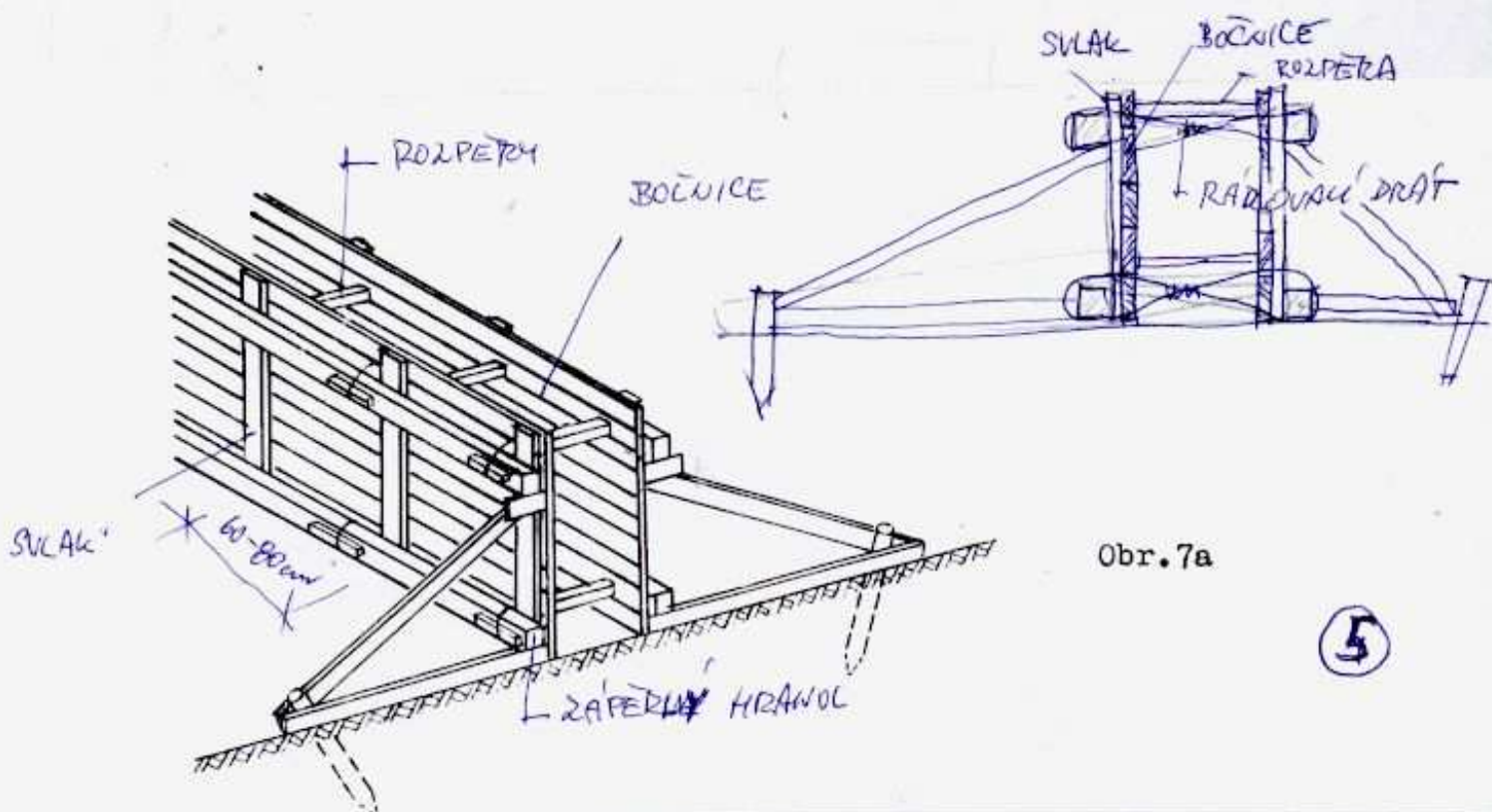
Pro podepření vodorovného bednění se užívalo ližin přenášejících zatížení od práčů nosoucích prkna desky.

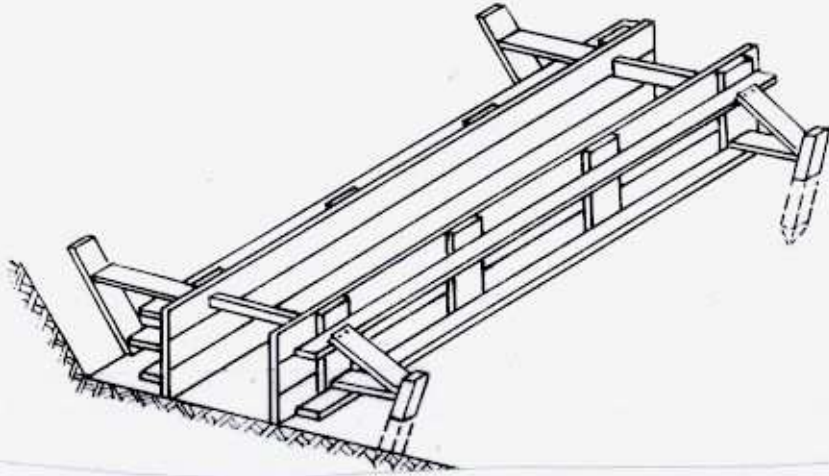


Tradiční bednění

Bednění základových pásů (obr.7a) prováděných pod zdmi sestává ze dvou bočnic, jejichž polohu zajišťujeme proti tlaku betonové směsi. Bočnice zhotovujeme z prken tl.25 mm. Jsou-li prkna suchá, ponecháváme mezi prkny mezery 1 - 2 mm. Prkna spojujeme svlaky, které umísťujeme 60 až 80 cm od sebe. Koncové svlaky osazujeme o tloušťku svlaku zpět, aby bylo umožněno vyvázání rohu. Hotové bočnice osazujeme na vyrovnávací vrstvu základové spáry, kterou vybetonujeme v tloušťce 5 cm. K zajištění polohy přiložíme za bočnici zápěrné prkénko nebo hranol. U nízkých základových pásů (obr.7b) postačí k zabezpečení tlaku betonové směsi řádně vzepřený stahovací trámek ve třech pětinach výšky. Rozpěrky postačí umístit při povrchu. Provádíme je ze dvou prkének. Jedno je přesné světlosti, rozepírá bednění, druhé je větší a přesahuje přes bočnice. Udržuje menší prkénko ve správné poloze. Bočnice vyšších pásů se stahují. Stahovací trámky umístíme 20 cm a 60 až 70 cm od úrovně základové spáry. Trámky stáhneme rádlovacím drátem. Světlost zajistíme rozpěrkou. Proti tlaku betonové směsi zabezpečíme polohu bočnic vzpěrami po 150 až 200 cm.

Bednění patky sloupu se skládá ze čtyř bočnic (obr.8), které stahujeme rádlovacím drátem ϕ 3 až 4 mm. Před stažením

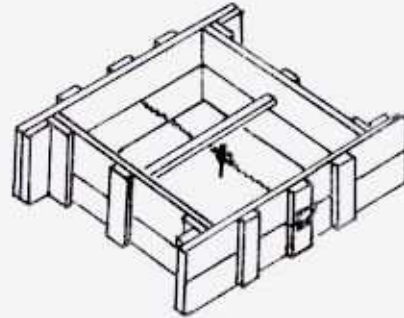




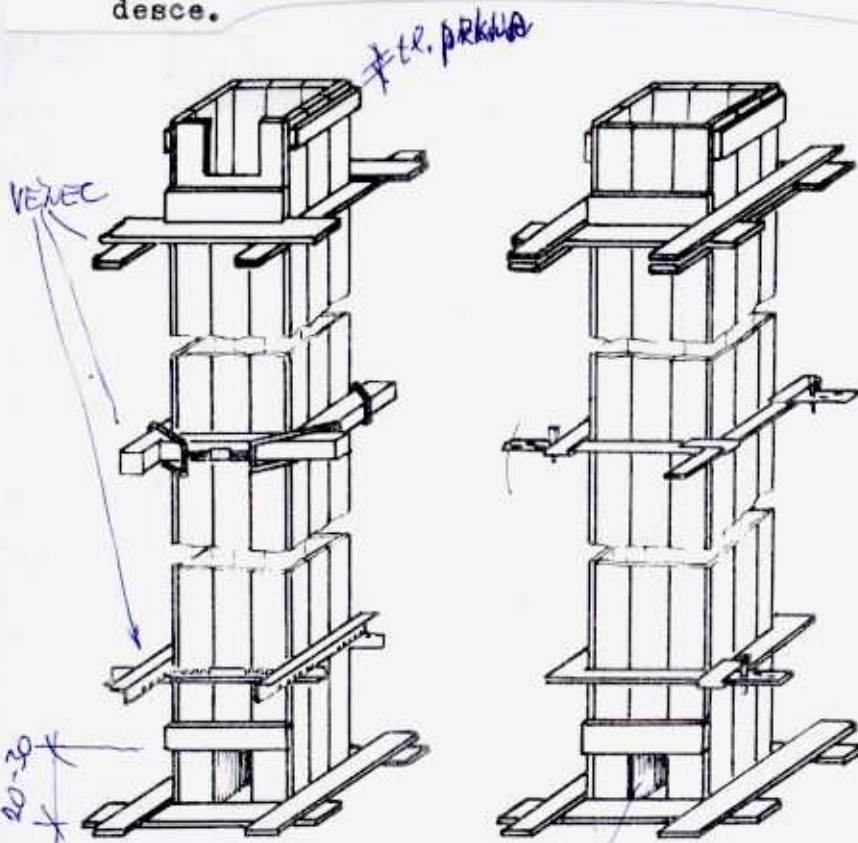
Obr.7b

umístíme rozpěrky zajišťující světlost. Jsou-li patky nízké, postačí zajistit bednění proti posunu. Bočnice zhotovujeme z prken tl. 25 mm, spojených svlaky. Dvě desky necháme přesahovat o 15 až 20 cm na stranách přes líc základu. Na přečnívající konce vnitřní strany přibijeme svlaky ve vzdálenosti rovné délce strany základu, zvětšené o dvojnásobek tloušťky prkna a svlaku. Vnitřní svlaky slouží za opěru kratší desce.

PATKA SLOUPŮ



Obr.8



Bednění

sloupů je různé podle složitosti průřezu. Nejčastěji provádíme sloupy čtyřúhelníkového průřezu (obr.9). Jsou nejméně náročné na výrobu bednění. Umístění sloupů provádíme pečlivě a snažíme se o osovou přesnost. Každá nepřesnost nebezpečně zvyšuje namáhání sloupu a může ohrozit stabilitu konstrukce. Bednění vytváříme ze čtyř bočnic vyrobených z prken spojených svlaky.



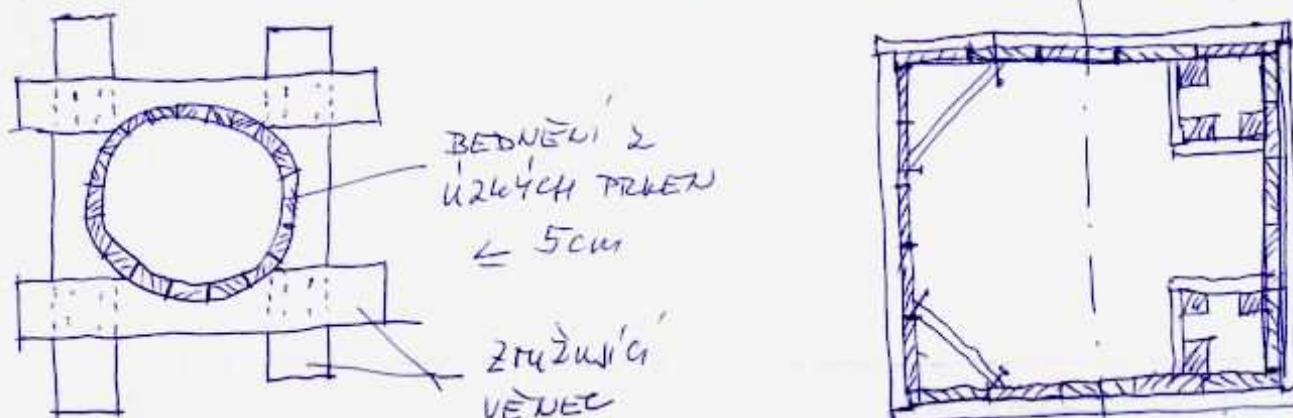
Obr.9

Dolní svlak umístíme 20 až 30 cm od spodního okraje bočnice, další 50 cm, ve střední

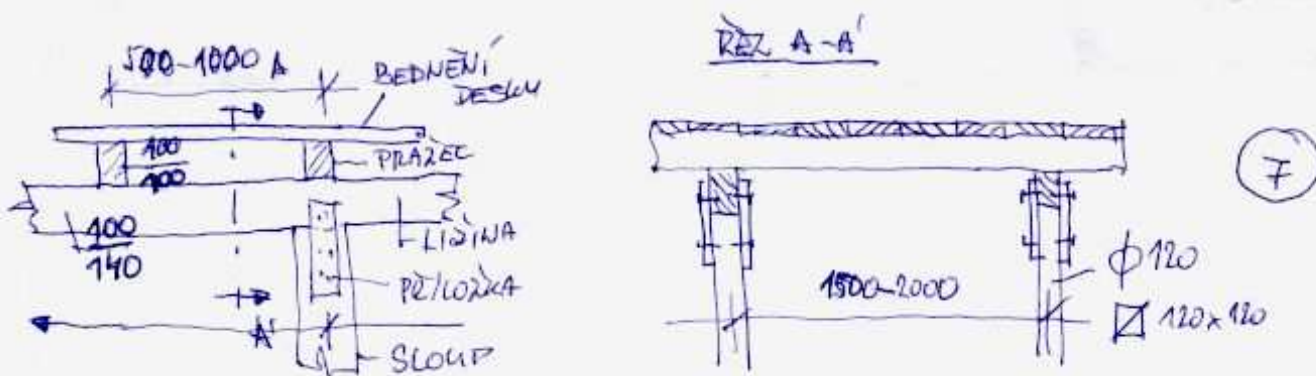
6

části sloupu po 60 až 70 cm, v horní části i po 80 cm. Horní svlak osazujeme od horního konce bočnice o tloušťku prkna pod osazení dna bednění trámu nebo stropu. U paty sloupu vyřízneme otvor pro vyčištění a navlhčení spáry. Po vyčištění spáry se otvor zakryje. Ke stáhnutí bočnic používáme prken, pro mohutné sloupy trámy a dále ocelových stahováků. U paty bednění klademe patní věnec. Stahováky jsou různých tvarů. Jsou z ploché oceli na jedné straně zahnuty, na druhé opatřeny otvory pro klíny. Stahováky klademe nad svlaky, zahnutými konci prostrčíme druhý stahovák s otvory a klínek stáhneme. Jiné stahováky jsou z úhlového železa, ohnuté do pravého úhlu a na koncích opatřené ozuby. Tyto ozuby se při stažení bednění do sebe zaklesnou.

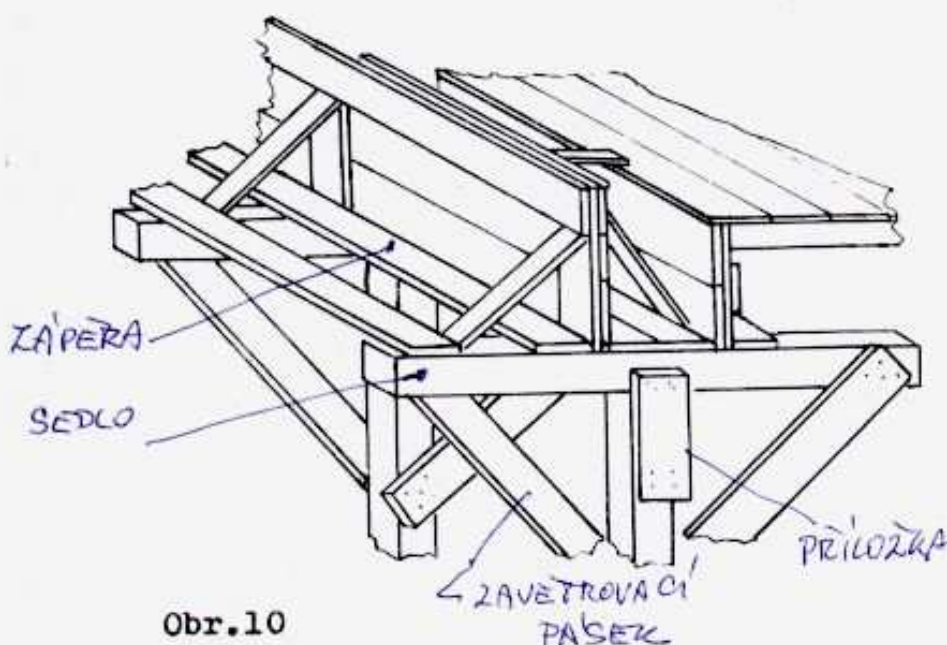
Bednění kruhových sloupů ze dřeva je velmi obtížné a pracné. Tvar vyrobíme z úzkých lišt, věncem stáhneme v tuhou konstrukci. Nejčastěji provádíme bednění kruhových sloupů pomocí ocelového bednění. Válcový plášť je složen ze dvou dílců polo-kruhového průřezu, které se spojují šrouby. Velmi často používáme tzv. ztraceného bednění. Železobetonové trouby, dřevovláknité desky tvarované do kruhových průřezů tvoří po vybetonování povrch sloupu. Jednotlivé dílce zpevníme věnci.



Bednění stropní konstrukce klademe na podpůrnou konstrukci. Nejprve položíme roznášecí prkna nebo fošny, na samosvěrné klíny stavíme stojky, které zatížíme podkladními pražci (sedly) a spojíme pásy (vzpěrami). Stabilitu stojek zajistíme závětrovacími prkny a zápěrami. Podkladní pražec připevníme příložkou ke stojce. Na takto upravenou podpůrnou konstrukci klademe bednění stropní konstrukce.



Bednění deskových stropů je nejjednodušší. Ma ližiny podpůrné konstrukce, vzdálené 100 - 150 cm od sebe, klademe na příč pražce osové vzdálenosti 50 - 100 cm, ale vždy ve čtvrtině vzdálenosti stojek. Je to nejvýhodnější namáhání ližin. Přes pražce položíme prkna tl. 25 mm, dílce nebo překližky.



Obr.10

Bednění trámu (obr.10) sestává ze dna a dvou bočnic, které osazujeme na příčný podkladní pražec. Na dno a bočnice použijeme prken 25 mm silných, spojených svlaky 10/2,5 cm, u dna po 100 cm. U bočnic dáváme svlaky po 50 až 60 cm. Svklady u dna děláme delší, než je šířka bednění,

aby se připojila bočnice. Koncové svlaky u bočnic odsazujeme o tloušťku prkna od konce bočnice pro napojení příčné konstrukce. Na dolní straně bočnice svlaky lícují s krajem prken, na horní straně končí o tloušťku prkna pod lícem. Ze strany přibíjíme k svlakům bočnic podélný svlak, prkno nebo hranol, trámek. Na takto provedený svlak ukládáme pražce pro položení desek stropu. Polohu bednění krajního trámu zajistíme vzpěrami, které opřeme o horní podélný svlak a o zápěru přibítoou na přechýlávajícím konci sedla. Rozpěrky přibíjíme po 100 až 150 cm k horním okrajům bočnic.

Bednění průvlaku (obr.11) provádíme podobně jako u trámu. Jen pro upevnění bednění trámu vynecháme otvor, který obijeme svlaky. Vyšší průvlaky zrádlujeme. Místo podélného svlaku klademe na náměty hranol nebo trámek. Rádlovacím drátem bednění stáhneme, oka uklínujeme, když jsme předtím zajistili světlost rozpěrkou.

Výhodné je použít pro podpůrnou konstrukci bednění stropu ocelových stojek a teleskopických nosníků. Na roznášecí prkno stavíme stojky, na ně průběžně hranoly, které vynášejí tele-

skopické nosníky.

(Nosníky nesmíme pokládat přímo na stojky.)

Tradiční bednění

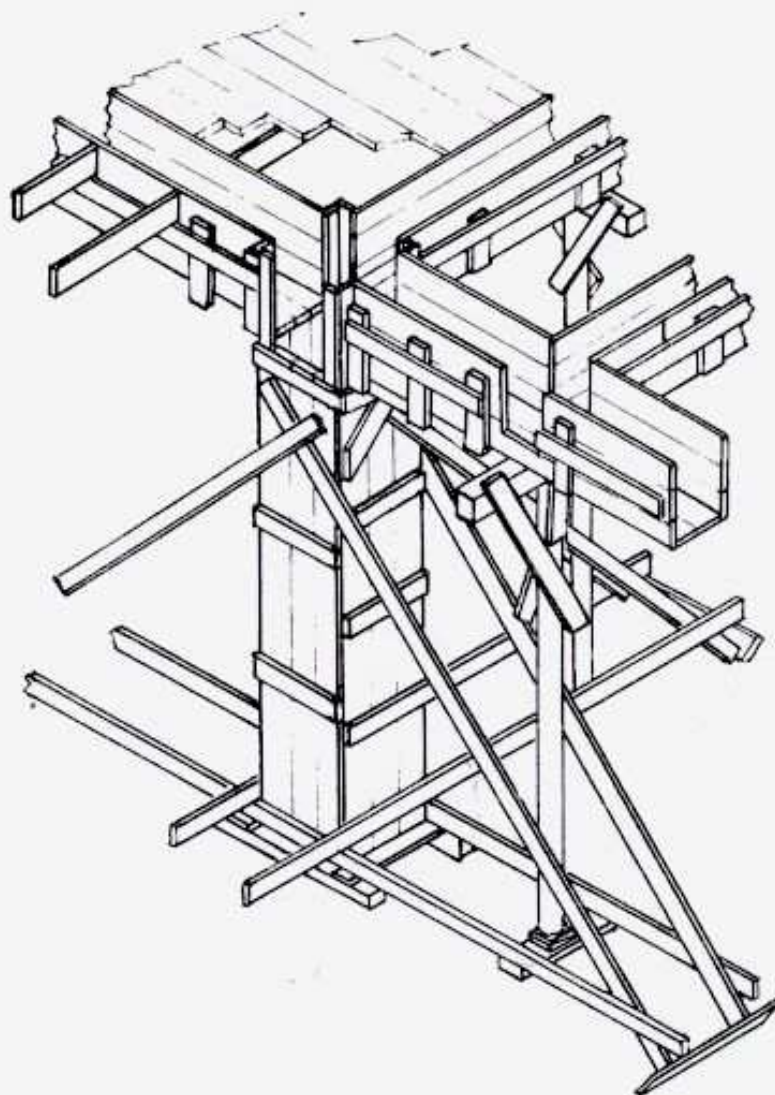
je pracné a časově náročné. Proto byly vyvíjeny nové typy bednění snižující pracnost. Jedním ze starších typů bednění je standardní tabulové bednění. Sestávalo z typizovaných deskových dílců. Základní rozměry dílců 75x75, 75x225, 75x150 byly doplňovány vyrovnávacími dílci.

Dílce se zhotovovaly z prken tloušťky 25 mm přibitých na rám. Prkna byla spojena perem a drážkou. Zkosené rohy byly oplechovány,

Obr.11

vyztuženy a vzniklý

otvor mezi dílci se využíval k provlékání stahováků. Větší tabule měla styčnou plochu z vodovzdorné překližky. Na vyrovnání mezer mezi dílci se používalo lišt. Svlaky a stahovací rámy byly nahrazeny trámci 5/12 cm s podélnými, 30 cm dlouhými otvory, umístěnými po 75 cm. Trámce překrývaly styčné spáry tabulí, otvory se provlékaly stahováky. Stažení se provádělo šrouby anebo pákou a zajišťovalo klíny.



Toto bednění ustoupilo novodobějším moderním typům bednění. Setkáváme se však stále s dílci z vodovzdorných překližek, vyráběnými v rozměrech 120/120, 90/120, tl. 15 a 21 mm. Překližky jsou na rozích oplechovány a opatřeny trubkovými nýty pro připojení. Povrch je natřen vodovzdorným nátěrem, který je nutno po čase opakovat. Hlavně je nutno natírat boční strany,

kde často dochází k porušení slepených vrstev. Malé tuhosti překližek využíváme k vytvoření zakřivených ploch. (Používáme překližky tl. 10 mm.) K bednění rovných ploch používáme překližky vyztužené rámy buď dřevěnými, nebo úhelníky.

IS NOE - universal (obr.12) je progresivní dílcové bednění, které se vyrábí v Bratislavě v licenci. Bednění umožňuje rychle a velmi jednoduše bednit rovné i kruhové stěny libovolné délky i výšky. Proto je vhodné pro bednění rámových monolitických konstrukcí, opěrných zdí, zásobníků, kruhových nádrží apod.

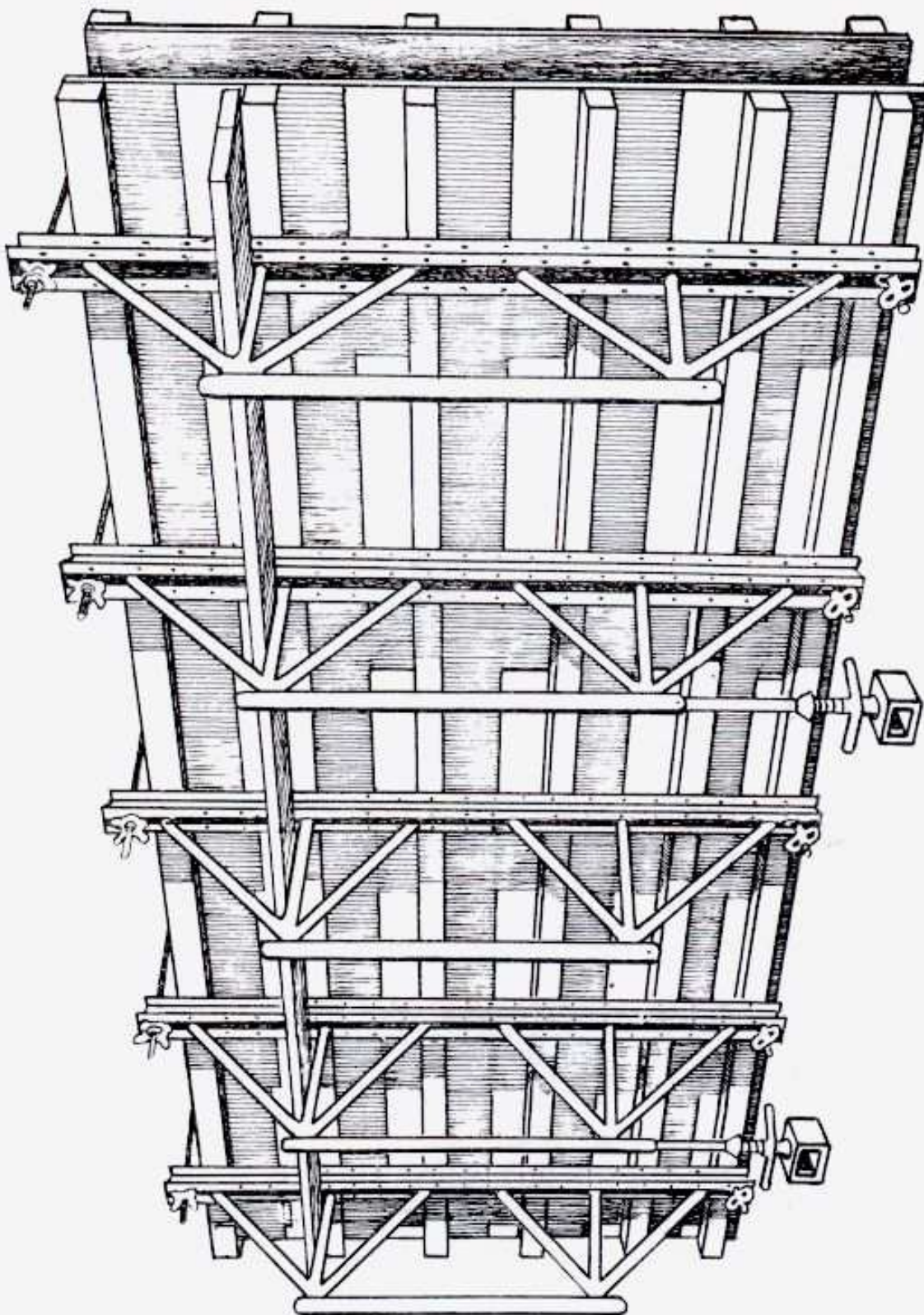
Základním prvkem je panel 250 x 50 cm, vyrobený z ocelového plechu tl. 2 mm, po obvodě vyztuženého úhelníkem a mezi lehými žebry. Hmotnost panelu je 32 kg. Kromě základního panelu vyrábějí se panely 100 a 50 cm délky o poloviční výšce (25 cm). Pomocí vyrovnávacího panelu a výplňových prvků můžeme sestavit bednění pro libovolnou délku i nemodulových rozměrů. Bednicí díly mají po obvodě oválné otvory 17/26 mm pro spojovací čepy. Spojení zajišťujeme klíny. K vyztužení používáme výtuh tvaru U z plechu tl. 5 mm. Připevňujeme je na zalomené konzoly, které připevníme zároveň při spojování dílců čepem. Na zalomenou konzolu nasuneme výtuhu a polohu zajistíme klímem. Soustava otvorů je volena tak, že se mohou spojovat panely různé velikosti v libovolném pořadí. Vzájemnou polohu venkovního a vnitřního bednění zajišťujeme pásky z profilovaného plechu, které mají funkci rádlovacího drátu a rozpěrky. Pásky jsou různých délek. Po odbednění zůstávají pásky v betonu. Vyčnívající části odstřihujeme. Pásky vkládáme mezi dílce a zajišťujeme klíny.

Spojení vnitřní a venkovní stěny můžeme provést spínací tyčkou se spínacím šroubem, případně doplněnou plastickými kužely, po kterých otvory dodatečně vyplnáme cementovou maltou. Spínací tyčky jako šrouby provlékáme podle potřeby distančními trubkami z umělé hmoty.

Přednosti: všestranná použitelnost, malá pracnost, jednoduchá manipulace nevyžadující odborné pracovníky, vícenásobná použitelnost, možnost vytvoření velkých panelů.

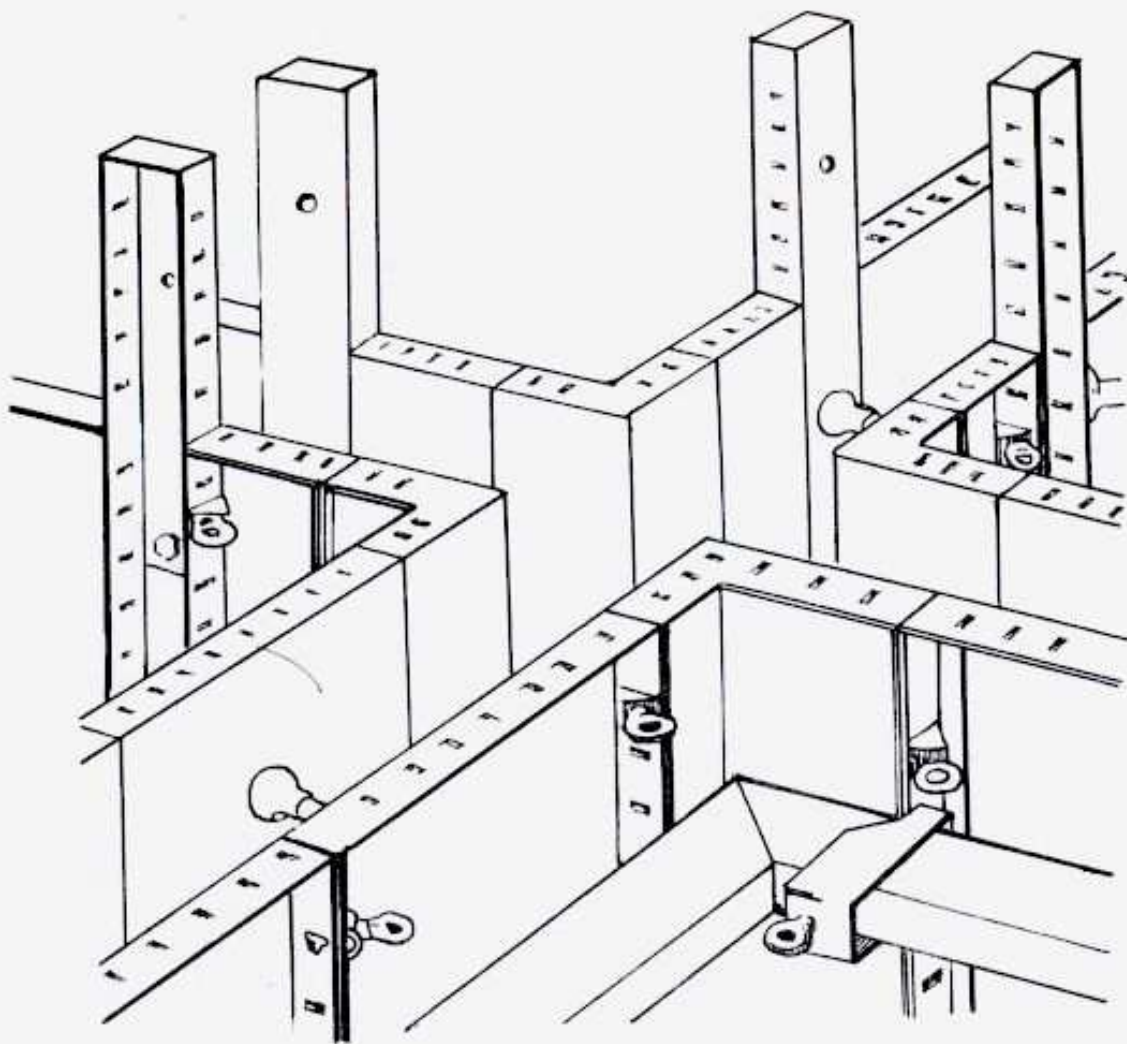
Nevýhody: velká spotřeba rádlovacích pásek, tlak nesmí překročit 0,024 MPa.

Ocelové bednění "Acrow-Wolf" sestává z lehkých dílců spojených k sobě speciálními zámkami umožňujícími rychlou montáž. K vyztužení se používá nosníku z profilovaného plechu (obr.13 na str.116).



Obr.12

Velkoplošné bednění umožňuje stavbu bednění s minimální pracností. Má podstatně menší počet rádlovacích míst. Jedním takovým systémem je bednění NOE Combi 70. Hlavní součásti jsou příhradové rámy svařené z ocelových trubek a U nosníky délky



Obr.13

275 nebo 300 cm. Nastavovací části rámu jsou 1,5 m dlouhé. Na rámy připevňujeme podélné U nosníky, na ně bednicí plášť obvykle vytvořený z vodovzdorných překližek tl. min. 20 mm nebo z plechových dílců bednění NOE - Universal. Spojení stěn provádíme speciální tyčí s vyválcovaným závitem a vytvarovanou maticí. K bednění používáme různá pomocná zařízení, jako jsou rektifikační patky pro vyrovnání svislosti, nastavné zámky pro vzájemné spojování nosníků a sloupky zábradlí pracovního lešení.

Dále se vyrábějí bednění NOE Combi -10, -20 jako kombinovaná bednění. Plášť se vytváří z překližek a palubek, podpůrná konstrukce z ocelových nosníků. Číslice znamenají výšku hlavního nosníku.

Bednění Hünnebeck je těžké bednění vhodné pro inženýrské

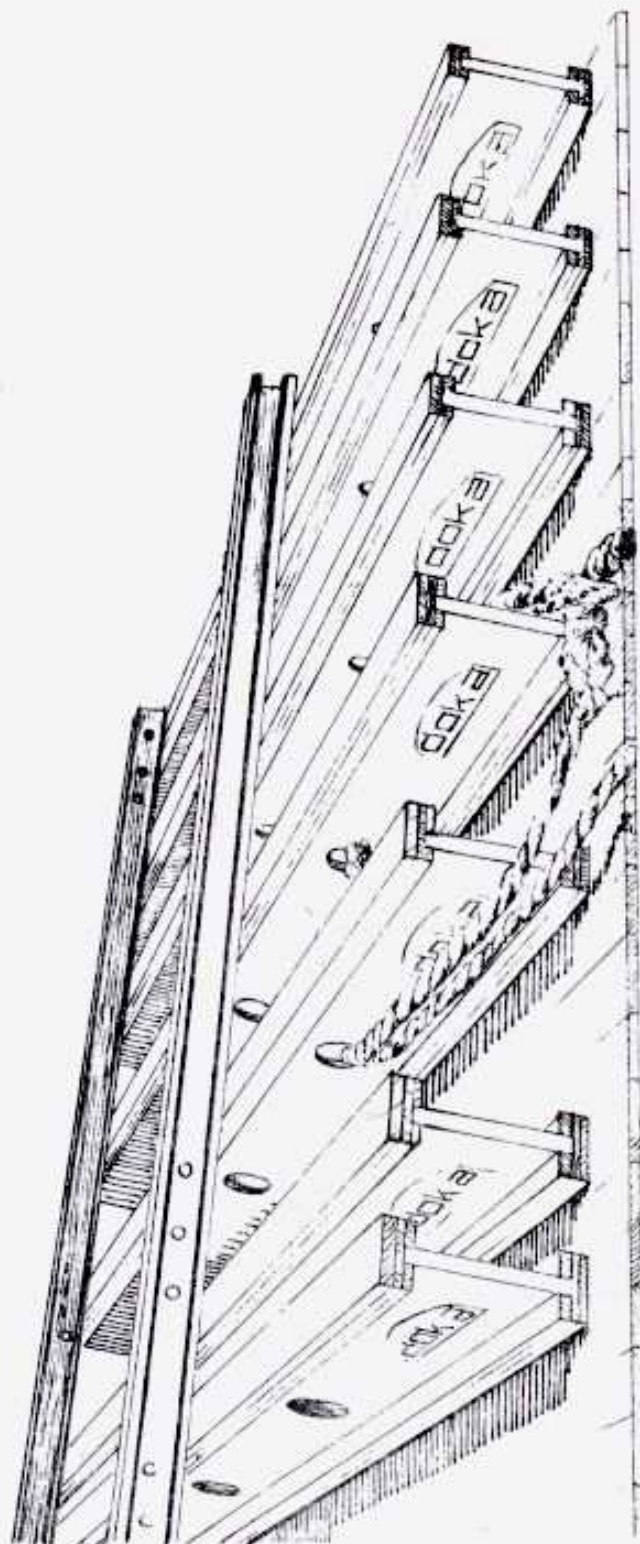
stavby. (Používají ho IPS v Trinci.) Vyrábí se ve třech typech. Bednicí panely mají styčnou plochu z palubovek, výztužné rámy jsou z ocelových krabicových nosníků s otvory pro vodorovné dřevěné trámy k sepnutí stěn. Bednění je těžké. K zavětrování se používá lan.

Doka systém (obr.14) je velkoplošné dřevěné bednění, které má rámy z dřevěných I nosníků, vodorovné stahovací rámy jsou z ocelových U nosníků. Styčná plocha je z palubovek. Bednicí panely lze různě upravit. Spojení stěn se zajišťuje tvarovanou výztuží. Na jedné straně je pravouhle zahnutá, na druhé se umísťují speciální tvarované matice. Bednění používá n.p. Armabeton.

Druhy bednění

Nepřenosné bednění je bednění individuální. Stavíme je pro konstrukce, které se v objektu neopakují, proto nemůžeme ani části bednění opakovaně použít. Většinou jsou to architektonické ozdobné prvky.

Přenosné bednění je bednění, které po odbednění opět celé nebo z velkých částí sestavíme a použijeme. Obratovostí celých částí bednění zvyšujeme efektivnost prací.



Obr.14

C) Lhůty odbědnění

Odbědnění nenosných částí je možno provést okamžitě, jakmile dosáhne beton pevnosti zachovávající tvar. Za obvyklých podmínek tuhnutí a tvrdnutí boky trámů a průvlaků uvolníme již druhý nebo třetí den, boky pilířů a sloupů po 10 dnech. Dna trámů a desek o rozpětí do 2 m uvolňujeme nejdříve po 10 dnech, kdy beton vykazuje pevnost minimálně 5 MPa. Desky, trámy a průvlaků většího rozpětí odbědnujeme po 21 dnech, jestliže beton vykazuje 70 % předepsané pevnosti. U větších konstrukcí odbědnujeme až po dosažení předepsané pevnosti betonu. (28 dní)

U konstrukcí s velkým rozpětím nad 8 m po uvolnění zjišťujeme přetvoření. Svislý průhyb nesmí dosáhnout 1,25násobku teoretického průhybu pro příslušné stálé zatížení.

Stojky neuvolňujeme pod stropem, který vynáší podpůrnou konstrukci betonového stropu vyššího podlaží. Uvolníme jen částečně sloupky v dalších nižších podlažích. Pod trámy a průvlaků rozpětí většího než 4 m ponecháme stojky z bezpečnostních důvodů pro přenesení náhlého přetížení. Vzdálenost stojek má být alespoň 3 m a mají být umístěny v jednotlivých patrech pod sebou.

Pod stropem, který se betonuje nebo odbědnuje, je zakázáno provádět jakékoliv práce.

Bednicí prvky po odbědnění ihned očistíme, odhřebíkujeme a řádně uložíme. Spojovací prostředky shromáždíme a roztríděné uložíme do beden.

V zimním období odbědníme konstrukci jedině tehdy, jestliže jsme prokazatelně zjistili skutečnou pevnost betonu a ta odpovídá předepsané pevnosti. (Namrzlý beton vykazuje podstatně vyšší zdánlivou pevnost. Při oteplení se může zjistit skutečná pevnost.)

D) Míchání betonové směsi

Betonovou směs mísíme výhradně strojně.

Pro strojní výrobu betonové směsi používáme míchaček, které rozdělujeme na míchačky s přerušovaným mícháním a s nepřerušovaným mícháním. Míchačky s přerušovaným mícháním dělíme podle konstrukce bubnu na

Míchačky s otáčivým bubnem jsou opatřeny lopatkami, které směs nabírají a převalováním nebo přesypáváním směs mísí. Malé míchačky typu Králík (60 a 100 l) se plní přímo do bubnu a vysypávají se překlopením. Jsou umístěny na kolečkové konstrukci. Větší míchačky o obsahu 120 a 150 l jsou umístěny na podvozcích, buben se plní přímo, míšení se děje v šikmé poloze bubnu, vyprazdňování otočením bubnu kolem vodorovné osy. Míchačky objemu 200, 250 a 400 litrů se plní násypným košem, který na horním konci výtahu vysypává směs do bubnu. Vyprazdňování je různé. U typu Ransone se vyprazdňuje vypouštěcím žlabem, typ PM zpětným chodem, starý typ Jaeger sklopením bubnu. Pro velké stavby používáme míchačky o objemu 500, 750, 1 000, 1 500 i 2 000 litrů. Používáme je pro velké betonárny.

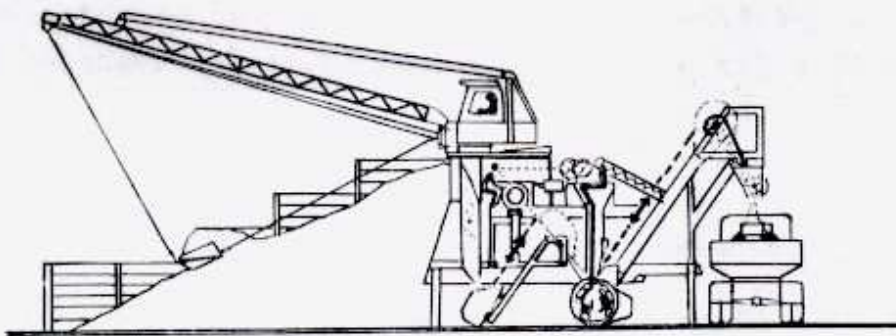
Míchačky s nepohyblivým bubnem mají buď nízký válec, kde směs je promíchávána pomocí lopat centrálně umístěných na ramenech nebo soustavou lopatek umístěných na rameni, anebo válec vodorovný, ve kterém je směs promíchávána šnekovitou hřídelí. Míchačky s nízkým válcem jsou vyráběny v typech MN 250,



Volba míchačky závisí na požadovaném hodinovém výkonu, na množství vyráběné směsi a druhu betonu. Míchačky s nuceným oběhem směsi, s lopatkovým systémem, betonovou směs dokonaleji promísí než míchačky, které využívají k míšení převalování nebo přesypávání směsi v bubnu.

Míšení musí trvat tak dlouho, aby směs měla stejnoměrnou hustotu a zrna byla obalena cementovou maltou. Doba míšení je určena výrobcem. Nesmí být zkracována ani prodlužována. Vyšší rychlost i prodloužení doby míšení může mít nepříznivý vliv.

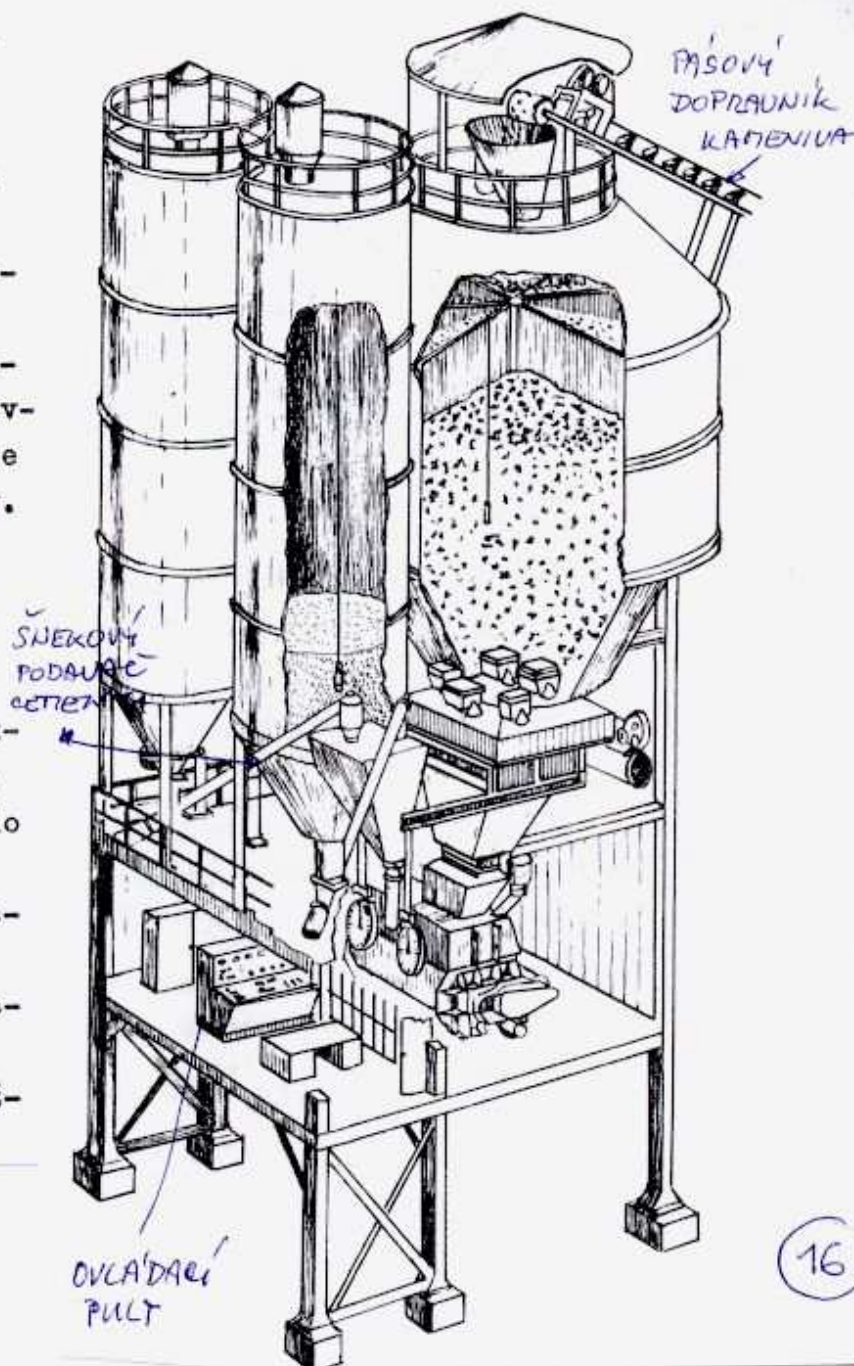
Přenosné betonárny používáme pro stavby s velkým objemem betonářských prací. Části betonáren jsou přemisťovány na speciálních podvozcích. Uvedení betonárny do provozu si vyžádá minimálního času. Vyrábějí se o různém špičkovém výkonu od 10 až po 35 m³ za hodinu. Ovládání je plně mechanizované, buď ruční, nebo automatické.



Obr. 24

Stabilní betonárny zřizujeme pro výstavbu sídlišť a v panelárnách. Kamenivo je dopravováno strmým pásem do zásobníku, který pojme 5

frakcí. Doprava kameniva je usměrňována otočným rozdělovačem do jednotlivých komor uzavřených segmentovými uzávěry, pod kterými je vážicí zařízení. Cement je dopravován šnekovými dopravníky na váhy, odtud je vypouštěn do míchačky. Záměsová voda je odměřována impulsním průtokoměrem. Dávkování vody je ovládáno automatickou korekcí vlhkosti kameniva. Zařízení je uváděno do chodu z ovládacího stolu nebo automaticky pomocí děrných štítků. Při automatickém provozu je možné zvolit libovolné množství betonové směsi do 10 m³,



E) Ošetřování betonové směsi

Ošetřování čerstvého ztuhlého betonu je nutné, aby byly zajištěny příznivé podmínky pro průběh hydratace.

Prvý den chráníme čerstvý beton před účinky slunce, deště, větru a mrazu. Suchý vítr a sluneční žár může způsobit odpaření vody potřebné pro hydrataci v dosti silné povrchové vrstvě betonu. Déšť vyplavuje z povrchu čerstvého betonu cement. Mráz přerušuje hydrataci, vzniklé krystaly cementového tmelu poruší a ohrozí pevnost betonu. Proto povrch betonu zakrýváme rohožemi, lepenkou, fóliemi PVC a stavíme přístřešky.

Další dny, kdy je povrch již tak pevný, že jej déšť neporuší, vybetonovanou konstrukci při teplém počasí vlhčíme vodou. Míra vlhčení závisí na vlhkosti ovzduší. Při teplém suchém počasí vlhčíme i několikrát za den po celý týden, později jednou denně. Betony z vysokopecních cementů a struskoportlandských cementů vyžadují důkladnější vlhčení. Velké betonové plochy štříkáme nebo natíráme ochrannými prostředky, které vytvoří na povrchu jemný nepropustný povlak, který zabraňuje odpaření vody.

Za chladného počasí je nutné učinit taková opatření, která by zajišťovala čerstvému betonu dostatečnou teplotu pro hydrataci.

Betonování v zimě

Klesne-li celodenní průměrná teplota pod $+5^{\circ}\text{C}$ nebo pod $+8^{\circ}\text{C}$ u betonů vyrobených ze struskoportlandských cementů, průběh hydratace se zpomaluje nebo se i zcela zastaví. Při poklesu teploty pod bod mrazu hrozí čerstvé betonové směsi, že záměsová voda zmrzne a rozpínáním ledu se poruší narůstající krystaly minerálů. Beton nenabude pevnosti. Zajistíme-li čerstvému betonu vhodné podmínky k dosažení pevnosti, která odolá rozpínání ledu, obnoví se při oteplení hydratační proces. Dosažená pevnost bude nižší než za normálních podmínek. Snížení pevnosti bude tím větší, čím dříve beton zmrzl a čím déle bude trvat kolísání teplot. V chladném období používáme cementů o třídu vyšších než za běžných podmínek v letním období a dávku zvyšujeme až o 10 % hmotnosti. Rozdíl třídy a zvýšené dávkování cementu přibližně vyrovnává úbytek pevnosti při nepříznivých podmínkách hydratace.

Betonovat lze jedině na konstrukce nepromrzlé, které by svou teplotou neovlivnily průběh hydratace. Nelze betonovat na zmrzlou základovou spáru.

Nejúčinnějším opatřením pro betonáž v zimě je ohřev záměsové vody. Za kritickou mez teploty vody při styku s cementem se považuje 60°C . Ohřátou vodu nejprve smícháme s kamenivem, pak přidáváme cement. Teplota betonové směsi při ukládání do bednění by měla být 20°C . Pak beton nabude dostatečné pevnosti odolávající mrazu.

Při průměrných denních teplotách $+5^{\circ}\text{C}$ přidáváme mrazuvzdorné přísady. Obsahují látky snižující bod mrazu záměsové vody a zároveň urychlují vývin hydratačního tepla. Obzvláště u konstrukcí velkých průřezů působí přísady příznivě na tvrdnutí a je možné je betonovat za ještě nižší teploty.

Klesne-li teplota pod bod mrazu až na -10°C a nemáme-li možnost betonovanou konstrukci zakrýt a udržet ji po několik dní v optimální teplotě, pak je správné a ekonomické nebetonovat.

F) Doprava betonové směsi

Doprava betonové směsi má být co nejkratší. Při dopravě nesmí dojít k rozmíšení směsi a odloučení velkých zrn od maltoviny. Porušení stejnoměrnosti směsi nastává při nevhodném vypouštění směsi z míchačky do dopravního prostředku, při dopravě směsi následkem otřesů nebo při dopravě směsi pásovými dopravníky velkého sklonu a v neposlední řadě při vysypávání směsi z dopravního prostředku z větší výšky. Dojde-li k porušení homogenity, je nezbytné několikrát směs ručně přeházet.

① Ve vodorovném směru používáme tyto dopravní prostředky:

- Kolečko je nejvhodnější prostředek pro dopravu malého množství betonové směsi. Jeho objem 60 - 100 litrů (odhad 16 koleček na m^3). Používáme je na vzdálenost 20 až 35 m. S kolečkem jezdíme po prknech nebo dřevěných podložkách. Tím je doprava bez velkých otřesů. Nejnovější kolečka mají gumové pláště s dušemi, které tlumí veškeré nárazy.

- Japonka má obsah 125 litrů i více. Je to plechová korba umístěná na dvoukolové ose s podpěrrou, která umožňuje postavení japonky do vodorovné polohy. Je lehkou ovladatelná, vhodná pro dopravu do 50 m.



- Motorový vozík MV 250 je moderní dopravní prostředek betonové směsi. Vozík má korbu $0,25 m^3$. Rozměry vozíku umožňují projíždění i uvnitř stavby a dopravu výtahem i s nákladem.



- Multikára se používá pro dopravu menšího množství betonové směsi i na větší vzdálenost.

- Nákladní auta používáme pro dopravu směsi do vzdálenosti 5 km. Při delší vzdálenosti dochází k narušení homogenity směsi nejen otřesy, ale i chvěním motoru. Používáme auta s plechovou korbou.

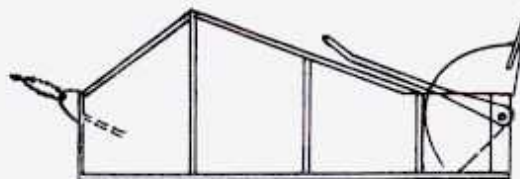
Automíchače a domíchavače používáme pro dopravu směsi na delší vzdálenost od ústřední betonárny, a to až do 40 km.

Automíchače namíchávají betonovou směs během dopravy. V betonárně naplníme koš automíchače suchou směsí a vodu odebíráme do zásobníku. Během jízdy se podle potřeby přidá z dávkovače do koše voda a zapojí mechanismus míchání. Změnou frekvence otáček na 3 otáčky za minutu se automíchač změní v domíchač.

② Dopravu ve svislém směru zajišťujeme výtahy. Plošinový výtah je konstruován pro dopravu japonských koleček a motorových vozíků.

Dopravu ve svislém i vodorovném směru zajišťujeme nejčastěji jeřáby nebo speciálními prostředky. Obvykle používáme jeřábů typu SJ 16, MB 40, MB 80, MB 88, ŽB 45. Betonovou směs dopravujeme pomocí košů. Jsou to ležaté nebo stojaté, hranaté nebo válcovité dopravní nádoby. Vyrábějí se ze silného plechu vyztuženého ocelovou kostrou.

• Badie je název ležaté dopravní nádoby hranatého tvaru (obr.26). Tři nádoby položené vedle sebe se rovnají šířce vozidla Praga V 3 S. Zdvížením vany vozu se směs vysypává přímo do nádob. Ležaté nádoby válcovitého provedení jsou určeny k plnění z míchačů a domichávacích s násypnými žlaby. Badie mají obsah 0,7; 1; 1,25 a 1,5 m³. Jsou dopravovány jeřáby.



Obr.26

Stojaté nádoby mají tvar komolého kužele s válcovým výústěním. Plníme je přímo z míchaček. Objemově jsou přizpůsobeny nosnosti jeřábů MB 40 a ŽB 45. Vyprazdňujeme zavěšené nádoby. Segmentové uzávěrky umožňují postupné vyprazdňování.

Betonovou směs vysypáváme maximálně z výšky 1 m.

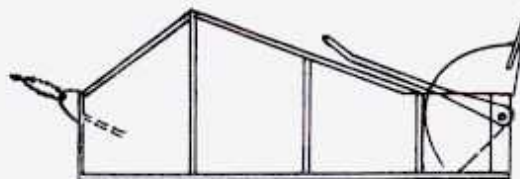


Pro plynulou betonáž konstrukcí většího objemu na vzdálenost do 50 m nebo do výšky 40 m používáme čerpadla nebo pneumatických dopravníků. Čerpadla jsou stroje s mohutnými písty, kterými nasávají směs ze zásobníků a tlačí ji tlakovým potrubím průměru 15 - 20 cm. Na počátku čerpání se protlačí potrubím cementová malta, čímž se sníží tření směsi o stěny.

② Dopravu ve svislém směru zajišťujeme výtahy. Plošinový výtah je konstruován pro dopravu japonských koleček a motorových vozíků.

Dopravu ve svislém i vodorovném směru zajišťujeme nejčastěji jeřáby nebo speciálními prostředky. Obvykle používáme jeřábů typu SJ 16, MB 40, MB 80, MB 88, ŽB 45. Betonovou směs dopravujeme pomocí košů. Jsou to ležaté nebo stojaté, hranaté nebo válcovité dopravní nádoby. Vyrábějí se ze silného plechu vyztuženého ocelovou kostrou.

• Badie je název ležaté dopravní nádoby hranatého tvaru (obr.26). Tři nádoby položené vedle sebe se rovnají šířce vozidla Praga V 3 S. Zdvížením vany vozu se směs vysypává přímo do nádob. Ležaté nádoby válcovitého provedení jsou určeny k plnění z míchačů a domichávacích s násypnými žlaby. Badie mají obsah 0,7; 1; 1,25 a 1,5 m³. Jsou dopravovány jeřáby.



Obr.26

Stojaté nádoby mají tvar komolého kužele s válcovým výústěním. Plníme je přímo z míchaček. Objemově jsou přizpůsobeny nosnosti jeřábů MB 40 a ŽB 45. Vyprazdňujeme zavěšené nádoby. Segmentové uzávěrky umožňují postupné vyprazdňování.

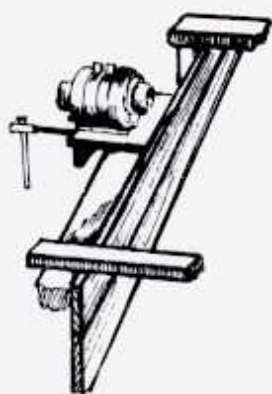
Betonovou směs vysypáváme maximálně z výšky 1 m.



Pro plynulou betonáž konstrukcí většího objemu na vzdálenost do 50 m nebo do výšky 40 m používáme čerpadla nebo pneumatických dopravníků. Čerpadla jsou stroje s mohutnými písty, kterými nasávají směs ze zásobníků a tlačí ji tlakovým potrubím průměru 15 - 20 cm. Na počátku čerpání se protlačí potrubím cementová malta, čímž se sníží tření směsi o stěny.

- DESKOVÉ Povrchové vibrátory používáme k zhutňování betonových směsí plošných konstrukcí malé tloušťky. Motor s výstředníkem je upevněn na pracovní kovové desce, která je na koncích mírně zvednuta. Přemísťují se pomocí táhla. Pro rozsáhlejší práce používáme vibrační trámce nebo latě. Velké latě mají připevněny dva i více synchronizovaných vibrátorů pro zvýšení účinnosti. Vhodné jsou pro hutnění betonových vozovek a chodníků. Účinnost mají do hloubky 10 až 30 cm.

• Vibrační jehly, tzv. rapíry, mají hlavici prodlouženou v plochý ocelový čepel $\varnothing 4 \times 80$ mm a 800 mm dlouhý. Používáme je pro hutnění směsí v úzkých prostorách silně vyztužených konstrukcí a v rozích bednění.



Obr. 30c

- Příložné vibrátory (obr. 30c) nepřímo hutní betonovou směs. Připevňují se na vnější stranu bednění. Vibrace je do hmoty čerstvého betonu přenášena bedněním.

- Zhutňování dusáním se v současné betonářské praxi používá velmi ojediněle. Betonová směs dusaná pneumatickými pěchy nedosahuje takových výsledků jako při zhutňování vibrací.

- Válcování a vibroválcování je způsob zhutňování podkladních vrstev vozovek z hubeného betonu tř. O1, O. Válce používáme buď statické, pneumatické, nebo vibrační. Velmi účinné jsou válce pneumatické. Na malou plochu působí velká síla. Ke zvýšení účinku hutnění přispívá ještě vibrací.

- Lisování je způsob hutnění betonové směsi v panelárnách. Používá se směsi s nízkým vodním součinitelem.

- Vibrolisování je jeden z nejúčinnějších způsobů hutnění betonové směsi; zatímco při vibraci je nejméně zhutněna horní vrstva směsi, je při lisování nejméně zhutněna spodní vrstva. Spojením těchto způsobů dosáhneme stejnoměrného zhutnění. Vibrolisování používáme při výrobě škvárových a struskových tvárnic, stropních vložek, teracových nebo granitoidových dlaždic a panelů.

- Vibrační stoly používáme běžně pro hutnění čerstvé betonové směsi v prefabrikaci. Na pracovní desce ze spodu je připevněn jeden nebo více vibrátorů. Chvění se přenáší na formu a tou na betonovou směs. Kmitočet vibrátorů může být 12 000 až 15 000 za minutu.