

Ministerstvo vnitra  
a životního prostředí ČSR  
Správa pro dopravu

TP .....<sup>37</sup>.....

TECHNOLOGICKÝ POKYN  
pro provádění prefabrikovaných a monolitických čel  
silničních propustků

Schváleno Ministerstvem vnitra a životního prostředí  
ČSR - Správou pro dopravu č. j. SD/2 - 22102/1989  
ze dne 22. prosince 1989  
a účinností od 1. ledna 1990

SILNIČNÍ VÝVOJ BRNO  
mostní oddělení

1 9 9 0

## O B S A H :

### Ú V O D

#### I. Výroba prefabrikovaných dílců čel silničních propustků

1. Základní pojmy
2. Popis prefabrikátů
3. Výroba prefabrikátů
  - 3.1 Formovací technika
  - 3.2 Základní materiály
    - 3.2.1 Cement
    - 3.2.2 Kamenivo
    - 3.2.3 Voda
    - 3.2.4 Přísady do betonových směsí
    - 3.2.5 Ocel
  - 3.3 Betonová směs
    - 3.3.1 Návrh na složení betonové směsi
    - 3.3.2 Výroba betonové směsi
  - 3.4 Výroba dílců
  - 3.5 Odformování dílců
4. Skladování a ošetřování dílců
5. Technická kontrola a značení dílců
6. Doprava a přejímka dílců

#### II. Montáž prefabrikovaných čel silničních propustků

1. Přípravné práce
2. Zakládání a montáž
  - 2.1 Základová spára
  - 2.2 Základový blok
  - 2.3 Podkladní deska
  - 2.4 Pokládání dílců
  - 2.5 Dotvoření čel monolitickou beton. zálivkou
3. Bezpečnostní zařízení nad propustkem
4. Dokončovací práce
5. Kalová jímka

### III. Betonáž monolitických čel silničních propustků do univerzálního ocelového bednění

1. Přípravné práce
2. Zakládání a montáž
  - 2.1 Základová spára
  - 2.2 Základový blok
  - 2.3 Podkladní deska
  - 2.4 Pokládání trub
3. Osazení univerzálního bednění
4. Betonáž
  - 4.1 Uvolnění kónické prostupové vložky
  - 4.2 Odbednění
5. Dokončovací práce

### IV. Zvyšování únosnosti trub

1. Zvýšení únosnosti trub jejím betonováním
2. Zvýšení únosnosti trub uložením do betonového lůžka
3. Tab. č. 1. Přehled nejběžněji užívaných trub

### V. Údržba a opravy prefabrikovaných a monolitických čel silničních propustků

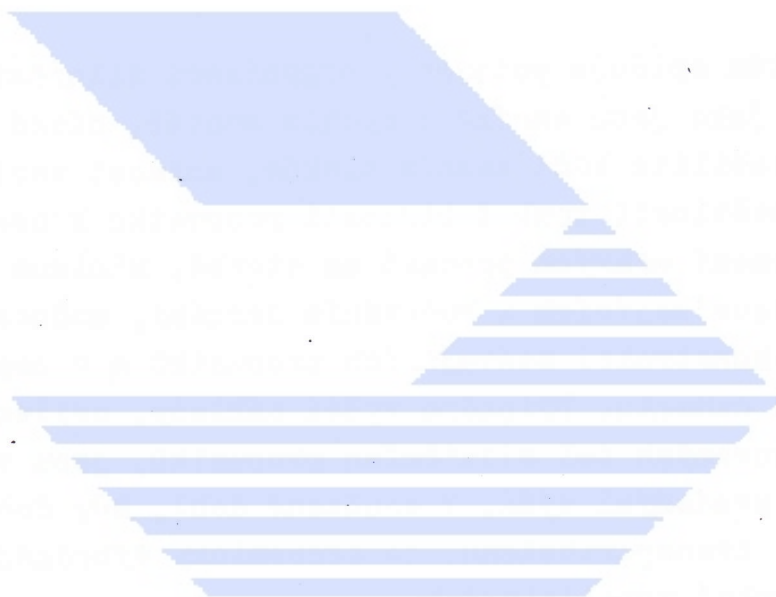
1. Kontrola objektu
2. Čištění
3. Údržba čel
4. Opravy povrchu betonu čel

### VI. Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při výrobě dílců a montáži čel propustků

### VII. Související předpisy a literatura

## VIII. Přílohy

1. Kompletní projektová dokumentace prefabrikovaného a monolitického čela silnič. propustku je uložena na mostním oddělení SVB a případným zájemcům je k dispozici.
2. Výrobní dokumentace forem - bednění (poskytuje SV Brno na vyžádání).





## Ú V O D

Technologický pokyn pro provádění prefabrikovaných a monolitických čel silničních propustků byl zpracován na základě výsledků řešení vývojového úkolu R 11 314 064 "Progresivní provádění silničních propustků".

Navržený systém je určen pro výstavbu propustků u silničních organizací. Systém nabízí buď využití čel prefabrikovaných, vyráběných ve formové technice, nebo čel monolitických, betonovaných do univerzálního bednění. Bednění byla vyvinuta v rámci úkolu.

Systém splňuje požadavky organizací silničního hospodářství, jako jsou snadná a rychlá montáž, nízká hmotnost dílců, stabilita vůči zemním tlakům, možnost variability různých světlostí trub i šikmosti propustku k ose komunikace, omezení mokrých procesů na stavbě, minimum pracných procesů souvisejících s budováním bednění, možnost využití pro rekonstrukci stávajících propustků a v neposlední řadě úspora cementu. Případné vyšší náklady, ovlivněné cenou prefabrikovaných čel silničních propustků, jsou vyváženy výhodami uvedenými výše. V současné době, kdy dochází k rozvoji tzv. transportbetonu, je ekonomicky výhodnější použití konstrukcí monolitických.

Technologický pokyn je rozdělen na čtyři základní části:

- I. Výroba prefabrikovaných dílců čel silničních propustků
- II. Montáž prefabrikovaných čel silničních propustků
- III. Betonáž monolitických čel silničních propustků do univerzálního ocelového bednění
- IV. Zvyšování únosnosti trub

Tři doplňující části technologického pokynu popisují údržbu, bezpečnost práce a související předpisy spolu s doplňující literaturou.

## I. VÝROBA PREFABRIKOVANÝCH DÍLCŮ ČEL SILNIČNÍCH PROPUSTKŮ

### 1. Základní pojmy

Prefabrikáty, dokumentované v tomto technologickém pokynu, slouží k výstavbě montovaných silničních propustků do jmenovité světlosti 800 mm. Prefabrikovaná čela propustků se vyrábí ze železobetonu (B 330). Doporučuje se použití provzdušněného betonu pro zvýšení mrazuvzdornosti a odolnosti proti účinkům posypových solí.

### 2. Popis prefabrikátů

Prefabrikovaná čela jsou krabicové dílce, jejichž tvar je uveden na obr. č. 1 a č. 2 a č. 3. Horní trámec dílce je opatřen dvěma svislými prostupy, jimiž je po instalaci trouby do čela vsypáván monolitický beton, dotvářející in situ čelo propustku. Tloušťka stěny dílce je 150 mm. Dílec je vyztužen konstrukční výztuží, zaručující pevnost dílce při manipulaci.

### 3. Výroba prefabrikátů

#### 3.1 Formovací technika

Prefabrikovaná čela se vyrábí ve speciální ocelové formě.

Výrobní dokumentace této formy je přílohou tohoto technologického pokynu. Schéma formy je uvedeno na obr. č. 4.

Popis formy: má plochou podlahu, uloženou na vibračním systému. Tři oklopné bočnice jsou opatřeny vibrátory. Ve formě jsou uloženy tři krabicové vložky, vytvářející společně prostup v prefabrikovaném čele. Dva malé prostupy pro dodatečnou monolitickou zálivku jsou vytvářeny plechovými krabicovými vložkami (obr. 4, pol. a).



Velké krabicové vložky (3 K) jsou v podlaze formy fixovány svislými trny. Celá forma je uzavřena pomocí křídlových matic. Sklon čela je pro novostavby silnic dán hodnotou 1 : 2. (Pro rekonstrukci propustků 1 : 1).

### 3.2 Základní materiál

#### 3.2.1 Cement

K výrobě betonové směsi, určené k vytváření dílců se použije PC 400 nebo SPC 400, výjimečně SPC 325 ČSN 72 2110, ČSN 72 2121, 72 2122).

Doba skladování cementu musí odpovídat ustanovením ČSN 72 2110.

#### 3.2.2 Kamenivo

Drobné kamenivo (těžené) 0-4 mm, resp. široká frakce 0-8 mm tř. B I. Hrubé kamenivo těžené, příp. drcené ve frakcích 4-8 mm a 8-16 mm tř. B I. (ČSN 72 1511, ČSN 72 1512). Kvalita kameniva musí vyhovovat požadavkům ČSN 72 1512.

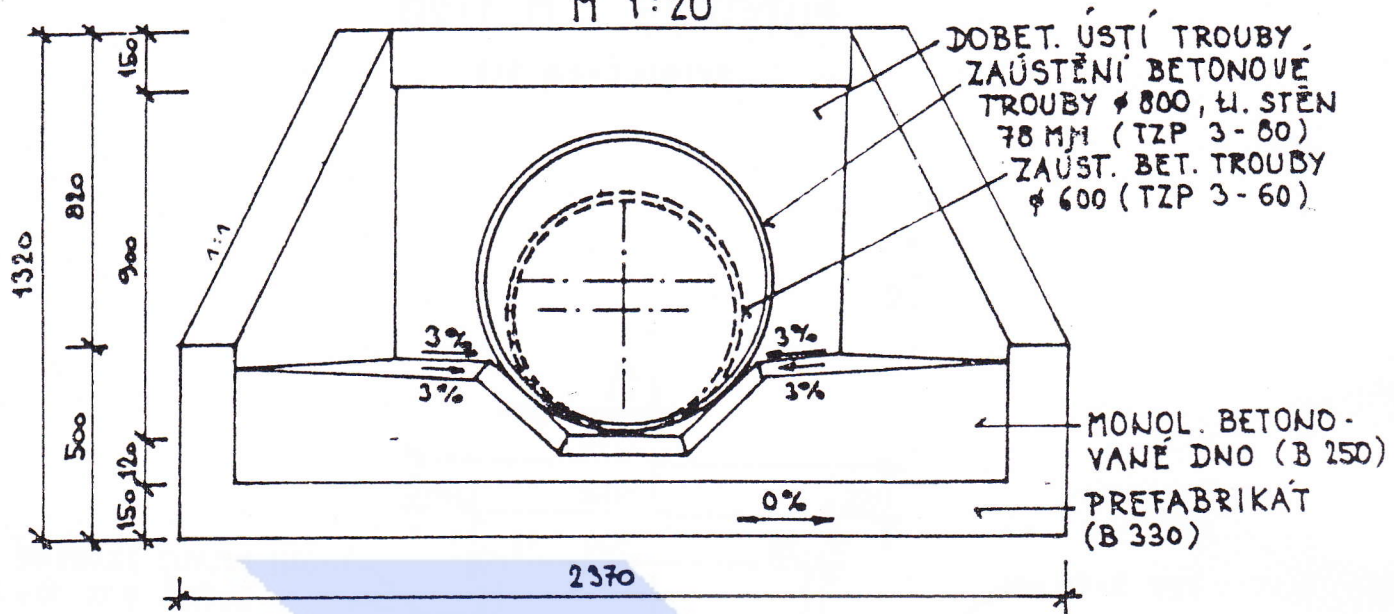
#### 3.2.3 Voda

Bez zkoušek lze pro výrobu betonu připustit pouze pitnou vodu. Vody z jiných zdrojů je nutno zkoušet, zda v nich obsažené látky nepřesahují množství připuštěné ČSN 73 2028. Používání jiných vod průmyslových, splaškových, slatinných a bahniškových je pro výrobu i ošetřování betonu zakázáno!

#### 3.2.4 Přísady do betonových směsí

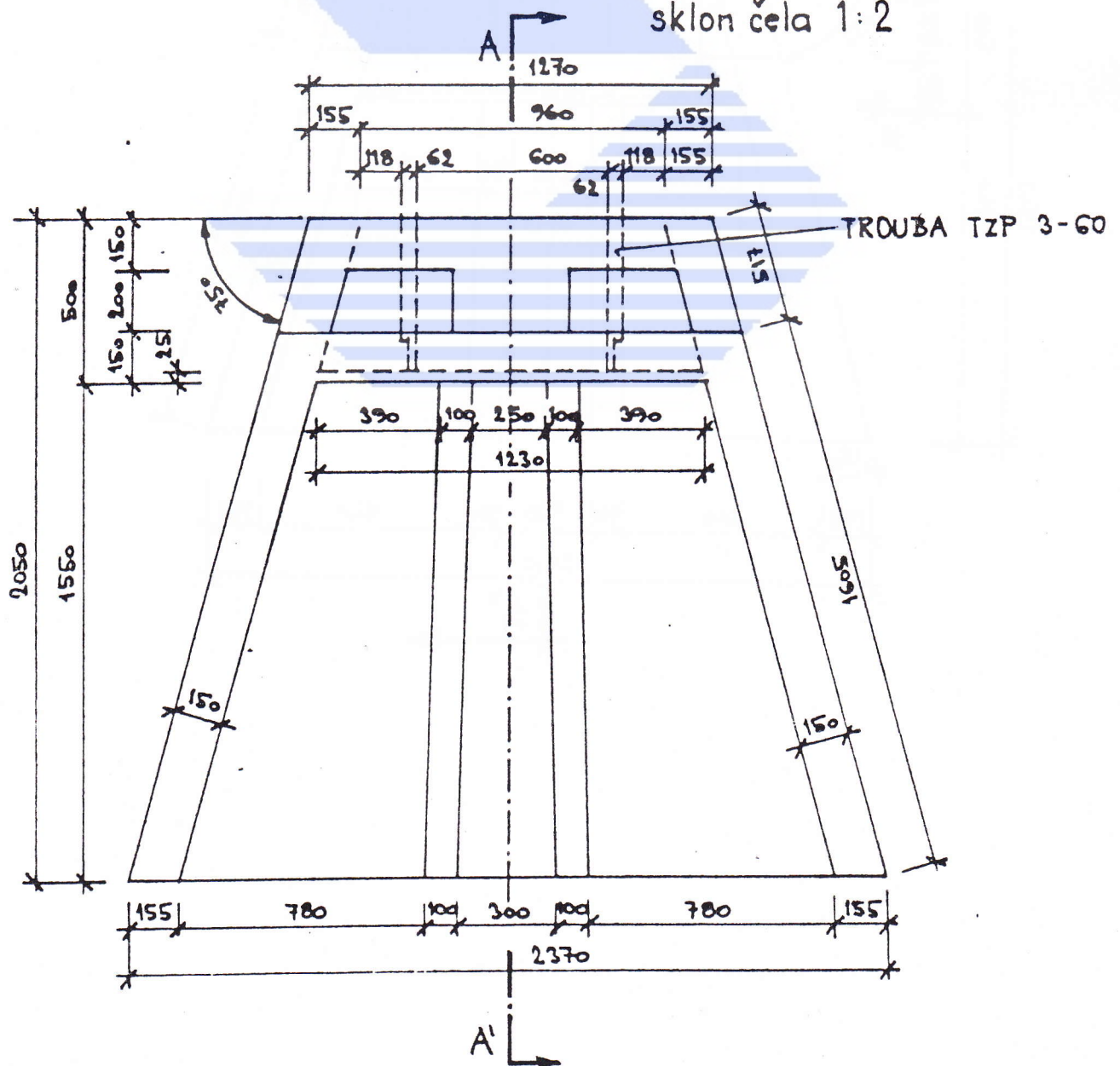
3.2.4.1 Přísady plastifikační zlepšují zpracovatelnost betonových směsí a umožňují zmenšení dávky záměsové vody a tím i snížení množství cementu pro požadovanou pevnost betonu. V obou případech se zvyšuje kvalita betonu.

# POHLED NA PREFABRIKOVANÉ ČELO PROPUSTKU M 1:20

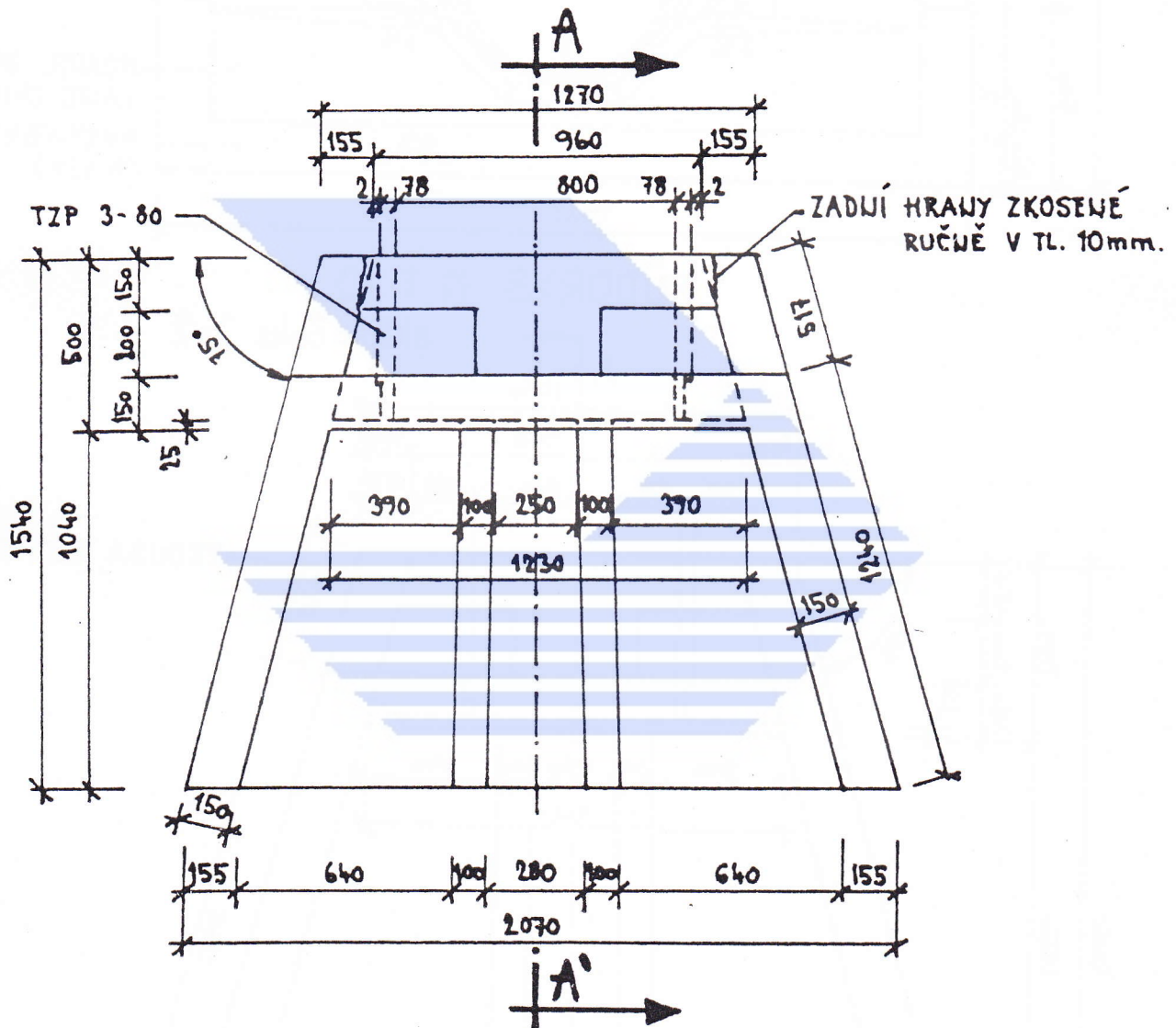


## PŮDORYS M 1:20

sklon čela 1:2



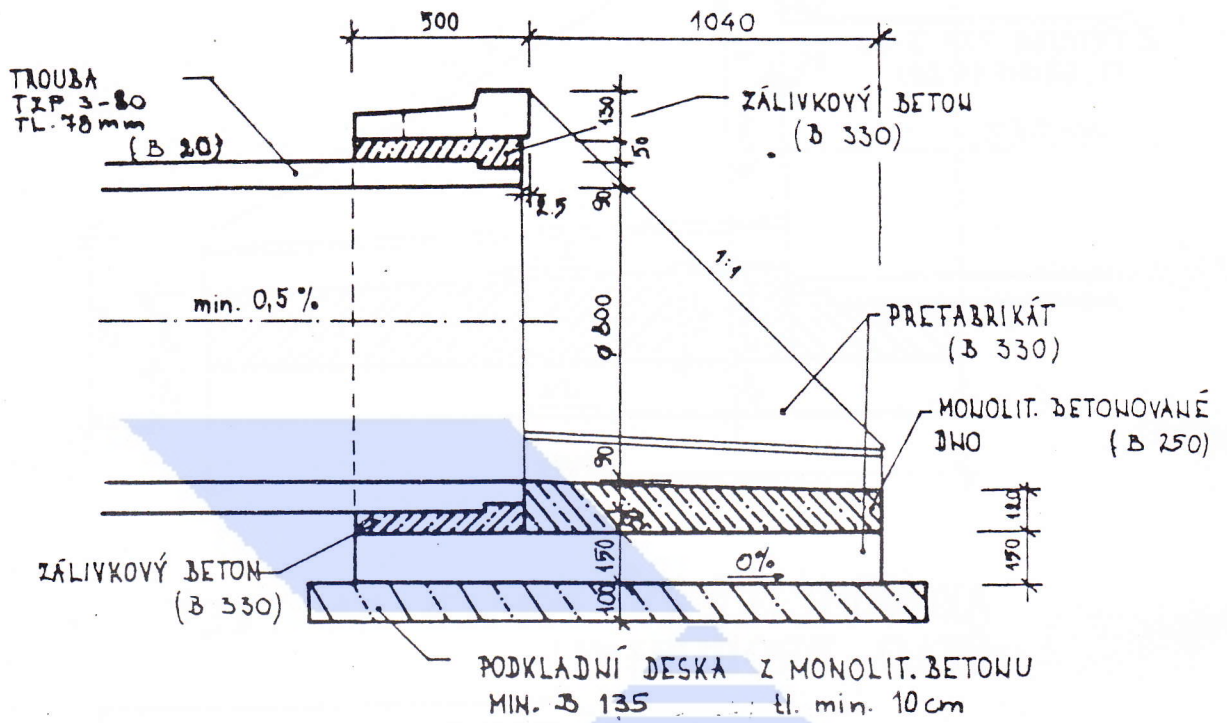
# PŮDORYS M 1:20 SKLON ČELA 1:1





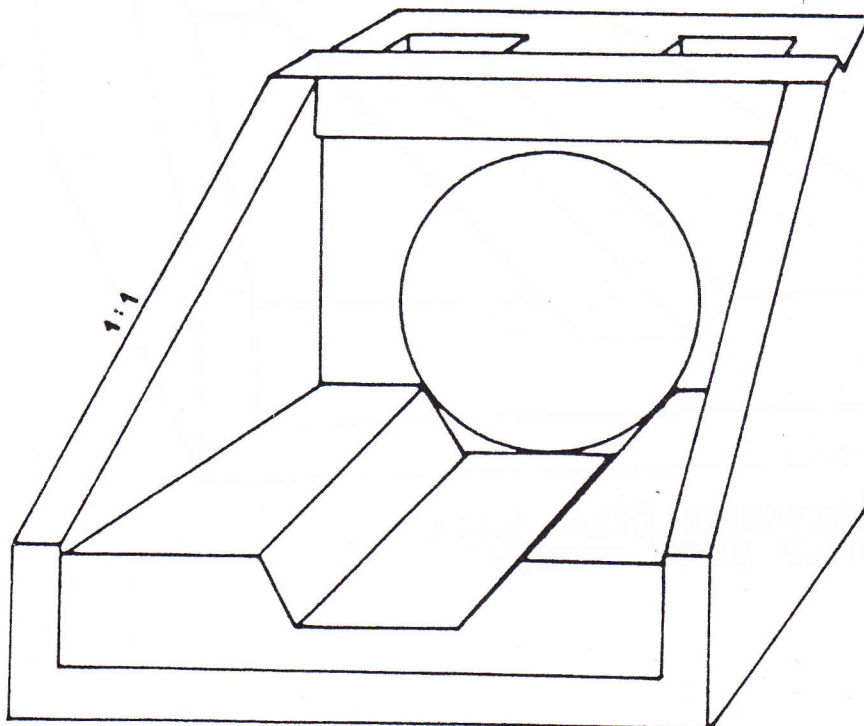
- 10 -

# ŘEZ A-Á M 1:20 SKLON 1:1



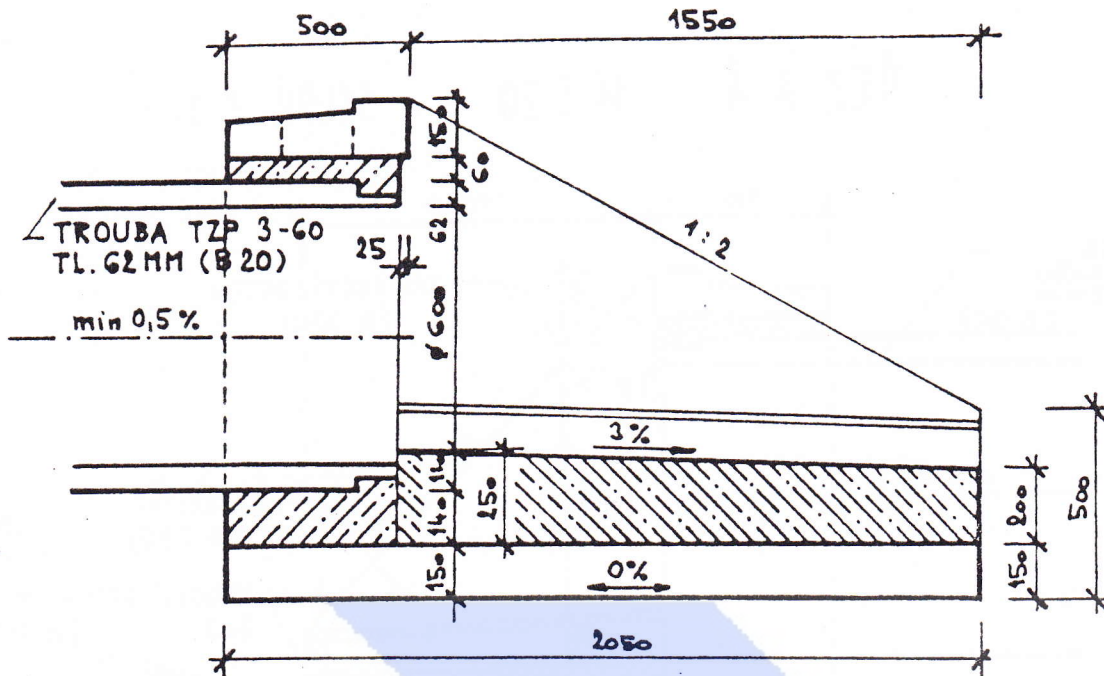
## AXONOMETRICKÝ POHLED NA PREFABRIKOVANÉ ČELO PROPUSTKU

HMOTNOST PREF. ČELA 2,89 t  
(DLE PROFILU UŽITÉ TROUBY)

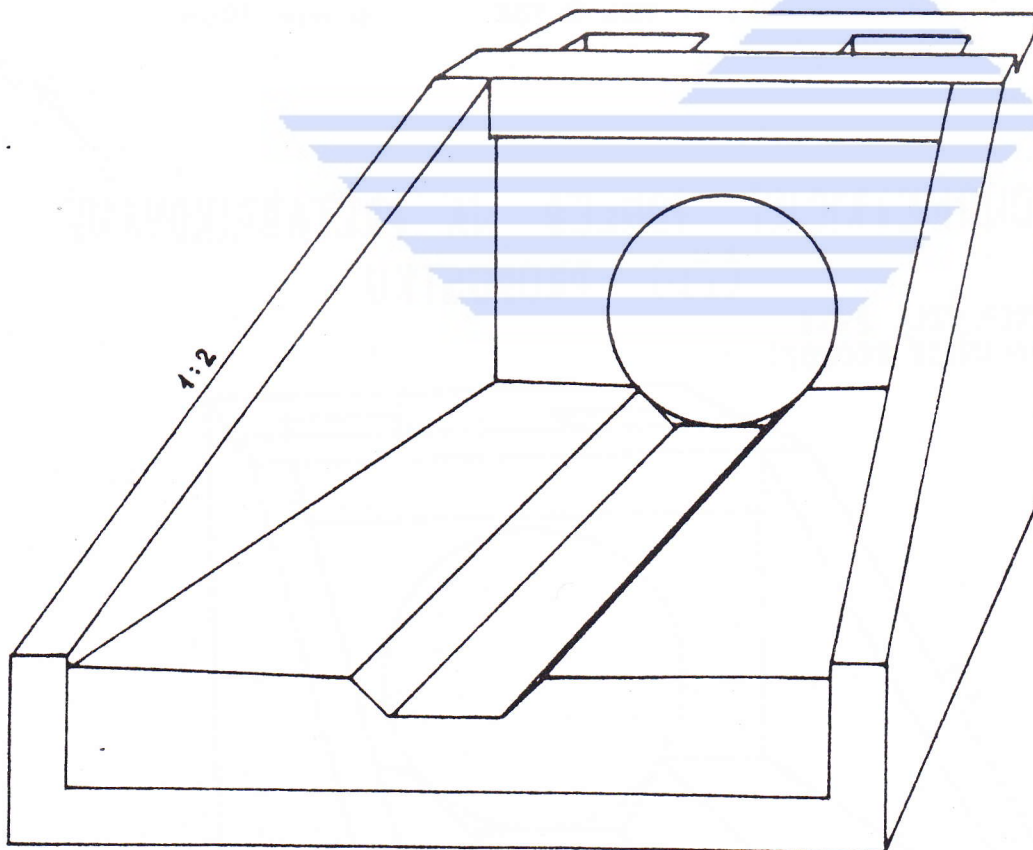


# ŘEZ A-A' M 1:20

SKLON 1:2



## AXONOMETRICKÝ POHLED NA PREF. ČELO PROPUSTKU



HMOTNOST PREFABRIK. ČELA 4,13 t  
(PODLE PROFILU UŽITÉ TROUBY)

- 12 -

Doporučené přípravky: plastifikátor S

Umaform SF

Viskoment V (výrobce NDR)

3.2.4.2 Provzdušňovací přísady vytvářejí rovnoměrně rozptýlené bublinky  $\varnothing$  50 - 200  $\mu$ m; v množství 3 - 5 % zlepšují trvanlivost a především mrazuvzdornost betonu. Současně zvyšují odolnost betonu proti roztokům rozmrazovacích solí.

Doporučené přípravky: VÚSAL

Poralan

### 3.2.5 Ocel

Pro výrobu výztuže dílců se používá ocel zn. 10 425 (V), výjimečně 10 426 (W). První z nich má vhodnější parametry z hlediska svažitelnosti.

### 3.3 Betonová směs

#### 3.3.1 Návrh složení betonové směsi pro výrobu betonu B 330.

Doporučené složení směsi je:

Portlandský cement PC 400 .....	400 kg
Voda .....	180 l
Drobné těžené kamenivo 0-4 tř. B I .....	1 022 kg
Hrubé těžené nebo drcené kamenivo 4-8 mm, tř. B I .....	257 kg
Hrubé těžené nebo drcené kamenivo 8-16 mm, tř. B I .....	547 kg

Přísady:

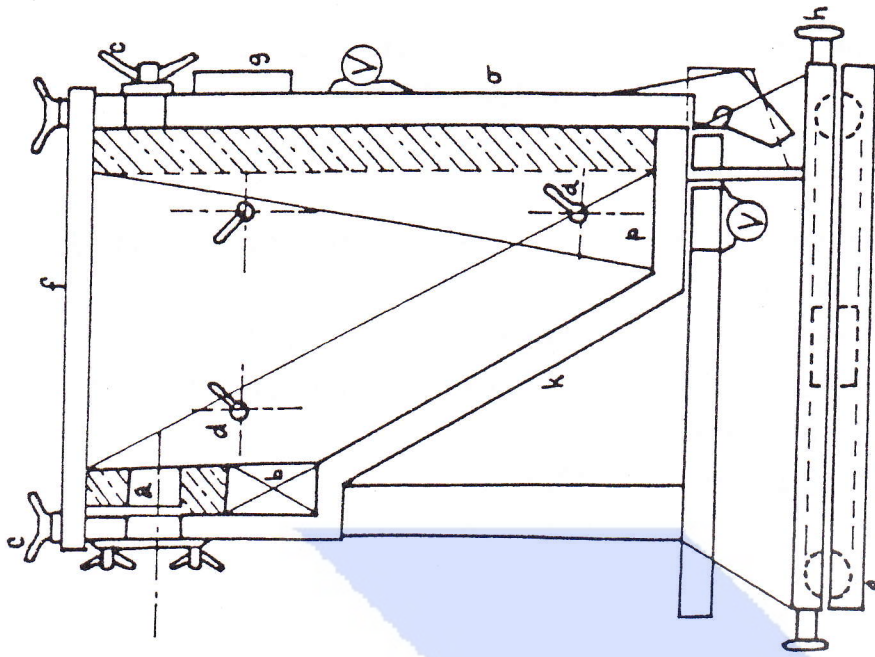
VÚSAL ..... 0,10 % z hmotnosti cementu

Plastifikátor S ..... 0,20-0,25 % sušiny z hmotn.  
cementu

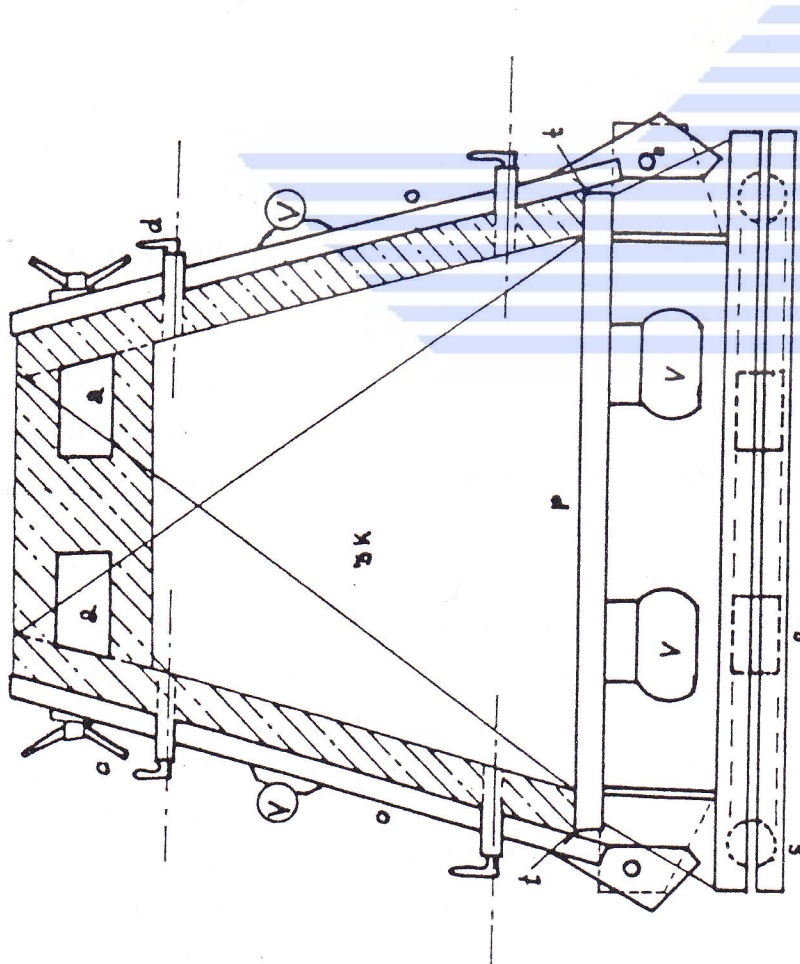
resp. .... 0,8 % roztoku z hmotnosti  
cementu



-13-



k - nesklonné bočnice  
o - sklápěcí bočnice  
p - podlaha formy  
s - silent bloky  
t - těsnění  
v - vibrátory



f - přitlačné jeho střední krabice  
g - návlek pro sochor na rozevření formy  
h - manip. čep formy  
3K - tři krabicové vložky

a - prostupové vložky  
b - blok techn. pryže  
c - vložky manip. prost.  
d - čep se zádržkou

Obr. 2. 4. Konceptní schéma systému formy pro výrobu prefabrikovaných celopro sklon 1:2)  
(pro sklon 1:1 se vloží do formy vyrovnávací vložky)

Pro zajištění předepsané jakosti betonu je nutno provádět zkoušky betonové směsi dle ČSN 73 1311, ČSN 73 1312 a ČSN 73 1313.

### 3.3.2 Výroba betonové směsi

K míchání betonové směsi se užívá míchačky s nuceným mícháním. Je třeba dodržet podmínky stanovené ČSN 73 2400. Správná doba míchání se má ověřit zkouškou v souladu s ČSN 27 8511.

Dávkování vody se koriguje dle okamžité vlhkosti kamenniva. Doporučená zpracovatelnost betonové směsi je 8-10 sec VeBe. Stanovení zpracovatelnosti se provádí dle ČSN 73 1312. Betonová směs se přepravuje od mísícího jádra k formě ve vhodných přepravnících. Při plnění přepravníků i formy nesmí betonová směs padat z výšky větší než 0,8 - 1,0 m, aby nedošlo k jejímu rozmišení.

### 3.4 Výroba dílců

Do očištěné formy, natřené separátorem a sestavené do požadované figury, se vloží výztuž. Pro separaci se nejčastěji používá PREFOL, FOROL nebo MK olej. Výztuž nesmí být znečištěna mastnotou, hlinou, rzí apod. Předem se připraví dle výkresů a sváže vazacím drátem. Zpevnění styků prutů lze provést i bodovými svary. Krytí výztuže musí být zajištěno distančními pomůckami. Tvar, polohu a stav výztuže ještě před započatím betonáže kontroluje zodpovědný pracovník!

Betonová směs se z kontejneru sype na krabíkové vložky a z nich rovnoměrně rozhrnuje do dutin formy. V první fázi je forma plněna přibližně do výšky 1 m. Teprve po rozhrnutí betonové směsi do dutin jsou spuštěny vibrátory. Po zhutnění této první vrstvy se sype zbývající vrstva betonové směsi s převýšením a opět se zhutní. Správné zhutnění se indikuje vizuálně:



- 15' -

- mezery na povrchu betonové směsi se zaplní a vytvoří se souvislá vrstva cementového tmele. Povrch se urovná a zahltí zednickou lžící.

### 3.5 Odformování dílců

Odformování probíhá po dostatečném zatvrdnutí betonu, za které můžeme považovat nejméně 40 % kontrolní krychelné pevnosti, tedy 12 MPa. V letním období lze této pevnosti dosáhnout za 2 - 3 dny.

Příčné vložky, vytvářející okénka dílců, se vyjmou za 3 - 4 hodiny po betonáži (při nízkých teplotách 0 - 10 °C se vyjmou za 6 hodin). Velké prostupové krabice se vyjmou cca za 4 - 6 hodin po předběžném posouzení zavadnutí betonu.

Oklopné bočnice spolu s čely se otvírají - odformují (pomocí pák) za 4 - 6 hodin po betonáži. Zároveň se vyjmou vložky prostupu. Dílec se nezvedá a nechá se na rozklopené podložce min. 2 dny.

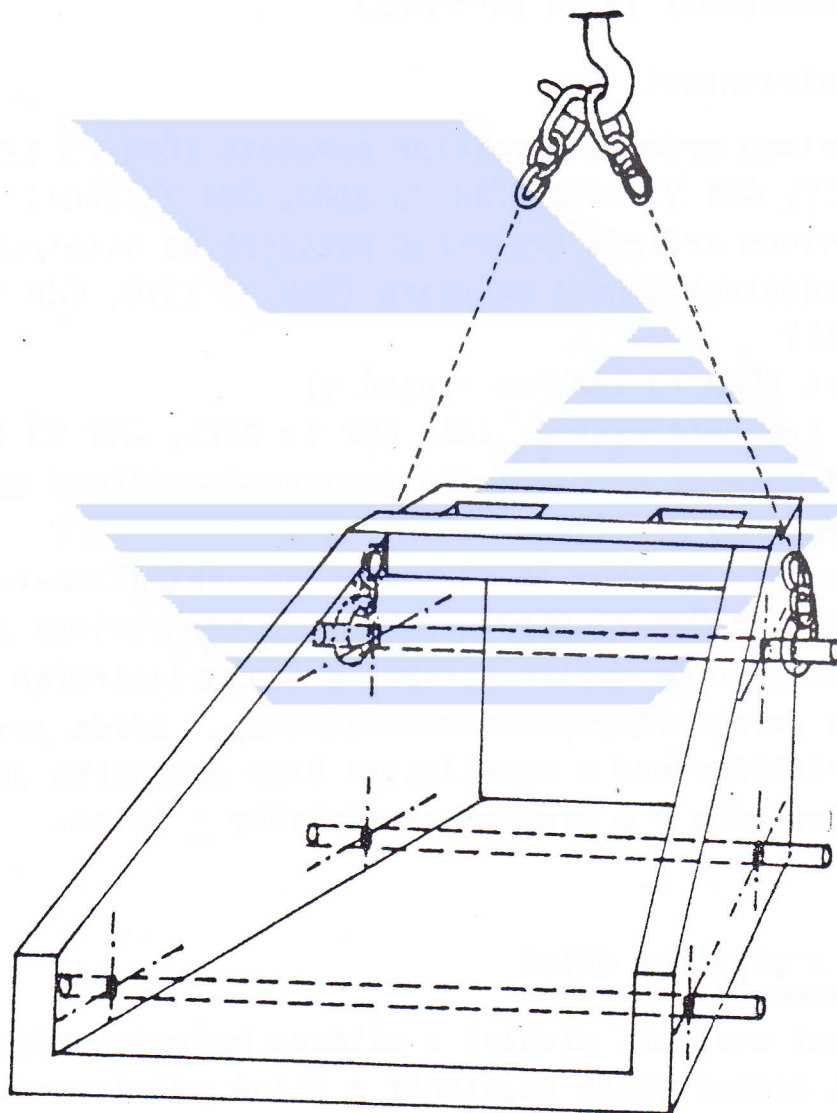
Po transportu dílce na vlhčenou skládku se forma řádně očistí a potře separátorem pro další použití.

### 4. Skladování a ošetřování dílců

Po kontrole zatvrdnutí prvku je dílec přenesen na určené skladovací místo. Závěsná lana s háky musí být dimenzována na maximální zatížení. Dílce jsou skladovány v poloze, jež je totožná s polohou montážní. Jiná poloha se při skladování nepřipouští! Upevnění transportních lan viz obr. 5.

Hotové výrobky se umístí na klimatizační skládce až do svého dozrání (za normálních podmínek 28 dní) a to tak, aby mohly být účinně ošetřovány skrápěním vodou (pro proběhnutí úplné hydratace cementu). S vlhčením betonu se musí započít ihned po uložení dílců na klimatizační skládce. Při teplotě pod +5 °C se však kropení ani vlhčení betonu provádět nesmí!

# SCHEMA UMÍSTĚNÍ MANIPULAČNÍCH PROSTUPŮ A TRUBEK V DÍLCI



## 5. Technická kontrola a značení dílců

Proces probíhá souběžně s uskladňováním. Značení se provádí nesmyitelnou barvou dle ČSN 72 3000. Pracovník OTK kontroluje u výrobků:

vnější vlastnosti (ČSN 73 2045, 73 0280)

- kontrola rozměru a tvaru
- kontrola celistvosti povrchu, trhlin a vzhledu
- kontrola hmotnosti (míra zhutnění)

mechanické vlastnosti

- kvalita betonu určením krychelné pevnosti (ČSN 73 1311, ČSN 73 1317, ČSN 73 2031, ČSN 73 2400, ČSN 73 2404)
- kvalita betonu určením krychelné pevnosti na hotových výrobcích nedestruktivními metodami (ČSN 73 1370, ČSN 73 1373, ČSN 73 2011)
- vodotěsnost (ČSN 73 1321 na stupeň 4)
- namátková kontrola výztuže (dle ČSN 73 2011, ČSN 73 1376)
- zatěžovací zkoušky prefabrikátů jsou až do udělení typového osvědčení STÚ nepovinné
- třída přesnosti výrobku je stanovena na základě charakteristik v čl. 46 ČSN 73 0220 a tab. č. 1 "Symetrické odchylky geometrických parametrů výrobků a technologických geometrických parametrů procesů stavění v mm." Třída přesnosti pro prefabrikované a monolitické čelo propustku je na základě uvedeného 9 a symetrické odchylky  $\pm 10$  mm.

## 6. Doprava a přejímká dílců

Expedient musí mít přehled o skládce hotových výrobků a k expedici předat pouze nejstarší z dílců požadovaného typu. Výrobky nesmějí být ze skládky expedovány před dosažením požadované pevnosti (28 dnů). Dílce odebrané ze skládky lze přepravovat na stavbu i na korbách nákladních automobilů či přívěsech. Prefabrikované dílce přepravujeme v montážní poloze, zajištěné proti posunutí. Přeprava se řídí dopravními předpisy pro těžkou dopravu.



Prefabrikáty, neodpovídající kritériím technické kontroly, mohou být dodávány a přebírány jen na základě dohody mezi dodavatelem a odběratelem. Rozsah dohody musí umožňovat dosažení požadované kvality.

Z á s a d n ě   n e s m í   b ý t   p ř e j í m á n y

dílce se závadami ohrožujícími bezpečnost práce  
při manipulaci.



## II. Montáž prefabrikovaných čel silničních propustků

### 1. Přípravné práce

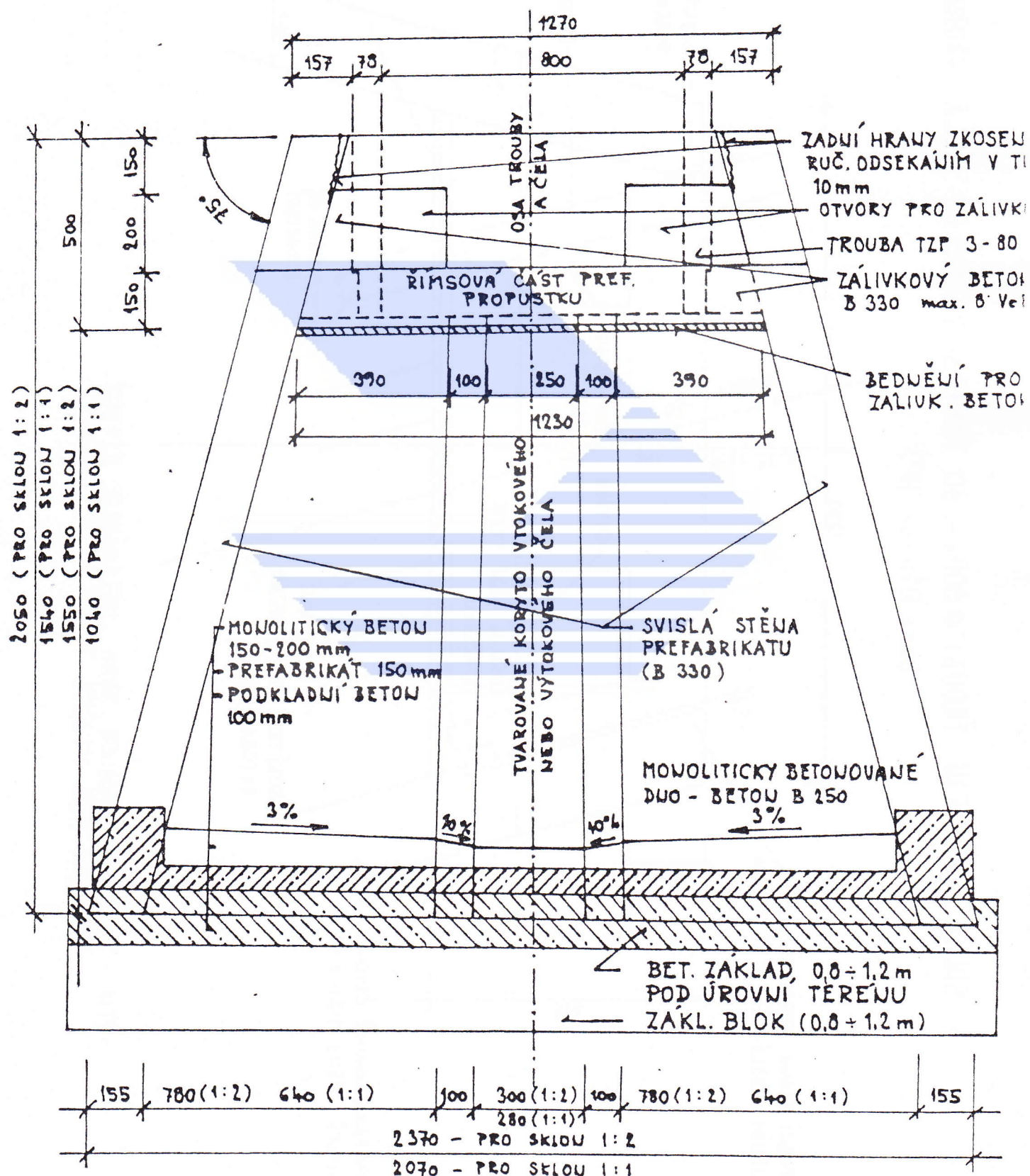
Přípravu pro stavbu propustků - zemní práce, hloubku založení, zajištění zemního tělesa proti sesuvu po dobu výstavby atd. řeší individuálně projekt.

### 2. Zakládání a montáž

- 2.1 Základová spára má být minimálně v hloubce promrzání, tzn. že nejvyšší bod spáry musí být položen min. 0,8 - 1,2 m pod úroveň terénu. Hloubku spáry udává projekt, který přihlédne i ke klimatu lokality výstavby. Pokud je hloubením základové rýhy porušena soudržnost zeminy v základové spáře, musí se před betonáží patřičně zhutnit.
- 2.2 Základový blok tvoří prostý beton v tloušťce 0,8 - 1,2 m a betonuje se na upravenou spáru v nezámrzné hloubce.
- 2.3 Podkladní deska se provede z monolitického betonu alespoň B 135, tloušťka desky musí být min. 100 mm. Pokud jsou v základové spáře soudržné zeminy, rozprostře se pod monolitickou deskou štěrkopísková vrstva min. tloušťky 200 mm.
- 2.4 Pokládání dílců  
Na podkladní desku jsou ukládány trouby i prefabrikáty čela. Trouby jsou přitom pokládány do betonového lože nebo běžně do vrstvy štěrkopísku (podrobně je popsáno do oddílu IV.).
- 2.5 Dotvoření čel monolitickou beton. zálivkou.  
Koncová část betonové trouby, vsunutá do prefabrikátu čela se obední dřevěným bedněním, viz obr. č. 6, což provede stavební tesař. Bednění je dvojité, aby tvořilo přední i zadní stěnu betonové zálivky. Zad-

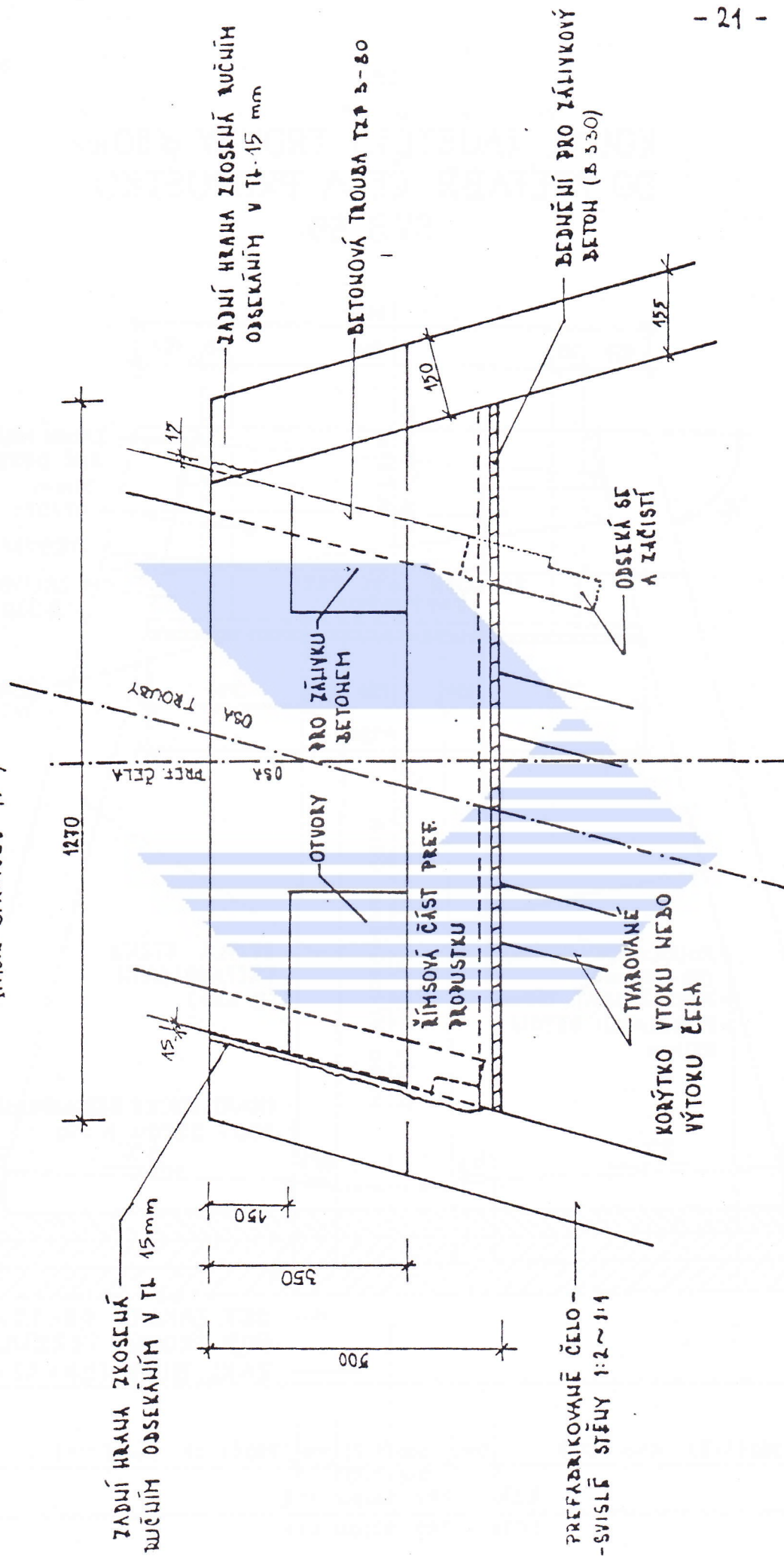


# KOLMÉ ZAÚSTĚNÍ TROUBY $\phi 80$ mm DO PREFABR. ČELA PROPUSTKU SVB 89



# SIKME ZAUSTENI TROUBY Ø800mm DO PREFABRIKOVANÉHO ČELA PROPUSTKU SVJ - 89

(max. šikmost 75°)



POZN. - ZASEKÁNÍ ZADNÍCH HRAN NEZASÁHNĚ VÝZTUŽ. UMÍSTĚNÍ TRUB MENŠÍCH PRŮMĚRŮ JE ODOBORNĚ.



ní bednění nemusí být provedeno zvláště bedlivě, protože bude ponecháno v zásypovém materiálu a netvoří pohledovou část betonu. Zato lícová stěna musí být obedněna precizně. Před provedením betonové zálivky se spojované části zvlhčí. Řídký zálivkový beton B 330 zpracovatelnost max. 8 s VeBe, se vsypává do bednění dvěma prostupy v dílci, (viz obr. 4, kus a). Betonová zálivka je zhutňována ponorným vibrátorem. Toto nelze nahradit např. propichováním tyčí či dusáním, neboť takto nelze dosáhnout kvalitního betonu.

Po zavadnutí a odbednění lze provádět monolitickou betonáž (B 250) vtokového dna a výtokového koryta (viz obr. č. 6). Betonáž je prováděna z betonové směsi o zpracovatelnosti nejméně 30 až 40 s VeBe, aby nemuselo být použito bednění na povrchové části, koncipované do mírného sklonu. Bednění se užije jen na přední svislou stěnu. Horní spádová plocha je hutněna dusáním a hladítkem. Latí je vytvarována do předepsaného spádu.

### 3. Bezpečnostní zařízení nad propustkem

Pro navrhování a osazování bezpečnostního zařízení (svodidlo, zábradelní svodidlo, zábradlí) nad propustkem platí ČSN 73 6101 a ČSN 73 6201. Nepředpokládá se, že by bylo součástí propustku.

### 4. Dokončovací práce

Po kompletním smontování objektu a zatvrdnutí monolitických částí se příp. propustek obetonuje pro zvýšení únosnosti trouby. Pak se provede zásyp zeminou. Zhutnění zeminy se provede až po 14 dnech zrání monolitických částí čel propustku. Pro zásyp je potřebný kvalitní materiál, který musí být propustný a nesmí obsahovat agresivní látky. Zásyp se provádí po vrstvách 25 cm (nebo dle projektu).

Důkladně a obzvlášť pozorně se zhutní. Výběr zhutňovacích prostředků se provede už při návrhu projektu, protože zhutnění může značně ovlivnit velikost zemního tlaku. Kriteriem je charakter hutněné zeminy. Po začlenění objektu do stávajícího terénu se provede zásyp vhodnou zeminou a zatravnění. Výtok. oblast případně odláždíme.

#### 5. Kalová jímka

Je-li třeba, zřídí se u vtokového čela kalová jímka. Kaliště se vytvoří z lomového kamene a nebo z betonu běžným způsobem před čelem prefabrikovaného čela propustku. Kaliště musí být hluboké min. 30 cm, jeho půdorysné rozměry doporučujeme upravit na stejnou šířku prefabrikovaného čela, např. 200 x 200 nebo 200 x 150 cm.



### III. Betonáž monolitických čel silničních propustků do univerzálního ocelového bednění

#### 1. Přípravné práce

- probíhají totožně jak je uvedeno ad II. 1.

#### 2. Zakládání a montáž

##### 2.1 Základová spára

##### 2.2 Základový blok a

##### 2.3 Podkladní deska

- se provedou dle II. 2.1 a II. 2.2 a II. 2.3,  
zpravidla z betonu B 135

##### 2.4 Pokládání trub $\varnothing$ 800 (600) - dle II. 2.4

#### 3. Osazení univerzálního bednění

Pro tvarování monolitického čela je navrženo univerzální bednění, jehož schéma je uvedeno na obr. č. 8. Skládá se ze čtyř rovinných dílů, které jsou vzájemně spojeny svislým rozebiratelným klavírovým závěsem. Toto spojení umožňuje využívání bednění pro plynulou změnu úhlu křížení ( $90^\circ - 60^\circ$ ) silničního propustku s osou komunikace.

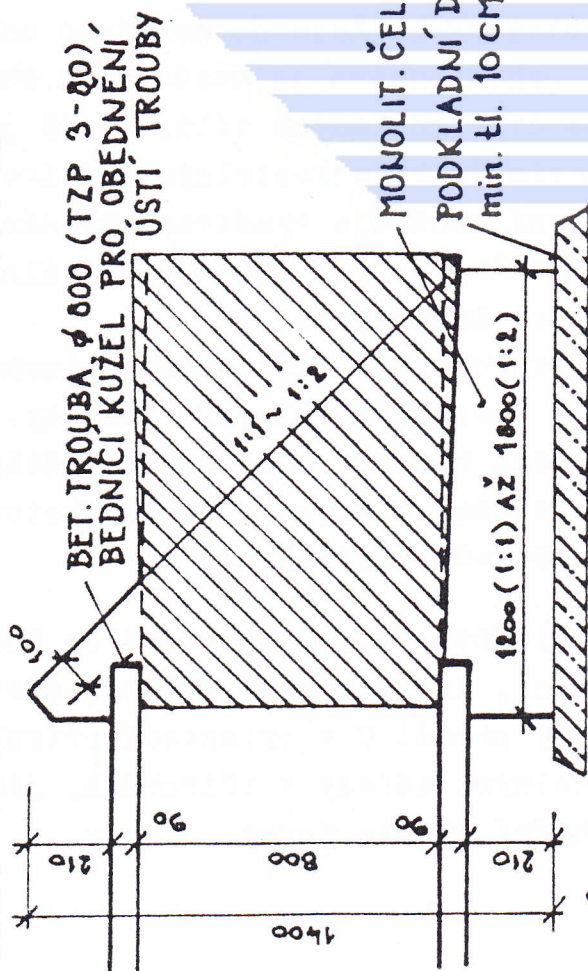
Stěny bednění jsou vyrobeny z válcovaného plechu, vyztuženého křížově navařenými plochými železy.

Zadní spodní část bednění musí být zajištěna proti rozjíždění působené tlakem hutněného betonu. Toto zajištění se provede následovně:

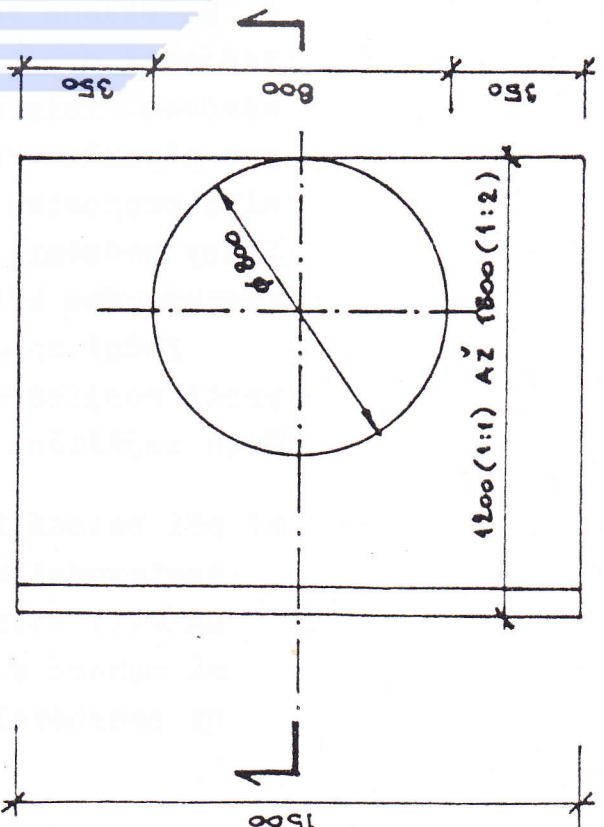
- a) při betonáži základové desky, na které se bude sestavovat bednění, lze v přesně určeném místě umístit válcovaný profil U v orientaci přírubami nahoru a s kolmými zářezy v přírubách, jimiž by procházela boční křídla formy.



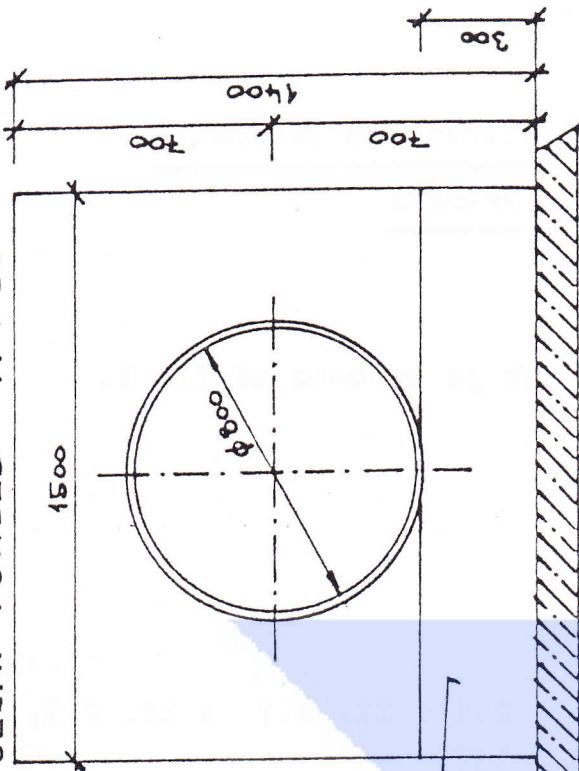
PODELNÝ ŘEZ, VÝTOK, ČÁSTI MONOLIT.  
ČELA TRUBNÍHO PROPUSTKU M 1:20



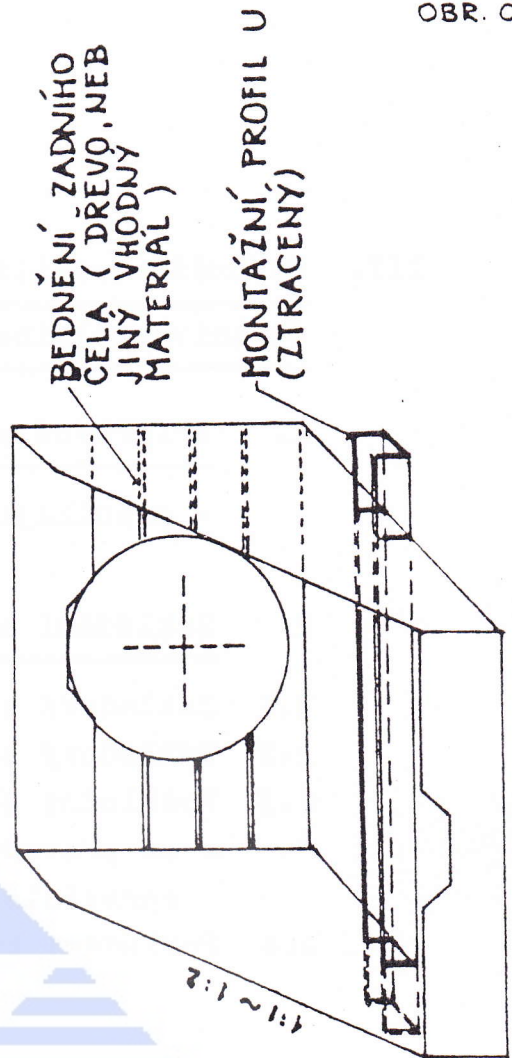
PŮDORYS M 1:20



ČELNÍ POHLED M 1:20



AXONOM. POHLED NA BEDNĚNÍ  
ČEL PROPUSTKU



- b) boční křídla bednění nebudou stažena zevnitř, tzn. zajištění nebude provedeno přípravkem procházejícím betonovou konstrukcí, ale budou stlačena zevně. To znamená, že k úpatí bočních křídel se uloží trámký po celé délce, které se zajistí tesařskými vzpěrami k terénu proti posunutí.
- Obednění ústí trouby se provede pomocí ocelového komolého kužele, který se částečně vsune do betonové trouby propustku a obetonuje se, viz obr. č. 8. Toto bednění musí být sestaveno individuálně pro každý objekt a pro každou šikmost.
- Kvalitu betonu doporučujeme min. B 250, vodotěsnost V 4.

#### 4. Betonáž propustku

Propustek betonujeme pomocí zařízení, které je k dispozici. Ukládání monolitického betonu (min. B 250, V 4) se provádí po vrstvách 20 cm, které se ručně hutní dusáním v kolmém směru k šikmé stěně čela, aby byl beton řádně zhutněn. Zpracovatelnost použitého betonu bude nejméně 30 - 40 s VeBe.

Poslední vrstva povrchu betonu se pro větší odolnost proti agresivním činitelům vypálí cementem s vyhlazením ocelovým hladítkem.

##### 4.1 Uvolnění kónické prostupové vložky

Při použití výše zmíněného bednicího kónického kusu musí být pamatováno na to, aby tato plechová vložka byla včas "utržena" od vadnoucího betonu a posléze závčas vyňata. Zdůrazňuje se důkladné očištění a natření bednění vhodným separátorem (III. 4.2), aby jádro nezatuhlo v betonovém bloku. Tento pohyb se opakuje v průběhu pracovní doby několikrát. Utržení bude provedeno tak, že za 1 až 2 hodiny bude kuzelem pootočeno kolem jeho osy



za pomoci dvou navařených manipulačních ok. Po jednodenním zatvrdnutí betonového bloku lze jádro zcela vyjmout. Stejně jako tomuto bylo u čel prefabrikovaných, vtokové čelo bude totožné s čelem výtokovým.

#### 4.2 Odbednění

Odbednění se provede nejdříve za dva dny po betonáži. Uvolní se klavírové spoje a odstraní se přední a zadní čelo. Boční stěny se odstraní vysunutím ze zářezů profilu U. Pak se provede prohlídka vybetonovaného prvku. Dílec necháme stát na podložce nejméně 2 dny při minimální teplotě 15 °C, pro dosažení manipulační pevnosti. Za pomoci jeřábu jej přemístíme na klimatizovanou (vlhčenou) skládku, kde budou dílce vlhčeny a bude zabráněno extrémnímu oslunění pohledových ploch. Bednění se důkladně očistí a natře FOROLEM, PREFOLEM, či jiným vhodným separátorem.

#### 5. Dokončovací práce

Dokončovací práce se provedou dle II. 4 a II. 5.

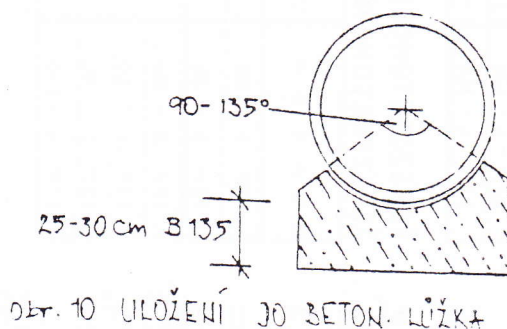
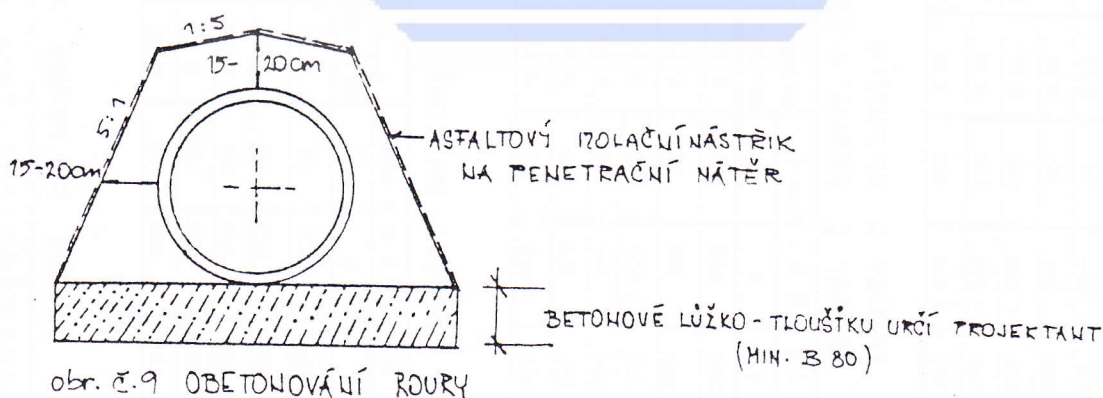
Objekt je třeba řádně začlenit do stávajícího terénu. Provede se obsyp vhodnou zeminou a zemina se zatravní. Výtoková oblast se dle potřeby odláždí.



#### IV. Zvyšování únosnosti trub silničních propustků

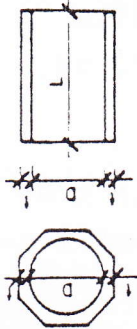
Přednostně by se měly užívat železobetonové trouby bez nutnosti zvyšování únosnosti a až v druhé řadě zvyšovat únosnost trub. Zvýšení únosnosti trouby lze dosáhnout jejím obetonováním a nebo uložením do betonového lůžka.

1. Obetonování se provede z prostého betonu a trouby se na místě obetonují tak, aby nejmenší tloušťka nad betonovou troubou a na bocích byla 15 - 20 cm, viz obr. č. 9.
2. U konstrukcí, které jsou uloženy v zemi a mají kruhový průřez, je technologicky náročné provedení kvalitního zhutnění zásypu po stranách propustku i v dolní části, v místech, kde kruhová trouba propustku dosedá na terén. Při běžně užívaném postupu nelze v této části dosáhnout požadovaného zhutnění. Z tohoto důvodu pokládáme trouby do betonového lůžka. Středový úhel obetonování se pohybuje od  $90^\circ$  do  $135^\circ$ , (nejvhodnější je úhel  $120^\circ$ ), viz obr. č. 10.



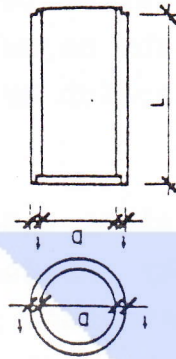
### ŽELEZOBETONOVÉ TROUBY S OSMIÚHELNÍKOVÝM PRŮŘEZEM

Z N A Č K A	R O Z M Ě R Y [mm]			DRUH BETONU	HMOTNOST [kg]	P <sub>u</sub> [kN/m]	VÝROBCE
	L	D	t				
TZP 4 - 60	1 000	600	80	B 35	490	46,0	O
TZP 4 - 80	1 000	800	80	B 35	815	52,0	O
TZP 4 - 100	1 000	1 000	120	B 35	1 225	54,0	O
TZP 4 - 125	1 000	1 250	150	B 35	1 910	59,0	O
TZP 4 - 150	1 000	1 500	150	B 35	2 300	102,0	O



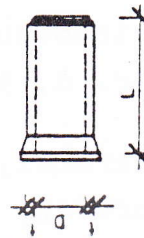
### ŽELEZOBETONOVÉ TROUBY S KRUHOVÝM PRŮŘEZEM ŽELEZOBETONOVÉ TROUBY S PEREM A POLODŘÁŽKOU

Z N A Č K A	R O Z M Ě R Y [mm]			DRUH BETONU	HMOTNOST [kg]	P <sub>u</sub> [kN/m]	VÝROBCE
	L	D	t				
TZP 3 - 60	1 000	600	62	B 20	322	38,0	Z
TZP 3 - 80	1 000	800	78	B 20	538	43,0	Z
TZP 3 - 100	1 000	1 000	90	B 20	770	43,0	Z
TZP 4 - 60	1 000	600	62	B 20	322	46,0	Z
TZP 4 - 80	1 000	800	78	B 20	538	52,0	Z
TZP 4 - 100	1 000	1 000	90	B 20	770	64,0	Z



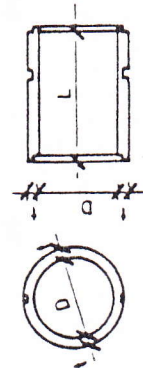
### ŽELEZOBETONOVÉ TROUBY HRDLOVÉ

Z N A Č K A	R O Z M Ě R Y [mm]			DRUH BETONU	HMOTNOST [kg]	P <sub>u</sub> [kN/m]	VÝROBCE
	L	D	t				
TZR 101 - 60	2 500	600	90	B 35	1 291	38,3	Z
TZR 102 - 60	2 500	600	106	B 35	1 509	53,0	Z
TZR 151 - 80	2 500	800	115	B 35	2 452	87,0	O
TZR 151 - 100	2 500	1 000	130	B 35	3 463	93,0	O
TZR 151 - 120	2 500	1 200	150	B 35	4 826	104,0	O



### ŽELEZOBETONOVÉ TROUBY S PEREM A POLODŘÁŽKOU

Z N A Č K A	R O Z M Ě R Y [mm]			DRUH BETONU	HMOTNOST [kg]	P <sub>u</sub> [kN/m]	VÝROBCE
	L	D	t				
TZR 131 - 140	2 000	1 380	180	B 35	4 430	129,0	Z
TZR 131 - 160	2 000	1 580	205	B 35	5 757	150,0	Z



P O Z N Á M K A :

VÝROBCE

O - PREFAB SP OLOMOUC

Z - ZÁVODY INŽENÝRSKÉ A PRŮMYSLOVÉ  
PREFABRIKACE NP BRATISLAVA

3. TAB. 8.1 PŘEHLED NEJBĚŽNĚJI UŽÍVANÝCH TRUB



## V. Údržba silničních propustků

### 1. Kontrola objektu

Kontrola vybudovaného objektu se provádí vizuálním pozorováním a zhodnocením stavu. Prohlídka objektu se provádí nejméně dvakrát do roka. Při podezření na závažnější poruchu je nutno provést kontrolu častěji, respektive přizvat odborníka ke konzultaci.

### 2. Čištění

Účelem čištění propustků a jejich čel od sedimentů a nánosů organického odpadu (větvičky, tráva) je zachování plné průtočnosti a tím zamezení škod, vyplývajících z omezení průtoku, respektive ucpání propustků. V neposlední řadě čištění zajišťuje i estetický vzhled a má i ekologický dopad.

Čištění lze rozdělit v podstatě do těchto fází:

- čištění čela a přilehlé vodoteče;
- čištění žlabu se provádí ručně lopatou, nanesené větvičky ručně;
- čištění trub propustku od usazenin se provádí tlakovou vodou;
- čištění zábradlí, svodidel nebo zábradelních svodidel se provádí košťaty za použití tekoucí vody (cisterna);
- při odstraňování námraz ve vodoteči nebo čele propustku se zásadně nepovoluje používání chloridových rozmrazovacích prostředků.

### 3. Údržba čel propustků

Případné trhliny v betonu čela propustku, zaviněné mrazem, roztoky rozmrazovacích prostředků apod. musí být odborně zhodnoceny a řešeny injektáží či zatmelením, aby stav nebyl dále zhoršován účinky mrazu. Pře-



tmelení lze provést kvalitní jemnozrnnou polymercementovou maltou (5 - 10 % PVAC na hmotnost cementu). Podrobněji viz následující tab. č. 2. Zábradlí, svodidla či zábradelní svodidla vyžadují především ochranu proti korozi. Při zjištění, že nátěrové hmoty již neslouží a oprýskávají, je nutno je obnovit.

#### 4. Opravy povrchu betonu čel propustku

Opravy trhlin v líci propustku byly již popsány výše. Může však nastat případ většího plošného povrchového narušení, k čemuž přispívá korozivní činnost roztoků posypových solí a vliv mrazu. Další poruchy mohou vzniknout jako důsledek špatné technologické kázně při výrobě prefabrikátů čel, resp. čel monolitických.

Projevují se jako hnízda, málo prosycené cementovým tmelem, což bývá důsledkem nedostatečného zhutnění nebo špatně zamíchané betonové směsi. Ze stejného důvodu se vyskytují i "lunkry", tj. vzduchové bubliny či kanálky v betonu dílce.

Prvním krokem při opravách zmíněných závad je dokonalé očištění povrchu až do zdravého betonu (otryskáním tlakovou vodou, mechanicky). Na takto upravený povrch se aplikuje cement. správková malta. Tam, kde nelze zabránit přístupu agresivních činidel, je vysoce výhodné užití polymercementových malt nebo plastmalt.

V tabulce č. 2 jsou uvedeny orientační receptury polymercementových malt a dále plastmalt.

Tab. č. 2 Informační receptury pro výrobu správkových  
polymercementových malt a epoxydových plastmalt.

Receptura pro výrobu 50 kg polymercementové malty			
p o j i v o		p l n i v o	
komponent:	množství:	komponent:	množství:
cement SPC 325	7,07 kg	písek T 2S	35,31 kg
voda záměsová	3,53 l	lupkový úlet	3,53 kg
disperze PVAC (DUVILAX, SOKRAT ap.)	0,56 kg		
pojivo celkem	11,16 kg	plnivo celkem	38,84 kg
Doporučený poměr pojiva k plnivu 1 : 3,5 až 1 : 5 Polymerová malta celkem 50 kg			
pozn.: Disperze PVAC se rozředí záměsovou vodou a teprve potom přidáváme kamenivo a cement. Při dozrívání (tj. 28 dní) polymercementová malta nesnáší silnější zvlhčení!!			
Receptura pro výrobu 10 kg plastmalty			
p o j i v o		p l n i v o	
komponent:	množství:	komponent:	množství:
ChS EPOXY 110 BG15	1,13 kg	písek T 2S	7,95 kg
tužidlo <del>P1</del>	0,12 kg	lupkový úlet	0,80 kg
pojivo celkem	1,25 kg	plnivo celkem	8,75 kg
Doporučený poměr pojiva k plnivu 1 : 7 plastmalta celkem: 10 kg			
Pozn.: Epoxy - pryskyřice se nejprve smíchá s tužidlem a teprve pak se přidá homogenizované plnivo. Tuto směs je nutno dokonale promíchat a zpracovat maximálně do 60 minut.			



Konkrétní případy je vhodné konzultovat s organizacemi, které již mají s použitím polymercementových malt a plast-malt zkušenosti (VÚŽ, DSO, Doprastav, VÚIS, SVB).

Pokud se závady líce projeví ve větších plochách a jejich lokální vyspravení by nepůsobilo esteticky, je vhodnější na jejich opravu použít torkretování, jež může být případně kombinováno s použitím výše uvedených malt. Hlubší závady se zaplní maltou a povrch se upraví torkretováním. Návrh torkretovací směsi je uveden v tab. č. 3.

Tab. č. 3 Návrh torkretovací směsi pro plošné opravy čel silničních propustků.

Komponenty	Dávkování pro 0,1 m <sup>3</sup>
písek 0-4 mm	150 kg
cement PC 350	50 - 60 kg
plastifikátor S	0,36 l
silikát (stabilizační přísada)	7 - 9 kg
VUSAL (provzdušňovací přísada)	0,4 - 0,5 l

Pozn.: Kamenivo (písek) musí být zaoblená zrna s plynulou křivkou zrnitosti. Musí obsahovat minimálně 10 % jemných frakcí 0,1 - 0,5 mm, hlinité součásti do 3 % (hmotnostních) nejsou na závadu. Plastifikátor se dávkuje v rozmezí 0,5 - 0,75 l na 100 kg cementu. Silikát je možno užít v množství 10 - 20 % hmotnosti cementu. VUSAL se dávkuje v rozmezí 0,6 - 1,0 l na 100 kg cementu.

Kvalitu opraveného povrchu a jeho odolnost proti působení mrazu, především rozmrazovacích prostředků, zvýšíme použitím ochranných nátěrů, jak je uvedeno v tab. č. 4.



Tab. č. 4 Přehled vhodných impregnačních nátěrů pro zvýšení odolnosti betonu čel silničních propustků

Ochranné nátěry proti korozi betonu	
materiál:	aplikace:
křemičitan sodný (vodní sklo)	první nátěr se ředí 1:4. Hustota dodávaného materiálu je cca 42,5 <sup>0</sup> Bė. Další nátěry jsou koncentrovanější, až 1:2. Vrchní nátěry lze zlepšit přidáním 2,5 % Lukofobu.
lněný olej (fermež)	nanáší se v teplém stavu přímo na suchý cementový beton starší 3 měsíců.
EPACID, ACID	impregnační přípravky na bázi epoxidových pryskyřic. Nanáší se na vyzrálý suchý beton. Dodává Hlubna, VD Brno.
CEVOS	Přípravek se ředí vodou a lze jej nanášet i na vlhký beton. Lze přidávat disperze polymerů, např. SOKRAT 2802 AS; DISAPOL BB 45; DUVILAX KA 1. Dodávají Západoslovenské cementárny a vápenky Rohožník. SOKRAT dodávají Chemické závody n.p. Sokolov, DISAPOL dodávají Lučební závody Kolín, závod 1, DUVILAX dodává Duslo Šala.
TERIZOL	práškový přípravek, ředí se vodou a přidává se SOKRAT 2804. Lze nanášet i na vlhký podklad. Kompletní balení včetně SOKRATu vyrábí a dodává n.p. Rudné doly Jeseník, závod Vápenná.
HYDRIZOL	přípravek je kvalitnější obdobou TERIZOLu. Dodává KSNP Karlovy Vary.
Poznámka: Všechny z uvedených materiálů lze nanášet jak stříkáním, tak i nátěrem štětkou.	

## VI. Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při výrobě dílců a montáži čel propustků

Při výrobě prefabrikátů je nutno dodržovat BOZ ve všech dílčích postupech. Pracovníci, zúčastnění na výrobě musí být řádně proškoleni v oboru bezpečnostních předpisů, týkajících se jejich činnosti.

Důležitou povinností vedoucího pracovníka je zastavit práci na svěřeném pracovišti, jestliže by pokračování v ní ohrozilo život nebo zdraví pracovníků nebo majetek podniku a učinit opatření k odstranění příčin ohrožení a k obnovení práce.

Na skládkách základních materiálů se zakazuje vystupování pracovníků na hromady sypkých hmot (písek apod.) pro nebezpečí zasypání a udušení. Stejně tak se zakazuje vstup do cementového sila za účelem shození nalepených vrstev cementu.

Čištění a opravy míchaček mísícího jádra musí bezpodmínečně probíhat jen při vyjmutých pojistkách příslušného rozvaděče. Rozvaděč přitom musí být výrazně označen výstražnou tabulkou.

Mechanizační zařízení mísícího jádra, zdvihadla, dopravní prostředky a vázací prostředky smějí obsluhovat bezvýhradně osoby k tomu určené, přezkušované ve stanovených lhůtách.

Je naprosto nepřípustná obsluha zařízení osobami sice jinak oprávněnými, ale jejichž zdravotní stav se zhoršil, podnapilými či pod vlivem farmakologických přípravků označených vykřičníkem.



Výrobní forma pro výrobu dílců musí být uzemněna, její vibrátory musí být zapojeny odborníkem, izolace přívodních vodičů musí být kontrolována a chráněna před poškozením. Elektrický přívod musí mít odpovídající jištění.

Vazači a všichni dělníci, podílející se na zachycování dílců do závěsných prostředků a další manipulaci, musí projít odborným školením a složit vazačské zkoušky. Při práci se musí řídit předpisy ČSN 27 0144. Pracovníci, vytvářející dílce, nesmí během vibrace stát na vibrující formě a musí při vibrování mít nasazeny sluchátkové chrániče. Osvětlení pracoviště musí být provedeno v souladu s normou ČSN 73 0511 a ČSN 36 0046.

Při přepravování zavěšených dílců (případně forem nebo jiného materiálu) je zakázáno pohybovat se či prodlévat pod zavěšeným břemenem.

Při práci se separačními prostředky, odrezovačem a jinými hořlavými chemikáliemi je třeba se řídit předpisy ČSN 65 0201. Bezpečnostní značky pro tuto činnost jsou uvedeny v ČSN 01 8010. Při manipulaci s chemickými přísadami (Silfix apod.) škodícími zdraví, je nutno řídit se doporučeními výrobce pro BOZ.

Příprava a realizace progresivních silničních propustků se řídí výnosy ministerstva stavebnictví k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví:

B 3 - Předpis pro předvýrobní přípravu, přípravu práce a pracoviště

B 4 - Předpis pro zemní práce

B 5 - Předpis pro betonářské a zednické práce

B 6 - Předpis pro práce na strojích, se stroji a se strojními zařízeními.

Pokyny pro bezpečnou manipulaci s rypadly, nakladači, autojeřáby apod. obsahuje ČSN 27 7012.



Při montáži, kontrole, čištění, údržbě a opravách objektů musí být pracovníci poučeni o bezpečnostních pravidlech a předpisech. Nasazené stroje a dopravní prostředky musí být při pracích za provozu opatřeny předepsaným výstražným označením - přerušovaným oranžovým světlem na viditelném místě.

Při výstavbě i údržbě propustku je pracoviště nutno označit tak, aby byla zajištěna bezpečnost tohoto pracoviště. Označení se provádí značkami ve smyslu Vyhl. 99/89 Sb. Při práci s nátěrovými hmotami je nutno si uvědomit, že některé z nich obsahují jedovaté složky (suboxidy olova apod.) a proto práce musí probíhat v souladu s vyhláškou č. 56 a 57/67 Sb.



## VII. Související předpisy a literatura

- ČSN 01 8010 Bezpečnostní barvy a značky. Všeobecná ustanovení
- ČSN 27 0143 Zdvihačí zařízení (provoz)
- ČSN 27 0144 Zdvihačí zařízení (vázání)
- ČSN 27 0502 Silniční výložníkové jeřáby
- ČSN 27 7012 Lopatová rypadla a nakladače
- ČSN 36 0046 Umělé osvětlování v průmyslových závodech
- ČSN 65 0201 Hořlavé kapaliny. Provozovny a sklady
- ČSN 72 1511 Kamenivo pro stavební účely - základní ustanovení
- ČSN 72 1512 Hutné kamenivo do betonu. Technické požadavky
- ČSN 72 2110 Cement. Společná ustanovení
- ČSN 72 2121 Portlandský cement
- ČSN 72 2122 Struskoportlandský cement
- ČSN 72 3000 Výroba a kontrola betonových stavebních dílců. Společná ustanovení
- ČSN 73 0031, ST SEV 384-76 Stavební konstrukce a základy. Základní ustanovení pro výpočet
- ČSN 73 0033 Stavební konstrukce a základy. Základní ustanovení pro zatížení
- ČSN 73 0035 Zatížení stavebních konstrukcí
- ČSN 73 0037 Zemní a horninový tlak na stavební konstrukce - Návrh
- ČSN 73 0090 Zakládání staveb. Geologický průzkum pro stavební účely.
- ČSN 01 3481 Výkresy betonových konstrukcí
- ČSN 73 0220 Přesnost geometrických parametrů ve výstavbě. Navrhování přesnosti stavebních objektů.
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
- ČSN 73 1200 Názvosloví v oboru betonu a betonářských prací

- ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN 73 1205, ST SEV 1406-78 Betonové konstrukce. Základní ustanovení pro navrhování
- ČSN 73 1311 Zkoušení betonové směsi a betonu. Společná ustanovení
- ČSN 73 1312 Stanovení zpracovatelnosti betonové směsi
- ČSN 73 1313 Stanovení obsahu vzduchu v provzdušněné betonové směsi
- ČSN 73 1321 Stanovení vodotěsnosti betonu
- ČSN 73 1370 Nedestrukt. zkoušení betonu. Společná ustanovení
- ČSN 73 1373 Tvrdoměrné metody zkoušení betonu
- ČSN 73 1376 Radiografie betonových konstrukcí a dílců
- ČSN 73 1317 Stanovení pevnosti betonu v tlaku
- ČSN 73 2001 Projektování betonových staveb
- ČSN 73 2028 Voda pro výrobu betonu
- ČSN 73 2031 Zkoušení stavebních objektů, konstrukcí a dílců. Společná ustanovení
- ČSN 73 2400 Provádění a kontrola betonových konstrukcí
- ČSN 73 2404 Statistická kontrola a posuzování betonu
- ČSN 73 2011 Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí
- ČSN 73 0280 Přesnost geometrických parametrů ve výstavbě  
Kontrola přesnosti rozměrů a tvaru stavebních dílců
- ČSN 73 2045 Zjišťování hmotnosti stavebních dílců
- ČSN 73 3050 Zemní práce
- ON 73 3422 Natěračské práce stavební. Nátěry na kovech
- ČSN 73 6100 Názvosloví silničních komunikací
- ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
- ČSN 73 6200 Mostní názvosloví
- ČSN 73 6201 Projektování a prostorové uspořádání mostních objektů
- ČSN 73 6203 Zatížení mostů
- ČSN 73 6206 Navrhování betonových a železobetonových mostních konstrukcí
- ČSN 27 8510 Stroje a zařízení pro výrobu směsí. Míchačky, betonárny, maltárny. Všeobecná ustanovení



- ČSN 27 8511 Stroje a zařízení pro výrobu směsí.  
Cyklické míchačky
- ON 73 0095 Geologický průzkum pro stavby silničních komunikací, železnic a letištních ploch
- ON 73 6242 Navrhování vozovek na silničních a dálničních mostech
- ON 73 6243 Provádění vozovek na silničních a dálničních mostech
- STŘ S2 Silniční tělesa, 1989
- STŘ S6 Vybavení a příslušenství silnic, 1989
- Výnosy Ministerstva stavebnictví B 3, B 4, B 5, B 6
- Vyhl. 56/67 Sb. a 57/67 Sb. Jedovaté a zdraví škodlivé látky
- Vyhl. 5/87 Sb. O dokumentaci staveb
- Vyhl. 99/89 Sb. O pravidlech silničního provozu
- Vyhl. 105/81 Sb. Základní podmínky dodávky stavebních prací
- Ing. Pruška : Tlaky na objekty v zemním tělese (Praha 1964)
- Ing. Dratva, Ing. Polášek: Zvětšování únosnosti potrubí uloženého v rýze při násypu (Inženýrské stavby č. 7/62, str. 248)
- Ing. Pruška: Nové konstrukce snižující tlaky zemních těles na objekty v nich uložené (IS č. 12/62)
- Ing. Čermák, Ing. Pejchota: Zvýšení únosnosti potrubí uloženého v zemi pomocí stlačitelné vložky (IS č. 3/64)
- A. Myslivec a kol.: Mechanika zemin (SNTL Praha 1970)
- P. Peter a kol.: Zakládání staveb (SNTL Praha 1973)

**Název** : TECHNOLOGICKÝ POKYN PRO PROVÁDĚNÍ  
PREFABRIKOVANÝCH A MONOLITICKÝCH  
ČEL SILNIČNÍCH PROPUSTKŮ

**Vydal** : Ministerstvo vnitra ČSR - Správa pro dopravu

**Zpracoval** : Silniční vývoj Brno, mostní oddělení  
Ing. Ludmila Černá a kol.

Realizační výstup rezortního úkolu technického rozvoje  
MV ČSR - SD č. R 11 314 064 Progresivní provádění  
silničních propustků.

**Náklad** : 320 výtisků  
**Počet stran** : 40 (bez příloh)  
**Formát** : A5  
**Tisk** : Silniční vývoj Brno