

# 1

HISTORIE NÁVRHU  
PODCHODŮ POD HLADINOU  
PODZEMNÍ VODY





## **OBSAH**

1.	Historie návrhu podchodů pod hladinou podzemní vody.....	2
1.1	Obecný popis řešené problematiky .....	2
1.2	Příklady „suchých“ podchodů .....	2
1.2.1	Břeclav - „osobní podchod“ – realizace 1902 .....	2
1.2.2	Břeclav - „poštovní podchod“ – realizace 1930 .....	3
1.2.3	Tišnov – realizace 1949.....	4
1.2.4	Kutná Hora – realizace 1962 .....	5
1.3	Příklady „tekoucích“ podchodů.....	6
1.3.1	Podivín – realizace 1998 .....	6
1.3.2	Šakvice – realizace 1998 .....	7
1.3.3	Zaječí – realizace 1998.....	8
1.3.4	Hodonín – realizace 1999.....	9
1.3.5	Moravská Nová Ves – realizace 2000.....	10
1.3.6	Lanžhot – realizace 2005.....	10
1.4	Soubor poznatků z DŘÍVE PROVEDENÉ STUDIE podchodů .....	11
1.5	Závěr.....	12

# **1. HISTORIE NÁVRHU PODCHODŮ POD HLADINOU PODZEMNÍ VODY**

## **1.1 OBECNÝ POPIS ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY**

Tato kapitola se věnuje rešerši vlivu v minulosti používaných technických řešení na spolehlivost podchodu proti vnikání podzemní vody do vnitřních prostor podchodů včetně schodišť a ostatních částí podchodů. Problematika není rozebírána z hlediska regionů nebo z hlediska konkrétních projekčních či zhotovitelských organizací. Vybrané příklady slouží pouze k určení technologie výstavby a typu hydroizolace podchodů v průřezu historie a reprezentují pouze typově používaná řešení. Nelze je tedy klasifikovat statisticky, nebo regionálně, protože byly z praktických důvodů vybrány v blízkosti sídla autora dokumentu (převážně jižní Morava) tak, aby bylo možno dohledat co nejvíce podkladů během zpracování tohoto dokumentu.

## **1.2 PŘÍKLADY „SUCHÝCH“ PODCHODŮ**

„Suché“ podchody jsou autorem označovány takové, do kterých nebylo během jejich provozu zaznamenáno vnikání podzemní vody po dobu garantované životnosti SVI, nebo déle. Jedná se o vžitý termín mezi profesními specialisty.

### **1.2.1 Břeclav - „osobní podchod“ – realizace 1902**

*Poznámka autora: Předmětný podchod byl vybourán v rámci modernizace železničního uzlu v Břeclavi.*

Typické znaky z hlediska typu a provádění SVI a koncepce odvodnění:

- Realizace masivních opěr a jejich hydroizolace blízko vnitřního líce podchodu.
- Specifické řešení horní příčle a jejího odvodnění (klenba bez zatížení dopravou).
- Zatížení dopravou přeneseno sekundárně ocelovými konstrukcemi.
- Důmyslný systém odvodnění horního prostoru s možností údržby díky nezávislosti NK.
- Hydroizolace vytažena nad stoletou hladinu řeky Dyje.
- Systém pro zachycení a čerpání vody při závadách nebo povodních – použití ocelových nádrží.

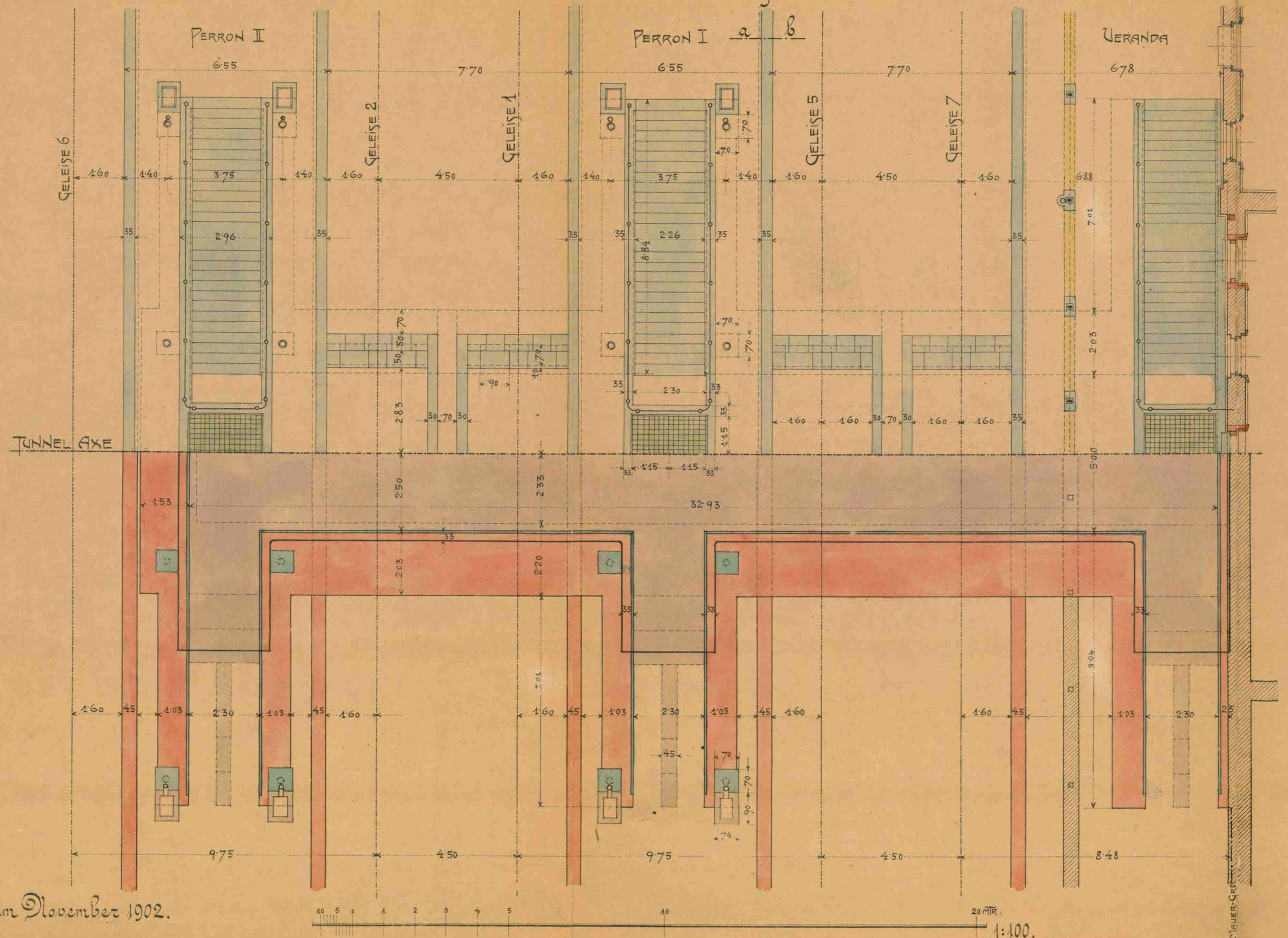
Výkresové přílohy na následujících stranách:

- Koncepční výkres
- Řezy
- Řez v místě ocelových nádrží

BŘECLAV - OSOBNÍ PODCHOD

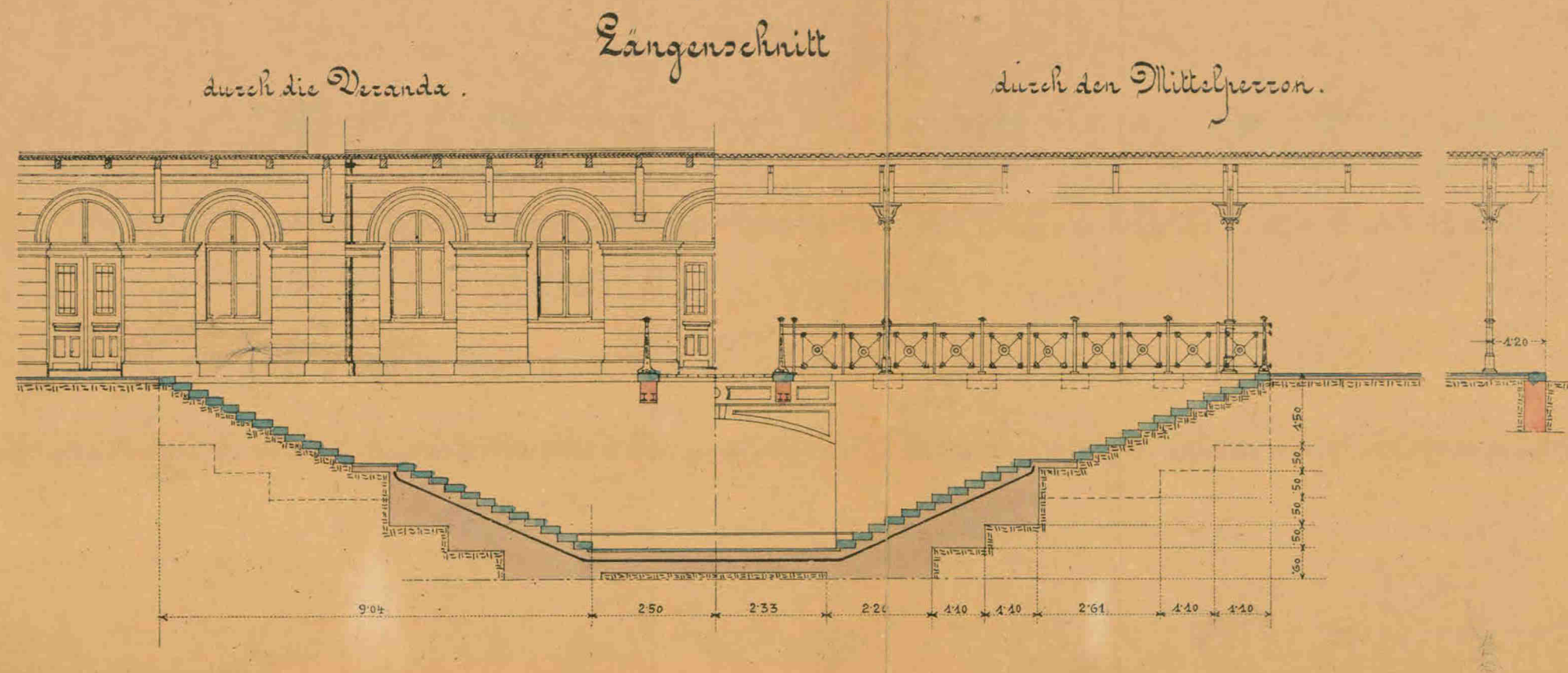
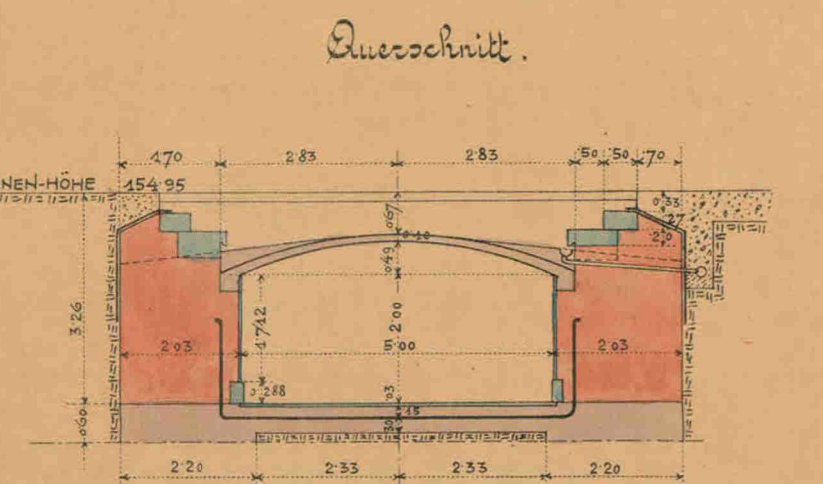
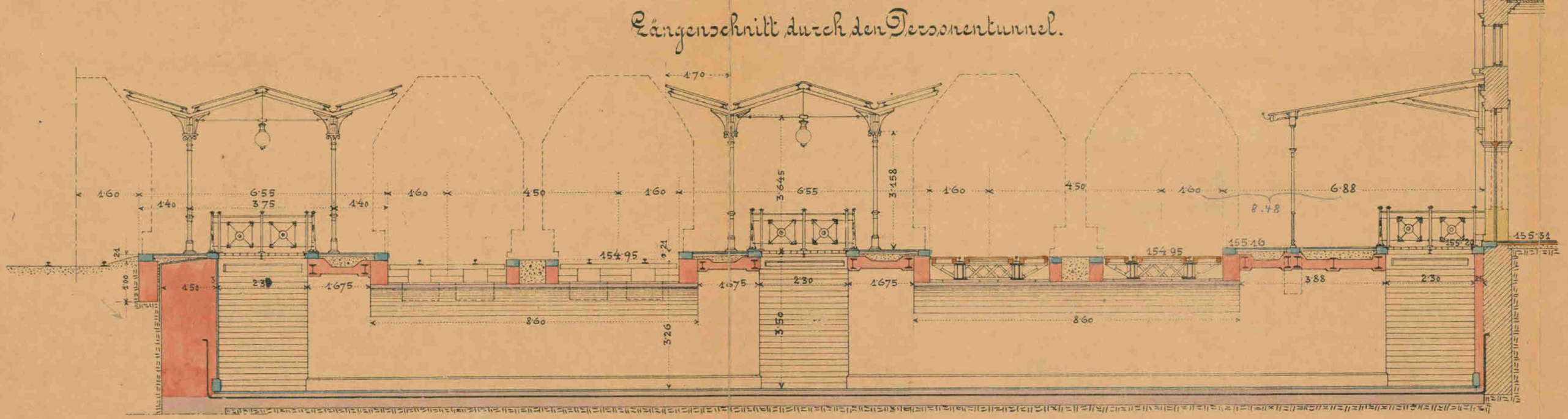
K.k. priv. Kais. Ferd. Nordbahn.

Fundament und Draufsicht.

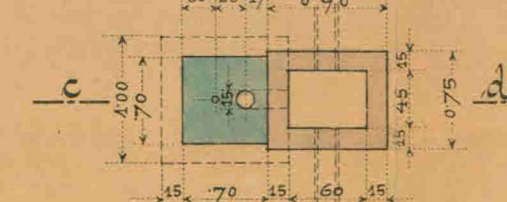


Bahnhof Lundenburg.  
Zwischenperrons u. Personendurchgangs-Tunnel.

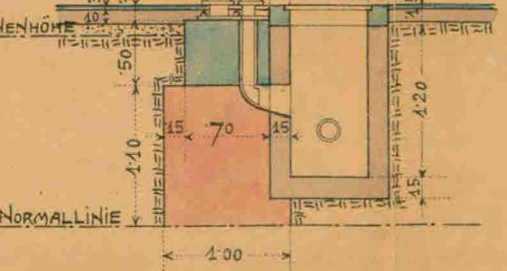
Baujahr.  
Specialplan N<sup>o</sup> 1562.



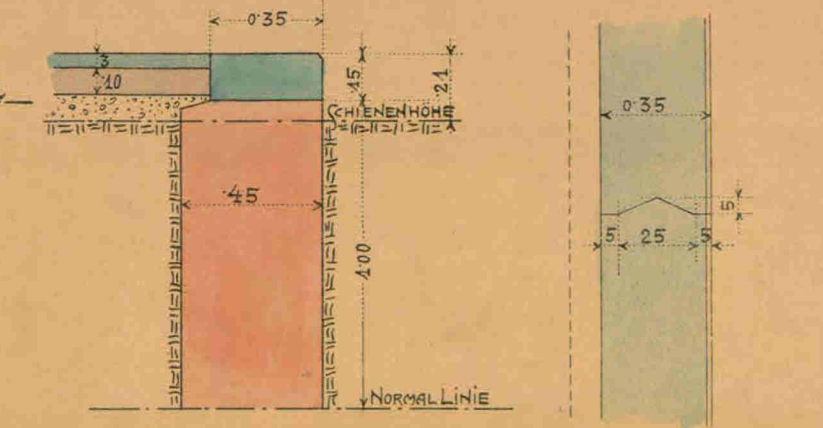
Wassereinlaufschacht:  
Grundriss 1:50.



Schnitt c-d 1:50.



Schnitt a-b 1:20  
Schnitt durch den Perronrandstein.  
1:20.



Der Bauinspector:  
*[Signature]*

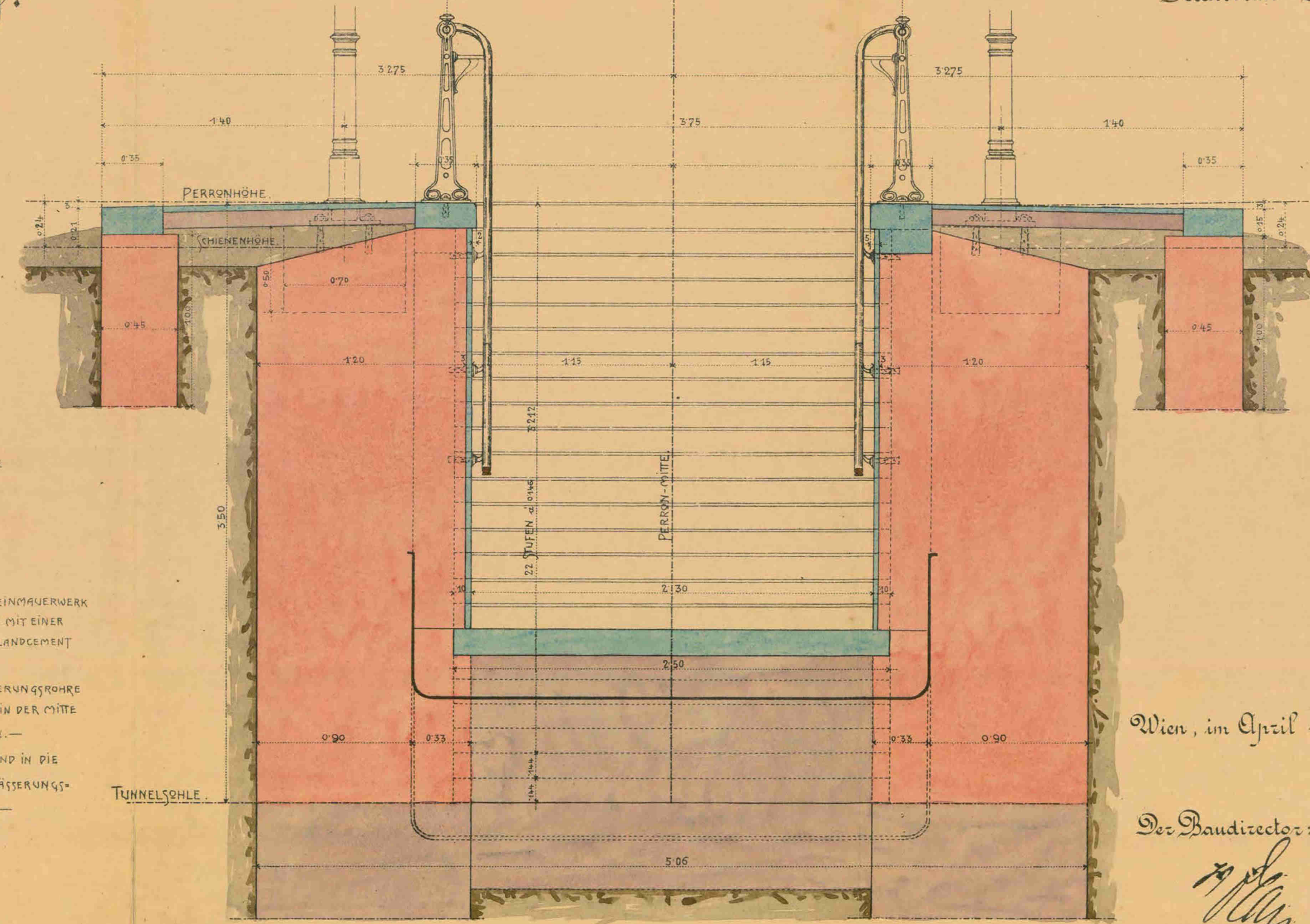
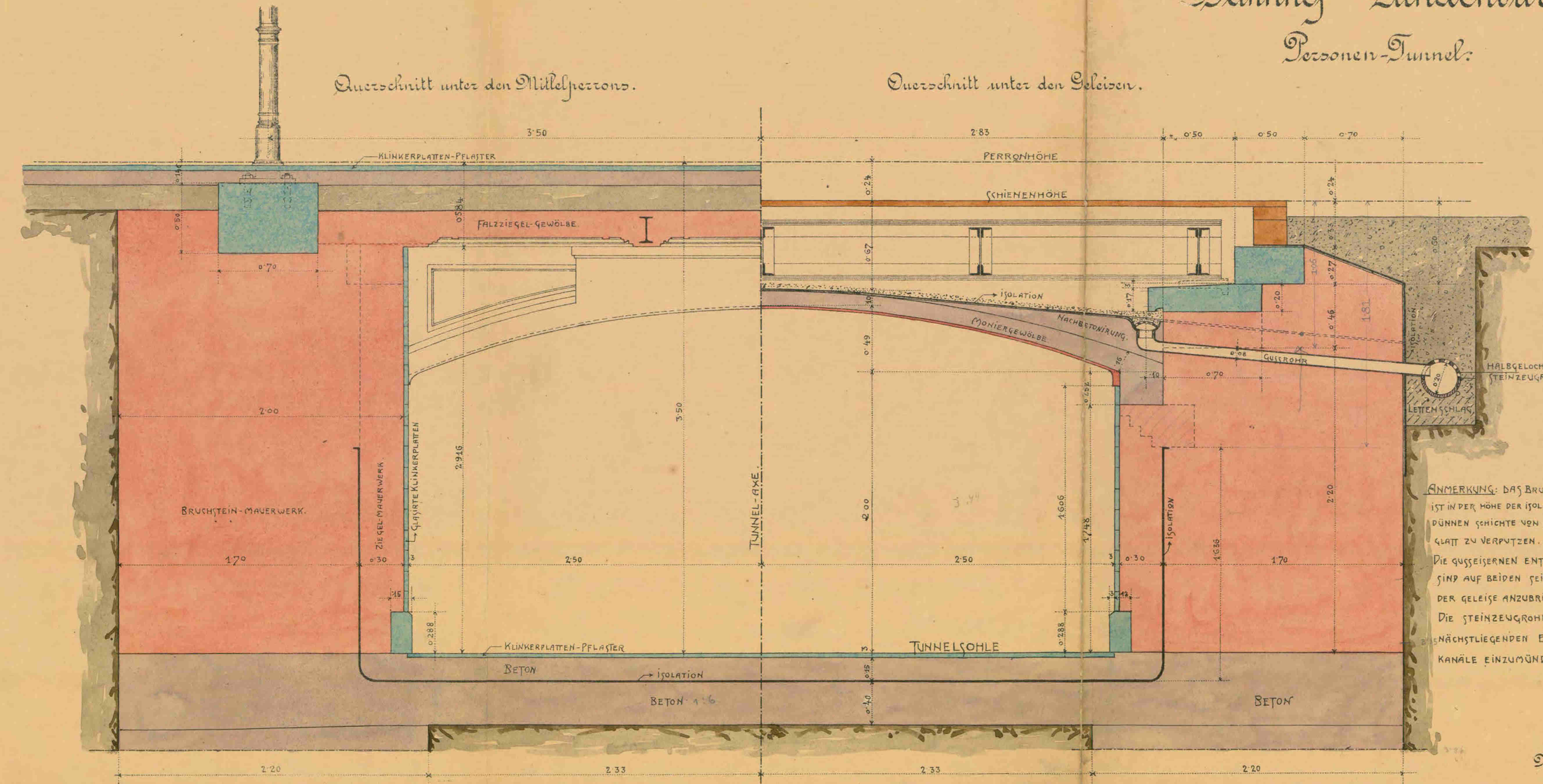
Wien, im November 1902.

# Bahnhof Lundenburg

## Personen-Tunnel:

Querschnitt unter den Mittelperrons.

Querschnitt unter den Gleisen.



ANMERKUNG: DAS BRUCHSTEINMAUERWERK IST IN DER HÖHE DER ISOLATION MIT EINER DÜNNEN SCHICHT VON PORTLANDCEMENT GLATT ZU VERPUTZEN. —  
DIE GUSSEISERNEN ENTWÄSSERUNGSRÖHRE SIND AUF BEIDEN SEITEN IN DER MITTE DER GELEISE ANZUBRINGEN. —  
DIE STEINZUGRÖHRE SIND IN DIE SNÄCHSTLIEGENDEN ENTWÄSSERUNGSKANÄLE EINZUMÜNDEN. —

M: 1:20.

Wien, im April 1904.

Der Baudirector:

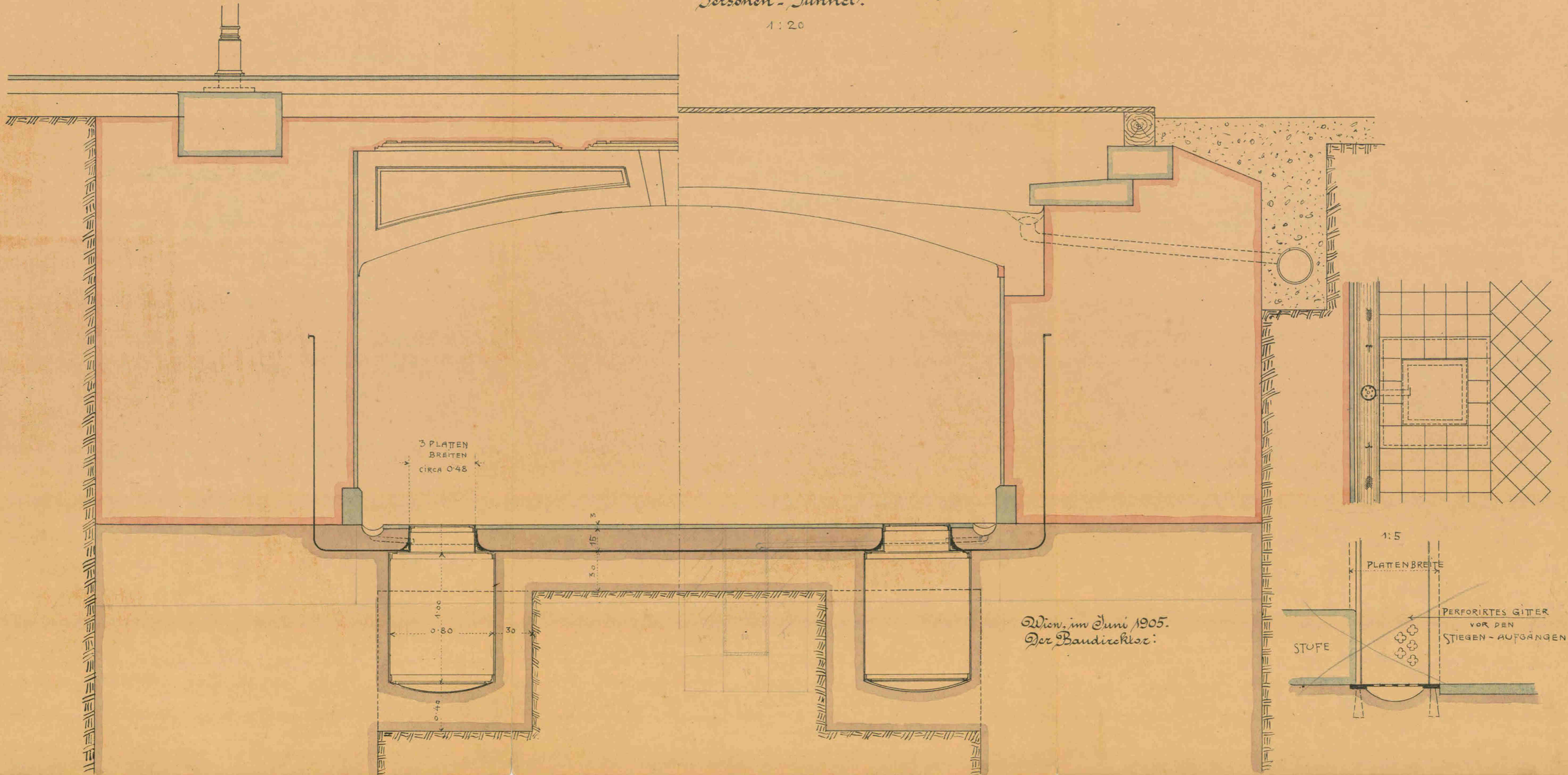
BŘECLAV - OSOBNÍ PODCHOD  
NÁDRŽE

K. k. u. F. Nordbahn.

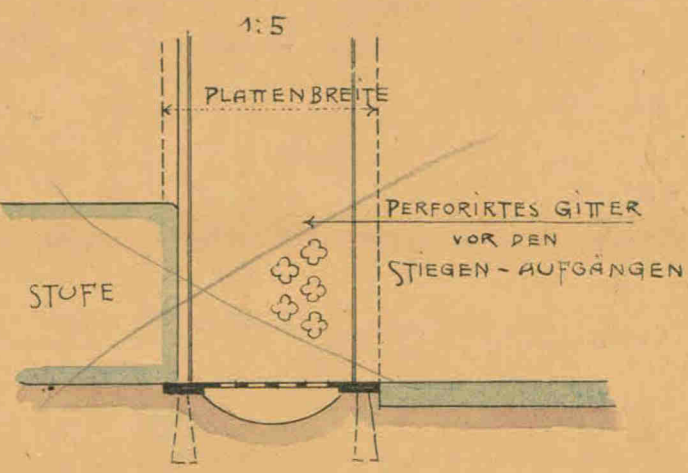
Bahnhof Lundenburg.  
Personen - Tunnel.

1:20

Hochbau.  
zu Spez. N. N. 1561  
1562/a.



Wien, im Juni 1905.  
Der Baudiraktor:





### 1.2.2 Břeclav - „poštovní podchod“ – realizace 1930

*Poznámka autora: Předmětný podchod byl vybourán v rámci modernizace železničního uzlu v Břeclavi.*

Typické znaky z hlediska typu a provádění SVI a koncepce odvodnění:

- Výstavba podchodu proběhla v hydroizolační vaně.
- Již tehdy byly navrženy výtahy – **hydroizolační vana nebyla v místě šachet přerušena.**
- Realizace masivních opěr a jejich hydroizolace rubu byla napojena klasickým detailem překrytí shora na hydroizolaci hydroizolační vany.
- Specifické řešení horní příčle – prostě uložené zabetonované nosníky – hydroizolace přechází z nosné konstrukce na rub opěr a dále průběžně až ke spoji s hydroizolací vany.
- Již tehdy proběhla realizace žlábků pro úklid nánosů a kondenzátů.
- Hydroizolační vana je z důvodu členitosti a obavy z nerovnoměrných sedání navržena jako železobetonová vyztužená tuhou výztuží ze zabetonovaných kolejnic.
- Hydroizolační vana byla budována ve stavební jámě ze ztraceného dřevěného záporového pažení.

Výkresová příloha na následující straně:

- Řezy podchodem

BŘECLAV - POŠTOVNÍ PODCHOD  
 ŘEZY PODCHODEM

Trat': Státní hranice-Břeclav.

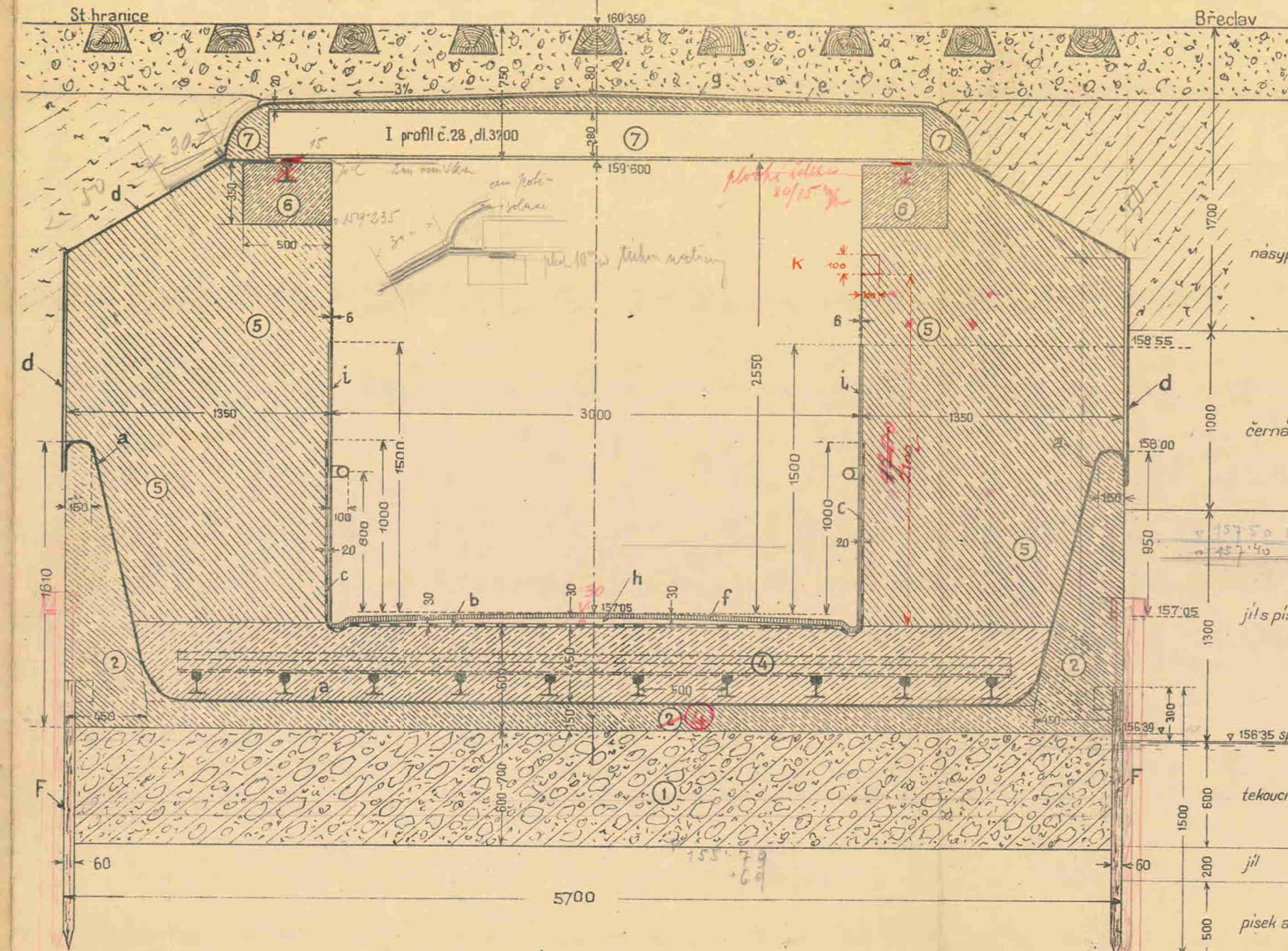
Detailní projekt

na zřízení poštovního tunelu o  
 světlosti 30m ve stanici Břeclavi  
 v km 83+019,19.

Doplňk.

Ředitelství státních drah v Brně.

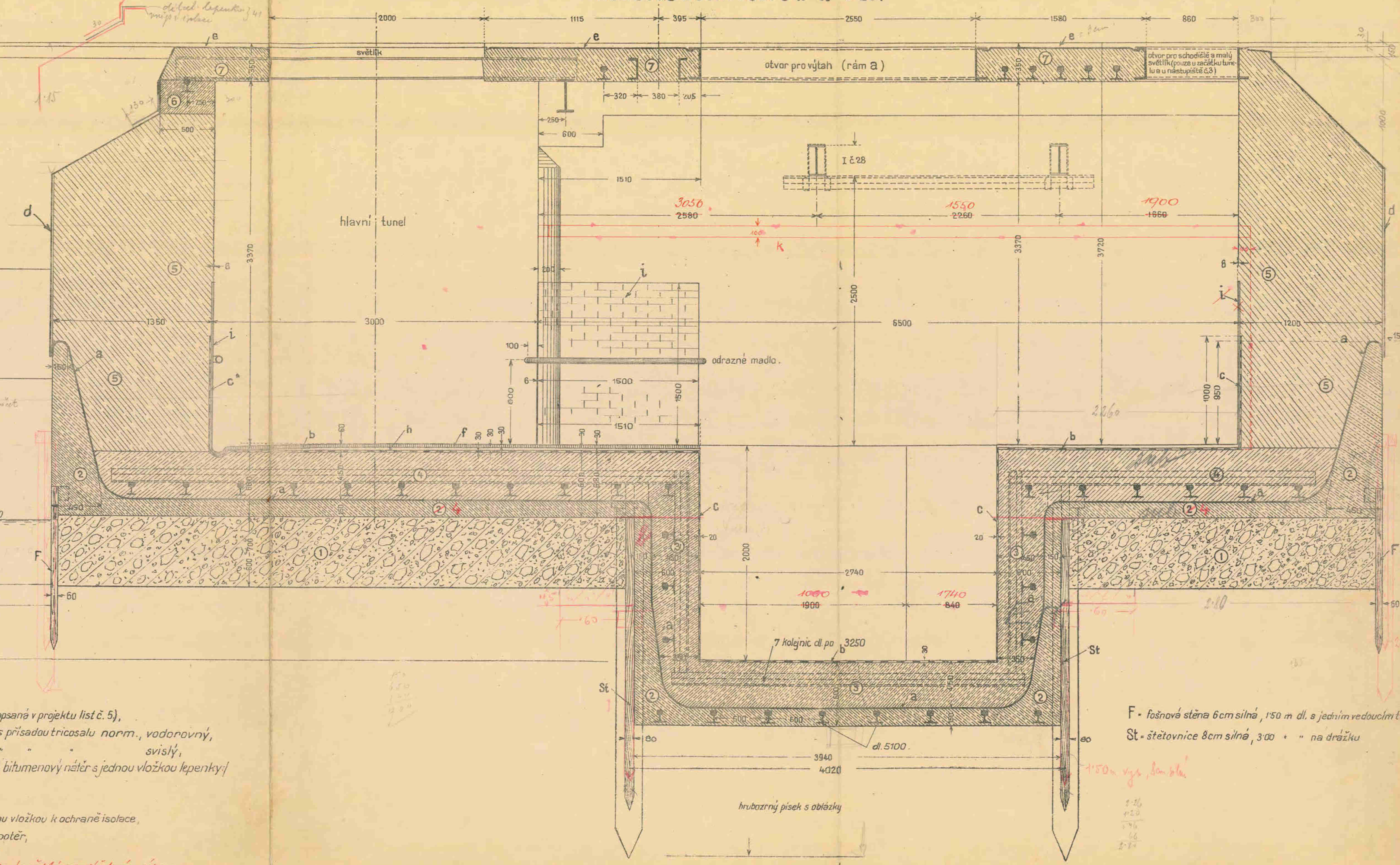
Průčný řez hlavním tunelem I-I 1:25.



Legenda:

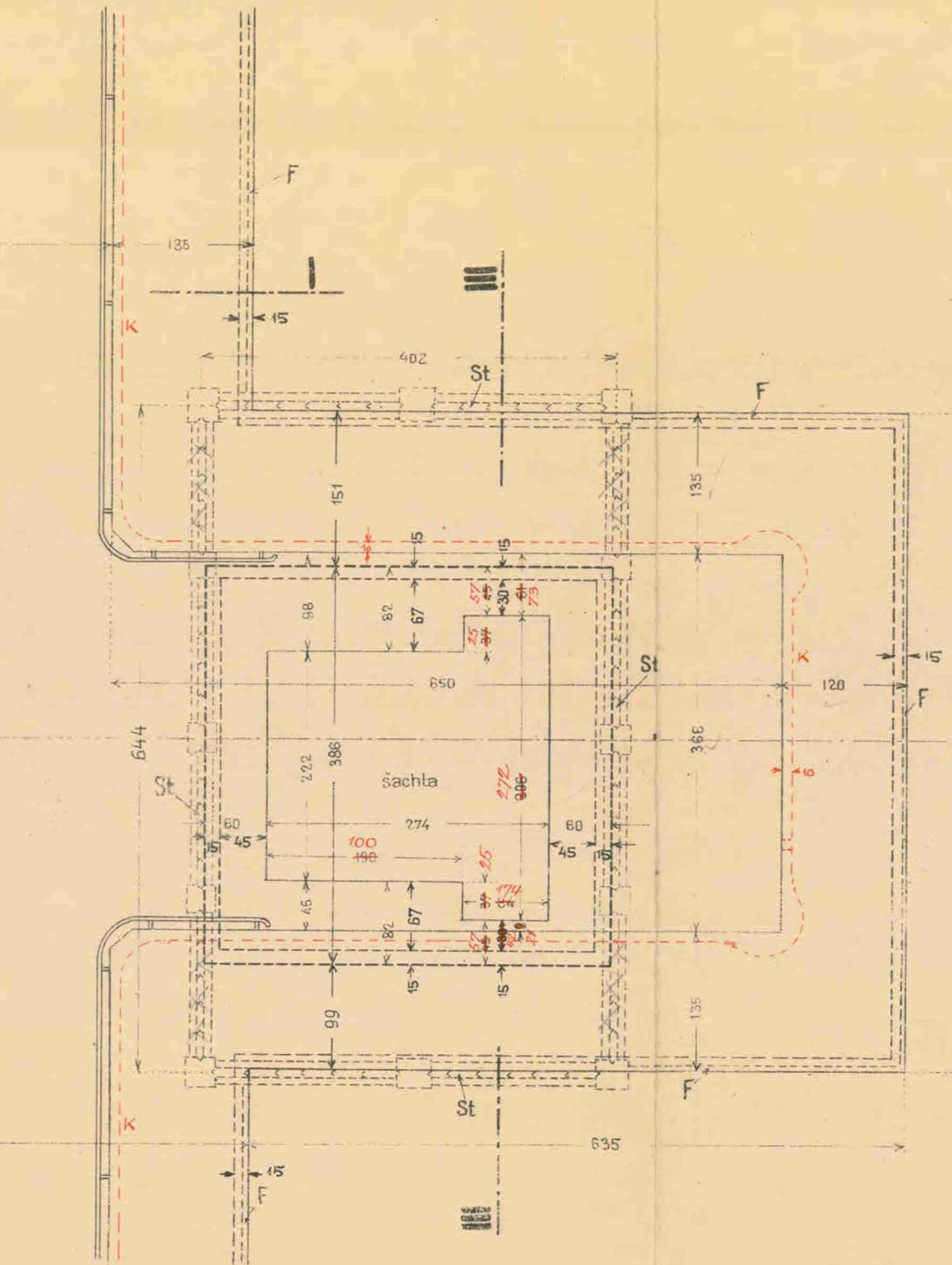
1	hubený beton o krychelné pevnosti 40 kg/cm <sup>2</sup> s použitím vysokopečného cementu s vložením lomového kamene 50% celé kubatury,	1	hrubozrný písek s obláčky.
2	beton . . . . . 130 . . . . . elektrocementu,	2	a izolace tunelu o síle 21 mm (popisovaná v projektu list č. 5).
3	. . . . . 130 . . . . . elektrocementu,	3	b 3 cm silný potěr cementový s přísadou tricosalu norm., vodorovný,
4	. . . . . 110 . . . . . portl. silechtého cementu	4	. . . . . 110 . . . . . portl. silechtého cementu
5	. . . . . 110 . . . . . portl. silechtého cementu	5	. . . . . 110 . . . . . portl. silechtého cementu
6	. . . . . 150 . . . . . portl. silechtého cementu	6	. . . . . 150 . . . . . portl. silechtého cementu
7	nasypný beton . . . . . 130 . . . . .	7	. . . . . 130 . . . . .

Řez osou boční větve II-II 1:25.



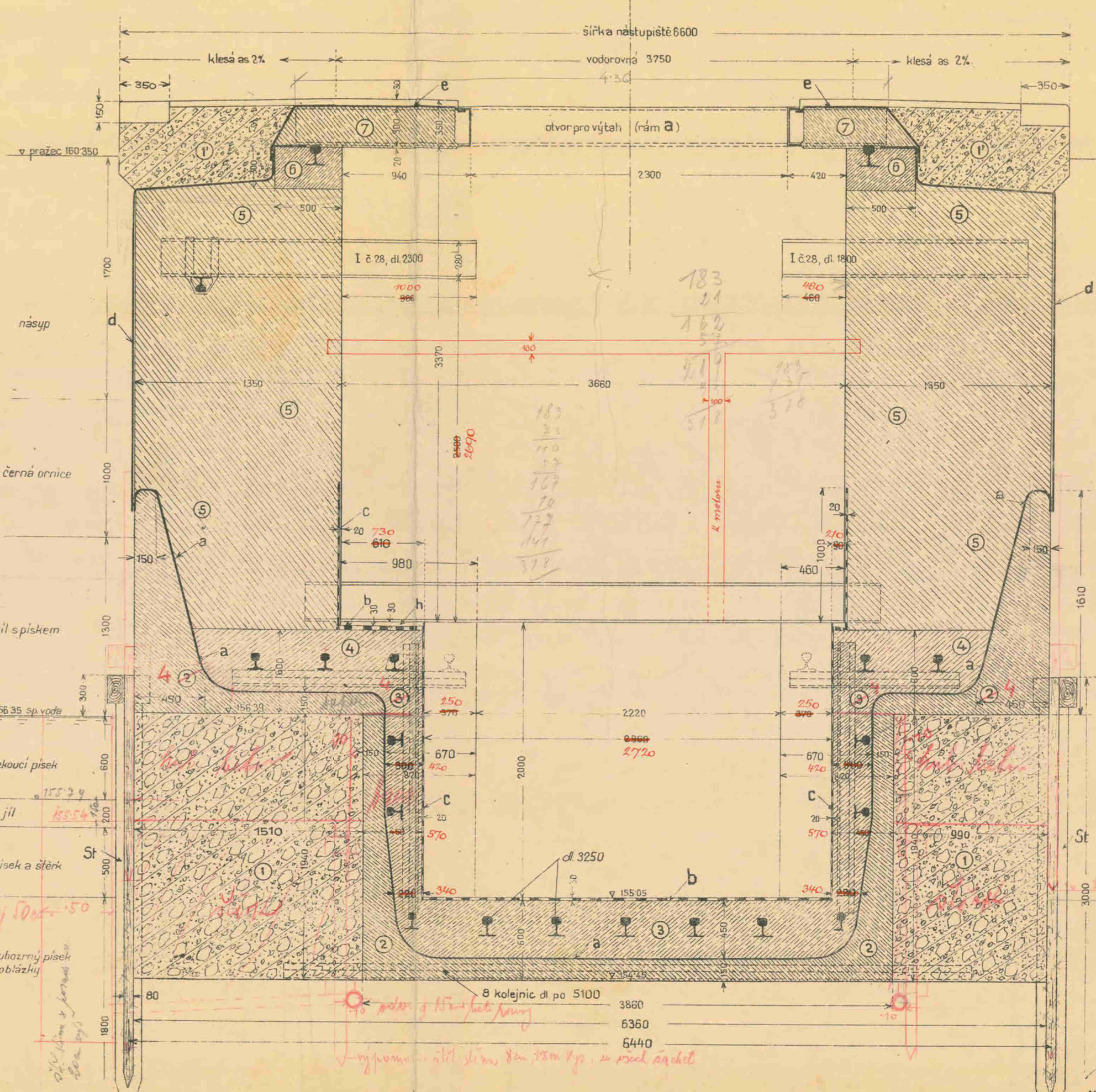
F - fošnová stěna 6cm silná, 150 m dl. s jedním vedoucím trámem.  
 St - stětovnice 8cm silná, 300 \* \* na drážku

Půdorys boční větve 1:50.



Přednosta oddělení III.  
 Sýpek

Řez boční větve III-III 1:25.



Trat': Státní hranice-Břeclav.

Schváleno  
 v dohodě s ministerstvem pošt a telegrafů  
 výnosem ministerstva telegrafů  
 ze dne 13.9.1930, čís. 31330 z r. 1930.  
 I. ministerstva telegrafů  
 v z. Kováčik v. z.

Brno 1930.

### 1.2.3 Tišnov – realizace 1949

Typické znaky z hlediska typu a provádění SVI a koncepce odvodnění:

- Výstavba podchodu proběhla v hydroizolační vaně.
- Zajímavý detail přechodu horního SVI na SVI hydroizolační vany – uvedené hydroizolační vrstvy nejsou vzájemně spojeny, pouze se překrývají.
- Hydroizolační vana je vytažena nad úroveň hladiny vody.
- **Důmyslně propracované založení objektu** – nosné podbetonávky hydroizolační vany na schodištích, základové pilíře na koncích schodišť pro eliminaci sedání (respektive pro eliminaci nerovnoměrného nebo nadměrného sedání) schodišťových ramen.
- Pečlivě promyšlený detail pro ochranu dilatačních spár.

Výkresová příloha na následující straně:

- Řezy podchodem



#### 1.2.4 Kutná Hora – realizace 1962

Typické znaky z hlediska typu a provádění SVI a koncepce odvodnění:

- Výstavba podchodu proběhla v hydroizolační vaně navržené moderním způsobem.
- Hydroizolační vana je vytažena nad úroveň hladiny vody a je založena na podkladním betonu.
- Pro eliminaci poruch hydroizolační vany je vana kompletně železobetonová.
- Zamezení stříhu SVI v místě oddílatovaných schodišť **pomocí vrubových kloubů** v dilatačních spárách hydroizolační vany.
- Promyšlené založení oddílatované horní části ramene schodišť.
- Klasický detail napojení hydroizolace - hydroizolace rubu je napojena klasickým detailem překrytí shora na hydroizolaci hydroizolační vany.
- Velmi moderní pojetí eliminace nerovnoměrného sedání mezi dilatačními celky tubusu podchodu v příčném směru pomocí **vrubových kloubů**.
- Realizace výklenku pro čerpadlo v případě poruch SVI.

Výkresové přílohy na následujících stranách:

- Příčný řez podchodem
- Podélné řezy podchodem
- Řez výklenkem pro čerpadlo
- Výklenek pro čerpadlo – podélný řez a půdorys

V PRAZE

Plán s zakreslenými měřičnými  
půdnicemi a provedením

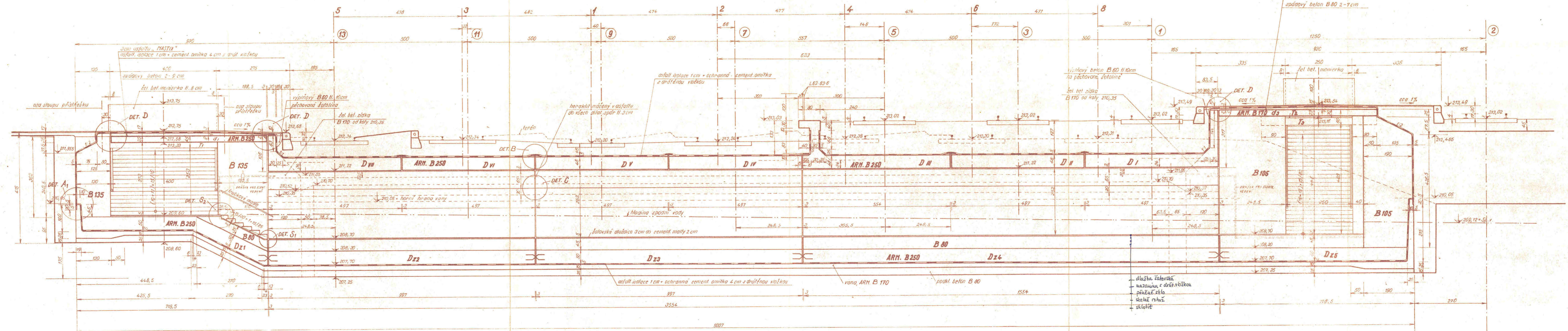
ZELENÝ STAVEBNÍ ÚSTAV  
Stavební úřad K. Hora  
1963

3

Československé státní dráhy  
Severozápadní dráha  
Správa dráhy v Praze  
odbor investiční ústavby  
Investorský úsek v Havlí. Brodě

Navrhni	Jméno	Popis	Jméno	Popis	Středisko
Projekční	Ing. Benda	arch.	Ing. Dr. Suk	arch.	II
Projekční	Ing. Ando	tech. posud.	Ing. Ando	tech. posud.	II
Kreslí	Henikova	vedoucí	Ing. Kyral	vedoucí	
Stupeň	investor	SD Praha	Jihlava-H. Brod-Kolín		Objekt
PP	KNV	Středočeský kraj	Kutná Hora		14
Měřítko	Elektrické trati				Část
1:50	KOLÍN-H. BROD - JIHLAVA 1. část				D
Rozměr	KOLÍN-KUTNÁ HORA hl.n. včetně				Příloha
7 x A4	Podchod pro cestující				3
Zakázka číslo	Ředitel ústavu	Datum odevzdání	Etapa		
135-02-4-2066-01-04-02	Prof. Dr. Ing. J. Klimeš	30. IV. 1963	1.		

Podélný řez 1:50



uložení kloubů viz plán č. 15

odvodnění potochodu viz plán č. 15

uspořádání drátů pro elektr. vedení viz přílohu č. 23.

3 cm asfaltu „MASTIX“  
asfalt izolace 1 cm + ochranná cement omítka 4 cm s drátěnou vložkou  
spádový beton B 80 2-9 cm

dlažba šatorská  
mazanina s drát. vložkou  
pěkné sklo  
sklené rohož  
sklobit

STÁTNÍ ÚSTAV DOPRAVNÍHO PROJEKTOVÁNÍ

V PRAZE

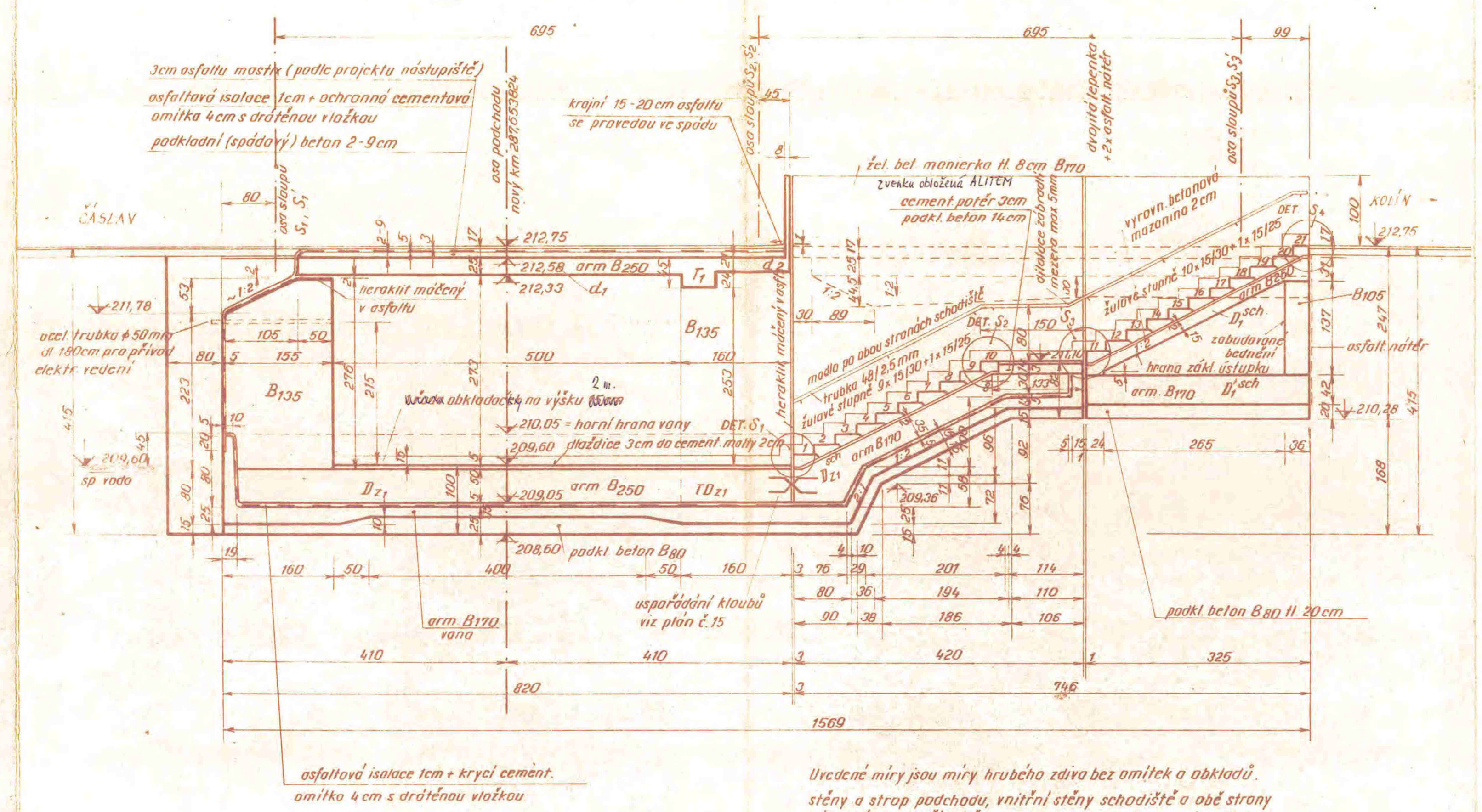
PLÁN SE ZAKRESIL ZMĚNAMI  
DLE SKUTEČNÉHO PROVEDENÍ

Plán se zakresilými změnami  
podle skutečného provedení

Československé státní dráhy  
Severozápadní dráha  
Správa dráhy v Praze  
odbor investiční výstavby  
Investiční úsek v Havi. Brodě

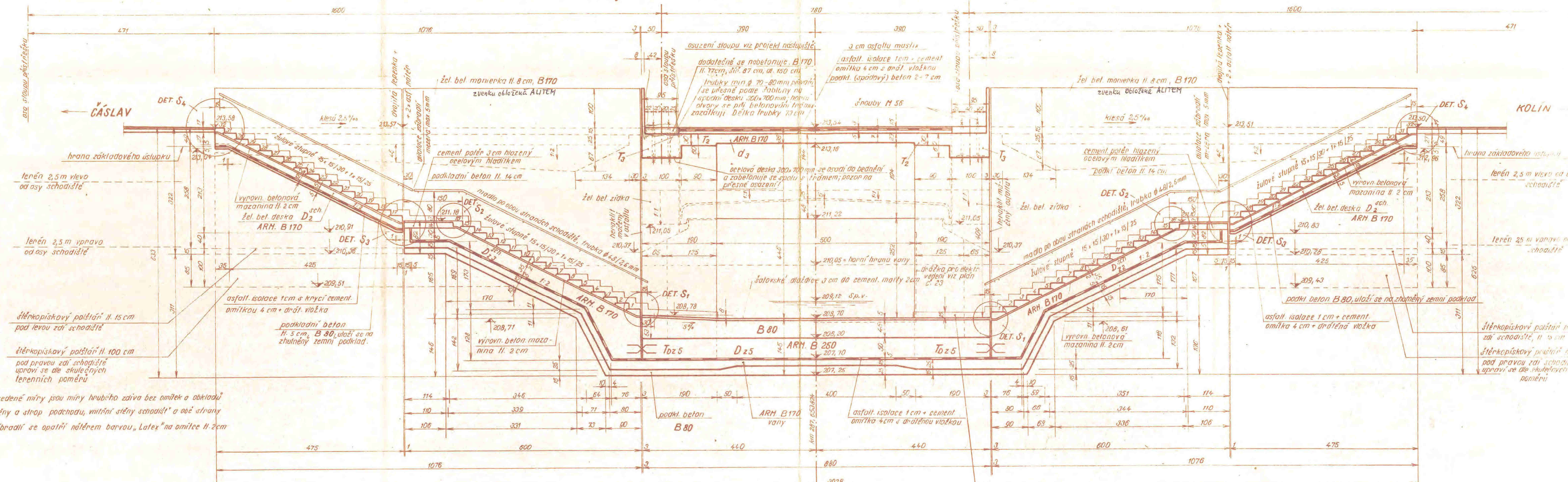
Nový	Jméno	Podpis	Jméno	Podpis	Sídelisko
Přezkoušel	Ing. Bř. Bř. Bř.	Ing. Bř. Bř. Bř.	Ing. Bř. Bř. Bř.	Ing. Bř. Bř. Bř.	II
Kreslil	Jir. J. J.	Ing. J. J. J.	Ing. J. J. J.	Ing. J. J. J.	Objekt
Stupeň	PP	Investor	SD Praha	Trat. Jihlava - H. Brod - Kolín	14
Měřítko	1:50	Elektrická instalace			Část
Rozeř	714	KOLÍN - H. BROD - JIHLAVA 1. část			D
Zakazovací číslo	35-02-4-2888-01-04-02	Kadaňský ústav	Datum odevzdání	Etapa	1.
		Prof. Dr. Ing. J. Klimeš	30. IV. 1963		

Podélný řez schodištěm na 1. nástupišti 1:50



Uvedené míry jsou míry hrubého zářva bez omítek a obkladů.  
stěny a strop podchodu, vnitřní stěny schodiště a obě strany  
zabradlí se opatří nátěrem barvou „Latex“ na omítce II 2cm

Podélný řez schodištěm na 2. nástupišti 1:50



Uvedené míry jsou míry hrubého zářva bez omítek a obkladů.  
stěny a strop podchodu, vnitřní stěny schodiště a obě strany  
zabradlí se opatří nátěrem barvou „Latex“ na omítce II 2cm

1. řada obkladůček na výšce 15 cm

osazení kloubů v zákl. desce viz plán č. 15

# KUTNÁ HORA - ŘEZ VÝKLENKEM PRO ČERPADLO

STÁTNÍ ÚSTAV DOPRAVNÍHO PROJEKTOVÁNÍ

V PRAZE

PLÁN SE ZAKRESLENÝMI ZMĚNAMI  
PODLE SKUTEČNÉHO PROVEDENÍ.

ZELEZNICNÍ STAVITELSKÝ ÚŘAD  
STAVEBNÍ ZÁVOD - 01

Plán se zakreslenými změnami  
podle skutečného provedení

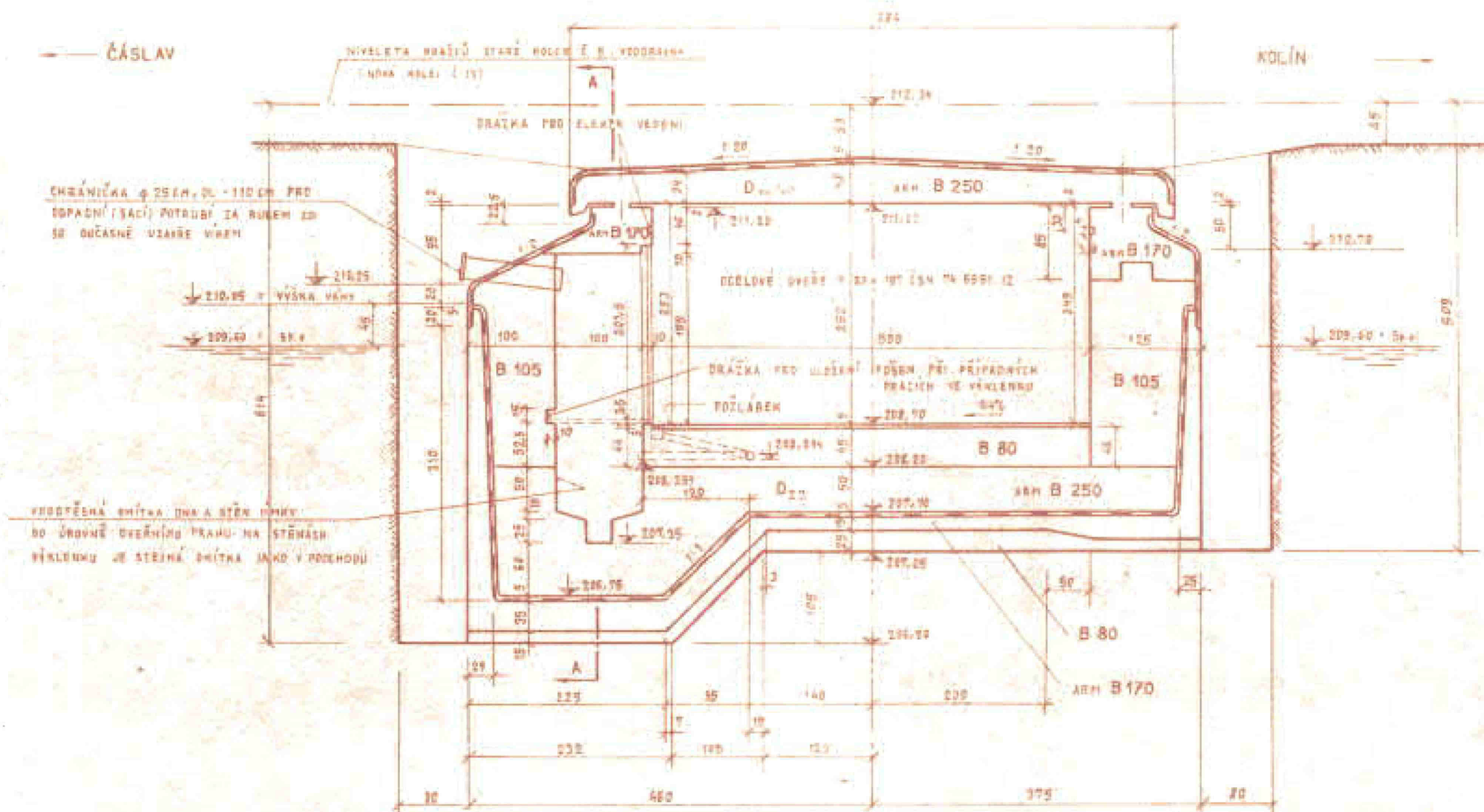
3

Československé státní dráhy  
Severozápadní dráha  
Správa dráhy v Praze  
odbor investiční výstavby  
investorský úsek v Havl. Brodě

	Jméno	Podpis	Jméno	Podpis	
Navrhl	Ing. Beránek Ing. Piliš	<i>[Signature]</i>	Ing. Dr. Suk	<i>[Signature]</i>	Středisko
Přezkoušel	Ing. Ander	<i>[Signature]</i>	Ing. Ander	<i>[Signature]</i>	II
Kreslil	Storkánová	<i>[Signature]</i>	Ing. Křikal	<i>[Signature]</i>	
Stupeň PP	Investor	SD Praha	Trati	Jihlava - H. Brod - Kolín	Objekt
	KNV	ONV	MNV	Kutná Hora	14
Měřítko 1:50	Elektrická trať				Část D
	KOLÍN - H. BROD - JIHLAVA 1. část				
Rozměr 4A	Podchod pro cestující				Příloha 6
	výklenek pro čerpadlo				
Zakázkové číslo 35-02-4-2866-01-04-02	Ředitel ústavu Prof. Dr. Ing. J. Klimeš	Datum odevzdání 30. IV. 1963	Etapa	1.	

# VÝKLENEK PRO ČERPADLO

PŘÍČNÝ ŘEZ 1:50



VNITŘNÍ ÚPRAVA PODCHODU VIZ PLÁN Č. 2  
UDANÉ MÍRY JSOU MÍRY HRUBÉHO ZDIVA

UPRAVU ODVODNĚNÍ VIZ PLÁNY Č. 7

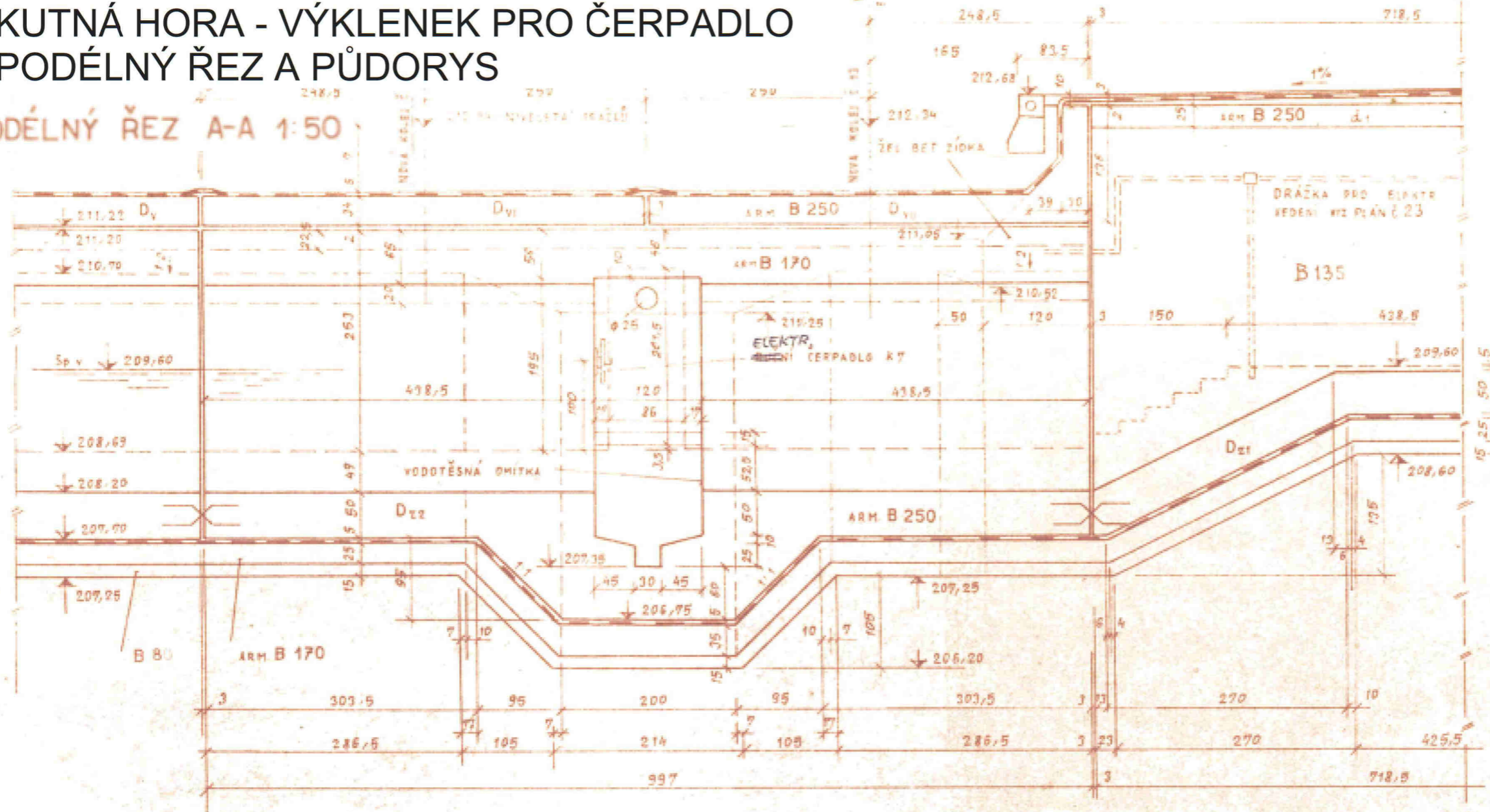
ÚHELNÍKOVÁ ZÁRUBEŇ DVEŘÍ SE ZAKOTVÍ BUD' NASTŘELENÍM ÚCHYTEK,  
ANEBO ZABETONOVÁNÍM TĚCHTO DO PŘEDEM PŘÍPRAVENÝCH KAPES  
V BETONU VE VÝŠCE PANTŮ, VIZ ČSN 74 6550

VE VÝKLENKU SE INSTALUJE RUČNÍ KRÍDLOVÉ ČERPADLO SIGMA K 7  
ČERPADLO SE ZAKOTVÍ DO KAPES PŘEDEM V BETONU PROVEDENÝCH

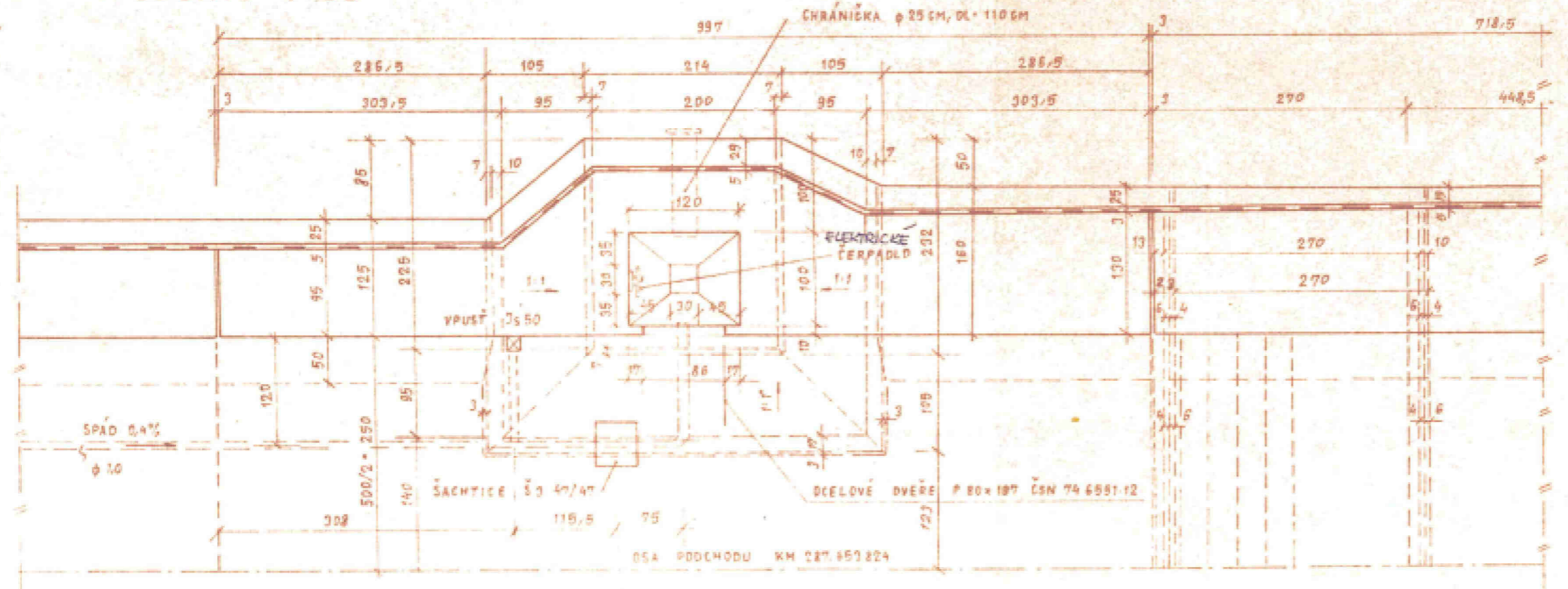


# KUTNÁ HORA - VÝKLENEK PRO ČERPADLO PODÉLNÝ ŘEZ A PŮDORYS

PODÉLNÝ ŘEZ A-A 1:50



PŮDORYS 1:50



*Elektrisove trati*  
**KOLÍN - H. BROD - JIHLAVA 1.čdšl**  
**KOLÍN - KUTNÁ HORA hl.n.včelmě**  
*Podchod pro cestující*  
*výkresek pro čerpadlo*

## 1.3 PŘÍKLADY „TEKOUCÍCH“ PODCHODŮ

Jako „tekoucí“ podchody jsou autorem označovány takové, do kterých bylo během jejich provozu zaznamenáno vnikání podzemní vody během období garantované životnosti SVI. Jedná se o vžitý termín mezi profesními specialisty.

### 1.3.1 Podivín – realizace 1998

Typické znaky z hlediska typu a provádění SVI a koncepce odvodnění:

- Výstavba podchodu proběhla v etapách v pažené stavební jámě, pažení bylo tvořeno Milánskými stěnami.
- Byla navržena měkká ochrana svislých ploch SVI a tvrdá na vodorovných plochách.
- Hydroizolace byla navržena na základové desce a na tubusu podchodu s typickým zpětným spojem na základové desce, ale v rámci stavby byl návrh změněn na řešení s “hydroizolační vanou“, důvodem tohoto kroku byl nedostatek místa mezi pažící konstrukcí a rubem rámu podchodu dle návrhu projektu stavby.
- “Hydroizolační vana“ nebyla v rámci stavby detailně dořešena – stěny vany jsou tvořeny pažícími Milánskými stěnami, dno vany je tvořeno základovou deskou. Základová deska a pažící stěny vzájemně spolu nespolutůsobí (netvoří vanu), a tudíž je na ně obtížné realizovat vodotěsnou vrstvu úspěšně.
- Systém vodotěsné izolace je tvořen na vodorovných plochách dvěma vrstvami modifikovaných AP IMPER Paralon Ponts, které jsou plnoplošně nataveny na podklad opatřený penetračně adhezivním nátěrem Impertene Primer. Ochranou vrstvu vodorovných ploch tvoří „betonová mazanina“ tl. 50 mm. Na svislých stěnách je vodotěsná vrstva provedena na pažící stěny ze dvou vrstev modifikovaných AP IMPER Paralon Ponts. První vrstva je nastřelena na podzemní stěnu (zcela nevhodný způsob upevnění). O schválení změny řešení a o postupu provádění SVI (zda byl použit správný postup kladení SVI “do vany“, nebo zda vznikl spoj v izolaci mezi izolací stěn a základové desky) nelze dohledat doklady.
- Vnitřek podchodu je spádován do žlábků a je navržena čerpací šachta pro přenosné čerpadlo.
- Odvodnění rubu nebylo navrženo ani provedeno.
- Výtahové šachty zasahují pod úroveň dolní příčle rámu.
- Části tubusu podchodu jsou vzájemně oddilátovány.
- Mezi „U“ polorámem schodišť a tubusem rámu je dilatační spára.
- Objekt je předmětem dlouhodobého reklamačního řízení a jeho dodatečné úpravy jsou jen částečně úspěšné a ve výsledku pro správce provozně nákladné (stálá čerpadla, vyhřívání odvodňovacích žlábků atd.).
- II. Etapa výstavby podchodu nebyla dokončena a tato část je trvale pod vodou, viz obrázek níže.



Podivín - II. Etapa výstavby podchodu nebyla dokončena a tato část je trvale pod vodou

### 1.3.2 Šakvice – realizace 1998

Typické znaky z hlediska typu a provádění SVI a koncepce odvodnění:

Konstrukci podchodu tvoří ŽB monolitický rám, konstrukci přilehlých schodišťových ramen tvoří ŽB monolitický polorám tvaru “U“. Objekt je opatřen výtahy pro bezbariérový přístup. Objekt je založen pod hladinou spodní vody. Objekt byl navržen a realizován obdobně jako podchod v žst. Podivín. Projekt navrhoval výstavbu objektu v pažené stavební jámě s tím, že vodotěsná izolace bude aplikována na rubovou stranu monolitického rámu a bude chráněna geotextílií a cihelnou přízdívkou.

- Výstavba podchodu proběhla v jedné etapě v pažené stavební jámě.
- Hydroizolace byla navržena na základové desce a na tubusu podchodu s typickým zpětným spojem na základové desce, ale v rámci stavby byl návrh změněn na řešení s “hydroizolační vanou“, důvodem tohoto kroku byl nedostatek místa mezi pažící konstrukcí a rubem rámu podchodu navržený v projektu stavby.
- “Hydroizolační vana“ nebyla v rámci stavby detailně dořešena – stěny vany jsou tvořeny pažíci Milánskými stěnami, dno vany je tvořeno základovou deskou. Základová deska a pažící stěny vzájemně spolu nespolečně působí (netvoří vanu), a tudíž je na ně obtížné úspěšně realizovat vodotěsnou vrstvu.
- Systém vodotěsné izolace je tvořen na vodorovných plochách ze dvou vrstev modifikovaných AP IMPER Paralon Ponts, které jsou plnoplošně nataveny na podklad opatřený penetračně

adhezním nátěrem Impertene Primer. Ochrannou vrstvu vodorovných ploch tvoří „betonová mazanina“ tl. 50 mm. Na svislých stěnách je vodotěsná vrstva provedena na pažící stěny ze tří vrstev modifikovaných AP IMPER Paralon Ponts. První vrstva je nastřelena na podzemní stěnu (zcela nevhodný způsob upevnění, v současné době zakázán) a natavena v místě přesahů. Druhá a třetí vrstva jsou plnoplošně nataveny na první vrstvu. V dilatačních spárách je provedeno zesílení izolace modifikovaným AP IMPER Paralon Ponts a dilatačním profilem Waterstop nespécifikovaného typu nalepeným na rub rámu.

- O schválení změny řešení a o postupu provádění SVI (zda byl použit správný postup kladení SVI „do vany“, nebo zda vznikl spoj v izolaci mezi izolací stěn a základové desky) nelze dohledat doklady.
- Vnitřek podchodu je spádován do žlábků a je navržena čerpací šachta pro přenosné čerpadlo.
- Odvodnění rubu nebylo navrženo ani provedeno.
- Výtahové šachty zasahují pod úroveň dolní příčle rámu.
- Části tubusu podchodu jsou vzájemně oddilátovány.
- Mezi „U“ polorámem schodišť a tubusem rámu je dilatační spára.

Objekt je předmětem dlouhodobého reklamačního řízení a jeho dodatečné úpravy jsou jen částečně úspěšné a ve výsledku pro správce provozně nákladné (stálá čerpadla, vyhřívání odvodňovacích žlábků atd.).

### 1.3.3 Zaječí – realizace 1998

- Konstrukci tubusu podchodu tvoří železobetonový monolitický rám a konstrukci přilehlých schodišťových ramen železobetonový monolitický polorám tvaru „U“. Objekt je opatřen výtahy pro bezbariérový přístup. Podchod byl navržen a realizován obdobně jako podchody v žst. Podivín a žst. Šakvice. Projekt navrhoval výstavbu objektu v pažené stavební jámě s tím, že vodotěsná izolace bude aplikována na rubovou stranu monolitického rámu a bude chráněna geotextílií a cihelnou přízdívkou.
- Objekt je zbudován v jedné etapě v zapažené stavební jámě železobetonovými stěnami.
- Hydroizolace byla navržena na základové desce a na tubusu podchodu s typickým zpětným spojem na základové desce, ale v rámci stavby byl návrh změněn na řešení s „hydroizolační vanou“, důvodem tohoto kroku byl nedostatek místa mezi pažící konstrukcí a rubem rámu podchodu navržený v projektu stavby.
- „Hydroizolační vana“ nebyla v rámci stavby detailně dořešena – stěny vany jsou tvořeny pažícími Milánskými stěnami, dno vany je tvořeno základovou deskou. Základová deska a pažící stěny vzájemně spolu nespolutpůsobí (netvoří vanu), a tudíž je na ně obtížné úspěšně realizovat vodotěsnou vrstvu.
- SVI je tvořen na vodorovných plochách dvěma vrstvami modifikovaných AP IMPER Paralon Ponts, které jsou plnoplošně nataveny na podklad opatřený penetračně adhezním nátěrem Impertene Primer. Ochrannou vrstvu vodorovných ploch tvoří „betonová mazanina“ tl. 50 mm. Na svislých stěnách je vodotěsná vrstva provedena na pažící stěny ze dvou vrstev modifikovaných AP IMPER Paralon Ponts. První vrstva je nastřelena na podzemní stěnu (zcela nevhodný způsob upevnění, v současné době zakázán) a natavena v místě přesahů. Druhá vrstva je plnoplošně natavena na první vrstvu. Ochrannou vrstvu svislých ploch tvoří geotextilie MOKRUTEX 800 DS. V dilatačních spárách je provedeno zesílení vodotěsné izolace modifikovaným pásem IMPER Paralon Ponts a dilatačním profilem Waterstop nalepeným na rub rámu.

- Vnitřek podchodu je jednostranně spádován do žlábků a je navržena čerpací šachta pro přenosné čerpadlo.
- Odvodnění rubu nebylo navrženo ani provedeno.
- Výtahové šachty zasahují pod úroveň dolní příčle rámu.
- Části tubusu podchodu jsou vzájemně oddilátovány.
- Mezi „U“ polorámem schodišť a tubusem rámu je dilatační spára.
- Objekt je předmětem dlouhodobého reklamačního řízení a jeho dodatečné úpravy jsou jen částečně úspěšné a ve výsledku pro správce provozně nákladné (stálá čerpadla, vyhřívání odvodňovacích žlábků atd.).

#### 1.3.4 Hodonín – realizace 1999

- Konstrukci části tubusu podchodu na ostrovní nástupiště tvoří monolitický železobetonový otevřený rám tvaru „U“, na který je prostřednictvím oboustranných pevných kloubů uložena železobetonová deska. Spojovací část podchodu je tvořena uzavřeným železobetonovým monolitickým rámem. Konstrukci přílehlých schodišťových ramen a ramp tvoří železobetonový monolitický polorám tvaru „U“. Objekt je zbudován ve více etapách v zapažené stavební jámě štětovými stěnami. Dilatační spáry jsou provedeny jak ve vlastním tubusu podchodu, tak na styku konstrukce tubusu a polorámu schodišťových ramen a ramp. Objekt je opatřen výtahy pro bezbariérový přístup. Odvodnění za rubem objektu není provedeno a nebylo ani navrženo. Podlaha podchodu je střechovitě spádována k odvodňovacím kanálkům, které ústí do sběrné šachtice. Případné odvodnění sběrné šachtice je řešeno trvale zabudovaným ponorným čerpadlem, které odvádí vodu výtlačným potrubím do kanalizace. Objekt je založen pod hladinou spodní vody, která je agresivní.
- Projektant navrhnul vodotěsnou izolaci proti tlakové vodě s ochrannou vrstvou. Na vodorovných plochách tvrdá ochrana z betonu tl. 150 mm, na svislých plochách měkká ochranná vrstva z geotextilie Mokrutex 800 DS. Projektant dále navrhl těsnění dilatačních spár profilovanými pásy na bázi PVC, těsnění pracovních spár profilovanými pásy vloženými do bednění. Navržená nosná konstrukce (otevřený rám s prostě působící stropní deskou) nemusí být zcela vhodná do prostředí s vysokou hladinou spodní vody. Je nutné složitě řešit utěsnění spáry mezi stěnami neuzavřeného rámu a stropní deskou.
- Vlastní systém vodotěsné izolace byl prováděn částečně jako „vanová vodotěsná izolace“ a částečně jako „rubová vodotěsná izolace“. Byla vybetonována základová ŽB deska a cihelná přízdívka do výše 0,7 m nad dno tubusu. Po aplikaci penetračně adhezního nátěru Impertene Primer na tento podklad byla do takto vytvořené vany volně položena na vodorovných plochách a na přízdívce první vrstva modifikovaného AP IMPER Paralon Ponts a svařena ve spojích. K ní byla následně plnoplošně natavena druhá vrstva modifikovaného AP IMPER Paralon Ponts. Vodotěsná vrstva byla ochráněna geotextílií a tvrdou ochrannou vrstvou z betonu. Poté probíhala betonáž dna tubusu a části stěn do úrovně prvních pracovních spár. Po vybetonování stěn byla vodotěsná vrstva aplikována na tubus opatřený penetračně adhezním nátěrem Impertene Primer. Vodotěsná vrstva je ze dvou modifikovaných AP IMPER Paralon Ponts, první vrstva je volně položena a svařena ve spojích, druhá vrstva plnoplošně natavena na první. Spojení vanové a rubové vodotěsné vrstvy se provedlo tzv. zpětným spojem.
- Na průsaky vody do objektu může mít vliv i skutečnost, že v prostoru objektu se nacházela stará studna, původně sloužící jako zdroj vody pro parní provoz. Po dokončení objektu byla zasypána. Dokumentace stavby se však o této zkušenosti nezmiňuje, není popsáno, jak byla studna zrušena, chybí jakékoli údaje o vodoprávním projednání zrušení studny. Mohlo být zváženo studnu zachovat pro snížení hladiny spodní vody čerpáním v případě poruchy vodotěsné izolace.

- Výtahové šachty zasahují pod úroveň dolní příčle rámu.
- Objekt je předmětem opakovaných reklamačních řízení, díky agresivní vodě je třeba čerpadla relativně často vyměňovat. Zatékání se objevuje na schodištích, v dilatační spáře a v podlaze.

### 1.3.5 Moravská Nová Ves – realizace 2000

- Výstavba podchodu proběhla po etapách a za použití provizoria v pažené stavební jámě.
- Hydroizolace byla navržena na základové desce a na tubusu podchodu s typickým zpětným spojem na základové desce.
- Byla použita měkká ochrana izolace.
- V podchodu nabylo navrženo vnitřní odvodnění jen pomocí žlábků před schodišti.
- Po dokončení se objevily průsaky podlahou a stěnami nad podlahou.
- Dodatečně musela být zřízena čerpací jímka osazená čerpadlem a podél části stěn rámu odvodňovací žlábký, které zabraňují vzlínání a pronikání vody na podlahu v podchodu. Zatékání se objevuje i v oblasti dilatačních spár.
- Odvodnění rubu nebylo navrženo v projektu ani provedeno na stavbě.
- Výtahové šachty zasahují pod úroveň dolní příčle rámu.
- Části tubusu podchodu jsou vzájemně oddilátovány.
- Mezi „U“ polorámem schodišť a tubusem rámu je dilatační spára.
- Z dostupné dokumentace není možno zjistit, zda se uvažovalo s podzemní vodou či nikoli.

### 1.3.6 Lanžhot – realizace 2005

Typické znaky z hlediska typu a provádění SVI a koncepce odvodnění a koncepce odvodnění:

- Výstavba podchodu proběhla v jedné etapě v pažené stavební jámě, pažení ze štětovnic.
- Byla použita ochrana polystyrenem na svislých plochách SVI, na vodorovných plochách byla ochrana tvrdá (beton tl. 50 mm).
- Hydroizolace byla navržena na základové desce a na tubusu podchodu s typickým zpětným spojem na základové desce.
- Vnitřek podchodu je spádován jednostranně do žlábků a je navržena čerpací šachta pro trvale osazené ponorné čerpadlo, které vodu přečerpává do odvodnění stanice.
- Odvodnění rubu nenavrženo a tudíž neprovedeno. V době výstavby bylo dno stavební jámy odvodněno čerpacími studnami, po dokončení podchodu byly zrušeny.
- Výtahové šachty zasahují pod úroveň dolní příčle rámu.
- Části tubusu podchodu jsou vzájemně oddilátovány.
- Mezi „U“ polorámem schodišť a tubusem rámu je dilatační spára.
- V době jarních podvodní v roce 2006 se v podchodu krátkodobě objevil průsak vody v úrovni podlahy, který se od té doby neobjevil.

## 1.4 SOUBOR POZNATKŮ Z DŘÍVE PROVEDENÉ STUDIE PODCHODŮ

V minulosti byla provedena studie s názvem „Analýza poruch a závad ve stávajících podchodech - doporučení pro navrhování a realizaci“ (zadavatel byl tehdejší Ř DDC, O 13 Oddělení mostů a tunelů a zpracovatelem bylo DDC, TÚDC, STaB Oddělení mostních a pozemních staveb). Studie je značně rozsáhlá a není součástí tohoto dokumentu.

Tato studie se věnovala sledování celé řady problematických podchodů. Problémem je, že existuje několik dostupných „pracovních“ verzí této studie (z let 2002, 2003 a 2006), což ztěžuje vyhodnocení přínosu této studie jako celku a je obtížné provést shrnutí jejích výsledků, jak bylo úkolem tohoto dokumentu. Společným jevem a základním faktem, který však spojuje všechny pracovní verze této studie je, že výsledky sledování nemají vypovídající statistickou hodnotu vzhledem k regionálnímu členění, tj. sledovány byly ve velkém množství také podchody v jednom regionu (jižní Morava), které však měly absolutně společné znaky – shodný projektant, zhotovitel i dozor stavby (tj. stejné trio P.Z.D.). S ohledem na tento fakt by pro význam regionálního členění a statistického zpracování bylo vhodné tyto podchody všechny považovat za jednoho reprezentanta, protože mají shodné technické řešení, shodné podmínky na stavbě, shodné změny provedené v rámci stavby atd. Pokud by se tento přístup zvolil, docházíme k závěru, že studie prokázala poměrně rovnoměrné rozdělení závad po ČR s větší či menší úspěšností a většími či menšími závadami bez výrazně zajímavých statistických faktorů. Například vyčíslení procentuální spolehlivosti zhotovitele při stavbě celkem dvou podchodů, z nichž jeden teče, znamená 50% nespolehlivost zhotovitele z hlediska tekoucích podchodů atp. Tento postup nelze na získaná data aplikovat. Nemají charakter a objem vhodný ke statistickému zpracování.

Naopak by v období zpracování studie mohla být data velmi dobře využita k upravení Zadávacích podmínek staveb a projektů a k výběru dozorů stavby tak, aby se předcházelo závadám a zvýšila se pravděpodobnost docílení suchých podchodů. Projektanti a zhotovitelé staveb tekoucích podchodů by měli být (v uvedeném období) ve výběrových řízeních jednoduše vyloučeni, protože by nesplnili zadávací kritéria a nemohli by zajišťovat ani subdodavatelské práce na těchto stavbách. K dnešnímu dni však nemá smysl získaná data starší desíti let ze staveb realizovaných před sedmnácti lety využívat tak, aby tehdejší zpracovatelé projektu a zhotovitelé stavby nemohli dané veřejné zakázky soutěžit. To mělo smysl v tehdejší době, ke dnešnímu dni jistě došlo v dotčených společnostech k přirozeným personálním změnám a také k nasbírání mnoha dalších zkušeností. Jiná situace je u dozoru stavby, kde je nutno zvážit, zda se dozor stavby poučil a nebo konkrétní osobu přeměrovat na jiný typ staveb. Pokud ale došlo k realizování opakovaně problematických staveb s reklamacemi a bylo prokázáno, že byly provedeny změny stavby, které nebyly řádně projednány na úrovni investora a projektanta stavby, pak by bylo vhodné personálně obsazovat dozory tohoto typu staveb na základě vyvození důsledků této studie i v dnešní době.

*Poznámka autora: Ze zkušenosti z jiných staveb víme, že úspěšnost a poctivost provedení stavby závisí na odbornosti a také osobní zodpovědnosti a morálce všech účastníků stavby (P.Z.D.). Při sebevětší snaze o kvalitu díla pouze jednoho z tria P.Z.D. se při nevěli ostatních dílo nepodaří. Sám dozor stavby nemůže garantovat kvalitu projektu, nebo kvalitu provedení díla a je v tomto pohledu často v obtížné situaci z hlediska výluk trati a jiných vlivů. Úkolem dozoru stavby není řešit na stavbě nedořešené, nebo chybně navržené detaily, nýbrž zajistit, že jednotlivé technologie a celky budou zhotoveny v souladu s projektem stavby, platnými předpisy a normami a vést o této shodě záznamy. V případě technicky nebo ekonomicky významných neshod je třeba vždy zastavit stavbu a potřebné změny projednat na úrovni*

*přípravy stavby (investor, projektant). Častou hrubou chybou dozoru stavby bývá změna technického řešení bez dalšího projednání nejčastěji pod tlakem zhotovitele stavby a v časové tísní vzhledem k délce výluk. Taková chyba značně komplikuje reklamaci.*

## 1.5 ZÁVĚR

Do devadesátých let minulého století se v případě výstavby železničního podchodu používala konstrukční opatření, která umožňovala řádné zřízení izolačního systému. Hydroizolační systém se aplikoval na část konstrukce podchodu, která se dala nazvat hydroizolační vanou nebo přímo na hydroizolační vanu. Vana zasahovala nad nejvyšší hladinu podzemní vody (případně nad stoletou hladinu řeky, pokud se řeka nacházela v blízkosti podchodu). Dále tedy hovoříme pouze o „hladině vody“. Teprve nad touto výškou bylo provedeno spojení se systémem hydroizolačního systému pro část podchodu nad nejvyšší hladinou vody. Spojení hydroizolačního systému bylo ve svislé rovině. Hydroizolační systém použitý pro část podchodu pod hladinou vody nemusel být zcela shodný se systémem použitým pro část podchodu nad hladinou vody. Z dostupných podkladů vyplývá, že hydroizolační vana byla dříve považována za nutný předpoklad pro zřízení kvalitního a funkčního hydroizolačního systému, jehož vrstvy byly zřizovány za použití horkého asfaltu vyztužených tkanými pásy, později i natavovaných asfaltových lepenek (pásů).

Hydroizolační vany byly zřizovány převážně z prostého betonu přímo do výkopu (stavební jámy). Hydroizolační systém byl opatřen ochrannou vrstvou a výstavba nosných částí podchodu pokračovala v hydroizolační vaně. Po dokončení nosných částí byla provedena hydroizolace částí podchodu nad hladinou spodní vody a oba hydroizolační systémy byly propojeny.

Dříve se také používalo řešení, kdy se hydroizolační souvrství dolní a horní části podchodu nepropojovala vůbec a hydroizolační vana byla součástí nosného systému. V nosné části, přesněji ve spodní stavbě, byla tedy vytvořena v blízkosti líce hydroizolační vrstva. Tento systém zamezoval vnikání vody do otvoru podchodu, ale nikoli jejímu pronikání do zdiva spodní stavby podchodu. Vyžadoval poměrně masivní provedení spodní stavby, která tak svými dimenzemi neodpovídala rozpětí nosné konstrukce. V takovém případě byla hydroizolace části nad hladinou podzemní vody provedena zcela samostatně a voda z ní byla zaústěna do odvodňovacího systému železničního spodku. Zachycení a odvedení vody z vnitřní části podchodu bylo vždy řešeno a byly navrhovány a používány různé systémy (žlábký, vnitřní kanalizační systém pod podlahou, jímky a čerpadla) vycházející ze spádování podlahy v podchodu. V hydroizolační vaně byly stavěny podchody rámové i deskové. Tyto systémy vykazovaly dle dostupných podkladů spolehlivou funkci mnohdy i déle, než byla projektovaná životnost celého podchodu (tj. 100 let).

V 90. letech 20. století, kdy začala výstavba koridorových tratí respektive přestavba tratí na koridorové, se kterou bylo spojeno i zřizování nových podchodů, již byly k dispozici kvalitativně lepší hydroizolační materiály. Z dostupných podkladů víceméně vyplývá, že technická řešení vznikala především na základě vysoké důvěry v materiálově kvalitní a odborně dobře provedené hydroizolační systémy a také důvěry v řádné zajištění jejich ochrany. Ukazuje se, že samotné použití kvalitních systémů nestačí na to, aby byla zaručena vodotěsnost podchodu pod hladinou spodní vody. Společným prvkem těchto podchodů je, že výstavba v hydroizolační vaně byla zcela opuštěna a společně se vyskytovaly následující znaky:

- Výstavba probíhala většinou bez použití mostních provizorií, což vyžadovalo výstavbu členěnou na etapy. Problematické faktory pak jsou spáry, čas (délka výluky), prostor pro provedení SVI, různé sedání jednotlivých částí.



- Další výrazným prvkem bylo použití výtahových šachet integrovaných do tělesa podchodu, se dnem šachy pod úrovní hladiny vody a vždy pod úrovní dolní příčle rámové nosné konstrukce. Problematickým faktorem pak je, že tento detail prakticky neumožňuje kvalitní provedení zpětného spoje SVI.
- Použití hydroizolace z natavovaných asfaltových pásů s použitím tzv. „měkké“ ochrany svislých ploch SVI. K tomuto řešení vedl tlak zhotovitelských firem na možnost provedení časově nenáročné a jednoduché ochrany, která však není ekonomicky výhodnější ani v pořizovacích nákladech, ani v dlouhodobém výhledu při sanování a opravách nefunkčního SVI. Problematickým faktorem pak je v tomto případě poškození SVI při hutnění.
- Spodní příčel je izolována na podkladní beton. Horní příčel a stěny jsou izolovány na nosnou konstrukci. Spojení obou hydroizolací je provedeno ve vodorovné rovině tzv. zpětným spojem, umístěným pod hladinou spodní vody na základové desce.
- V projektu často nebyly řádně zpracovány detaily pro provedení hydroizolace a velmi často byla podceňena problematika postupu výstavby rámu a její vliv na kvalitu provedení hydroizolace.
- V projektu se prakticky vůbec nevyčíslovalo sedání jednotlivých částí podchodu.
- Jak na projekční, tak na zhotovitelské organizace je dlouhodobě vyvíjen enormní časový nátlak, který vede k urychlené přípravě projektů a také k výstavbě podchodů v časových termínech, které neumožňují kvalitní provedení díla a řádné přejímky jednotlivých důležitých částí stavby. Problematickým faktorem pak jsou kvalita projektu, kvalita díla jako celku, pozice dozoru stavby je ztížena snahou vyhovět plánovaným výlukám, ústupky směrem k systémům a detailům, které jsou především jednoduché na provedení a tedy i časově méně náročné (například eliminace hydroizolačních van, přízdívek pro ochranu izolace apod.).

Závěrem této kapitoly tedy lze říci, že skloubením historicky prověřených technických řešení hydroizolačních van s novými kvalitními materiály, vytvořením dostatku času na projektovou přípravu a realizaci stavby, investicí do potřebných průzkumů a pečlivým výběrem kvalifikovaného projektanta, zhotovitele a osoby či subjektu provádějící dozor stavby bude možné v budoucnu stavět kvalitní netekoucí podchody.