

1. Úvod

Úkolem této části projektové dokumentace je návrh dešťové kanalizační stoky pro odvodnění komunikace, budované v rámci akce „Cyklostezka Cheb - Waldsassen, etapa III.a “ v k.ú. Podhrad u Chebu.

2. Výchozí podklady

- výškopisné a polohopisné zaměření místa stavby se zákresem stávajících sítí
- projektová dokumentace dopravní řešení
- PD ke územnímu řízení
- Zákony, vyhlášky a normy ČSN, EN
- Prohlídka místa stavby

3. Množství odváděných dešťových vod

<i>typ odvodňované plochy</i>	<i>zpevněná komunikace (asfalt)</i>	<i>nezpevněné plochy - sousední pole a zalesněné plochy spádované ke komunikaci</i>	<i>Σ</i>	
<i>odvodňovaná plocha</i>	<i>3100</i>	<i>19000</i>	22100	<i>m²</i>
<i>intenzita deště (trvání 15 min., periodičita 0,5)</i>	<i>136</i>			<i>l/s.ha</i>
<i>součinitel odtoku</i>	<i>0,8</i>	<i>0,15</i>		<i>ψ</i>
<i>redukovaná odvodňovaná plocha</i>	<i>2500</i>	<i>2900</i>		<i>m²</i>
<i>výpočtový průtok Q_d</i>	<i>34</i>	<i>39</i>	73	<i>l/s</i>
<i>množství odvedených dešť. od za dobu směrodatného deště (15min)</i>	<i>30,6</i>	<i>35,1</i>	65,7	<i>m³</i>

POZN: Pro stanovení výpočtového průtoku a množství odváděných dešťových vod bylo vycházeno z dokumentace p.Jaroslava Brože, který množství dešťových vod stanovil v projektové dokumentaci návrhů propustků a odvodňovacího příkopu pro účely stanovení jejich velikostí.

4. Navržené řešení

Tato část projektové dokumentace řeší odvodnění komunikace, která je tvořena z SO 102 - Přeložka MO2k 6,5/6,5/40, SO 201 - Most na MO2k 6,5/6,5/40 a stávající komunikací napojenou na silnici III/2148, směr Cheb.

Odvodnění bude zajištěno navrhovanou stokou dešťové kanalizace, do které budou napojeny nové uliční a horské vpusti.

Napojení bude provedeno přípojkami z PVC KG SN8 do odboček vysazených na stoce, nebo přímo revizních šachet.

Dešťová stoka je navržena z plně žebrovaného polypropylenového potrubí s kruhovou tuhostí SN 10, dimenze DN 300 v délce 532,34m.

Na stoce budou osazeny šachty DN 1000 z betonových prefabrikovaných dílů.

Stoka bude napojena do stávajícího příkopu v místě dle situace přes betonový výústní objekt (viz detail).

V místě budování přeložky (SO 102), mostní konstrukce (SO 201) a v místě navrženého asfaltového krytu na stávající komunikaci, bude stoka uložena přímo v komunikaci.

V části stávající komunikace, kde nebude zasahováno do stávajícího asfaltového krytu, bude stoka umístěna v krajnici. Zde dojde k souběhu se stávajícím kabelovým vedením NN 0,4 kV vedeným pod úrovní terénu. (Popis viz odstavec 5).

5. Posouzení velikosti stávajících propustků DN400 a DN600 u silnice III/2148

Posouzení posudku č.1 DN400

Dle projektové dokumentace z května 2012 zpracované p.Jaroslavem Brožem bylo stanoven výpočtový průtok dešťových vod propustkem č.1 na **97 l/s**. Pro toto množství byl navržen a proveden propustek z betonu o světlosti DN400, který byl uložen v minimálním spádu **0,5 %**. Kapacita tohoto propustku je **170 l/s** (při 100 procentním naplnění).

Při návrhu propustku nebylo počítáno s přítokem z rybníků na p.p.č. 263/3, který je 0,72 l/s. Aktuální průtok dešťových vod propustkem je tedy **97,72 l/s**. Velikost propustku tedy **VYHOVUJE**.

Posouzení posudku č.2 DN600

Dle projektové dokumentace z května 2012 zpracované p.Jaroslavem Brožem bylo stanoven výpočtový průtok dešťových vod propustkem č.2 DN600 na **279 l/s**. Pro toto množství byl navržen a proveden propustek z betonu o světlosti DN600, který byl uložen v minimálním spádu 0,5 %. Kapacita tohoto propustku je **495 l/s** (při 100 procentním naplnění).

Při návrhu propustku nebylo počítáno s přítokem z rybníků na p.p.č. 263/3, který je 0,72 l/s. Aktuální průtok dešťových vod propustkem je tedy **279,72 l/s**. Velikost propustku tedy **VYHOVUJE**.

6. Narušení ochranného pásma kabelového vedení NN 0,4kV

Při provádění zemních prací dojde k narušení ochranného pásma podzemního vedení NN 0,4kV v místě jeho souběhu s navrženou stokou (viz situace), které činí 1m po obou stranách krajního kabelu.

Je nutno požádat o písemný souhlas vlastníka nebo provozovatele tohoto zařízení na základě §46, odst. (8) a (11) Zákona č. 458/2000 Sb.

V ochranných pásmech podzemních vedení je třeba dále dodržovat následující podmínky:

- 1. Dodavatel prací musí před zahájením prací zajistit vytýčení podzemního zařízení a prokazatelně seznámit pracovníky, jichž se to týká, s jejich polohou a upozornit na odchylky od výkresové dokumentace.*
- 2. Výkopové práce do vzdálenosti 1 metr od osy (krajního) kabelu musí být prováděny ručně. V případě provedení sond (ručně) může být tato vzdálenost snížena na 0,5 metru.*
- 3. Zemní práce musí být prováděny v souladu s ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací a při zemních pracích musí být dodrženo Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.*

4. Místa křížení a souběhy ostatních zařízení se zařízeními energetiky musí být vyprojektovány a provedeny zejména dle ČSN 73 6005, ČSN EN 50 341-1,2, ČSN EN 50341-3, ČSN EN 50423-1, ČSN 33 2000-5-52 a PNE 34 1050.
5. Dodavatel prací musí oznámit příslušnému provozovateli distribuční soustavy zahájení prací minimálně 3 pracovní dny předem.
6. Při potřebě přejíždění trasy podzemních vedení vozidly nebo mechanismy je třeba po dohodě s provozovatelem provést dodatečnou ochranu proti mechanickému poškození.
7. Je zakázáno manipulovat s obnaženými kabely pod napětím. Odkryté kabely musí být za vypnutého stavu řádně vyvěšeny, chráněny proti poškození a označeny výstražnou tabulkou dle ČSN ISO 3864.
8. Před záhozem kabelové trasy musí být provozovatel kabelu vyzván ke kontrole uložení. Pokud tato organizace provádějící zemní práce neprovede, vyhrazuje si provozovatel distribuční soustavy právo nechat inkriminované místo znovu odkrýt.
9. Při záhozu musí být zemina pod kabely řádně udusána, kabely zapískovány a provedeno krytí proti mechanickému poškození.
10. Bez předchozího souhlasu je zakázáno snižovat nebo zvyšovat vrstvu zeminy nad kabelem.
11. Každé poškození zařízení provozovatele distribuční soustavy musí být okamžitě nahlášeno na Linku pro hlášení poruch Skupiny ČEZ, společnosti ČEZ Distribuce, a. s., 840 850 860, která je Vám k dispozici 24 hodin denně, 7 dní v týdnu.
12. Ukončení stavby musí být neprodleně ohlášeno příslušnému provoznímu útvaru.
13. Po dokončení stavby provozovatel distribuční soustavy nesouhlasí s vyhlášením ochranného pásma nových rozvodů, které jsou budovány, protože se již jedná o práce v ochranném pásmu zařízení provozovatele distribuční soustavy. Případné opravy nebo rekonstrukce na svém zařízení nebude provozovatel distribuční soustavy provádět na výjimku z ochranného pásma nebo na základě souhlasu s činností v tomto pásmu.

7. Rozdělení stok a přípojek

Ozn.	materiál	DN	délka (m)
Stoka	žebř. PP SN10	300	532,34
Přípojky k uličním vpustím	PVC KG SN8	150	cca 50
Přípojky k horským vpustím	PVC KG SN8	200	cca 18

Kapacitní průtok stokou - viz podélný profil

8. Materiál potrubí

8.1. Kanalizační stoky

Potrubí gravitačních stok dešťové kanalizace bude provedeno z polypropylenových plně žebrovaných trub s kruhovou tuhostí SN10 (Ultra Rib2).

Technické parametry potrubí:

Kruhová tuhost (kN/m² dle ISO 9969) – min SN 10 kN/m²
 Základní materiál – PP b
 Tloušťka základní stěny – min 3,7 mm
 Konstrukce stěny potrubí – žebrovaná konstrukce (plné žebro v řezu stěny) s masivním profilovaným těsněním

Způsob spojování

- na hrdla, výroba hrdel metodou „in-line socketing“, hrdlo je při výrobě vytlačováno z trubky samotné, nikoli navařeno

Způsob výroby tvarovek

- vstřikováním do formy

8.2. Kanalizační přípojky

Přípojky od uličních a horských vpustí jsou navrženy z PVC KG trub s kruhovou tuhostí SN8. Výškové poměry budou odpovídat hloubce uložení stok v přípojném místě. Přípojky budou spádovány min. 2,0 % ke stokám. Napojení bude provedeno do typových tvarovek umístěných na stokách nebo do revizních šachet (do dna, nebo do skruže)

9. Vstupní a spojně revizní šachty

Jsou navrženy šachty z betonových prefabrikovaných dílů DN 1000. Šachetní dna budou opatřena kinetou dle směrových poměrů. Vstupy budou osazeny přechodovými kónusy s vyrovnávací deskou a uzamykatelnými poklopy pro třídu zatížení D400. Stěny budou osazeny litinovými vidlicovými stupadly. Šachty budou provedeny vodotěsně, spáry budou utěsněny (integrované těsnění nebo vymazání).

10. Vliv na životní prostředí

Stavba a provoz kanalizace nemá negativní vliv na životní prostředí .

11. Zemní práce

Zemní práce budou provedeny v souladu s ČSN 73 3050. Před zahájením zemních prací zajistí investoři vytýčení a označení stávajících zemních vedení IS jejich správci. Při práci v blízkosti těchto sítí bude postupováno v souladu s pokyny správce sítě. při křížení a souběhu budou dodrženy minimálně vzdálenosti dle ČSN 73 6005.

12. Podmínky pro uložení potrubí Ultra Rib 2 SN 10

Pokládka potrubí se řídí jednotlivými ustanoveními specifikované ČSN EN 1610.

Výkop rýh	- ČSN EN 1610 kap.6 a PD
Zásyp a hutnění	- ČSN EN 1610 kap.11 a PD
Zkoušky během výstavby	- ČSN EN 1610 kap.10 a 12

12.1. Požadavky na obsypový materiál a míru zhutnění obsypu v zóně potrubí při běžném krytí potrubí 120 - 400 cm nad hladinou spodní vody

Materiál v zóně potrubí

Pro obsyp se doporučuje používat výhradně kvalitní nesoudržný materiál o smíšené frakci 0-20 mm. (písek, štěrkopísek, lomová výsevka). Při používání lomové výsevky je nutné aby obsahovala i jemnou frakci pro snadnější hutnění, ideální je např. frakce 0-8 mm. Maximální frakce u drceného kameniva je 0-16 mm, tím by se mělo zamezit výskytu zrn větších než 20 mm což je maximální přípustná velikost drceného kameniva.

Hutnění obsypu

U potrubí je nutné zabezpečit co největší roznášecí úhel uložení do lože a to vytvořením tzv. klínů pod potrubím. Pro dosažení předepsaného zhutnění obsypu na 95 % PS v komunikaci a 93% PS ve volném terénu, doporučujeme nejprve vytvořit technologický postup hutnění zohledňující používaný hutnící prostředek a druh obsypového materiálu.

Vzorový technologický postup hutnění:

Příklad zhutnění obsypu a zásypu pro dosažení 95% PS

(tyto hodnoty jsou pouze orientační a vždy je nutno provést přesné změření)

Zona a druh zhutňovacích strojů	Hmotnost Stroje (kg)	Třídy zeminy					
		Hrubozrnná (podíl zrna <0,06 mm <5%)		Smíšená (podíl zrna <0,06 mm <5-10%)		Jemnozrnná (podíl zrna <0,06 mm <40%)	
		Výška vrstvy	Počet pojezdů	Výška vrstvy	Počet pojezdů	Výška vrstvy	Počet pojezdů
V BEZPEČNOSTNÍM PÁSMU DO 0,3 M NAD POTRUBÍ – LEHKÉ ZHUTŇOVACÍ STROJE							
Vibrační desky	Do 100	30	5-6	30	6-7	-	-
V BEZPEČNOSTNÍM PÁSMU OD 0,3 M DO 1 M NAD POTRUBÍ – ZHUTŇOVACÍ STROJE							
Vibrační desky	Do 300	15	5-6	10	6-7	-	-
NAD BEZPEČNOSTNÍM PÁSMEM – V CELÉ ZÓNĚ ZÁSYPU							
Dusadla na stlačený vzduch	60-200 100-500	40 30	4-5 5-6	30 30	4-5 5-6	20 20	4-5 5-6
Vibrační desky	300-750 >750	40 60	6-7 6-7	30 40	6-7 6-7	- -	- -
Vibrační válce	600-8 000	30	7-8	30	7-8	-	-

Zásady pro používání hutnící techniky

Uvnitř bezpečnostního pásma - 0,3 m nad horní hranou potrubí, se smí použít pouze lehká zhutňovací technika, např. vibrační pěchy. Těžká hutnící technika se používá až od 1 m nad potrubím.

Statické posouzení

Stupeň zhutnění obsypu na hodnotu 95 % PS je vyhovující pro běžné podmínky - obsypový materiál štěrkopísek, výška krytí nad vrcholem potrubí 1,3 - 4,0 m.

Výška obsypu nad vrcholem potrubí:

nad vrcholem potrubí je u potrubí Ultra Rib 2 10 cm, pokud zásyp neobsahuje kameny větší než 60 mm. V případě výskytu větších kamenů se doporučuje používat obsypový materiál až do úrovně 30 cm nad vrcholem potrubí. (uvedeno v tabulce sumarizace parametrů)

Lože potrubí:

Potrubí se ukládá na dno výkopu do lože z jemnozrnného nesoudržného materiálu o výšce cca 10 cm. Dno nesmí být zaplavené vodou, v případě vysoké hladiny spodní vody nebo v případě neúnosného podloží, doporučujeme dno vyztužit štěrkovou vrstvou nebo geotextílií. Pod hrdla potrubí je nutné v loži vytvořit jamky, tak aby potrubí nebylo položené na hrdlech a nemohlo dojít k průhybům. Pokud se jako vyztužení dna výkopu provede betonová deska je nutné na ni ještě nasypat další 5 cm vrstvu nesoudržného materiálu aby potrubí neleželo na hrdlech. (uvedeno v tabulce sumarizace parametrů)

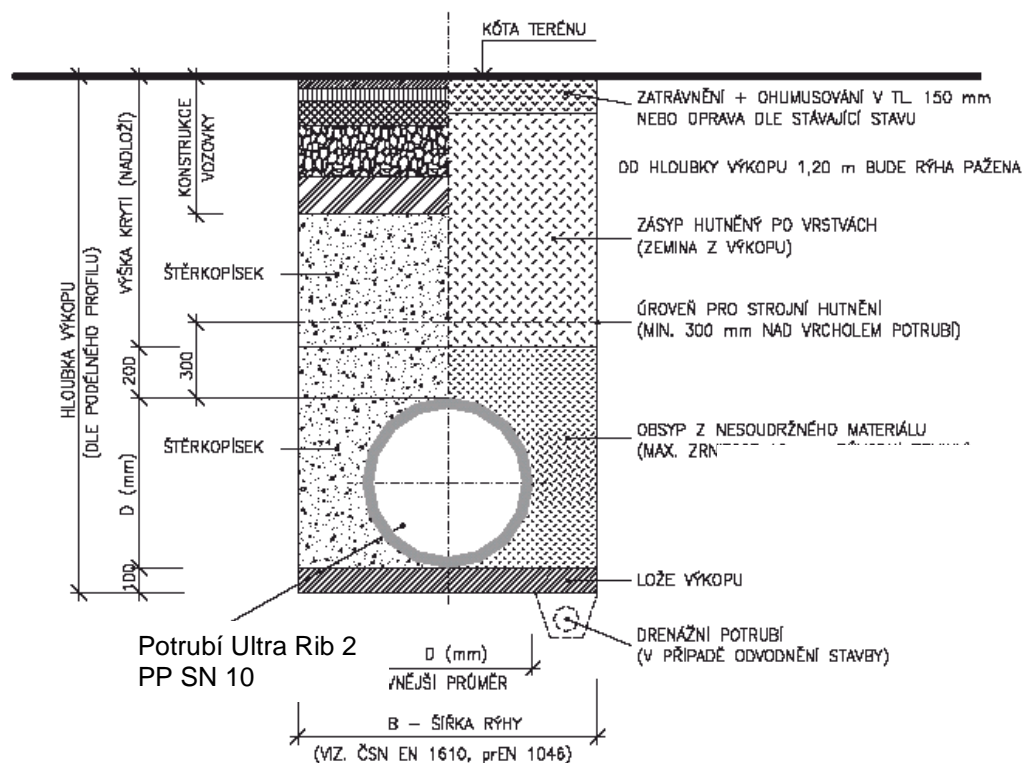
Šíře výkopu:

Výkop se provede tak široký, aby byl zajištěn přístup k potrubí pro náležitě zhutnění obsypu.

Schéma uložení potrubí nad hladinou spodní vody:

a) V KOMUNIKACI

b) VE VOLNÉM TERÉNU



12.2. Požadavky na obsypový materiál a míru zhutnění obsypu v zóně potrubí s malým krytím 80 - 120 cm

Obsyp potrubí:

- Potrubí bude uloženo do lože pod roznášecím úhlem $\alpha \min 90^\circ$ - nejprve se po stranách potrubí vytvoří tzv. klíny, které se ručně upěchují. Ty zabezpečí široký roznášecí úhel a zároveň zajistí oporu pro potrubí, aby nedošlo k jeho vychýlení při hutnění vibračním pěchem nebo deskou.
- Potrubí obsypat materiálem s co největší pevností - např. lomovou výsevkou frakce 0-4 do úrovně 10 cm nad vrchol potrubí. Obsyp po stranách potrubí zhutnit na hodnotu min 98 % PS .
- Od úrovně 10 cm nad vrcholem potrubí bude použita frakce lomové drti 32-63 mm pro docílení větší únosnosti podkladu pro konstrukci vozovky.

Způsob hutnění:

- Po stranách potrubí doporučujeme hutnit obsyp strojně např. pomocí vibrační desky tak, aby bylo dosaženo zhutnění na hodnotu min 98%PS.
- Nad vrcholem potrubí, až do úrovně 30 cm nad troubu, používejte k hutnění rovněž pouze lehkou vibrační desku o hmotnosti do 100 kg. Výšku sypané vrstvy zvolte tak, aby po zhutnění vrstvy byla deska max 15 cm nad vrcholem potrubí.

Pro ověření správnosti technologického postupu hutnění je vhodné si postup nejprve vyzkoušet na jednom úseku mezi šachtami a v případě potřeby ho optimalizovat.

13.Manipulace a skladování potrubí

Potrubí se vykládá z kamionu pomocí textilních třmenů. Pro snadnější manipulaci při napojování jednotlivých trub doporučujeme potrubí uchytit jedním úvazkem uprostřed trouby. Potrubí se skladuje na rovné ploše na dřevěných trámcích umístěnými po 3 m.

Potrubí Ultra Rib 2 je vyrobeno z PP, což je materiál z poměrně velkou tepelnou roztažností.

Teplotní roztažnost potrubí se projevuje zejména u teplot nad 20°C.

Problémy mohou nastat zejména s průhyby na potrubí vlivem většího nahřívání vrchního povrchu v porovnání s menším nahříváním spodního povrchu uskladněného potrubí.

Z těchto důvodů je vhodné co nejvíce potrubí před instalací chránit proti slunečnímu záření. Pokud to podmínky dovolí, tak potrubí skladujte v zastřešeném prostoru nebo potrubí alespoň zakryjte světlou plachtou nebo geotextílii.

Pokládka potrubí z PP nebo PE za velmi nízkých teplot je omezena zejména hutnitelností obsypu a ne vlastnostmi samotného potrubí, pro dosažení předepsaného stupně hutnění by se potrubí mělo pokládat do teploty - 5 ° C.

14.Předávání kanalizace

Ovalita potrubí:

Prokázání zachování kruhového průřezu doporučujeme provádět při předání digitální videokamerou zde je totiž možné namátkově provést přesnou kontrolu deformace ve spojích, které budou vykazovat prokazatelnou ovalitu. Maximální okamžitá dovolená deformace kruhového průřezu by měla být stanovena v tendrové dokumentaci.

Stanovení její maximální hodnoty však vždy závisí na požadavcích provozovatele a správce kanalizace, protože v ČR není tato hodnota žádnou ČSN stanovena.

Podle Dánské normy DS 430, podle které děláme statické výpočty, je u potrubí z PP nebo PE dovolena max. přípustná deformace do 9 %. Podle odvětvové normy TNV 75 02 11 zpracované Hydroprojektem, by však dlouhodobá deformace neměla překročit hodnotu 6 %. Stejnou hodnotu doporučuje i UK Water koCommittee, podle které byl zpracován graf a tabulka č.1.

Dovolený průhyb potrubí:

Případné průhyby jednotlivých trub (vlivem skladování apod.) kompenzujeme pokládkou tak, že směrová odchylka se projeví v horizontální, nikoliv ve vertikální rovině. Maximální přípustná směrová odchylka pro potrubí do DN 500 by neměla překročit 50 mm.

Těsnost systému:

Těsnost potrubí a šachet by měla být vždy prověřena před předáním zkouškou těsnosti vzduchem nebo vodou provedenou podle ČSN EN 1610. Pro jednotlivé úseky bude vždy vystaven protokol prokazující těsnost. Doporučujeme aby závěrečnou zkoušku provedla nezávislá firma.

Ukázka protokolu :

ZKOUŠKA TĚSNOSTI			č.: 27.08.03 / 19
KANALIZAČNÍ STOKY, NEBO PŘÍPOJKY :			
zkušební systém " vzduch " dle ČSN EN 1610			
Zhotovitel :	Investor :	Provozovatel :	
VoS Vratislav Lichneger			
Buštěhradská 9/960			
160 00 Praha 6			
Provedl : Vratislav Lichneger	Zástupce :	Zástupce :	
Datum zkoušek :	27.8.2003	Místo zkoušek :	
Druh stoky :	dešťová	materiál :	
Úsek stoky :	237 - 238	Délka úseku :	m DN : 300
Zvolená varianta :	LD	Uložení :	v zásypu
Výskyt hladiny podzemní vody :	ne	Úroveň hladiny podzemní vody :	m
Měření :	Pořadové číslo :	19	
Datum :	27.8.2003	hodin :	Staničení :
Tlakování :	240	sekund	Zkušební čas :
Požadovaný tlak :	20	kPa	Skutečný zkušební tlak :
Povolený pokles :	1,5	kPa	Skutečný pokles :
		0,76 kPa	
Závěr : Zkoušený úsek VYHOVUJE podmínkám EN / ČSN 1610			

Pozn.:

podpisy :

Výškové a směrové tolerance:

Směrové a výškové vedení a přípustné odchylky popisuje norma ČSN 75 6101 : 1995 , ve článku 7.1.5.10.

Při sklonu potrubí do 10 promile může být výšková odchylka v uložení stoky nejvýše ± 10 mm, při sklonu nad 10 promile ± 30 mm oproti kótě dna určené projektovou dokumentací. Na celém úseku potrubí nesmí však vzniknout protispád. Přímé úseky stok mezi dvěma šachtami mohou mít směrovou odchylku od přímého směru do DN 500 mm včetně, nejvýše 50 mm, u větších průměrů nejvýše 80 mm.

Kontrolu výškové tolerance doporučujeme provést rovněž digitální videokamerou, která umožňuje vypracování protokolu. Protokol vyznačuje křivku předepsaného spádu a křivku uvádějící dodržení spádu.

V případě překročení povolené tolerance, doporučujeme do technických podmínek stanovit způsob odstranění.

.....

Kanalizace bude provozována oprávněnou osobou v souladu s provozním řádem vypracovaným dodavatelem stavby.

O předání díla bude vyhotoven zápis jehož součástí bude kompletní projektová dokumentace, zápisy o zkouškách a technická dokumentace instalovaných technologických zařízení.

Ing. Jan Révay