

MORAVSKÁ VYSOKÁ ŠKOLA OLMOUC

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2010

Radim Dus

MORAVSKÁ VYSOKÁ ŠKOLA OLOMOUČ

Ústav managementu a marketingu

Radim Dus

Nové zásobení obce, Bukovina nad Labem, pitnou vodou.

New Supply of the Village, Bukovina nad Labem,
Drinking Water.

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Jaroslav Váňa

OLOMOUČ 2010

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a použil jen uvedené informační zdroje.

Praha dne 25. 4. 2010

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji mému vedoucímu bakalářské práce Ing. Jaroslavu Váňovi za připomínky a cenné rady, s kterými se mi věnoval při zpracování mé bakalářské práce. Dále děkuji vedení firmy KHP a. s., u které jsem zaměstnán, za podporu v možnosti rozšíření vzdělání.

OBSAH

ÚVOD.....	6
1 Seznámení s obcí, potřeba nového propojení a příprava stavby.....	7
1.1 Projektová dokumentace k územnímu a stavebnímu řízení, provádění stavby.....	11
1.1.1 Zadání projektové dokumentace.....	12
1.1.2 Smlouva o dílo.....	13
1.1.3 Výrobní výbory.....	13
1.1.4 Předání projektu.....	14
1.1.5 Fakturace projektové dokumentace.....	14
1.2 Projektová dokumentace - seznam příloh.....	14
1.2.1 Průvodní část.....	16
1.2.2 Technická část - stávající stav + řešení.....	16
1.2.3 Technická část - návrh propojení veřejného vodovodu.....	16
1.2.4 Technická část - podzemní armaturní vodoměrná šachta.....	17
1.2.5 Technická část - zařízení pro odchlórování.....	18
1.2.6 Technická část - výpočet potřeby vody.....	19
1.2.7 Technická část - požární řešení.....	22
1.2.8 Technická část - tlakové poměry.....	23
1.2.9 Technická část - zemní práce.....	24
1.2.10 Technická část - stávající podzemní vedení.....	25
1.2.11 Technická část - zaměření a vytyčení.....	26
1.2.12 Technická část - závěr.....	26
1.2.13 Technická část - bezpečnost práce.....	27
1.2.14 Technická část - výkresy.....	28
1.2.15 Technická část - výkaz výměr.....	33
1.3 Stavební řízení - žádost.....	34
1.3.1 Stavební řízení - doklady z projednání a povolení.....	34
1.4 Financování stavby.....	35
2 Realizace stavby.....	36

2.1	Smlouva o dílo.....	36
2.2	Předání a převzetí staveniště.....	36
2.3	Provádění stavby.....	37
2.3.1	Školení BOZP a vytyčení podzemních sítí.....	37
2.3.2	Postup prací I.....	37
2.3.3	Zhodnocení provedené práce.....	38
2.3.4	Postup prací II.....	38
2.3.5	Zhodnocení celé stavby.....	43
2.4	Předání stavby	44
2.5	Žádost o užívání stavby a kolaudace.....	44
	Závěr.....	45
	Anotace.....	46
	Literatura a prameny.....	47
	Seznam zkratk a značek.....	48
	Seznam obrázků.....	49
	Seznam tabulek.....	51

ÚVOD

V dnešní době velkých i malých staveb, ať již jsou to vodní díla jako v našem případě, nebo stavby nákupních středisek a ve velké míře výstavba rodinných domků, je potřeba urazit hodně dlouhou cestu od myšlenky stavby po její konečnou realizaci a vlastní užívání. Dlouhé čekání na stavební povolení, boj s úředníky a velká trpělivost při jednání s nimi.

Proto bych chtěl ve své práci přiblížit budoucím projektantům a stavitelům jaké útrapy a časové prodlevy mohou nastat i když se jedná, v našem případě, o veřejný zájem.

Naše stavba nazvaná „Nové zásobení obce Bukovina nad Labem pitnou vodou“ se odehrála v letech 2007 - 2009 a byla vyvolaná dlouholetými problémy se zásobením pitnou vodou naší poslední obce na jižní straně našeho impéria, ale již v pardubickém kraji.

1 SEZNÁMENÍ S OBCÍ, POTŘEBA NOVÉHO PROPOJENÍ A PŘÍPRAVA STAVBY

Obec Bukovina nad Labem leží za jižním okrajem okresu Hradec Králové již v okrese Pardubickém, na Levém břehu Labe. Vznik obce lze odhadovat do první poloviny 13. století jako osady patřící do panství opatovického kláštera, kde sídlil řád Benedyktínů. První písemná zmínka o obci je z roku 1343.



Obr. 1 - Zajímavostí z historie obce je skutečnost, že zde až do své smrti 10. února 1849 žil a hospodařil jeden ze spoluvynálezců ruchadla, kovář a rolník Václav Veverka.

Až do poválečných let byl v provozu "přívoz" přes řeku Labe, financovaný z obecní pokladny. Prám byl upraven i pro přepravu koňských povozů, neboť mnozí hospodáři vlastnili pozemky na druhém břehu Labe.

Nyní je v obci hlášeno k trvalému pobytu 220 obyvatel v 83 číslech popisných. Obec je plně plynofikována, je zde veřejný vodovod a v roce 1996 byla provedena rekonstrukce elektrorozvodů. Obec je řízena devítičlenným zastupitelstvem z místního obecního úřadu. Má obecní prodejnu potravin, restauraci s možností ubytování 20 lidí a živočišnou výrobu v místním zemědělském družstvu.

Významnou a úspěšnou činnost vykazují dobrovolné spolky ČCK (Český červený kříž) a Sbor dobrovolných hasičů, který byl založen v roce 1885 a v roce 2010 oslaví 125. výročí založení.

Potřeba nového propojení

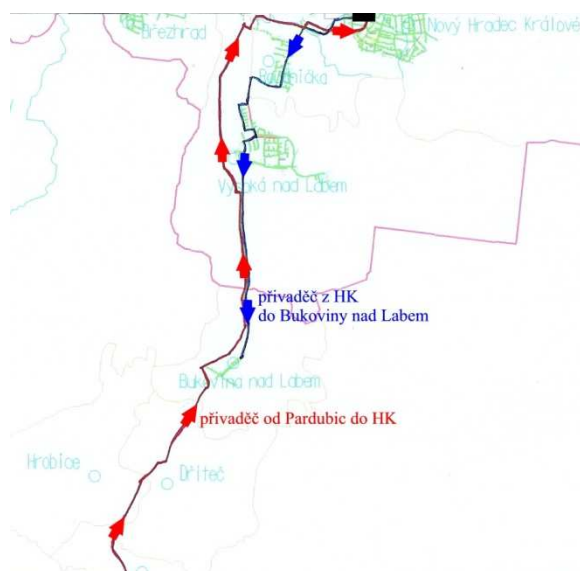
Stávající problém spočíval v již zmíněném zásobení obce pitnou vodou z vodojemu v Hradci Králové. Přivaděč pro tuto obec vedený po okraji pole byl zhotoven v tehdejší akci „Z“ z nevhodného potrubí PVC DN 150 mm. Toto potrubí zelené barvy je náchylné na podélné praskliny (obr. 2), kterých za posledních deset let, kdy se vede dokumentace o poruchách, bylo neskutečných 43. Poruchovost tohoto potrubí umocnilo ještě jeho uložení, kde ve spodní části není uloženo do písčitého lože, ale do jílu, pod kterým je vrstva opukové horniny, která svými ostrými hranami proniká až k potrubí a tím umocňuje jeho poruchovost. Samozřejmě i obsyp je udělán stejným způsobem (tenkrát se na to prostě tak nehledělo). Když si spočítáme množství uniklé vody, opravné a výkopové práce, množství spotřebovaného materiálu a samozřejmě s tím související odstavení celé obce od pitné vody, je to obrovská suma peněžních prostředků, která se dá jen těžko přesně vyčíslit. A to vše na úseku pouhých 2, 4 km. Při opravách se nám stávalo, že jsme narazili na již opravená místa starších poruch.



Obr. 2 - podélná a příčná trhлина na PVC DN 150

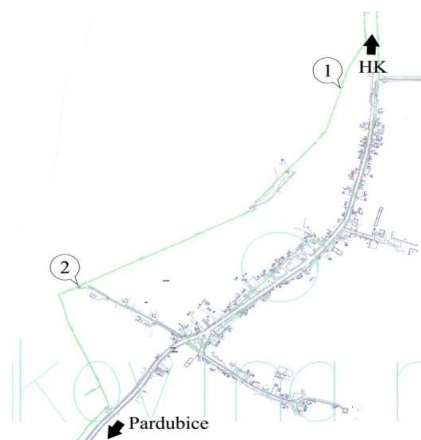
Největší potíže v obci, která takto přišla i na dva dny o vodu, měla restaurace a zemědělské družstvo. V družstvu chovají 300 ks dojnic na mléko a každá odstávka pro ně byla dosti zásadním problémem. Jednalo se jak o vymývání zásobníků mléka a dojícího zařízení tak hlavně o napájení dobytka. Ten pokud nedostával odpovídající množství životodárné tekutiny, tak klesala produkce mléka dosti razantním způsobem a tento stav setrval až tři dny, než se produkce vrátila do normálu. Tyto stavy jsme řešili přistavováním našich pojízdných cisteren a napojováním na vnitřní rozvody jak kravína, tak i restaurace. Nevýhodou bylo, že naše největší cisterna o objemu 4 m³ vystačila v kravíně na pouhé dvě hodiny. Tudíž se zvyšoval i náklad na dopravu a celou opravu poruchy.

Proto bylo po letech problémů přistoupeno k realizaci nového a zároveň kratšího připojení obce na pitnou vodu z přivaděče DN 500 mm od Pardubic, z vodojemu Kunětická hora, do zemního vodojemu o objemu 48 500 m³ na Novém Hradci Králové. Jedná se o jeden ze dvou nátoků do tohoto vodojemu, který je zdrojem pitné vody pro celé město a okolí. Druhým nátokem je litina DN 800 mm napájená z Náchoda a oblasti Litá – Mokré u Českého Meziříčí. Paradoxem celé věci je, že tento přivaděč od Pardubic, dodává vodu do Hradce Králové a z něho se vrací zpět (cesta tam a zpět je 16, 5 km), přes obec Roudnička a Vysoká nad Labem, do Bukoviny nad Labem (obr. 3).



Obr. 3 - přivaděč DN 500 L z PCE do HK a DN 150 PVC z HK do Bukoviny n/L

Návrhy nového napojení byly dva (obr. 4). První byl pro napojení u příjezdu do obce od Hradce Králové. Tento záměr nevyšel z důvodu pozemkových problémů s jejich majiteli. Druhý záměr, nyní již realizovaný, byl veden z druhé strany jakoby za obcí u obecní čistírny odpadních vod, kde všechny dotčené pozemky patřily obci a ta, ve svém vlastním zájmu, nedělala žádné potíže s povolením výstavby. Toto řešení se mi zdá výhodnější i z důvodů lepších tlakových poměrů. Vodu do stávajícího vodovodu totiž připojíme v nejvyšší části obce a ne naopak jako u první zamýšlené varianty, kde by došlo jen výškovým rozdílem ke ztrátě 0,9 Mpa.



Obr. 4 - možnosti napojení na DN 500

Příprava stavby

Pro přípravu stavby bylo zapotřebí dát hlavy dohromady a upřesnit si jakým způsobem stavbu jako celek povedeme a jaké požadavky na stavbu máme. Tato jednání probíhala mezi majitelem vodovodu (Vodovody a kanalizace, a.s. Hradec Králové) a provozovatelem (Královehradecká provozní, a. s.). Na těchto jednáních se dohodlo, že obec musí být samostatně měřená vodoměrem a provozuschopná jak od Pardubic, tak i ze směru od Hradce Králové. Dále bylo zapotřebí vykopat sondy na přivaděči DN 500, kde se zjišťovala hladina podzemní vody, upřesnění směru, hloubka uložení a umístění hrdel potrubí (obr. 5).



Obr. 5 - zjištěná hladina podzemní vody a hloubka uložení DN 500 mm

Dále bylo zapotřebí změřit tlak ve vodovodní síti. Tlak byl měřen na třech náhodně vybraných místech, hlavicemi SEBALOG-P od firmy Seba-Dynatronic CZ.

1.1 Projektová dokumentace k územnímu a stavebnímu řízení, provádění stavby

Dokumentace pro územní řízení

Je nezbytná pro posouzení stavby v územním řízení příslušným stavebním úřadem, který řeší zejména:

- umístění stavby a její celkové působení na okolí
- odstupy od hranic pozemků, požární ochrana stavby a připojení stavby na potřebné sítě
- řešení souvisejících staveb (např. čističky odpadních vod)

Dokumentace potřebná pro vydání rozhodnutí zpravidla obsahuje situaci stavby v potřebném měřítku, zakreslení sítí technického vybavení a přípojek a dále výkresy pohledů na stavbu, dále např. potřebné průzkumy jako například inženýrsko-geologický a přesné geodetické (polohopisné i výškopisné) zaměření pozemků, které jsou pro stavbu k dispozici. V našem případě nebylo územní řízení zapotřebí z důvodu umístění celé stavby na pozemcích obce.

Dokumentace pro stavební řízení / povolení

Dokumentace pro stavební řízení je nezbytnou přílohou pro podání žádosti o stavební povolení, vydávané místně příslušným stavebním úřadem. Pro dokumentaci k stavebnímu řízení je charakteristické zejména, že:

- po jeho vydání lze zahájit stavbu
- přílohy pro jeho vydání nejsou prováděcí dokumentací a nemusí definovat všechny konstrukce a materiály

- je určena zejména pro větší a složitější stavby, kdy šetří hlavně čas při získání stavebního povolení

Jistým kompromisem, v případě přípravy menších staveb např. rodinných domů, může být možnost specifikovat s projektantem části projektu, které budou více propracované. V praxi to například znamená, že stavební řešení a statika budou ve stupni pro provedení stavby a ostatní části projektu (profese) budou ve stupni DSP.

Prováděcí dokumentace stavby

Dokumentace je nezbytná pro vlastní realizaci stavby. Pro prováděcí projekt je charakteristické:

- jednoznačné definování celé stavby z předchozího stupně dokumentace pro stavební povolení
- detailní řešení všech konstrukcí, dílů a materiálů
- může být předložena již k žádosti o stavební povolení
- nejvhodnější pro výběrové řízení na dodavatele stavby

Dříve byla tato forma projektu označována pojmem "jednostupňová dokumentace" a byla nejrozšířenější formou dokumentace pro menší a střední stavby. Dle mého názoru je zpracování takového typu projektu stále nejvhodnější variantou pro běžné stavby.

1.1.1 Zadání zakázky

Prvním krokem na dlouhé cestě za novým propojením obce bylo oslovení projekční kanceláře, od které jsme si objednali zhotovení jednotné projektové dokumentace, která měla obsahovat stupeň pro územní a stavební řízení i pro samotnou realizaci stavby.

Projekční kancelář byla vybrána bez výběrového řízení a oslovili jsme ji z důvodů velkých zkušeností výstavby armaturních šachet (samozřejmě i jiných staveb) ve vysoké hladině podzemních vod, která celou technologii výstavby hodně

poznává. Před uzavřením smlouvy o dílo byla projektantům sdělena celá charakteristika stavby, náskres situace i se šachtou dle našich požadavků, pomocné kóty hloubky uložení, přesné zaměření vodovodů a výšky podzemní vody.

Nezbytnou součástí této dokumentace musely být také geodetické práce potřebné k samotnému vyhotovení dané dokumentace (geodetická zaměření stávajícího terénu a uložení přivaděče DN 500). Dále také obstarání informací o uložení inženýrských sítí v prostoru stavby a získání souhlasů od vlastníků pozemků dotčených samotnou stavbou.

Rozsah této dokumentace musí odpovídat podmínkám uvedených v „Sazebníku pro navrhování nabídkových cen projektových prací a inženýrských činností - UNIKA 2006“, příloha č. 1, č. 3 a č. 4. Součástí dokumentace je také výkaz výměr s rozpočtem v softwaru KROS plus. Projektová dokumentace byla vyhotovena ve 12- ti výtiscích.

1.1.2 Smlouva o dílo

Veškeré práce je nutno postavit na určité smlouvě. Zvláště v této době, ve které jde jen o peníze. Proto se dvě strany, objednavatel (Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s.) a zhotovitel (projekční kancelář ing. Miloslav Pišta PROJEKTIS), musí domluvit, co by projektová dokumentace měla obsahovat a samozřejmě to vše zahrnout do smlouvy („co je psáno, to je dáno“). Tedy specifikovat obě strany, co je předmětem smlouvy, kdo může mluvit do změn v projektu, jaké jsou dány lhůty pro plnění, jaká bude fakturovaná cena, jaké budou pokuty za nesplnění závazků objednavatele a dále jsou možná další ujednání dle Obchodního zákoníku č. 7.513/91 Sb. Tato smlouva se podepsala dne 31. 8. 2007.

1.1.3 Výrobní výbory

Takto honosně se nazývající přátelská posezení s projektantem, kde se konzultují vzniklé potíže nebo různá upřesnění pro vytvoření projektu. Vše se zapisuje a zakládá. Tento výrobní výbor zasedl pouze jednou (30. 1. 2008), což naznačuje dobrou přípravu

před zadáním projektu. Na tomto výrobním výboru šlo pouze o určitá upřesnění, jako jsou rozměry armatur, vstupních otvorů do šachty, utěsnění prostupů atd.

1.1.4 Předání projektu

První předání projektové dokumentace pro územní řízení bylo předáno v šesti vyhotoveních o tři dny dříve, než bylo uvedeno ve smlouvě o dílo a to 7. 9. 2007. Druhou část pro stavební řízení a zároveň následnou realizaci nám pan projektant předal 20. 5. 2008 v 9-ti vyhotoveních. Vše proběhlo v souladu se smlouvou o dílo bez žádných velkých problémů.

1.1.5 Fakturace projektové dokumentace

Fakturace se provedla dle sazebníku UNIKA 2007 a to výpočtem z orientačního nákladu celkové ceny stavby, která byla stanovena na 2 000 000,- Kč.

Dle tohoto sazebníku projektant zvolil pásmo III., ve kterém byla cena projektových prací $C_{\text{prům.}} = 279.050,-$ Kč. Z této ceny dle sazebníku UNIKA 2007 byly výkony projektových činností rozděleny v jednotlivých výkonových fázích takto:

- PD pro územní řízení 19%, což představovalo cenu 53.020,- Kč.
- PD pro stavební řízení činila 25% a dopracování PD k provádění stavby dalších 15%, to bylo celkem 40% za cenu 111.620,-

Na fakturaci všech tří částí projektové dokumentace byla poskytnuta sleva 20%. Celková cena za projekt tedy byla stanovena na 131.000,- Kč.

1.2 Projektová dokumentace - seznam příloh

Projekt jako takový obsahoval níže popsané části, na kterých se projekční kancelář domluvila s objednatelem při zadání zakázky.

- Seznam příloh a souhrnná zpráva
 - Průvodní část

- stavebník
- zpracovatel dokumentace
- předmět stavebního řízení
- dotčené pozemky stavbou
- Technická část
 - stávající stav
 - návrh propojení veřejného vodovodu
 - podzemní armaturní vodoměrná šachta
 - zařízení pro odchlórování
 - výpočet potřeby vody
 - požární řešení
 - tlakové poměry
 - zemní práce
 - stávající podzemní vedení
 - zaměření a vytyčení
 - závěr
 - bezpečnost práce
- Výkresy
 - Přehledná situace
 - Situace katastrální
 - Situace dotčených pozemků
 - Situace vodovodu s vytyčením
 - Podélný profil vodovodu
 - Vzorový příčný řez uložení potrubí
 - Kladečský plán vodovodu + výpis materiálu
 - Armaturní šachta - půdorys, řez a výztuž stropní desky
 - Výkaz výměr
- Doklady

1.2.1 Průvodní část

Obsahující výše zmíněné náležitosti, kde stavebníkem je vlastník vodovodu tedy Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s. a zpracovatelem dokumentace oslovená projekční kancelář PROJEKTIS. K tomu samozřejmě náleží i udání předmětu pro stavební řízení, kde je stručně uvedena stavební činnost a vypsání dotčených pozemků samotnou stavbou.

1.2.2 Technická část - stávající stav + řešení

Vypisuje potíže, které byly s vodovodem před touto výstavbou a proč je nutné navržení nového řešení dlouhodobého problému. V projektu se tedy píše:

„V současné době je obec Bukovina nad Labem zásobována pitnou vodou z veřejného vodovodu přivedeného z obce Vysoká nad Labem. Tento přívodní vodovodní řad je ve velmi špatném stavu, neboť zde dochází k častým poruchám. Vzhledem k tomu, že výměna tohoto vodovodu by byla finančně nákladná, rozhodl se její majitel, tj. Vodovody a kanalizace Hradec Králové a. s. tento vodovod odpojit a obec Bukovinu nad Labem napojit z druhé strany.“

„Napojení obce Bukovina nad Labem znamená vybudovat v prostoru pod dnešní obecnou čistírnou odpadních vod na stávajícím vodovodním řadu DN 500 mm armaturní vodoměrnou šachtu s možností mobilního dochlorování (desinfekci) pitné vody. V této armaturní šachtě bude napojeno navržené propojení vodovodu DN 100 mm, které je vedeno směrem k obecní čistírně odpadních vod a dále až před ní, kde bude napojeno na dnes ukončený stávající vodovod DN 100 mm z PVC.“

1.2.3 Technická část - návrh propojení veřejného vodovodu

„Navržené propojení vodovodu DN 100 mm začíná v navržené armaturní vodoměrné šachtě na stávajícím vodovodu DN 500 mm, na dnešní louce pod obecní čistírnou odpadních vod (ČOV). Odtud je trasa vedena po louce směrem do nezpevněné cesty podle ČOV, kde bude před vjezdem do oploceného areálu ČOV

napojena na stávající vodovod DN 100 mm. Celková délka navrženého propojení vodovodu DN 100 mm je 83 m.“

„Po stránce stavební je propojení vodovodu navrženo z tlakových vodovodních trub z PVC Mondial DN 100 mm PN 12,5 (ø 110 x 3,8 mm) uložených do pískového lože tl. 10 cm a obsypaných zhutněnou vrstvou písku 30 cm nad vrch potrubí. Po celé délce bude vodovodní potrubí spirálovitě omotáno měděným identifikačním vodičem pro pozdější vyhledávání trasy vodovodu. V případě výskytu podzemní vody bude pod pískovým ložem provedena drenážní vrstva štěrku a drenážní trubkou.“

Vodovod musí mít předepsané krytí z důvodu zamrznutí v zimním období, nepřipustného ohřívání v období letním a mechanického poškození vnějšími vlivy (tab. 1). Je tedy nutno dodržet hloubkové (obr. 12, s. 30) a technologické uložení (obr. 13, s. 31) dle projektové dokumentace.

Tab. 1 - krytí vodovodního potrubí

Zemina	Zastavěný prostor min/max	Nezastavěný prostor min/max
Hlinitá	1,2/2,0 m	do 3,0 m
Hlinitopísčítá	1,3/2,0 m	do 3,0 m
Písčítá	1,4/2,0 m	do 3,0 m
Štěrková, skalnatá	1,5/2,0 m	do 3,0 m

1.2.4 Technická část - podzemní armaturní vodoměrná šachta

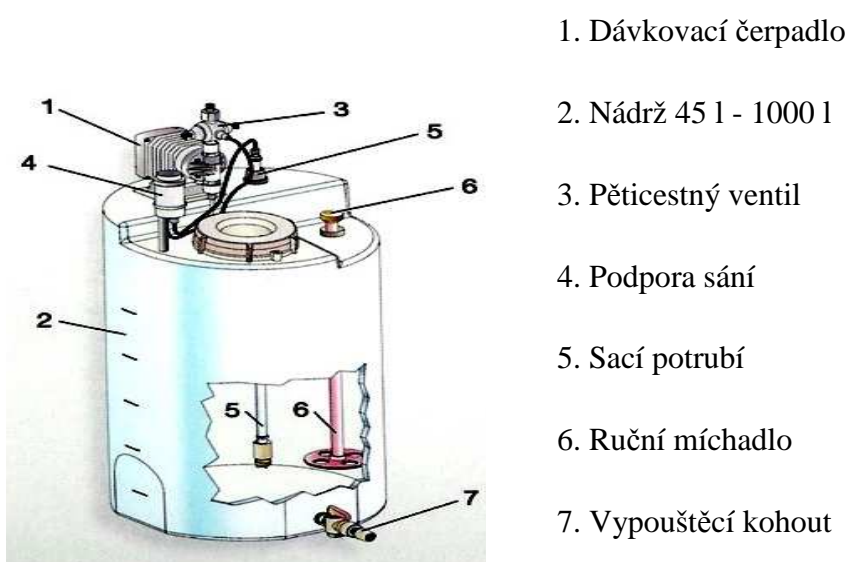
„Napojení navrženého vodovodu DN 100 mm PVC na stávající litinový vodovod DN 500 mm bude provedeno v podzemní betonové, vodoměrné, armaturní šachtě. V šachtě bude osazena rozřadovací klapka DN 500 mm a obtokové potrubí se šoupátky DN 100 mm. Na tomto obtokovém potrubí bude osazen T-kus 100/100 pro centrální vodoměr DN 100 mm (pro celou obec) a příruba pro připojení dochlorování (desinfekci vody).“

„Po stránce stavební je armaturní vodoměrná šachta navržena z monolitického vodostavebního betonu B20 HV4 o vnitřních rozměrech 2,5 x 4,2 x 2,4 m, dno šachty tl. 50 cm, stěny šachty tl. 45 cm, strop šachty 2x železobetonová monolitická deska tl. 20 cm.“

1.2.5 Technická část - zařízení pro dochlórování

„Zařízení pro desinfekci vody, které vlastní správce veřejného vodovodu, tj. Královehradecká provozní a. s. je přenosné (mobilní) ProMinent MDK od firmy ProMinent Dosiertechnik CS, s. r. o., Sobieského 1, 770 10 Olomouc. Tento přenosný, snadno instalovatelný a jednoduše regulovatelný komplet ProMinent MDK je určen především pro dávkování desinfekčních prostředků (roztoky chlornanu sodného) do potrubních systémů s průtokem vody od 0 do 30 l/s napájení se provádí buď ze sítě 230/50Hz, nebo i z přenosných zdrojů 24V (12/24V). Zařízení ProMinent MDK je dodáváno ve dvou velikostech - MDK 35 a MDK 60 - lišících se v zásadě objemem zásobníku chemikálií. Dávkování chlornanu do systému může být prováděno s konstantní ručně nastavenou dávkou, nebo proporcionálně podle průtoku vody v potrubí, nebo v závislosti od obsahu chloru v ošetřované vodě. Regulaci výkonu dávkovacího čerpadla lze provádět ručně, beznapěťovým pulzním signálem (z vodoměru či regulátoru sledujícího obsah chlóru ve vodě), nebo analogovým signálem 0/4...20 mA, nebo přes sběrnici Profibus.“

Pro chloraci vody se používá 15% roztok chlornanu sodného NaClO.



Obr. 6 - schéma kompaktní dávkovací stanice MDK s popisem

1.2.6 Technická část - výpočet potřeby vody

Tato projektová dokumentace se výpočtem potřeby vody nezabývala. Vycházelo se ze stávajících tlaků a ze světlosti stávajícího potrubí PVC DN 100 mm.

Toto je zohlednění, zdali vstupní kritéria projektanta stačí či nikoli. Základním výchozím podkladem pro navrhování a posuzování každého vodovodu je potřeba vody. Při projektování nových vodovodů i při rozšiřování stávajících je třeba nejdříve stanovit potřebu vody s rozlišením vody pitné, užitkové, provozní, ale i požární. Tu je nutno stanovit nejen pro stávající stav zásobované oblasti, ale hlavně pro budoucí výhledový stav 20 - 30 let se zohledněním předpokládaného rozvoje. Výpočtu potřeby vody předchází podrobný průzkum spotřebiště s cílem získat co nejpřesnější a nejobektivnější údaje. K tomuto může napomoci i zpracovaný a odsouhlasený územní plán, v našem případě obec plánem nedisponuje. Je tedy nutno přihlídnout ke směrným číslům roční potřeby vody z přílohy č. 12 k vyhlášce č. 428/2001 Sb., která je prováděcí vyhláškou k zákonu č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu. Celková potřeba vody se vypočítá, podle směrnice č. 9 ze dne 20. 7. 1973, jako součet dílčích potřeb pro jednotlivé skupiny odběratelů, a sice:

1. Obytné pásmo

- a) Bytový fond, kde se počítá potřeba vody pro přímou osobní spotřebu obyvatelstva (pití, hygiena, vaření, úklid, atd.)
- b) Občanskou a technickou vybavenost obcí (služby, pohostinství, školství, obchody, údržba veřejných prostor, atd.)

2. Zemědělství

- a) Živočišná výroba, kde se stanoví voda pro hospodářská zvířata a obsluhující personál.
- b) Rostlinná výroba, kde se počítá potřeba vody pro hydromeliorační stavby.
- c) Ostatní výrobní a provozní zařízení (dílny pro údržbu a opravu techniky, výrobní a skladovací prostory, atd.), kde se počítá potřeba vody pro vlastní výrobu a personální osazenstvo.

3. Průmysl

- a) Výrobní účely (vlastní výroba, tj. spotřebu a technologii, chlazení, čištění, údržbu, atd.)
- b) Personální osazenstvo

4. Protipožární zabezpečení spotřebišť, v rámci kterého se počítá spotřeba vody pro hasební zásahy.

Zadání: K trvalému pobytu je v obci přihlášeno 220 obyvatel v rodinných domech, kde 60% bydlí v bytech s WC a koupelnou s elektrickým bojlerem a 40% ohřívá vodu kamny na tuhá paliva. V obci je mateřská škola s kapacitou 30 míst bez vlastní kuchyně (provoz 200 dní v roce), penzion s restaurací a kapacitou 20 osob (nepřetržitý provoz 365 dní v roce), kde každý pokoj má i své sociální zařízení a prodejna potravin se dvěma prodavačkami (počet pracovních dní v roce je 250). Obec udržuje park pro odpočinek v rozloze 0,8 hektaru. V místním zemědělském družstvu chovají 300 dojnic na mléko.

Výpočet:

1. Průměrná denní potřeba vody Q_p

$$Q_p = O \cdot q_s \text{ [l/ den]}$$

O – počet obyvatel v bytech příslušné vybavenosti

q_s – specifická potřeba vody v l/osobu/den vycházející ze směrných čísel roční potřeby vody

A. obyvatelstvo

bytový fond	občanská a technická vybavenost
$Q_p = 220 \cdot 126 \cdot 0,6 = 16\,632 \text{ l/den}$	MŠ 30 . (4000: 200) = 600 l/den
$Q_p = 220 \cdot 112 \cdot 0,4 = \underline{9\,856 \text{ l/den}}$	penzion 20 . (200 000: 365) = 10 960 l/den
26 488 l/den	potraviny 2 . (20 000: 250) = 160 l/den
	zeleň 80 . (16 000: 365) = <u>3 520 l/den</u>
	15 240 l/den

B. zemědělství

$$Q_p = 300 \cdot (22\,000: 365) = 18\,000 \text{ l/den}$$

Průměrná denní potřeba vody celkem je $59\,728 \text{ l/den} = 59,728 \text{ m}^3/\text{den} = 0,69 \text{ l/s}$

2. Maximální denní potřeba vody Q_m

Zohledňuje tzv. denní nerovnoměrnost, tj. rozdíly v odběrech a potřebě vody v jednotlivých dnech týdne, měsíce a roku. Na tuto hodnotu se u vodovodů dimenzuje vodní zdroj, čerpací stanice, úpravna vody, výtlačný nebo přívodní řad a vodojem.

$$Q_m = Q_p \cdot k_d \text{ [l/ den]}$$

Q_p - průměrná denní potřeba vody

K_d - součinitel denní nerovnoměrnosti, jehož hodnota závisí na velikosti spotřebiště (počet obyvatel do 500 = 1,5)

A. obyvatelstvo

$$Q_m = 41\,728 \cdot 1,5 = 62\,592 \text{ l/den}$$

B. zemědělství

$$Q_m = 18\,000 \cdot 1,5 = \underline{27\,000 \text{ l/den}}$$

$$89\,592 \text{ l/den} = 89,59 \text{ m}^3/\text{den} = 1,04 \text{ l/s}$$

3. Maximální hodinová potřeba vody Q_h

Jejím výpočtem zohledňujeme rozdíly v odběrech a potřebě vody během dne, tj. tzv. hodinová nerovnoměrnost. Na tuto hodnotu dimenzujeme zásobní řad z vodojemu do spotřebiště a rozvodnou vodovodní síť ve spotřebišti.

$$Q_h = Q_m \cdot K_h \text{ [l/hod]}$$

Q_m - maximální denní potřeba vody přepočítaná na l/hod

K_h - součinitel hodinové nerovnoměrnosti (2,3 - sídliště a 1,8 - ostatní)

A. obyvatelstvo

$$Q_h = (62\,592 : 24) \cdot 1,8 = 4\,298,4 \text{ l/hod}$$

B. zemědělství

$$Q_h = (27\,000 : 24) \cdot 1,8 = \underline{2\,025 \text{ l/hod}}$$

$$6\,323,4 \text{ l/hod} = 1,76 \text{ l/s}$$

4. Potřeba požární vody

Výpočet se provádí dle ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb. V obci zvolena kategorie spotřebiště 2 (tab. 3, s. 23), dle požadavků oddílu 1.2.8 odst. 2, s. 23.

Navržené vodovodní potrubí PVC DN 100 MO tedy vyhovuje vypočteným hodnotám.

1.2.7 Technická část - požární řešení

„Navržený vodovod DN 100 mm bude sloužit jak pro zásobování obce pitnou vodou, tak pro požární účely. Požární vodu pro stávající zástavbu v obci možno odebírat (tak jako dosud) ze stávajícího vodovodu DN 100 mm stávajícími požárními hydranty.“



Obr. 7 - nadzemní a podzemní hydrant

Požární zabezpečení je dodrženo dle platné legislativy ČSN 73 0873, kde vnějšími zdroji požární vody (odběrnými místy) jsou nadzemní a podzemní hydranty. Zásady pro umístování (vzdálenosti) hydrantů a dalších vnějších odběrných míst stanoví ČSN v závislosti na charakteru a velikosti chráněného území (objektů).

Tab. 2 - největší vzdálenost vnějších odběrných míst v metrech

Číslo položky	Druh objektu a jeho mezní plocha požárního úseku S v m ²	Hydrant	Výtokový stojan		Vodní tok nebo nádrž od objektu
			od objektu / mezi sebou	Plnicí místo	
1	Rodinné domy a nevírobní objekty (kromě skladů) do plochy S ≤ 120	200/400	600/1200	3000/6000	600
2	Nevírobní objekty o ploše 120 < S ≤ 1500; výrobní objekty a sklady do plochy S ≤ 500	150/300	400/800	2500/5000	400
3	Nevírobní objekty o ploše S > 1500; výrobní objekty a sklady o ploše 500 < S ≤ 1500; otevřená technologická zařízení do plochy S ≤ 1500	120/240	300/600	2000/4000	300
4	Výrobní objekty, sklady a otevřená technologická zařízení o ploše S > 2500	100/200	200/400	1500/3000	200
5	Výrobní objekty a sklady s vysokým požárním zatížením (p > 120 kg.m ⁻²) a současně s plochou S > 2500	80/160	120/240	1000/2000	150

Tab. 3 - hodnoty nejmenší dimenze potrubí, odběru vody a obsahu nádrže

Číslo položky	Druh objektu a jeho mezní plocha požárního úseku S v m ²	Potrubí DN v mm	Odběr Q (l/s) pro v = 0,8 m/s (doporuč. rychlost)	Odběr Q (l/s) pro v = 1,5 m/s (s pož. čerpadlem)	Obsah vodní nádrže požární vody v m ³
1	Rodinné domy a nevírobní objekty (kromě skladů) do plochy S ≤ 120	80	4	7,5	14
2	Nevírobní objekty o ploše 120 < S ≤ 1500; výrobní objekty a sklady do plochy S ≤ 500	100	6	12	22
3	Nevírobní objekty o ploše S > 1500; výrobní objekty a sklady o ploše 500 < S ≤ 1500; otevřená technologická zařízení do plochy S ≤ 1500	125	9,5	18	35
4	Výrobní objekty, sklady a otevřená technologická zařízení o ploše S > 2500	150	14	25	45
5	Výrobní objekty a sklady s vysokým požárním zatížením (p > 120 kg.m ⁻²) a současně s plochou S > 2500	200	25	40	72

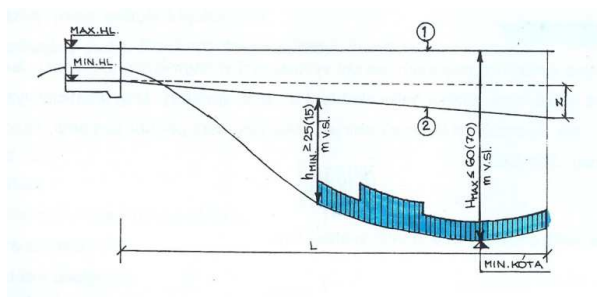
1.2.8 Technická část - tlakové poměry

„Dle sdělení správce vodovodu se v obci Bukovina nad Labem pohybuje tlak ve vodovodní síti v rozmezí 0,4 - 0,45 Mpa. Tento tlak je pro stávající zástavbu plně dostačující a profil stávajícího vodovodu DN 100 mm vyhovuje jak po stránce kapacitní, tak po stránce tlakové jak maximální potřebě vody obyvatelstva, tak pro požární zajištění.“

„Dimenze vodovodního potrubí DN 100 mm bude zajišťovat při rychlosti 1,5 m/s (pro provoz požárního čerpadla) množství 12 l/s tlak vody v obci Bukovina nad Labem se pohybuje kolem 0,5 Mpa.“

Požadavky normy pro tlakové poměry ve spotřebišti jsou:

- Hydrodynamický přetlak v rozvodné síti v místě napojení každé vodovodní přípojky musí být nejméně 0,25 MPa, při zástavbě do dvou nadzemních podlaží alespoň 0,15 MPa. U hydrantu pro odběr požární vody musí být zajištěn statický přetlak nejméně 0,2 MPa, při odběru nemá přetlak klesnout pod 0,05 MPa.
- Maximální hydrostatický přetlak v nejnižších místech vodovodní sítě každého tlakového pásma nemá převyšovat hodnotu 0,6 MPa, v odůvodněných případech se může zvýšit na 0,7 MPa.



1- Čára maximálního hydrostatického přetlaku

2- Čára minimálního hydrodynamického přetlaku

Z- tlaková ztráta v úseku délky L

Obr. 8 - tlakové schéma při gravitačním zásobení z vodojemu

1.2.9 Technická část - zemní práce

„Zemní práce, tj. výkopy jsou uvažovány následovně. Výkop pro vodovod DN 100 mm je uvažován v otevřené rýze šířky ve dně 0,4 m a na terénu cca 0,8 m. Výkop pro podzemní armaturní šachtu je uvažován v zapažené jámě. Vzhledem na vysokou hladinu spodní vody je založení šachty uvažováno v zapažené jímce ze štětovic Larsen dlouhých 8 m.“

„Kategorie těžitelnosti zemin je uvažována třídy 3 a 4. Při realizaci armaturní šachty a vodovodu po louce pod ČOV nutno počítat s čerpáním spodní vody z výkopu. Všechny dotčené povrchy budou uvedeny do původního stavu. Při stavbě nebudou káceny žádné vzrostlé stromy. Vykopaná rýha a jáma bude řádně ohraničena, označena a osvětlena tak, aby nedošlo k úrazu.“

Třídění těžitelnosti zeminy stanovíme dle ČSN 73 3050 Zemní práce, kde:

1. Třída

soudržné zeminy měkké konzistence - ornice, hlína, písčité hlína

nesoudržné kypré se zrny do 20 mm - písek, písčité štěrky, štěrky drobný a střední

2. Třída

soudržné zeminy tuhé konzistence - ornice, hlína, spraš

nesoudržné středně ulehlé se zrny do 20 mm - písek, písčité, drobný a střední štěrky

3. Třída

soudržné zeminy pevné a tvrdé konzistence - hlína, jílovité hlína

nesoudržné ulehlé se zrny do 50 mm - písčité hrubý štěrky, hrubý štěrky

4. Třída

soudržné zeminy pevné a tvrdé konzistence - jíly, písčité jíly, jílovitá hlína

nesoudržné zeminy se zrny nad 100 do 250 mm - hrubý štěrk s kameny a balvany

pevné zvětralé a zvětralé horniny - zvětralé pískovce, jílovce, opuky, měkké vápence

zeminy kašovitě a tekuté konzistence - bahnitě náplavy, tekutý písek

5. Třída

nesoudržné zeminy s převahou zrn nad 100 do 250 mm - hrubý štěrk s kameny a balvany, stmelené štěrky jílovitým nebo hlinitým tmelem

pevné vyvěřelé, usazené a přeměněné zvětralé a značně rozpukané horniny – navětralé a zvětralé pískovce, žuly, ruly, zmrzlé horniny

6. Třída

nesoudržné zeminy s převahou balvanů nad 250 mm do objemu 0,1 m³

pevné usazené a stmelené horniny - balvanitě slepence a vápence s křemitým a vápenitým tmelem

pevné zdravé vyvěřelé a přeměněné horniny s pravidelnou odlučností lavicovitou a kvádrovitou - žula, rula, svor

7. Třída

nesoudržné zeminy s převahou balvanů objemu nad 0,1 m³

pevné zdravé vyvěřelé a přeměněné horniny s nepravidelnou (balvanitou, kulovitou, hrubě sloupcovitou) odlučností - křemitě žuly a ruly, čediče, gabra, žnělce a rohovce

soudržná zemina - jíly, hlíny a prachovité zeminy

nesoudržná zemina - písky, štěrkopísky, štěrky, kamenité a balvanité zeminy

1.2.10 Technická část - stávající podzemní vedení

„Před zahájením zemních prací je nutné vytyčit všechna stávající podzemní vedení a při výkopech postupovat tak, aby nedošlo k jejich porušení! V uvažovaném

prostoru stavby se nachází stávající vodovod, stávající kanalizace, stávající STL plynovod, stávající kabely spojů Telefonika O2, elektrické kabely ČEZ apod. V blízkosti kabelů a plynovodu bude výkop prováděn ručně!!

1.2.11 Technická část - zaměření a vytyčení

„Prostor stavby navrženého prodloužení vodovodu jsme situačně a výškově zaměřili. Výškové zaměření je provedeno ve výškovém systému Balt po vyrovnání a je vztaženo na pomocný výškový fix zvolený na poklopu kanalizační šachty o nadmořské výšce 225,93 m n. m., viz situace 1: 500. V situaci 1: 500 a v podélném profilu vodovodu jsou orientačně zakreslena stávající podzemní vedení. Tato vedení je nutno před zahájením stavby řádně vytyčit a při stavbě postupovat tak, aby nedošlo k jejich porušení.“

1.2.12 Technická část - závěr

„Předložený projekt propojení vodovodu DN 100 mm s DN 500 mm v Bukovině nad Labem byl vypracován dle požadavků objednatele, tj. Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s. a budoucího provozovatele veřejného vodovodu tj. Veolia voda, Královehradecká provozní, a. s.“

„Vyjádření VAK HK je doloženo společně s vyjádřeními ostatních správců podzemních sítí v dokladové části projektové dokumentace.“

„Na základě této dokumentace a doložení potřebných dokladů požádá investor příslušný vodoprávní úřad o vydání stavebního povolení. Stavební povolení na propojení vodovodu DN 100 mm s DN 500 mm vydá příslušný vodoprávní úřad, tj. Magistrát města Pardubic, odbor životního prostředí.“

1.2.13 Technická část - bezpečnost práce

V průběhu provádění prací na stavbě musí být dodržovány předpisy pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví pracujících dle vyhlášky. Z těchto podkladů zde uvádím jen stručný výpis nejdůležitějších ustanovení:

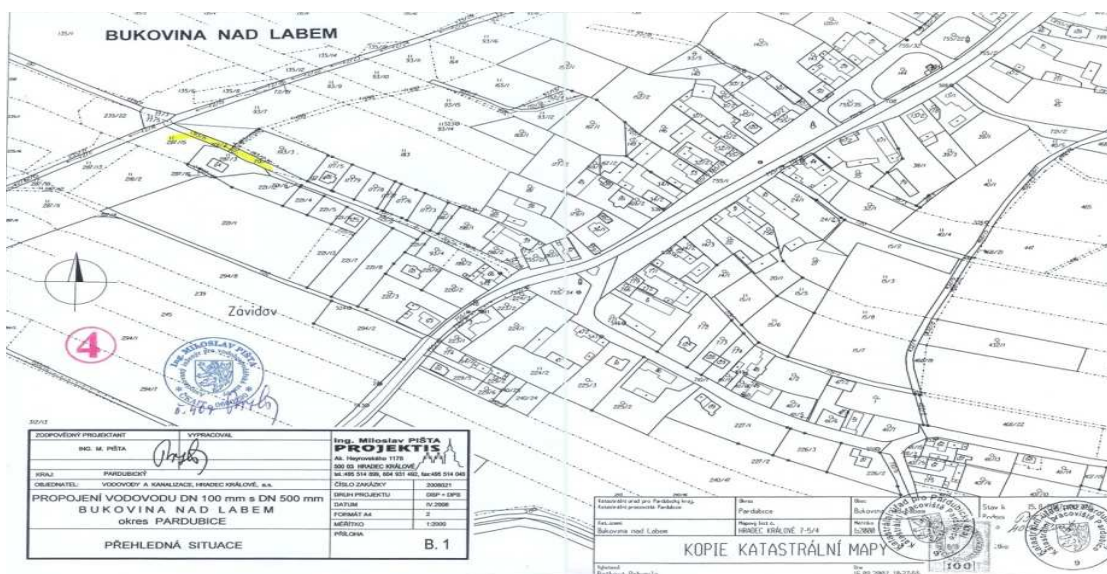
- Vstup nepovolaných osob na staveniště (pracoviště) musí být zakázán a staveniště (pracoviště) musí být viditelně označeno ve dne i v noci, případně ohraničeno zábranami.
- Pracovníci na staveništi (pracovišti) jsou povinni nosit ochranné pomůcky a řídit se pokyny nadřízených pracovníků.
- U každého podzemního a nadzemního vedení musí být přesně vytyčena jeho poloha a příslušné ochranné pásmo dané předpisy, stavební práce v ochranném pásmu příslušného vedení musí být prováděny dle podmínek daných jeho spravovatelem (majitelem).
- Při provádění zemních prací je nutno dodržovat projektem předepsané zajištění rýh a jam, tj. druh a rozsah pažení kolmých stěn výkopů rýh a jam, nebo sklon svahů šikmých zářezů (hloubení musí odpovídat způsobu provádění prací, bezpečnostním předpisům a technickým pravidlům).
- Nevystihuje-li projekt skutečné podmínky staveniště, nebo změní-li se během provádění stabilita horniny (zeminy), je nutno druh a rozsah hloubení upravit podle skutečných poměrů.
- Vedoucí pracovníci, kteří přímo řídí zemní práce, v takových případech stanoví v rozsahu své pravomoci změnu technologie, v závažných případech jsou povinni si vyžádat rozhodnutí o dalším postupu od svých nadřízených.
- Při provádění tlakových zkoušek potrubí nutno postupovat dle ČSN 73 6611 a 73 6612, pracovníci se nesmějí zdržovat před konci potrubí, která jsou pod tlakem, konce potrubí musí být řádně zajištěny, závady na potrubí je povoleno odstraňovat pouze tehdy, když je tlak v potrubí v místě poruch nulový.
- Elektroinstalace na staveništi, zapojení strojů na elektrický pohon a elektrospotřebičů musí být provedeno dle příslušných ČSN a odpovídat bezpečnostním předpisům.

- Před uvedením stavby do provozu musí být odborně prověřena a vyzkoušena elektrická zařízení. U kterých bude zjištěno, že ohrožují životy nebo zdraví osob, musí být ihned odpojena a zajištěna.
Prozatímní elektrická zařízení nebo jejich části musí být v době, kdy nejsou používána vypnuta, pokud jejich vypnutí neohrozí bezpečnost osob a technických zařízení.
- Hlavní vypínač musí být trvale přístupný a viditelně označen, prozatímní elektrická zařízení se nesmí zřizovat v prostředí s nebezpečím výbuchu.
- Pracoviště s nebezpečím požáru, sklady PHM a trhavin (výbušnin) musí být vybaveny dle příslušných předpisů hasicími přístroji, ochrannými pomůckami a dalším protipožárním zařízením.
- Materiál na staveništi musí být skladován tak, aby nedocházelo k jeho poškození případně k úrazu pracovníků při skladování a manipulování s ním.
- Příslušné bezpečnostní předpisy je nutno dodržovat při stavebních pracích ve výškách, za práci ve výšce se považuje práce, při níž jsou pracovníci ohroženi pádem z větší výšky než 1,5 metru.
- Lešení, pracovní plošiny, pracovní pomůcky a náčiní, strojní zařízení a mechanizace musí být udržovány v náležitém provozuschopném stavu tak, aby odpovídaly příslušným bezpečnostním předpisům.
- Komunikace na staveništi (pracovišti) musí být udržovány v čistotě, při znečištění vozovky například blátem musí být toto neprodleně odstraněno.
- Pracovníci na stavbě musí být náležitě zaškoleni a přezkoušeni ze znalosti bezpečnostních předpisů.
- Dodržování předpisů o bezpečnosti práce a ČSN musí být pravidelně připomínáno a kontrolováno.

1.2.14 Technická část - výkresy

Ve výkresové části technické dokumentace je znázorněno vše, co je uvedeno výše. Výkresová část tedy obsahuje:

- Přehledná situace M 1: 2000 - barevné označení místa stavby ve velké katastrální mapě pro rychlejší orientaci v území (obr. 9, s. 29)



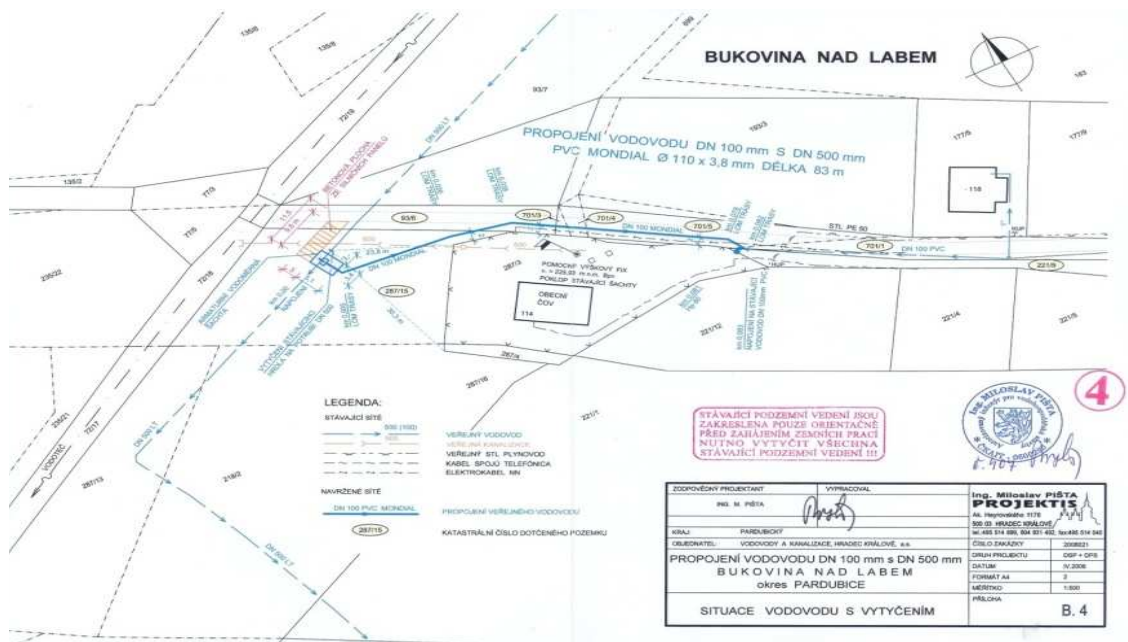
Obr. 9 - přehledná situace M 1: 2000

- Situace katastrální M 1: 1000 - zobrazuje ve větším detailu prostor stavby a je shodná se situací dotčených pozemků (obr. 10)
- Situace dotčených pozemků M 1: 1000 - používá se pro územní řízení (obr. 10)



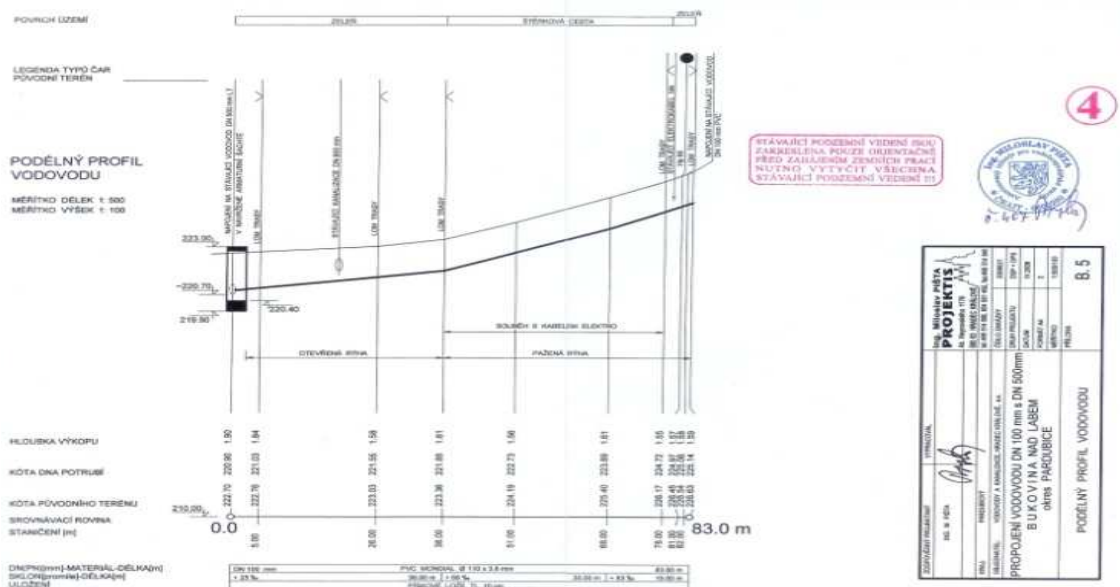
Obr. 10 - situace katastrální M 1: 1000

- Situace vodovodu s vytyčením M 1: 500 - zakreslení budoucího průběhu vodovodního potrubí a umístění vodoměrné armaturní šachty se všemi dotčenými i nedotčenými sítěmi zakreslenými na vyjádřeních správců sítí (obr. 11, s. 30)



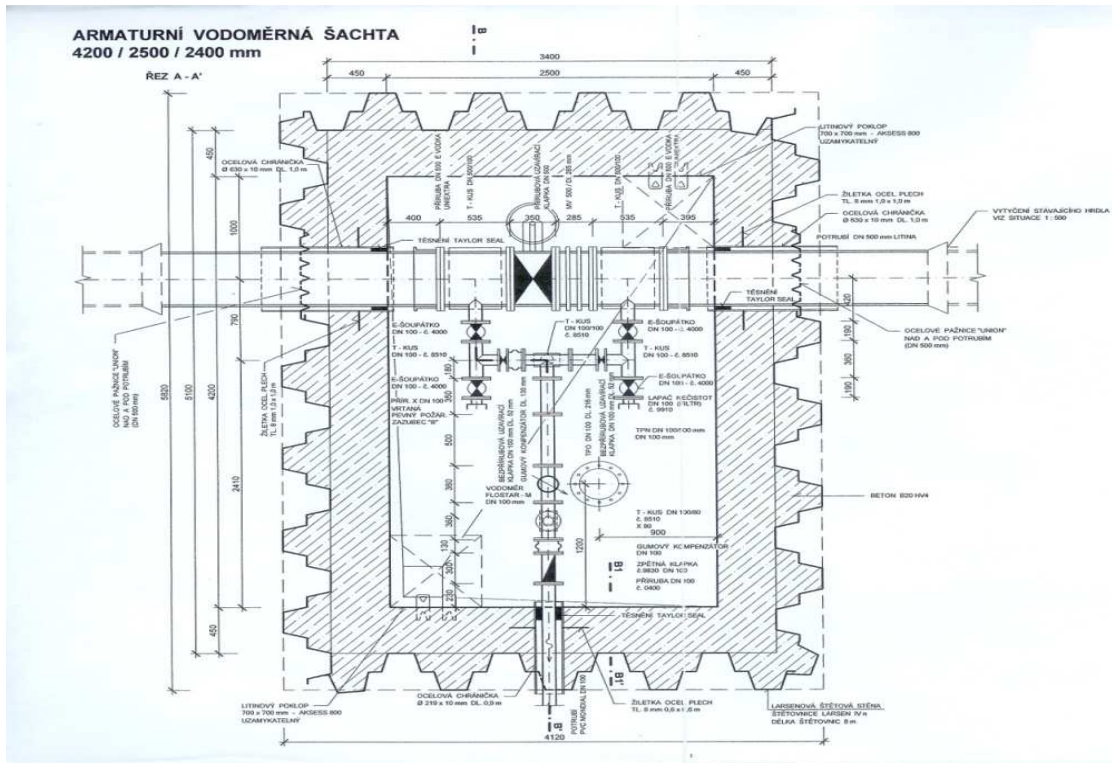
Obr. 11 - situace vodovodu s vytyčením M 1: 500

- Podélný profil vodovodu M 1: 500/100 - znázorňuje hloubku uložení a sklon vodovodu, výškové křížení se sítěmi

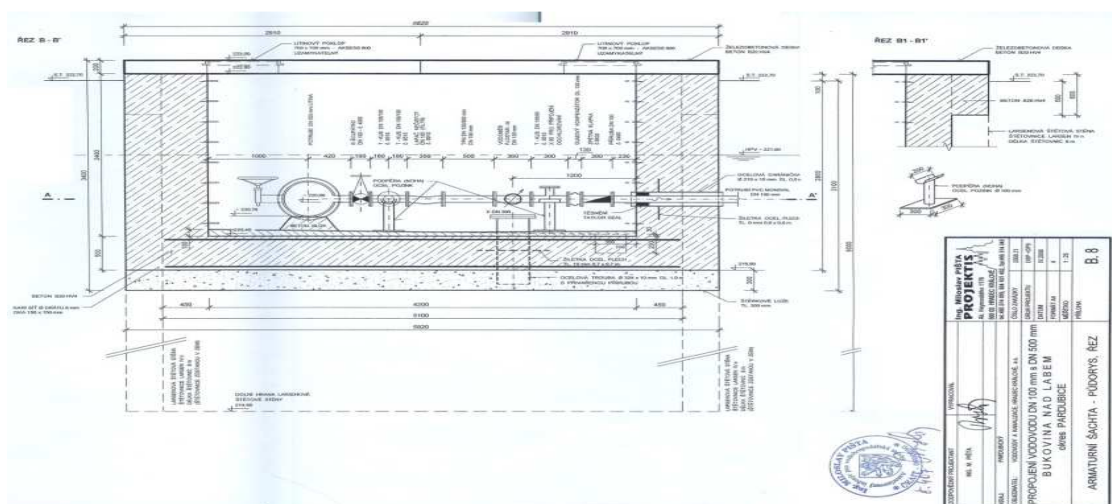


Obr. 12 - podélný profil vodovodu M 1: 500/100

- Armaturní šachta - půdorys, řez M 1: 25 - zobrazuje detailně rozložení armatur v šachtě a veškeré stavební délky a pomocné kóty (obr. 15 a 16)



Obr. 15 - armaturní šachta - půdorys M 1: 25



Obr. 16 - armaturní šachta - řez M 1: 25

1.3 Stavební řízení – žádost 23. 6. 2008

Ke stavbě vodovodu a vodoměrné armaturní šachty je zapotřebí podat „Žádost o stavební povolení k vodním dílům“ podle §15 vodního zákona. V žádosti se uvádí žadatel, název stavby, druh a účel a termín stavby, údaje o místu a dotčených pozemcích, zpracovatel projektové dokumentace, zhotovitel stavby, základní údaje, rozpočet a následný provozovatel stavby.

Stavební povolení bylo Magistrátem města Pardubic, odborem životního prostředí – vodoprávním úřadem POVOLENO dne 15. 9. 2008 a lhůta dokončení stanovena do 31. 12. 2009.

1.3.1 Stavební řízení – doklady o projednání a povolení

Ke stavebnímu povolení je také zapotřebí obeznámit všechny správce sítí, ať již podzemních či nadzemních, majitele dotčených pozemků a státních institucí. Výčet těchto oznámení je rozsáhlý. Jako například: obec Bukovina nad Labem, Telefonika O₂, ČEZ Distribuce a.s., RWE, Krajský hasičský sbor Pardubického kraje, Povodí Labe s. p., Magistrát města Pardubice – odbor životního prostředí, Vodovody a kanalizace Pardubice a. s., Národní památkový ústav v Pardubicích, Ministerstvo obrany a další. Všechna tato vyjádření byla kladně vyřízena a nedochází ke střetu s jinými inženýrskými sítěmi kromě krátkého souběhu s elektrickým kabelem ČEZ, který odpovídá vzdálenosti nařízené normou ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání sítí technického vybavení, která stanovuje vodorovnou vzdálenost mezi vodovodem a stávajícím výše zmíněným elektrickým kabelem nejméně 0,4 m.

Tab. 4 - nejmenší dovozené vzdálenosti s některými sítěmi

	Vodorovné a souběh	Svislé a křížení
Silové kabely	0,4 m	0,4 m
Sdělovací kabely	0,4 m	0,2 m
Plynovod	0,5 m	0,15 m
Kanalizace	0,6 m	0,1 m

1.4 Financování stavby

Stavbu financoval majitel technické infrastruktury, Vodovody a kanalizace Hradec Králové a. s., ze svého plánu obnovy vodovodu a kanalizace.

2 Realizace stavby

Po dlouhých útrapách od počátku prací na projektové dokumentaci až po začátek výstavby jako takové, uplynul celý dlouhý rok. 11. září 2008 jsme byli, jako budoucí provozovatel, požádáni o předložení cenové nabídky na realizaci výstavby propojení vodovodu i armaturní šachty. Naše nabídka zněla na 2 370 715 Kč bez DPH. Objednatel tuto naši nabídku přijal.

2.1 Smlouva o dílo

Po schválení nabídkového rozpočtu bylo opět zapotřebí uzavřít smlouvu o dílo dle § 536 a následného zákona č. 513/1991 Sb. Obchodního zákoníku v platném znění, kde se smluvní strany, tak jako u smlouvy k projektové dokumentaci, objednatel Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s. a zhotovitel Královéhradecká provozní a.s. dohodli na základních ustanoveních, předmětu díla, termínech plnění (zahájení 1. 11. 2008, ukončení 31. 8. 2009), samozřejmě na nabídkové ceně a jejím zaplacení, na zárukách a pokutách za nedodržení termínů. Ke smlouvě se dokládá i krycí list celého rozpočtu s výkazem výměr.

2.2 Předání a převzetí staveniště

Tímto dokumentem objednatel předá veškerou projektovou dokumentaci ve 4 vyhotoveních, rozhodnutím Magistrátu města Pardubic – odboru životního prostředí o povolení stavby s nabytím právní moci dne 15. 10. 2008 a všechna vyjádření k podzemním sítím. Zhotovitel převzetí stvrdí podpisem.

2.3 Provádění stavby

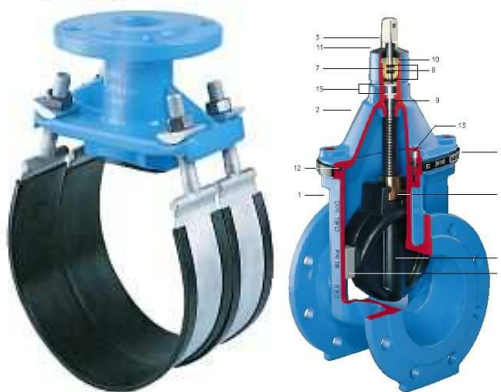
Zhotovitel je povinen založit stavební deník, do kterého musí zapisovat každý den stavby. V deníku se tedy objeví datum, počasí, teplota a prováděná práce – podepíše všichni přítomní. Po dokončení stavby se tento deník přikládá k ostatní dokumentaci pro předání díla.

2.3.1 Školení (proškolení) BOZP a vytyčení podzemních sítí

Nedílnou součástí všech vykonávaných prací musí být proškolení BOZP a seznámení se všemi možnými riziky a následným zápisem do stavebního deníku. Také je nutno požádat správce sítí, které jsou v zájmovém prostoru stavby, o vytyčení jejich zařízení přímo na místě. Následují kopané sondy pro přesné určení místa sítí. Na naší stavbě byl naštěstí pouze přívodní kabel ČEZ pro ČOV.

2.3.2 Postup prací I.

Jelikož jsme se dostali k samotné realizaci propojení vodovodu až 6. 11. 2008, zvolili jsme trochu jiný postup, než byl navrhován projektantem. Při objednávání materiálu na výstavbu, nebyl žádný problém neboť se jednalo o standardně používané věci jako je PVC potrubí DN 100 MO v počtu 14 kusů, navrtávací pas Hawle 3510 500/100, šoupě Hawle 4000E2 DN 100, kolena Hawle SYSTEM 2000 45° a několika málo drobností jako měděný identifikační vodič a krycí folii.



Obr. 18 - navrtávací pas 3510 500/100 a šoupě Hawle E2 4000 DN 100

Tím, že v tomto období byla dosti vysoko spodní voda, jsme se rozhodli počkat s výstavbou armaturní šachty až na léto a propojit vodovody, zatím provizorně, pomocí navrtávacího pasu 3510 DN 500/100. Po navrtání vodovodu DN 500 mm, našimi spolupracovníky z Nového Bydžova, jsme pas osadili šoupětem DN 100 a mohli jsme pokračovat v propojování stávajícího vodovodu. Nové potrubí jsme pokládali do pískového lože ve vyhloubené svahované rýze směrem od navrtávky ke koncovému podzemnímu hydrantu na stávajícím potrubí PVC DN 100 mm. Jelikož nám nepřálo počasí, strávili jsme tímto osmdesáti metrovým úsekem celkem 11 dní. Mimo této navrtávky vše proběhlo podle projektové dokumentace a bez zásadních problémů. Předpokládaná spodní voda, ve vyšších partiích louky, se neobjevila.

2.3.3 Zhodnocení provedené práce

Jen za dobu, kdy jsme stavbu opustili a znovu se vrátili, uplynulo osm dlouhých měsíců a starý přivaděč z Hradce Králové jsme v tomto období opravovali 6x. Díky novému propojení si lidé z obce nestačili všimnout žádné změny ani výluky v zásobení jejich obce pitnou vodou. Jménem starosty si tuto novou skutečnost velice pochvalovali.

2.3.4 Postup prací II.

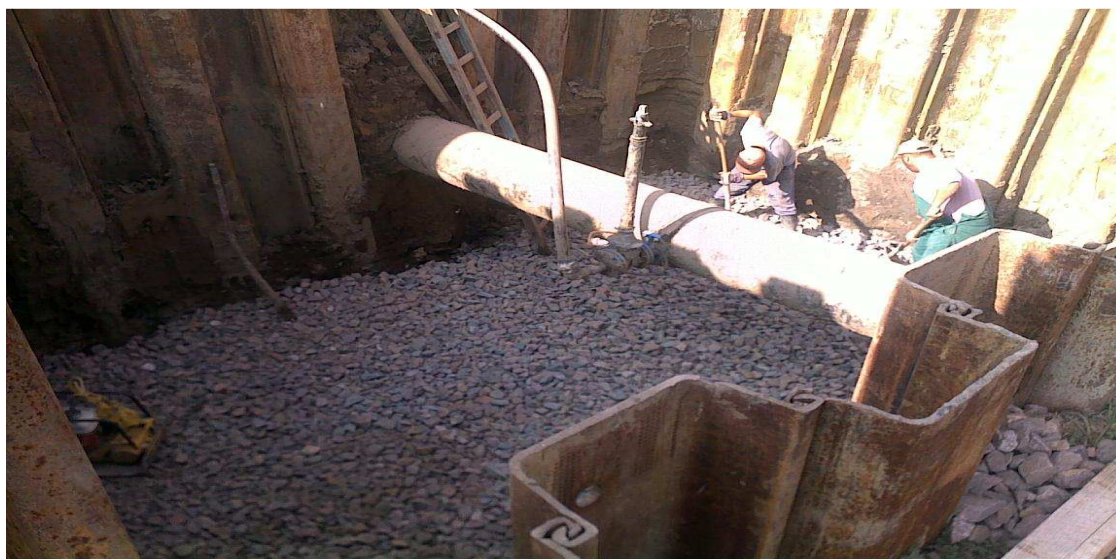
Na druhou část stavby, stavebně náročnější, kde se jednalo zejména o propojení již stávajícího vodovodu DN 100 s přivaděčem DN 500 a vybudování vodoměrné armaturní šachty, jsme byli nuceni přizvat externí dodavatelskou firmu, která pro nás měla celou armaturní šachtu vystavět. Vybraná firma (Vodoekostav s.r.o.) má velké zkušenosti s výstavbou takovýchto šachet a hlavně s prací ve velmi vysoké hladině spodních vod. Bylo s ní nutné dohodnout stavební a cenové podmínky, aby byly výhodné pro obě strany. Po sepsání smlouvy o dílo se externí firma dala do práce dne 5. srpna 2009. Nejdříve jsme s jednatelem a zároveň stavbyvedoucím panem Kaisrlíkem vytyčili a označili přesné umístění a nasměrování budoucí šachty. Do terénu jsme natloukli dřevěné kolíky a spojili provázkem pro lepší viditelnost. Po vzniklém obvodu firma natloukla 52 kusů štětovic „Larsen“ (obr. 19, s. 39), aby bylo

možno vyhloubit jámu pro budoucí šachtu a zabránilo se tak přivalu spodní vody do prostoru stavby.



Obr. 19 - zaberaněné štětovnice Larsen po obvodu budoucí šachty

Po odtěžení zeminy do navržené hloubky 3 metrů byla ve dně vyhloubena jedna rýha o další metr hlouběji za účelem stahování a následného odčerpávání spodní vody. Celé dno potom bylo zasypáno kamením frakce (32 – 63), aby spodní voda dotekla až k čerpacímu zářezu (obr. 20). Kalové čerpadlo (KDF 50) čerpalo stále po dobu celé výstavby (84 dní), aby nedošlo k zaplavení celé stavební jámy. Naštěstí jsme zvolili správné načasování, které umožňovalo bezproblémové odčerpávání spodní vody pouze jedním čerpadlem.



Obr. 20 - stávající navrtávka DN 500/100 a drenážní zásyp dna štěrskem

Mezitím na našem podniku probíhala příprava na výřez obsahující navedení potřebného objednaného materiálu ze skladu a následná montáž klapky s montážní vložkou a dvěma T-kusy, aby se zjednodušila montáž v místě výřezu.

Dalším krokem po domluvě s firmou Vodoekostav byl výřez potrubí DN 500. Po předání staveniště zpět do našich rukou a po odstavení celého přivaděče od Pardubic v sekčních šachtách vzdálených od sebe 11 km, začalo vypouštění vody do říčního toku Labe u obce Dříteč a zbytek vody byl vypuštěn stávající navrtávkou v místě výřezu do kamenitého lože vyhloubené jámy. Toto vypouštění před výřezem trvalo celý den a noc.

Ráno 22. září 2009 jsme dorazili v 8 hodin na stavbu, počasí nám přálo, materiál byl do posledního šroubu připraven a tak vše šlo až nad očekávání lehce. Po naměření výřezu potrubí přišlo na první řezy do litiny potrubí DN 500, které byly ještě plně zbývající vody, ale rychle opadala až na mez, kdy se dalo potrubí vyříznout celé. K odčerpávání vody bylo zapotřebí ještě dalších tří čerpadel. (Přitékající voda z potrubí do samotného řezu totiž brzdí řezný kotouč, který ztrácí rychlost a přestává řezat – proto je zapotřebí mít potrubí co nejvíce bez vody.) Po vyříznutí bylo nutno nejprve osadit ocelové chráničky prostupů skrz budoucí stěny šachty se žiletkou z ocelového plechu, dále nasazení přírub DN 500 E VOD-KA UNI EXTRA na obě strany výřezu a vložení již na podniku připraveného kusu potrubí (klapka, 2x T-kus, montážní vložka).



Obr. 21 - osazení výřezu - 2x chránička, 2x příruba UNIEXTRA, 2x t-kus, 1x uzavírací klapka VOD-KA a 1x montážní vložka

Zde vznikl problém s nalepeným těsněním na přírubách UNIEXTRA. Při vkládání velkého dílu mezi ně, je jen malý manipulační prostor a třením ploch o sebe se těsnění uvolnilo a shrnulo (obr. 21, s. 40). Nastala mravenčí práce s usazováním tohoto těsnění na správné místo po celém obvodu příruby. Byli jsme donuceni sundat z T-kusu šoupě DN 100 a tímto otvorem porovnat těsnění i zevnitř potrubí. Po nějaké době se usazení povedlo a bylo možno zajistit spoj všemi šrouby. Na druhé montážní straně tuto manipulaci těsnění vydrželo. Po utažení všech šroubových spojů bylo zapotřebí podložit osazený výřez provizorními bloky proti prověšení a následným netěsnostem (viz obr. 22).

Po napuštění a natlakování celého přivaděče jsme takto osazený a připravený výřez opustili pro další výstavbu šachty, která následovala hned další den.



Obr. 22 - provizorní podkladní bloky

V tento den se začalo s bedněním dna šachty a následným vylitím betonem. Na tento podkladní beton se začala vrstvit železná výztuž nosného betonu šachty. Následovalo postavení bočního bednění a vyztužení kari sítěmi pro lepší soudržnost a pevnost betonových stěn (obr. 23, s. 42).



Obr. 23 - uložení výztuže dna a bednění

Po vylití a ztuhnutí betonu ve stěnách šachty byl ponechán beton 4 dny a po té bylo odstraněno bednění. Došlo k utěsnění vzniklých otvorů po rozpěrných šroubech a osazení těsnění Tailor Seal do prostupů mezi chráničkami a potrubím DN 500. Po dalších třech dnech firma Vodoekostav dovezla prefabrikovaný strop, skládající se ze dvou částí. Strop byl osazen na těsnící cementovou maltu. Následující den jsme byli požádáni o dostrojení šachty zbývajících armaturami a vyvrtáním posledního prostupu pro propojení se stávajícím potrubím PVC DN 100 MO.



Obr. 24 - vystrojení vodoměrné armaturní šachty

Po našem propojení, odkalení a tlakové zkoušce firma Vodoekostav začala obsypávat prostor mezi šachtou a štětovnicovou stěnou. Po zasypaní byly štětovnice „Larsen“ vytaženy ze země. Už zbývalo jen odvézt přebytky zeminy na skládku a osadit příjezdové panely. Pro předání pozemků majiteli nám konečnou úpravu terénu ztěžovaly časté deště a těžká jílovitá zemina.



Obr. 25 - dokončená šachta s konečnou úpravou terénu

Dne 29. října 2009 nám byla ukončená stavba firmou Vodoekostav předána.

2.3.5 Zhodnocení celé stavby

Při zařizování staveniště, byl osazen stavební elektrický rozvaděč, který bohužel v zápětí kdosi odcizil. Bylo tedy nutno osadit nový a mnohem lépe zabezpečený. Při výstavbě jako takové došlo jen k nepatrným změnám v projektové dokumentaci a to v první části výstavby, kdy byl osazen navrtávací pas DN 500/100 a šoupě DN 100 pro provizorní propojení obou vodovodů. V druhé části výstavby nebyl v armaturní šachtě osazen T-kus s přírubou pro napojení mobilní dochlorovací stanice, ale rovný kus z PVC DN 100, ve kterém nedochází k usazování injektovaného chlornanu sodného (NaClO). Do třetice nebyly osazeny dva gumové kompenzátory DN 100.

Celková cena stavby se vyšplhala z původních 2.821.151 Kč na 3.101.515 Kč, z důvodu kalkulace materiálu a stavebních prací ceníkem z roku 2007 a opomenutí potřeby vody pro vypouštění přivaděče DN 500 mm a jeho následného proplachu.

2.4 Předání stavby

Předání dokončené stavby objednateli (Vodovody a kanalizace a. s.) proběhlo 30. listopadu 2009. Byly předány i všechny potřebné dokumenty, které jsou nutné pro udělení kolaudačního souhlasu:

- situace skutečného provedení stavby
- kladečské schéma vodovodu a vystrojení šachty
- stavební deník
- protokol o proplachu a dezinfekci
- protokol o měření průtočnosti hydrantu
- protokol o rozboru pitné vody
- protokol o tlakové zkoušce
- geodetické zaměření stavby - formát .grf + 1CD
- doklad o uložení vytěžené zeminy
- doklad o předání pozemků (vlastník a uživatel)
- atesty použitých materiálů

2.5 Žádost o užívání stavby a kolaudace

Žádost o užívání stavby vodního díla byla odeslána 14. prosince 2009 na magistrát města Pardubice – odbor životního prostředí. Magistrát vyvolal setkání na stavbě dne 19. února 2010. Na stavbě se nenašly žádné nedostatky, a proto byl 24. února 2010 udělen kolaudační souhlas pro užívání stavby.

Závěr

Realizace stavby zajistila možnost dodávky pitné vody pro obec Bukovina nad Labem jak z hradecké, tak i pardubické vodárenské soustavy a eliminovala tak přerušení její dodávky při velmi častých poruchách na přivaděči z Vysoké nad Labem do Bukoviny nad Labem. Stavba tedy splnila očekávaný přínos pro obec.

ANOTACE

Příjmení a jméno autora:	Dus Radim
Instituce:	Moravská vysoká škola Olomouc
Název práce v českém jazyce:	Nové zásobení obce, Bukovina nad Labem, pitnou vodou.
Název práce v anglickém jazyce:	New Supply of the Village, Bukovina nad Labem, Drinking Water.
Vedoucí práce:	Ing. Jaroslav Váňa
Počet stran:	51
Počet příloh:	0
Rok obhajoby:	2010
Klíčová slova v českém jazyce:	provozovatel, majitel, zhotovitel, armaturní šachta, projektová dokumentace, stavební povolení
Klíčová slova v anglickém jazyce:	operator, owner, contractor, armature shaft, project documentation, building permit

Cílem této práce je popsat postup stavebních, přípravných a hlavně dokumentačních prací, které jsou zapotřebí ke všem stavbám. Práce by mohla být jakýmsi vodítkem pro budoucí projektanty a stavitele, aby se před započtím svého díla zamysleli nad problémy s výstavbou a úřednickým bojem, který je čeká na každém stavebním úřadě.

This dissertation is focused mainly on the problems of project documentation which is required for all buildings. There is also described the process of preparatory and building works. This thesis could be a sort of clue for future designers and builders to make them think about some problems with building-up before they start planing a new project. They also should expect some troubles in communication with building offices.

LITERATURA A PRAMENY

TESAŘÍK, Igor. *Vodárenství*. 1. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987. 436 s.

NOVÁK, Josef, Ing. a kolektiv autorů. *Příručka provozovatele vodovodní sítě*. 1. vyd. Praha: Medim, spol. s r.o., 2003. 151 s. ISBN 80-238-9946-5

ČSN 75 54 01 - *Navrhování vodovodního potrubí*

ČSN 73 08 73 - *Požární bezpečnost staveb - zásobování požární vodou*

TNV 75 54 02 - *Výstavba vodovodního potrubí*

ČSN 73 3050 - *Zemní práce*

ČSN 73 6005 - *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení*

< <http://www.bukovinanl.eu> >

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

DN	světlost potrubí [mm]
HK	Hradec Králové
PCE	Pardubice
DSP	dokumentace pro stavební povolení
tl.	tloušťka/ mocnost [cm]
DPH	daň z přidané hodnoty
Hawle	výrobce armatur
KDF 50	druh kalového čerpadla
T-kus	přírubová odbočná armatura
PVC	PolyVinylChlorid je druhou nejpoužívanější umělou hmotou na Zemi
PVC MO	vodovodní potrubí z molekulárně orientovaného PVC
NaClO	chlornan sodný
.grf	formát pro distribuci a přenos grafiky

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 - Zajímavostí z historie obce je skutečnost, že zde až do své smrti 10. února 1849 žil a hospodařil jeden ze spoluvynálezců ruchadla, kovář a rolník Václav Veverka.....	7
Obr. 2 - podélná a příčná trhlina na PVC DN 150.....	8
Obr. 3 - přivaděč DN 500 L z PCE do HK a DN 150 PVC z HK do Bukoviny n/L.....	9
Obr. 4 - možnosti napojení na DN 500.....	10
Obr. 5 - zjištěná hladina podzemní vody a hloubka uložení DN 500 mm.....	10
Obr. 6 - schéma kompaktní dávkovací stanice MDK s popisem.....	18
Obr. 7 - nadzemní a podzemní hydrant.....	22
Obr. 8 - tlakové schéma při gravitačním zásobení z vodojemu.....	24
Obr. 9 - přehledná situace M 1: 2000.....	29
Obr. 10 - situace katastrální M 1: 1000.....	29
Obr. 11 - situace vodovodu s vytyčením M 1: 500.....	30
Obr. 12 - podélný profil vodovodu M 1: 500/100.....	30
Obr. 13 - vzorový příčný řez uložení potrubí M 1: 20.....	31
Obr. 14 - kladečský plán vodovodu + výpis materiálu.....	31
Obr. 15 - armaturní šachta - půdorys M 1: 25.....	32
Obr. 16 - armaturní šachta - řez M 1: 25.....	32
Obr. 17 - armaturní šachta - výztuž desky.....	33
Obr. 18 - navrtávací pas 3510 500/100 a šoupě Hawle E2 4000 DN 100.....	37
Obr. 19 - zaberaněné štětovnice Larsen po obvodu budoucí šachty.....	39
Obr. 20 - stávající navrtávka DN 500/100 a drenážní zásyp dna štěrkem.....	39

Obr. 21 - osazení výřezu - 2x chránička, 2x příruba UNIEXTRA, 2x t-kus, 1x uzavírací klapka VOD-KA a 1x montážní vložka.....	40
Obr. 22 - provizorní podkladní bloky.....	41
Obr. 23 - uložení výztuže dna a bednění.....	42
Obr. 24 - vystrojení vodoměrné armaturní šachty.....	42
Obr. 25 - dokončená šachta s konečnou úpravou terénu.....	43

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 - krytí vodovodního potrubí.....	17
Tab. 2 - největší vzdálenost vnějších odběrných míst v metrech.....	22
Tab. 3 - hodnoty nejmenší dimenze potrubí, odběru vody a obsahu nádrže.....	23
Tab. 4 - nejmenší dovolené vzdálenosti s některými sítěmi.....	34