

VYPRACOVAL :		Bc. Jáchym Dobeš	ČVUT v Praze Fakulta stavební	
VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE :		Ing. Filip Horký, Ph.D.		
DIPLOMOVÁ PRÁCE:	Návrh systému zásobování pitnou vodou v obci Krakovec	STUPEŇ :	DUR + DSP	
		FORMÁT :	A4	
		DATUM :	prosinec 2021	
		Č. PŘÍLOHY :		
Technická zpráva		D		

Obsah

D.1 POPIS STAVBY.....	2
D.2 TLAKOVÉ POMĚRY VE VODOVODNÍ SÍTI	2
D.3 POTRUBÍ A MATERIÁLOVÉ PŘEVODNÍ.....	2
D.4 ŠAHTY	3
D.5 KŘÍŽENÍ S VODNÍMI TOKY.....	3
D.6 ZEMNÍ PRÁCE	4
D.7 OPRAVA POVRCHU SILNICE A MÍSTNÍCH KOMUNIKACÍ	5
D.8 TLAKOVÁ ZKOUŠKA.....	5
D.9 DESINFEKCE POTRUBÍ.....	5
D.10 ZKOUŠKA FUNKČNOSTI HYDRANTŮ	6
D.11 BEZPEČNOST PRÁCE.....	6
D.12 HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY	7

D.1 POPIS STAVBY

Projekt řeší zásobení obce Krakovec pitnou vodou. Navrženy jsou jednotlivé vodovodní řady a dvě šachty, které slouží k měření průtoku a jedna k redukci tlaku.

Vodovod bude napojen na skupinový vodovod Hvozd – Malinová – Krakov, který se začne stavět v dohledné době. Místo napojení bude v obci Krakov. Za Krakovem bude vodoměrná šachta a vodovod bude veden po pozemku silnice III/2338 mimo vozovku po levé straně směrem z Krakova. Bude nutné pokácet stromy podél silnice, jedná se o cca 15 stromů. Před Krakovským potokem bude pomocí protlaku chráničky PE d160 proveden podchod pod silnicí. Před zahájením stavby je nutné projednat provádění stavby s vlastníky pozemků, které budou prováděním stavby protlaku dotčeny. Za Krakovským potokem bude vodovod veden zemědělskými pozemky podél remízku do Zhoře, ze které bude pokračovat po nezpevněné cestě do Krakovce, před kterým bude vodoměrná a redukční šachta, která bude tlak redukovat o 62 m. V Krakovci bude vodovod veden místními komunikacemi a silnicí III/22912.

Realizace stavby vodovodu musí být provedena dle Materiálových a technických standardů Vodohospodářského sdružení obcí Rakovnícka (VSOR) a Rakovnícké vodárenské společnosti (RAVOS, s.r.o.). Jakákoli manipulace se stávajícím vodovodem bude předem konzultována s provozovatelem a vlastníkem vodovodů RAVOS, s.r.o. a VSOR.

Před dalším stupněm projektové dokumentace zajistí stavebník zpracování geologického průzkumu.

D.2 TLAKOVÉ POMĚRY VE VODOVODNÍ SÍTI

V projektu je počítáno s redukcí tlaku ve vodoměrné šachtě před Krakovem o 20 m.

V části obce Zhoř se nachází několik objektů, ve kterých bude tlak vody přesahovat maximální přípustnou hranici 0,7 Mpa. Jedná se o objekty, které jsou umístěny níže než 430,0 m n. m. Jsou to především objekty na pozemcích st. 55, st. 56, st. 70, st. 94, st. 58 a st. 76 v k. ú. Krakovec u Rakovníka. **Pro připojení těchto objektů je nutné zřídit tlakové redukce na vodovodních přípojkách.**

Před Krakovcem bude tlak redukován o 62 m. Aby byl zachován ve všech objektech do dvou nadzemních podlaží minimální tlak 0,15 MPa, bude v níže položených objektech v Krakovci tlak vody přesahovat doporučenou hodnotu 0,6 Mpa. Majitelům těchto objektů bude redukce tlaku na vodovodních přípojkách doporučena, není ovšem nutná, protože tlak nepřesáhne hodnotu 0,7 MPa. Jedná se o objekty, které jsou umístěny níže než 376 m n. m. Jsou to především objekty na pozemcích st. 4, st. 3, st. 79, st. 29, st. 105, st. 31, st. 32, st. 106, st. 34, st. 35/2, st. 35/1, st. 90/1, st. 36, st. 38, st. 40, st. 77, st. 23, st. 22, st. 21 a st. 20 v k. ú. Krakovec u Rakovníka.

D.3 POTRUBÍ A MATERIÁLOVÉ PROVEDENÍ

Vodovodní řady budou z materiálu HDPE 100 RC SDR11 profilů d90 x 8,2 a d63 x 5,8.

Chráničky budou z materiálu HDPE 100 SDR11 profilů d160 x 14,6 a d125 x 11,4. Potrubí v chráničkách bude vystředěno pomocí kluzných objímek a konce chrániček budou opatřeny manžetami pro uzavření konců chrániček.

Vodovod je budován pro dodávku pitné vody pro obyvatelstvo, není určen pro rozvod požární vody. Hydranty budou umístěny v nejvyšších a nejnižších místech nivelety potrubí z důvodu odvodu vzdušného či odkalení. V místě vodovodních uzlů budou na potrubí osazena šoupátka se zemní soupřavou.

Součástí projektové dokumentace nejsou vodovodní přípojky.

Niveleta vodovodního potrubí je navržena s ohledem na dodržení min. sklonů potrubí dle ČSN 75 5401 Navrhování vodovodního potrubí (min. 3 ‰), dále pak na nutnosti křížení se stávajícími podzemními vedeními dle ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení a k požadavkům dotčených organizací a správců vedení.

Minimální krytí potrubí bude 1,5 m.

Nad potrubí bude nad vrstvou obsypu umístěn identifikační vodič (kabel CYKY 2 x 2,5 mm²). Vodič bude veden do poklopu sekčních šoupat a hydrantů s rezervou min. 20 cm. Vodič musí být v každém úseku z jednoho

kusu. Po dokončení pokládky potrubí bude provedena zkouška funkčnosti signalizačního vodiče za účasti zástupce provozovatele vodovodní sítě a o úspěšné zkoušce se provede zápis.

Značení objektů (armatury, šachty, vzdušníky, kalosvody...) a křížení silnic, železnic a vodních toků (po obou stranách) bude provedeno podle ČSN 75 5025 Orientační tabulky rozvodné vodovodní sítě. Umístění orientačních sloupků a tabulek na cizí pozemek je umožněno ze zákona (zákon č. 274/2001 Sb.)

Materiál tvarovek bude tvárná litina PN 16 dle ČSN EN 545 a ISO 2531.

Na potrubí budou umístěny podzemní hydranty. Ty budou ve všech nejnižších bodech potrubí, kde budou sloužit k odkalování potrubí a ve všech nejvyšších místech potrubí, kde budou sloužit k odvodušňování potrubí.

Na všechna křížení řadů budou umístěna šoupátka, která budou sloužit k uzavření jednotlivých řadů v případě poruchy.

V případě umístění hydrantu nebo šoupátka na zemědělsky využívaném pozemku nebo ve volném terénu, kde by mohlo dojít k jejich poškození, bude poklop umístěn do betonové skruže DN1000 výšky 1000 mm.

D.4 ŠACHTY

Součástí stavby budou dvě šachty, za Krakovem a před Krakovcem.

Šachta bude sestavena z prefabrikovaných dílů. Bude mít vnitřní půdorysné rozměry 3300 x 2400 mm a výšku 1930 mm. Tloušťka dna bude 150 mm, stěn 100 mm a stropní desky 250 mm. Pro vstup do šachty bude ke stěně připevněn kompozitový žebřík. Šachta bude zakryta uzamykatelným kompozitovým poklopem 600 x 600 mm. Vzhledem k umístění šachet v nebezpečném terénu bude nad poklopem umístěna skruž DN 1000 výšky 500 mm. Prostup potrubí šachtou bude řešen otvory DN 110 s těsněním LS 300. Na dně šachty bude pomocí cementového potěru vytvořeno spádování a čerpací jímka půdorysných rozměrů 500 x 500 mm a hloubkou 70 mm.

Šachta bude uložena na kontaktní vrstvu frakce 4/8 mm tloušťky min. 50 mm, pod kterou bude štěrkové lože fr. 0/63 mm tl. min. 100 mm. Požadované ztuhnutí $E_{r,def2} = 60$ MPa a $E_{r,def2}/E_{r,def1}$ menší než 2.

Šachta s tloušťkou stěny 100 mm je navržena na max. zatížení B125. Místě šachty se nesmí vyskytnout hladina podzemní vody nade dnem šachty.

Obě šachty budou vystrojeny vodoměrnou sestavou. Šachta před Krakovcem bude navíc vystrojena redukčním ventilem, který bude tlak redukovat o 62 m.

Průtok v šachtách bude přes dálkový přenos dat přenášen do dispečerského pracoviště provozovatele. K přenosu bude využito stávající telemetrické sítě provozovatele. K šachtám nebude vedena elektrická přípojka, zdrojem proudu pro dálkový přenos dat budou baterie.

Šachty musí být označeny v souladu s ČSN 75 5025 Orientační tabulky rozvodné vodovodní sítě. V extravilánu se šachty označí podle místních podmínek, nejlépe s umístěním skruže a sloupku s bílými a modrými pruhy.

D.5 KŘÍŽENÍ S VODNÍMI TOKY

Křížení vodovodu s vodními toky bude řešeno překopem. Vodní tok bude dočasně přehrazen zemní hrázkou a voda bude převedena plastovým potrubím. Minimální krytí potrubí bude 1,2 m. Potrubí bude uloženo do chráničky. Po položení potrubí se provede úprava dna koryta potoka (popřípadě stávajícího opevnění) do původního stavu. Na břehu toku se osadí označníky.

„ŘAD A“ kříží ve dvou místech Krakovský potok IDVT 10257301, mezi Krakovem a Zhoří a v Krakovci. „ŘAD A“ také kříží vodní tok ZVHS 111021130/6 IDVT 12000960. Potrubí bude uloženo do chráničky HDPE 100 SDR11 profilu d160 x 14,6.

„ŘAD D“ kříží ve třech místech Krakovský potok IDVT 10257301. Potrubí bude uloženo do chráničky HDPE 100 SDR11 profilu d125 x 11,4.

„ŘAD E“ kříží v jednom místě Krakovský potok IDVT 10257301. Potrubí bude uloženo do chráničky HDPE 100 SDR11 profilu d125 x 11,4.

„ŘAD G“ kříží v jednom místě Krakovský potok IDVT 10257301. Potrubí bude uloženo do chráničky HDPE 100 SDR11 profilu d125 x 11,4.

D.6 ZEMNÍ PRÁCE

Potrubí bude ukládáno do výkopů. Rýha pro ukládání potrubí bude široká 900 mm. Rýha bude pažena rozpěrným pažením (pažící boxy). Výkop bude prováděn strojně, v místech křížení se s dalšími stávajícími inženýrskými sítěmi budou výkopové práce prováděny ručně dle požadavků správců sítí. Ručně budou prováděny i výkopy, které nebudou dále než 3 m od paty kmene stromů.

V případě výskytu podzemní vody ve výkopu, budou tyto vody odčerpávány za použití ponorných čerpadel. Ke svedení průsaků podzemních vod k místu čerpání bude použito drenážní potrubí s obsypem.

Potrubí bude pokládáno buď do pískového lože, nebo bez pískového lože. Do pískového lože budou ukládány armatury, tvarovky a jiné části náchylné na poškození nebo materiály jiné než HDPE 100 RC SDR11. Do pískového lože bude ukládáno celé potrubí v případě kamenitého nebo skalnatého podloží nebo v případě, že se v místě výkopu nachází zemina, která by mohla poškodit potrubí např. obsahem ostrých kamenů.

Bez pískového lože může být ukládáno potrubí materiálu HDPE 100 RC SDR11, a to za podmínky, že zemina použitá na podsyp a obsyp nesmí poškodit potrubí, ani ovlivnit jeho ovalitu.

Pokládka do pískového lože:

Po hrubém výkopu při strojním těžení se dno rýhy vyrovná do předepsaného sklonu a hloubky. Dno musí být zhutněné min. na 88 % standartní Proctorovy hustoty. Na takto upravenou základovou spáru se provede hutněné štěrkopískové lože s heterogenní zrnitostí 0–16 mm, $I_d = 0,85$, tl. min. 100 mm (na skále 150 mm). Na Pískové lože se bude ukládat vodovodní potrubí, případně trouby chráničky. Nad potrubí bude umístěn signální vodič, který není součástí trubky. V návaznosti na montáž potrubí se provede jeho obsyp. K obsypu se použije písek nebo materiál s charakterem písku bez kamenů zrnitosti částic max. 5 % většího průměru potrubí. Obsyp bude proveden min. do výšky 300 mm nad vrchol potrubí a bude se hutnit po vrstvách max 50 mm. Obsyp se nebude hutnit nad vrcholem potrubí. Na obsyp nad potrubím bude uložena ochranná folie. Zásyp pod pozemními komunikacemi musí být v souladu s Technicko-kvalitativními podmínkami staveb pozemních komunikací. Zásyp bude hutněný po vrstvách 150 mm. Po zasypání rýh bude povrch komunikací uveden do původního stavu.

Pokládka bez pískového lože:

Po hrubém výkopu při strojním těžení se dno rýhy vyrovná do předepsaného sklonu a hloubky. Dno musí být zhutněné min. na 88 % standartní Proctorovy hustoty. Na takto upravenou základovou spáru se provede hutněné lože z vhodné zeminy tl. 100 mm, případně se může potrubí ukládat přímo na upravené a zhutněné dno. Na takto upravené dno se bude ukládat vodovodní potrubí, případně trouby chráničky. Nad potrubí bude umístěn signální vodič, který není součástí trubky. V návaznosti na montáž potrubí se provede jeho obsyp. K obsypu se použije vhodná zemina bez ostrých kamenů, která nesmí ovlivnit ovalitu potrubí. Obsyp bude proveden min. do výšky 300 mm nad vrchol potrubí a bude se hutnit po vrstvách max 50 mm. Obsyp se nebude hutnit nad vrcholem potrubí. Na obsyp nad potrubím bude uložena ochranná folie. Zásyp pod pozemními komunikacemi musí být v souladu s Technicko-kvalitativními podmínkami staveb pozemních komunikací. Zásyp bude hutněný po vrstvách 150 mm. Po zasypání rýh bude povrch komunikací uveden do původního stavu.

Pod silnicí, která vede z Krakova bude potrubí uloženo řízeným protlakem chráničky. Předem musí být vyhloubeny vstupní a výstupní jámy o půdorysných rozměrech 1,5 x 1,5 m. Hloubka jam je z technologických důvodů obvykle 0,5 m pod požadovanou hloubku dna vtahovaného potrubí. Zařízení pro řízené horizontální vrtání umístěno před vstupní jámou, což vyžaduje volnou plochu pro umístění vrtné soupravy. Ta při práci musí stát s odstupem 3–5 metrů od této jámy. Délka vozu je 5,5 metrů.

Omezujícím faktorem použití jsou především geologické podmínky. Pro efektivní nasazení jsou nevhodnější hlinité půdy a jíly bez podílu kamene, komplikací přibývá v prostředí nesoudržných půd jako jsou hrubé štěrky, písky a kamenité půdy s vysokým podílem kamenné frakce.

D.7 OPRAVA POVRCHU SILNICE A MÍSTNÍCH KOMUNIKACÍ

Trasa vodovodu je částečně vedena po silničních pozemcích (silnice III/22912 a III/2338).

Oprava povrchu silnice bude ve vrstvách:

Asfaltový beton střednězrný	ACO 11+	50 mm
Spojovací postřik asfaltový	0,25 kg/m ²	
Asfaltový beton pro ložní vrstvy	ACL 11+	80 mm
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 0/32	150 mm
Infiltrační postřik asfaltový	1,00 kg/m ²	
šterkodrt' 0/63		150 mm
		celkem 430 mm

Pokládka potrubí d63 „ŘAD F“ podélný zásah 70 m.

Pokládka potrubí d90 „ŘAD A“ podélný zásah 27 m. (silnice III/22912)

Pokládka potrubí d90 „ŘAD A“ podélný zásah 214 m. (silnice III/2338)

Pokládka potrubí d63 „ŘAD F“ podélný zásah 131 m.

Oprava povrchu v místní komunikaci bude ve vrstvách:

Asfaltový beton střednězrný	ACO 11+	40 mm
Spojovací postřik asfaltový	0,25 kg/m ²	
Obalované kamenivo	ACP 16+	70 mm
Infiltrační postřik asfaltový	1,00 kg/m ²	
šterkodrt' 0/32		150 mm
šterkodrt' 0/63		150 mm
		celkem 410 mm

D.8 TLAKOVÁ ZKOUŠKA

Způsob provádění tlakových zkoušek je stanoven ČSN EN 805 Vodárenství – Požadavky na vnější sítě a jejich součásti s odvoláním na ČSN 75 5911 Tlakové zkoušky vodovodního a závlahového potrubí. Norma stanovuje druhy zkoušek (úseková, celková), podmínky jejich provedení, předepisuje vyhodnocení zkoušek a uvádí vzor zápisu o provedené tlakové zkoušce. Tlakové zkoušky zajišťuje dodavatel za účasti odběratele, stavebníka a provozovatele.

D.9 DESINFEKCE POTRUBÍ

Po tlakové zkoušce se provede dezinfekce vodovodní sítě, aby bylo potrubí hygienicky zabezpečeno pro dopravu pitné vody. Dezinfekci potrubí zajišťuje dodavatel, o provedené dezinfekci se pořídí protokol. O způsobu dezinfekce se zmiňuje ČSN EN 805 Vodárenství – Požadavky na vnější sítě a jejich součásti.

Po dezinfekci se provede proplach potrubí dle ČSN EN 805.

Po provedení dezinfekce a proplachu vodovodních řadů budou odebrány vzorky vody, ze kterých bude u kolaudace doložen protokol s výsledky rozboru vzorku pitné vody vyhovující ustanovení §3 odst. 2 zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví v platném znění. Rozsah (krácený rozbor) a výsledky rozboru musí odpovídat požadavkům přílohy č.5 vyhlášky MZ ČR č. 252/2004 Sb. ve znění vyhlášky MZ ČR č. 187/2005 Sb. Kontrola pitné vody ve výše uvedeném rozsahu bude zajištěna v akreditované či autorizované laboratoři.

Po obdržení vyjádření o vhodnosti používání vody k pitným účelům, bude možno uvést vodovod do provozu.

D.10 ZKOUŠKA FUNKČNOSTI HYDRANTŮ

Provádí se vždy v rámci montáže a před uvedením řadů do provozu za účasti odpovědného zástupce provozovatele. Ke zkoušce se pořizuje samostatný zápis – protokol, který je součástí dokladů dokončeného díla nebo se předkládá ke kolaudaci stavby.

D.11 BEZPEČNOST PRÁCE

Při pokládce potrubí a montáži armatur je ohroženo zdraví a bezpečnost pracovníků jednak při provádění zemních prací, jednak při pokládání potrubí a provádění objektů tvořících příslušenství řadů. Dodavatel stavby je povinen dodržovat základní pravidla bezpečnosti práce, která jsou obsažena ve Sborníku vybraných předpisů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve vodohospodářských organizacích. I z těchto důvodů je třeba, aby při výběru zhotovitele stavby bylo přihlédnuto k tomu, že případný uchazeč prokáže z tohoto hlediska příznivé výsledky a četnost proškolení svých zaměstnanců, protože investor při stavbě tohoto díla za poškození zdraví zaměstnanců dodavatele neodpovídá. Zajištění výkopových prací bude řešeno ve smyslu vyhlášky č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Výkopy v obydleném území, na veřejných prostranstvích a v uzavřených objektech, kde se současně provádějí i jiné práce, musí být zakryty nebo u okraje, kde hrozí nebezpečí pádu do výkopu, musí být technicky a viditelně zajištěny (např. zábradlím).

Výkopy přiléhající k veřejným komunikacím nebo zasahující do nich, musí být opatřeny výstražnou dopravní značkou, v noci a za snížené viditelnosti musí být označeny červeným výstražným světlem na začátku a na konci výkopu, případně v jiných nebezpečných místech podle místních podmínek, v mezilehlém prostoru mohou být výstražná světla od sebe vzdálena nejvýše 50 m.

Přes výkopy se musí zřídit bezpečné přechody o šířce nejméně 0,75 m, na veřejných prostranstvích musí být přechody široké nejméně 1,5 m, přechody nad výkopem hlubokým do 1,5 m musí být vybaveny oboustranným zábradlím o výšce 1,1 m, na veřejných prostranstvích oboustranným dvoutyčovým zábradlím se zarážkou, přechody nad výkopy o hloubce nad 1,5 m musí být vybaveny oboustranným dvoutyčovým zábradlím se zarážkou. Sociální a zdravotnické zabezpečení stavby bude řešeno vlastními prostředky dodavatele (maringotka, lékárnička, první pomoc apod.). Vážnější úrazy a odborné ošetření poskytne příslušné spádové zdravotnické zařízení.

Pro zařízení staveniště platí ČSN 73 0802, 73 0833, 65 0201 a ostatní předpisy požární ochrany. Odstupové vzdálenosti ubytovacích maringotek nebo ubytovacích buněk se řeší podle ČSN 73 0833 tak, že mezi skupinami buněk pro max. 24 osob se provede odstup podle tabulky 4 (10 m, jsou-li hořlavé), nebo lze odstupovou vzdálenost zmenšit vybudováním montovaných požárních zdí, a to pouze na minimální vzdálenost umožňující manipulaci.

Během stavby musí provádějící organizace zabezpečit, aby nedocházelo k porušování bezpečnostních předpisů při pracovních postupech, při ochraně pracovníků, ani ve vztahu k ostatním občanům či organizacím. Jeden pracovník smí ručně manipulovat s břemeny do 50 kg hmotnosti. Jeli hmotnost břemene větší než 50 kg, provede ruční manipulaci pracovní četa s příslušným počtem pracovníků. Práci pak řídí odpovědný pracovník.

Všechny otvory a jámy na pracovištích, kde hrozí nebezpečí pádu osob, musí být zakryty nebo ohrazeny. Nezakrývají se pouze ty otvory a jámy, v nichž se pracuje, a pokud se v jejich blízkosti zdržují další pracovníci.

D.12 HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY**Potřeba vody:**

Počet napojených obyvatel (PO)	88	
Potřeba vody na obyvatele (Qp)	100	l/obyvatele/den
Počet napojených rekreatantů (PR)	78	
Potřeba vody na rekreanta (QR)	80.0	l/rekreanta/den
Celková průměrná denní potřeba (Qm)	15.0	m ³ /d
Součinitel denní nerovnoměrnosti (kd)	1.5	
Celková maximální denní potřeba (Qmd)	22.6	m ³ /d
	0.9	m ³ /h
	0.3	l/s
Součinitel hodinové nerovnoměrnosti (kh)	5.90	
Celková maximální hodinová potřeba (Qmh)	5.5	m ³ /h
	1.5	l/s

Hodnoty potřeby vody na obyvatele, potřeby vody na rekreanta a součinitele denní a hodinové nerovnoměrnosti byly převzaty z projektu „Skupinový vodovod Hvozd – Malinová – Krakov“ a byly projednány s provozovatelem vodovodní sítě RAVOS, s.r.o.

Celková průměrná denní potřeba:

$$Qm = PO * Qp + PR * Qr$$

Celková maximální denní potřeba:

$$Qmd = Qm * kd$$

Celková maximální hodinová potřeba:

$$Qmh = Qmd * kh$$

Tlakové poměry ve vodovodní síti:

Výpočet vychází z vodojemu mezi Hvozdem a Malinovou, který je navržen v rámci projektu „Skupinový vodovod Hvozd – Malinová – Krakov“. Ve výpočtu jsou uvažovány ztráty třením, místní ztráty jsou zanedbány kromě redukce tlaku, které se nachází před Krakovem, kde je tlak redukován o 20 m vodního sloupce a další navržená redukce tlaku je před Krakovcem, kde je tlak redukován o 62 m vodního sloupce.

Tlak ve vodovodní síti je navržen tak, aby splňoval podmínky dané normou ČSN 75 5401, které říkají, že maximální tlak má být 0,6 MPa, ve výjimečných případech 0,7 MPa. V navrhované síti se ve vsi Zhoř u potoka vyskytuje několik objektů s vyšším než povoleným tlakem. Tyto objekty budou muset mít tlakové redukce na přípojkách. Ve vsi Krakovec se nachází několik objektů s navrhovaným tlakem v rozmezí 0,6 – 0,7 MPa. Pro tyto objekty budou tlakové redukce na přípojkách doporučeny.

Vodovod je navržen tak, aby minimální tlak dosahoval hodnot 0,15 MPa u budov do dvou nadzemních podlaží a 0,25 MPa u budov s více než dvěma nadzemními podlažími.

Maximální tlak je počítán jako tlak statický, který je odečten z rozdílu geodetické výšky daného bodu a geodetické výšky maximální hladiny ve vodojemu od kterého jsou odečteny redukce tlaku.

Minimální tlak je počítán jako hydrodynamický. Je počítán pro extrémní případ minimální hladiny ve vodojemu a maximálních odběrů ve vodovodní síti. Do hydrodynamického tlaku jsou započítávány ztráty třením.

Obsah průřezu potrubí (S):

$$S = \frac{\pi * DN^2}{4} \quad [m^2]$$

Průtok byl určen na základě výpočtu potřeby vody.

Rychlost:

$$v = \frac{Q}{S} \quad [m/s]$$

Reynoldsovo číslo:

$$Re = \frac{v * DN}{\nu} \quad [-]$$

Součinitel tření potrubí, Altšulova rovnice:

$$\lambda = 0,11 * \left(\frac{68}{Re} + \frac{\Delta}{DN} \right)^{0,25} \quad [-]$$

Ztráty třením, Darcy-Weisbachova rovnice:

$$z_t = \lambda \frac{l}{DN} \frac{v^2}{2g} \quad [m]$$

Návrh systému zásobování pitnou vodou v obci Krakovec
D – Technická zpráva

	kóta terénu m.n.m.	kóta max. tlaku m.n.m.	max. tlak m	kóta min. tlaku m.n.m.	min. tlak m	potrubí d	DN m	S m ²	délka m	průtok l/s	rychlost m/s	Re	λ	ztráty m	redukční ventil m	
věžový vodojem	503.6	517.89	14.3	515.2	11.6											
Malinová	497.2		20.7	512.7	15.6	PE 160	0.1308	0.0134	915	7.8	0.58	58405	0.021	2.47		
Malinová	493.8		24.1	512.5	18.7	PE 160	0.1308	0.0134	263	4.3	0.32	32198	0.024	0.25		
Malinová	478.1		39.8	512.1	34.0	PE 160	0.13	0.0134	391	4.3	0.32	32198	0.024	0.37		
Krakov	466.6		31.3	487.5	20.9	PE 110	0.090	0.0064	1470	3.1	0.49	33735	0.024	4.66	20	
Krakov	470.8		27.1	487.3	16.5	PE 90	0.07	0.0043	303	0.7	0.16	9315	0.032	0.18		
Krakov	434.2		63.7	487.2	53.0	PE 90	0.07	0.0043	1000	0.4	0.09	5323	0.037	0.23		
Zhoř	446.8		51.1	483.3	36.5	PE 90	0.07	0.0043	1808	1.5	0.35	19961	0.027	4.17		
Nový dvůr	447.5		50.4	481.8	34.3	PE 63	0.05	0.0021	805	0.5	0.24	9527	0.032	1.49		
Zhoř k potoku	429.9		68.0	483.2	53.3	PE 63	0.05	0.0021	340	0.2	0.10	3811	0.040	0.13		
Zhoř k potoku – redukce na přípojkách	420.2		77.7	483.2	63.1	PE 63	0.05	0.0021	470	0.1	0.05	1905	0.048	0.05		
Zhoř u potoka – redukce na přípojkách	408.7		89.2	483.2	74.5	PE 63	0.05	0.0021	200	0.1	0.05	1905	0.048	0.02		
Krakovec redukce	396.6		39.3	420.3	23.7	PE 90	0.07	0.0043	1475	0.8	0.18	9980	0.032	1.01	62	
Krakovec max.	366.5		69.4	420.2	53.7	PE 90	0.07	0.0043	519	0.2	0.05	2661	0.044	0.04		
Krakovec min.	404.0		31.9	420.2	16.2	PE 90	0.07	0.0043	754	0.2	0.05	2661	0.044	0.05		
v [m ² /s] 10 °C =	0.0000013															
		Δ [m] =	0.000007													