

**ТЕХНИЧКО РЕШЕНИЕ ЗА САНАЦИЈА НА
ИСПУСТЕН ЦЕВКОВОД ОД БРАНА „ЛИПА“ СО
ТЕХНОЛОГИЈА НА ЗАМЕНА НА СТАРАТА ЦЕВКА
СО НОВА БЕЗ КОПАЊЕ**

Содржина

1.ТЕХНИЧКО РЕШЕНИЕ ЗА САНАЦИЈА НА ИСПУСТЕН ЦЕВКОВОД ОД БРАНА „ЛИПА“ СО ТЕХНОЛОГИЈА НА ЗАМЕНА НА СТАРАТА ЦЕВКА СО НОВА БЕЗ КОПАЊЕ	3
1.1 Општо.....	3
1.2 Опис на технологијата.....	3
1.3 Геолошки и геотехнички услови за изведување.....	6
1.4 Постапка на изведување на работите.....	6
а)Подготвителни работи.....	8
б)Вовлекување на новиот цевковод.....	8
в)Влезна јама.....	10
г) Излезна јама.....	12
д)Инјектирање.....	13
1.5 Образци (согласно прописи и стандарди опишани во текстот).....	14
а) Образец бр.1.....	14
б) Образец бр.2.....	16
1.6 Предмер.....	17
1.7 Графичка документација_(Увид во Основниот проект - Книга 3).....	22

1 ТЕХНИЧКО РЕШЕНИЕ ЗА САНАЦИЈА НА ИСПУСТЕН ЦЕВКОВОД ОД БРАНА „ЛИПА“ СО ТЕХНОЛОГИЈА НА ЗАМЕНА НА СТАРАТА ЦЕВКА СО НОВА БЕЗ КОПАЊЕ

1.1 Општо

Браната „Липа“ се наоѓа во близина на селото Липа на левата страна од реката Вардар на оддалеченост околу 20 km од Неготино. Браната е градена во периодот од 1985 до 1988 година. За оваа земјена зонирани брана со јадро од иловица нема постојна техничка документација (нити проект по кој е градена браната, нити проект на изведена состојба по изградбата). Висината на браната е 16-18 m, со ширина на круната од 6.0 m и должина на круната на браната од околу 65 m. Темелниот испуст на браната кој не е во функција е предмет на реконструкција на овој проект. Бидејќи во последните неколку години браната и придружните објекти претрпеле значајни оштетувања, се јавува итна потреба од нејзина реконструкција поради опасноста од целосно уривање и нанесување штета на низводното подрачје.

Заради изведбата на реконструкцијата на браната потребно е целосно празнење на акумулацијата поради што е потребно да се изврши реконструкција на стариот темелен испуст кој е изведен со ПВЦ цевка DN 400mm и којшто не е во функција при што истиот треба да се замени со нов испусен цевковод со метода на распукување на старата испусна цевка и истовремено поставување на нова.

Монтажата на новата цевка со DN450mm(надворешен дијаметар) со истовремена замена на старата ПВЦ цевка DN400mm може да се изврши со примена на статичка метода на распукување.

1.2 Опис на технологијата

Технологијата се заснована на поставување на новата цевка на местото каде што се наоѓа старата цевка при што дијаметарот на новата цевка е идентичен или поголем од дијаметарот на старата цевка. Во било кој случај старата постоечка цевка се руши, сече и уништува со специјална опрема и истовремено на тоа место се вметнува нова цевка со ист или поголем дијаметар од тој на старата цевка. Процентот на зголемување на дијаметарот на новата цевка во однос на старата зависи од геолошките и геомеханичките услови во близината на местото каде што се наоѓа старата цевка и зависи и од присуството на други инсталации во близина на старата цевка која се заменува.

Оваа метода која се базира на распукување и замена на стари цевки е еколошка безископна метода со која се заменуваат постојните стари цевки со разместување на нивните парчиња во околината почва, додека истовремено се вовлекува нова цевка со истиот или

поголем дијаметар во создадената празнина која со разрушување на старата цевка истовремено се пополнува со нова цевка. Инсталацијата на нови цевки со ист или поголем дијаметар на местото каде што се наоѓаат стари цевки е типично за оваа технологија со која можат да се заменат и инсталираат сите видови на цевки под притисок или цевки кои не се под притисок, како и заштитни цевки. Подеднакво се погодни за замена сите секции со мали или големи должини. Изведбата на распукувањето на цевките се изведува од јама до јама.

За поставување на машината потребно е да се изведе излезна јама со поголеми димензии поради потребната влечна сила на опремата за вовлекување на низа на заварени специјални ПЕ цевки кои немаат многу голем агол на свиткување.

1.3 Геолошки и геотехнички услови за изведување

Како и кај сите подземни градби, од особена важност е да се обезбедат прецизни геотехнички информации заради подобро планирање на реконструкцијата на цевките со примена на оваа метода. За најпогодни услови при изведба на работите со употреба на оваа постапка е присуството на лесно набиена земја околу цевката т.е. при разместување на парчињата од старата цевка во околината почва во текот на нејзиното распукување можноста за дополнително збивање на земјата околу цевката се смета за предност. Ова го намалува триењето-отпорот врз новата цевка при замена на старата. Изведбата на работите се врши и во присуство на збиени и каменити почви при што во вакви услови се зголемува силата на влечење и истегнување на новата цевка во текот на процесот на распукување на старата цевка и вовлекување на новата.

При изведба на работите во вакви услови кога околната земја предизвикува појава на триење-отпор, што доведува до создавање на високи сили на истегнување на цевката која се вовлекува, заради намалување на отпорот потребно е да се употреби бентонит.

1.4 Постапка за изведување на работите(општо)

При изведбата на реконструкцијата на старата цевка од темелниот испуст да се користат специјални прачки за распукување со брзи анкерни спојки без навои кои ја олеснуваат постапката за распукување при т.н. статично или хидраулично распукување на цевки кое претставува замена на постојните стари цевки со примена на метода на нивно расечување и разместување на нивните парчиња во околината почва и истовремено влечење и поставување на нова цевка на местото на старата.

За започнување на работата најпрвин треба да се изведе излезната јама во која се поставува опремата на хидрауличен погон. По изведбата на јамата се монтира флексибилна прачка(прачка-предводник) за водење на низата која обезбедува непречена монтажа на

останатите прачки за распукување на старата цевка. Прачките за распукување се поврзуваат брзо, бидејќи имаат брзи анкерни спојки без навои кои ја олеснуваат постапката за нивно меѓусебно спојување. Прачките за распукување се монтираат и се водат во правец од излезната кон влезната јама т.е. на почетокот тие се туркаат низ старата цевка со помош на уредот на хидрауличен погон. Штом ќе дојдат во влезната јама, прачката-водич се заменува со глава за распукување со сечиво или сечачи со сечила во облик на тркалца на кои се поврзува проширувачот и се закачува новата цевка.

Тогаш, целата низа од прачки со главата за распукување и новата цевка се влече во спротивен правец т.е. се враќа со помош на опремата за хидраулично распукување низ старата цевка кон излезната јама. За време на повлекувањето на прачките за распукување во насока на излезната јама, алатот за распукување ја распарчува старата цевка. Проширувачот следејќи го алатот за распукување ја дислоцира распарчената стара цевка радијално во околината на почвата, така што да може истовремено да се вовлече нова цевка со ист или поголем дијаметар.

За да се спасат шахтите или во случај на недостиг на простор на површината при распукување на старите цевки, можно е да се користат специјални апаратури за мини-распукување кои се вклопуваат дури и во шахти со помали димензии.

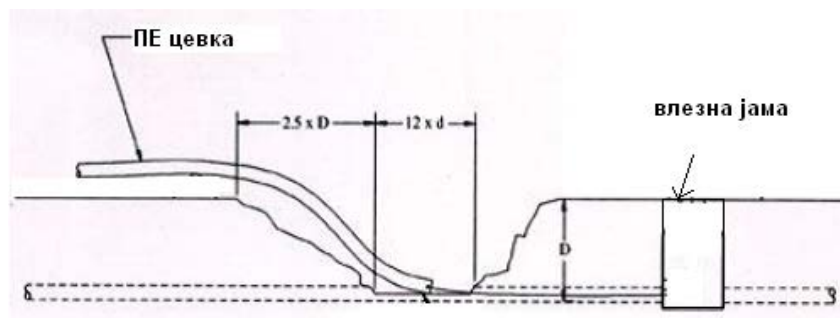
Реконструкцијата на старите цевки ќе се врши со нови цевки DN450 x 26.7mm(SDR 17) во согласност со DIN 8074/8075, DIN EN 12201 изработена во два слоја од кои внатрешниот слој од PE 100-RC а надворешниот слој од PE зајакнат со минерали со највисока отпорност на абеење(FNCT минимален услов: ≥ 8760 h во согласност со DVS 2203-4; $T=80^{\circ}\text{C}$, $\sigma=4$ N/mm², 2% Arkopal), боја на внатрешноста на цевката – црна. Цевката да биде изработена во согласност со DIN 8075 и DVGW GW 335 Дел A2, со дополнителен екструдирани заштитен слој изработен од полипропилен зајакнат со минерали со сина боја – во согласност со RAL 5005, со жолто-зелени дупли ленти слично на RAL 6018. Помеѓу двата слоја на цевката да има интегрирани електрични проводници кои се протегаат спирално под заштитната облога на цевката или една помала цевка вградена помеѓу двата слоја кои ќе овозможуваат верификација на интегритетот на новата цевка после безископната инсталација. Во геолошки и геотехнички комплексни средини каде што се очекува поголемо триење при вовлекување на новата цевка потребно е да се додаде бентонитна мешавина која овозможува подмачкување на сидовите на новата цевка и ја намалува влечната сила и можноста за оштетување на заштитниот слој на новата цевка.

а) Подготвителни работи

- празнење на акумулацијата
- проверка на пропусната способност на постојната ПВЦ цевка
- постоечката испусна градба/шахта во телото на акумулацијата треба да се лоцира
- да се сруши челниот сид од испусната градба доколку истиот постои за да може да се обезбеди простор во влезната јама за вовлекување на новите цевки имајќи го предвид аголот на свиткување на овој тип на цевка
- потребно е да се направи работна платформа надвор од телото на браната заради заварување на низата на цевки која ќе се вовлекува
- потребно е да се изведе излезната јама и да се подготви заштитен сид кој треба да ја заштити опремата од поплавување при изведба на работите
- да се направи технолошки план за изведба врз основа на анализираните информации

б) Вовлекување на новиот цевковод

- Поради тоа што цевките треба да бидат поставени во самата акумулација за да може да се инсталираат потребно е да се употребат специјални екипи заради поврзување на алатот за распукување со новата цевка која треба да се вовлече во старата.
- Целата низа од цевки која треба да се вовлече во старата цевка ќе биде комплетно заварена во должина од околу 92 метри. Низата од цевки ќе има затворени краеви за да се спречи навлегување на вода во цевката. На почетокот од низата ќе има заварено изолирано парче за штопираната цевка кое ќе биде отворено т.е. ќе овозможи потонување само на почетниот дел од цевката кој треба да се поврзе со алатот за распукување и истото ќе биде целосно извлечено во излезната јама по вовлекувањето на новата цевка.



D = длабочина на влезната јама; d = дијаметар на цевката

Слика 1: Подготовка на влезната јама

- со помош на опремата на хидрауличен погон низ стариот цевковод во правец на влезната јама се бутка шипката/прачката за влечење.



Слика 2: Шипка за влечење

- кога шипката за влечење ќе излезе од страната на влезната јама се поврзува на шипката специјална глава за распукување на старата цевка на која се монтира низата од цевки кои се челно заварени и кои треба да се вовлечат во правец на излезната јама во просторот каде што се наоѓа старата цевка.



Слика 3: Глава за распукување

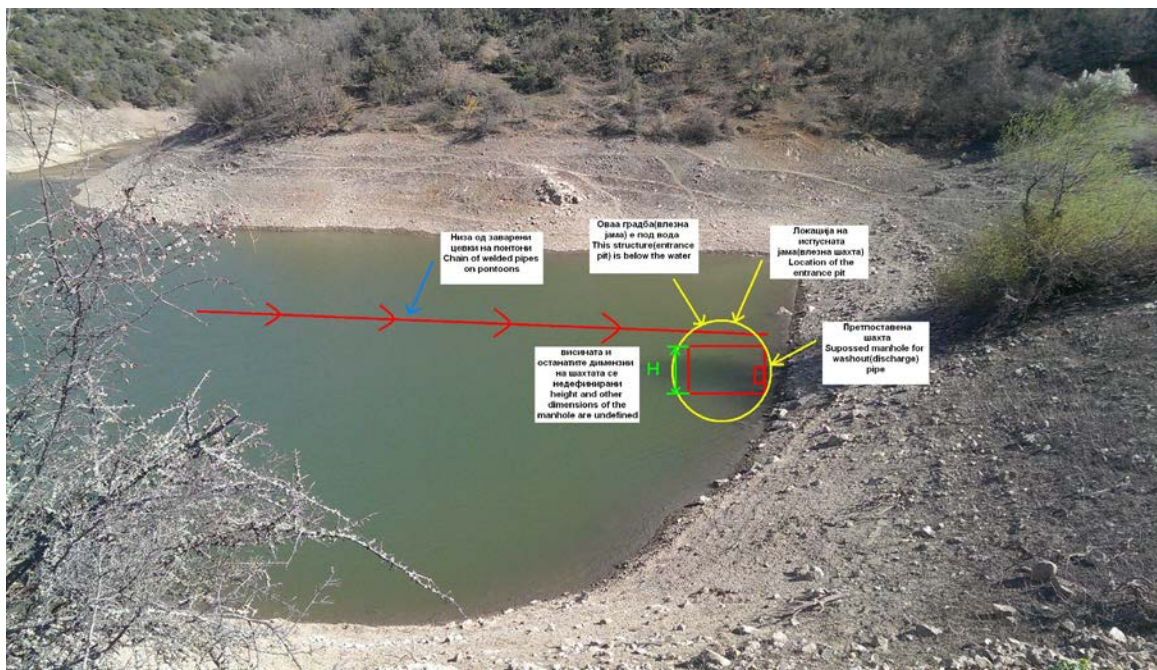
в) Влезна јама

-Влезната јама е местото од каде што ќе се почне со вовлекување на новата цевка. Бидејќи точната димензија на шахтата не е позната, ниту се знае длабочината на шахтата сите параметри кои се презентирани во овој елаборат а кои се однесуваат на структурите кои се под вода и кои не се достапни се направени врз база на претпоставки. Поради тие претпоставки можни се дополнителни работи или промени во технологијата на изведба на работите.

Постоечката претпоставена влезна јама треба да се прилагоди за вовлекување на новата низа на цевки при што челниот бетонски сид треба да се сруши за да може да се постигне потребниот агол за вовлекување на цевката со надворешен дијаметар OD450мм(види слика 1). Јамата треба привремено да се прилагоди заради изведбата на работите со предложената технологија за вовлекување на нови цевки.

Јамата треба да има минимална ширина од 1,5 метри и должина од 6 метри. Задниот дел од јама мора да биде изведен така да овозможи наклон помеѓу 20° до 30° кој во зависност од длабочината на јамата може да варира т.е. наклонот мора да овозможи олеснат пристап за вовлекување на новата низа од цевки. Формата на јамата треба да се прилагоди на тој начин што ќе одговара на прифатливиот агол на свитливост на новата низа на цевки во текот на нивното вовлекување.

-Заварувањето на цевките во низа која на задниот крај ќе биде штопирана додека на предниот дел ќе биде отворена и споена на главата за распукување ќе се врши на брегот.



Слика 5: Местото каде што новите цевки треба да бидат поставени

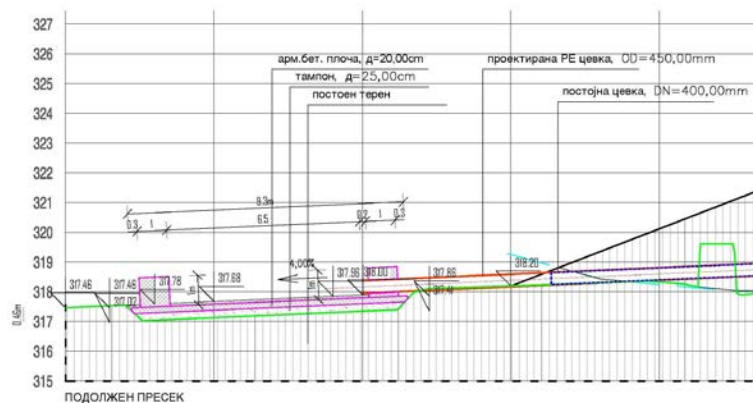
-Низата од цевки ќе се транспортира од брегот на точната позиција во акумулацијата во правец потребен за вовлекување на цевките преку влезната јама.

-На местото каде што ќе се заваруваат цевките ќе има монтирано кран или машина за полесно дигање и спуштање на истите во текот на процесот на заварување и во текот на припремата за транспортирање до точната локација и позиција каде што цевките треба да бидат поставени пред да започне вовлекувањето.

-Главата за распукување на старата цевка ќе се монтира на почетокот од низата на новите цевки на брегот пред да се постави низата во акумулацијата.

г) Излезна јама

-Излезната јама се наоѓа надвор од телото на браната и претставува крајна точка низ која се извлекува цевката и во која што е поставена машината за вовлекување. Излезната јама е широка 1,5 метри со должина од 6,5 метри. Котата на долната плоча на јамата треба да биде 360мм под осовината на старата ПВЦ цевка DN400мм. Во предниот дел од јамата кој е свртен кон старата ПВЦ цевка се изведува челен армирано-бетонски анкерен блок заради фиксирање на машината при вовлекување на новата низа на цевки, при што фиксирањето се прави и на спротивната страна од јамата т.е. во задниот дел каде што исто така се изведува потпорен армирано-бетонски блок. Предниот и задниот анкерен блок мораат да бидат вертикални со лицето кое е свртено кон машината.



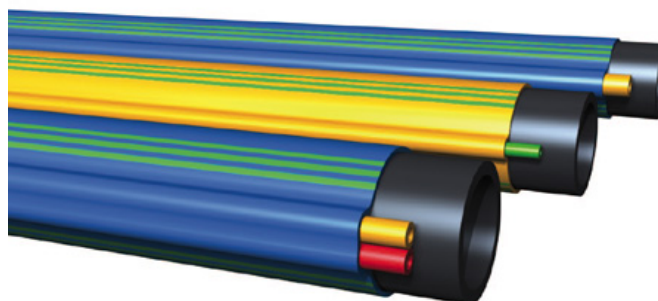
Слика 6: Типски пресек на излезната јама



Слика 7: Локацијата каде што треба да се изведе излезната јама

д) Инјектирање

Исполнување на просторот помеѓу старата ПВЦ цевка и новата цевка се врши со инекциона смеса што се вбригува со инекциона станица под притисок. Инектирањето се врши со инекциона станица со минимален притисок на инекциона смеса од 6 бари, со должина на пумпање до 100м и со сопствен мешач.



Слика 8: Интегрирана помошна цевка за инјектирање меѓу двата слоја од сидот на новата цевка

1.5 Образци

Образец бр.1

(за контрола на процесот на изведба)

(Инвеститор работодавец):	Изведувач:	
	Подизведувач:	
Лице за контакт:	Лице за контакт:	
Улица:	Улица:	
Поштенски број, град:	Поштенски број, град:	
Телефон:	Телефон:	
Факс:	Факс:	
Е-пошта:	Е-пошта:	
Место каде што ќе се изведува проектот	с.Липа-Неготино, Брана „Липа“	
Име на проект	ПРОЕКТ ЗА РЕКОНСТРУКЦИЈА НА БРАНА ЛИПА СО ПРИДРУЖНИ ОБЈЕКТИ	
Закажан датум	по договор	
Средина	☐ техничка вода ☐ питка вода ☐ отпадна вода	
Детали за старата цевка		
Материјал од кој е направена старата цевка која што се заменува(да се заокружи): ☐ керамика ☐ бетон ☐ леано железо ☐ нодуларен лив (дуктилно железо) ☐ олово ☐ челик ☐ PVC ☐ PE ☐ GRP ☐ PP ☐ азбестен цемент		
Облик ☐ кружен профил ☐ друго		
Дијаметар (mm) ND.....(номинален) OD.....(надворешен) ID.....(внатрешен)		
Должини (m) L1=..... + некорисен дел над водата L2= ВКУПНА ДОЛЖИНА L1+L2 =m		
Длабочина на инсталација од круната на браната(m) L1 стартна длабочина метри; излезна длабочина метри покривка мин. макс.		
Позиција и наклон -добиена ситуација од локацијата на испустот ☐ да ☐ не наклон на гравитацискиот испуст:%		
Причини поради кои испусната цевка не е во функција ☐ пукнатини ☐ корозија ☐ деформација ☐ скршеница ☐ нестручно изведена монтажа на цевка ☐ нестручно изведено реновирање на цевка ☐ механичко истрошување ☐ пречки (тип.....)		
Чистење потребно ☐ да ☐ не		
Почвени услови и присуство на вода ☐ некохезивна (т.е. чакал, песок) ☐ кохезивна почва (т.е. глина, глинеста почва) ☐ присуство на вода? ☐ да ☐ не забелешки: излезната јама т.е. крајната јама преку која се вовлекува новата цевка е околу два метри под нивото на водата		
Детали за нови цевки		
Материјал на новата цевка која се вовлекува:		
Дијаметар (mm) ND.....(номинален) OD.....(надворешен) ID.....(внатрешен)		

SDR		
Должини (m) ☐ праволиниска секција L1=..... + некорисен дел над водата L2= ВКУПНА ДОЛЖИНА L1+L2 =m		
Постапка на спојување на новата цевка ☐ челно заварување ☐ заварување со електрофузија		
Детали во врска со работни јами и шахти, локација		
Влезна јама	☐ јамата е на суво ☐ јамата е под вода внатрешни димензии на јамата: L(должина)=..... m, B(ширина)=.....m, H(висина)= m потребен агол за вовлекување на новата цевка? ☐ да ☐ не	
Излезна јама	☐ јамата е на суво ☐ јама е под вода внатрешни димензии на јамата: L(должина)=..... m, B(ширина)=.....m, H(висина)= m обезбедени услови за извлекување на новата цевка? ☐ да ☐ не	
Пристап до локација Дали има можност за пристап до местото каде што се изведува работата? ☐ да ☐ не Простор за вовлекување на новата цевка преку влезната јама? ☐ да ☐ не Простор за опремата веднаш до излезната јама? ☐ да ☐ не Дали е можно да се вовлече во едно парче целата низа на цевки ? ☐ да ☐ не		
Детали во врска со снимање на лице место на постоечкиот испуст и пречки во подрачјето на дефектниот испусен цевковод, вклучувајќи го подрачјето за вовлекување и подрачјето на излез на влечната шипка/излез на новата цевка (опис на локацијата)		
Преглед на местото каде што се изведува работата Местото каде што треба да се изведе излезната јама и каде што треба да се постави опремата е непристапно поради што треба да направи пристапен пат до него.		
_____ _____ _____ Образецот го подготвил Одговорно стручно лице Надзор		

Образец бр.2
(дневен извештај за изведба на работите)

Главен изведувач:		Подизведувач:		Датум:	
1. Име на проект:					
Извршител на работата (Изведувач или Подизведувач): Одговорно стручно лице: Улица: Тип на процес: метода на распукување и истовремена замена Влечна сила на уред kN/тони:..... Град/држава:..... Тип на распукување: ☐ статично ☐ динамично / пневматско					
Забелешки:		Должина на секција во метри			
		Материјал на старата цевка			
		Вкупна должина за обновување во метри:			
		Дијаметар на старата цевка ND во mm			
2. Извршување на работа				Датум:	
Тип на цевковод		Дијаметар на цевковод			
☐ Канализација ☐ нечиста вода ☐ дождовница ☐ мешана вода		надворешен дијаметар на новата цевка (mm)			
		Детали за материјал: ☐ PE 100 SDR:..... Дозволена влечна сила: kN/тони			
Постапка на спојување на новата цевка:		☐ челно заварување ☐ заварување со електро фузија			
Обновување	должина во м				
	од (датум/време)				
	до (датум/време)				
Контрола на сила на влечење	☐ сила на влечење макс. измерена влечна сила (види дијаграм во прилог):	актуелно (вредност)kN	поставено (вредност)kN	актуелно (вредност)kN	поставено (вредност)kN
	☐ книга со податоци за сила на растегнување, сила на кршење:	kN		kN	
Пречки	тип на пречка:				
	мерка за отстранување:				
Извештајот го подготвил Одговорно стручно лице Надзор					