

S.S. n.626 della "Valle del Salso"

Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela

Itinerario Gela – Agrigento – Castelvetro

PROGETTO DEFINITIVO

COD. PA83

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTA:

Responsabile Integrazioni specialistiche Dott. Ing. Giovanni Piazza

Responsabile Tracciato stradale Dott. Ing. Massimo Capasso

Responsabile Strutture Dott. Ing. Giovanni Piazza

Responsabile Idraulica, Geotecnica e Impianti Dott. Ing. Sergio Di Maio

Responsabile Ambiente e SIA Dott. Ing. Francesco Ventura



GRUPPO DI PROGETTAZIONE



GEOLOGO:

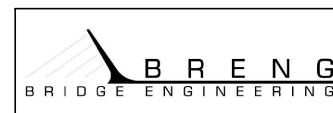
Geol. Enrico Curcuruto

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Sergio Di Maio

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Maria Coppola



IDROLOGIA E IDRAULICA

RELAZIONE IDRAULICA

CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG. ANNO

DPPA0083 D 19

NOME FILE

T00ID00IDRRE02-A

REVISIONE

SCALA:

CODICE ELAB. T00ID00IDRRE02

A

-

D		-	-	-	-
C		-	-	-	-
B		-	-	-	-
A	EMISSIONE	FEB 2020	D. DI LORENZO	S. DI MAIO	G. PIAZZA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

INDICE

1	PREMESSA	3
2	ANALISI IDRAULICA DELLE ASTE FLUVIALI	5
2.1	Identificazione dell'area di studio	5
2.2	Metodologie di Calcolo	10
2.3	Modelli idraulici e condizioni al contorno	10
2.4	Simulazioni idrauliche.....	11
2.5	Confronto tra ante e post operam	12
2.5.1	Torrente Burgio	14
2.5.2	Torrente Comunelli	19
2.5.3	Sx Torrente Comunelli	22
2.5.4	Rio Roccazzelle.....	25
2.5.5	Vallone Bruca	28
2.5.6	Vallone Solera.....	30
2.6	Interazioni tra corrente idrica e opere in alveo	31
2.6.1	Trasporto solido	32
2.6.2	Capacità di trasporto	34
2.6.3	Stima del trasporto solido.....	35
2.6.4	Dinamica del fondo d'alveo	37
3	SISTEMA DI DRENAGGIO.....	38
3.1	Obiettivi e criteri della progettazione idraulica	38
3.2	Classificazione e descrizione degli interventi	40
3.2.1	Opere per il drenaggio delle acque di piattaforma	40
3.2.2	Opere per il drenaggio delle acque di versante	41
4	DRENAGGIO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA	42
4.1	Schema di drenaggio della piattaforma stradale	43

4.2	Viabilità principale.....	43
4.2.1	Determinazione della pioggia critica	44
4.2.2	Determinazione dell'interasse dei sistemi di drenaggio.....	46
4.2.3	Dimensionamento dei collettori di recapito di piattaforma.....	48
4.3	Viabilità complementare e svincoli	50
4.3.1	Determinazione della pioggia critica per la piattaforma stradale.....	51
4.3.2	Determinazione dell'interasse delle canalette ad embrici	51
5	TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA	51
5.1	Qualità delle acque di dilavamento	51
5.2	Descrizione degli impianti di trattamento	52
5.2.1	Vasca monoblocco sedimentazione e disoleazione.....	53
5.2.2	Pozzetti.....	56
5.2.3	Collettori di adduzione.....	56
5.2.4	Manufatto di rilascio	57
6	DRENAGGIO DELLE ACQUE DI VERSANTE.....	57
6.1	Tombini	57
6.1.1	Determinazione delle portate di progetto	58
6.1.2	Verifica idraulica.....	58
6.2	Fossi di guardia.....	65
6.2.1	Determinazione delle portate di progetto	65
6.2.2	Verifica idraulica.....	65
7	INALVEAZIONI.....	70
8	ALLEGATI.....	71

1 **PREMESSA**

La presente relazione idraulica è stata redatta nell'ambito del progetto definitivo dei lavori per la realizzazione del collegamento tra la S.S.626 in corrispondenza dello svincolo di Butera e la S.S.117bis in prossimità della tangenziale di Gela realizzata dall'ASI di Gela.

L'intervento ricade nei Comuni di Butera e Gela. L'infrastruttura rappresenta un'opera strategica per la Sicilia meridionale tra le province di Agrigento, Caltanissetta e Ragusa, poiché si inserisce nel nodo stradale costituito dalla S.S.117bis e la S.S.626 Caltanissetta-Gela, recentemente ammodernata.

Il tracciato si sviluppa per circa 15 km a Nord della SS 115, attraversa la piana di Gela con una successione di rettifili e curve, si allaccia ad Ovest alla S.S. 626 in corrispondenza dell'ultimo tratto realizzato e termina poco prima dell'intersezione con la S.S.117bis. Altimetricamente il tracciato prevede ampi tratti su rilevato che consentono la realizzazione delle opere di attraversamento idraulico ed una opportuna sopraelevazione del corpo stradale dalla piana alluvionale. I tratti in rilevato sono intervallati da viadotti per il superamento delle incisioni più importanti.

Il Progetto Definitivo prevede un asse principale, caratterizzato da una lunghezza di circa 15.820 m, n. 5 svincoli e correlata viabilità secondaria. Le principali opere d'arte previste sull'asse principale e sugli svincoli sono:

- Viadotto VI01 Viadotto Burgio;
- Viadotto VI02 Viadotto Comunelli;
- Viadotto VI03 Viadotto Pk 1+700,00
- Viadotto VI04 Viadotto Poggio Vipera;
- Viadotto VI05 Viadotto Roccazzelle;
- Viadotto VI06, Viadotto Pk 8+600,00
- Viadotto VI11 Viadotto Ferrovia Gattano;
- Viadotto VI07 Viadotto su SP8;
- Viadotto VI08 Viadotto su SP81;
- Viadotto VI09 Viadotto su SS117bis.
- Viadotto VI10 in corrispondenza dello svincolo SV01

Sono quindi previsti un certo numero di tombini idraulici che hanno il compito di risolvere le interferenze con il reticolo idrografico principale.

Si prevede inoltre la sistemazione di svincoli esistenti e la realizzazione di nuovi svincoli. Molte delle viabilità secondarie, oltre agli svincoli stessi, prevedono un certo numero di opere d'arte secondarie quali muri di sostegno e tombini scatolari e circolari con funzione di attraversamento idraulico.

Le viabilità di servizio complanari avranno sul loro tracciato alcuni ponti ad una campata, per risolvere le intersezioni con il reticolo idrografico esistente.

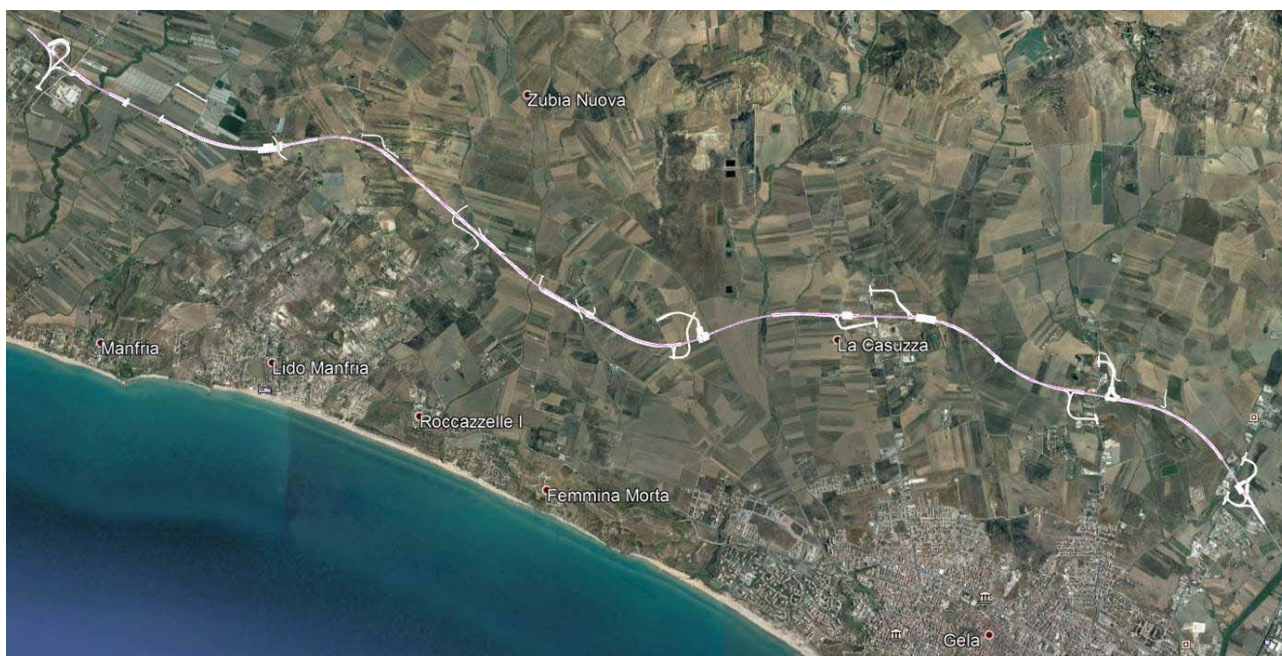


Figura.1.1 Ubicazione dell'area di intervento

Lo studio idraulico dei corsi d'acqua che affiancano o attraversano la viabilità di progetto è stato sviluppato adottando diversi gradi di dettaglio, in relazione all'importanza delle opere in progetto e dell'asta fluviale in esame. Il calcolo dei massimi livelli idrici e delle aree esondabili dei corsi d'acqua principali, discusso nel seguito del presente elaborato, viene presentato nei paragrafi relativi alla metodologia di calcolo adottata e all'impostazione del modello. I risultati delle simulazioni, inclusa l'analisi delle interferenze con la viabilità principale e complementare, sono discussi con riferimento alle condizioni esistenti e precedenti gli interventi di sistemazione richiesti (ante-operam), nonché a quelle determinate in seguito a tali interventi (post-operam). Inoltre nel presente studio è

stato sviluppato un sistema di protezione dell'asse stradale dagli eventi meteorici che lo interessano direttamente.

2 ANALISI IDRAULICA DELLE ASTE FLUVIALI

Oggetto della seguente analisi sono le verifiche di compatibilità idraulica condotte in relazione all'area nella quale si inserirà l'infrastruttura di progetto. Al fine di abbattere la pericolosità idraulica sono previste importanti opere a salvaguardia della nuova infrastruttura riassumibili in tre diverse casistiche.

- Interferenze con corsi d'acqua ad elevata pericolosità ma allo stato attuale incanalati e regimati;
- Aree soggette a pericolosità idraulica dove allo stato attuale non sono presenti opere di contenimento e regimazione;
- Aree non soggette a pericolosità idraulica dove la realizzazione delle opere di progetto necessita di interventi di regimazione delle acque meteoriche esterne alla piattaforma stradale.

Raccoglie tutte le casistiche diverse dal caso precedente tra i bacini interferenti con la nuova infrastruttura di progetto.

2.1 Identificazione dell'area di studio

L'area in studio ricade nei Comuni di Butera e Gela. In un'area geograficamente inquadrabile nel settore meridionale tra il bacino del Fiume Gela e il bacino del Torrente Comunelli tra le province di Agrigento, Caltanissetta e Ragusa.

Lo studio idraulico relativo alle aste fluviali che attraversano tale tracciato stradale consiste nella modellazione idraulica e la verifica dei livelli idrici dei corsi d'acqua interferenti, nel dimensionamento dei tombini scatolari e circolari di attraversamento del reticolo idrografico interferente. Inoltre talora è stato necessario approfondire lo studio idraulico al fine di valutare le problematiche causate dagli attraversamenti detti e di progettare degli interventi, come canalizzazioni e deviazioni, atti alla loro eliminazione o mitigazione. Tutti gli attraversamenti e le interferenze dei corsi d'acqua principali sono stati studiati in

dettaglio, calcolando le caratteristiche del moto (velocità e livelli idrici) e valutando le aree di esondazione mediante modellazione idraulica delle aste principali.

Come già illustrato nella Relazione Idrologica, i principali corsi d'acqua interessati dal tracciato stradale sono (procedendo da Ovest verso Est): il torrente Burgio (ID 01), il torrente Comunelli (ID 02), il torrente Scozzarella (ID 05), il Rio Rabbito (ID 06), il Rio Roccazzelle (ID 08), il Vallone Salito (ID 09), il Vallone Bruca (ID 10), il torrente Gattano (ID 11), il Vallone Casalini (ID 12), il Vallone Solera (ID 14).

Sono inoltre presenti numerosi corsi d'acqua minori, tributari dei succitati, talvolta assimilabili a fossi.



Figura 2.1-1 Corografia dei bacini

Qui di seguito si riporta la tabella riassuntiva delle maggiori interferenze idrauliche e delle opere in progetto necessarie per risolverle. Le portate indicate in tabella sono quelle di progetto con Tr 200 anni, valutate, in sede della citata Relazione Idrologica.

Tabella 2.1-1 maggiori interferenze idrauliche asse viario principale e portate di progetto con Tr 200 anni

BACINO PRINCIPALE	ID BACINO SOTTESO	Asta Fluviale	Superficie bacino sotteso alla sezione	Attraversamento			Q Tr=200
			A [km ²]	PK	tipologia	Opera	m ³ /s
Torrente Comunelli	01	Torrente Burgio	4.2	0+613	Viadotto	VI01 & VI10	60.7
	02	Torrente Comunelli	89.5	1+072	Viadotto	VI02	420.8
	03	Sx T. Comunelli	5.9	1+663	Viadotto	VI03	76.3
	04	Dx Scozzarella	1.2	2+991	Tombino	Scatolare 2x2	26.8
	05	Torrente Scozzarella	1.2	3+220	Tombino	Scatolare 4x3	25.0
Rio Roccazzelle	06	Rio Rabbito	1.4	5+649	Tombino	Scatolare 4x3	27.9
	07	Dx Rio Roccazzelle	0.8	6+384	Tombino	Scatolare 3x2.5	15.8
	08	Rio Roccazzelle	10.8	6+654	Viadotto	VI05	94.8
	09	Vallone Salito	2.2	8+518	Viadotto	VI06	38.8
Vallone Bruca (Gattano)	10	Vallone Bruca	27.3	9+484	Viadotto	VI11	155.0
	11	Torrente Gattano	1.1	9+805	Tombino	Scatolare 4x3	22.8
	12	Vallone Casalini	5.1	11+572	Tombino	Scatolare 5x3	49.1
	12 bis	Sx V. Casalini	0.3	12+188	Tombino	Scatolare 3x2.5	6.9
	13	Dx Vallone Solera	1.2	13+358	Viadotto	VI08	17.2
	14	Vallone Solera	7.8	13+616	Tombino	Scatolare 10x3	58.6
	15	Sx Vallone Solera	2.0	14+525	Tombino	Scatolare 3x2.5	18.5
	16	Fosso1	0.7	14+849	Tombino	Scatolare 3x2.5	9.5
17	Fosso2	1.0	15+378	Tombino	Scatolare 2x2	6.2	

Per i corsi d'acqua evidenziati nella tabella soprastante, aventi portata superiore a 50 mc/s, è stata effettuata la valutazione in moto permanente per la valutazione degli effetti della realizzazione del nuovo asse viario, che li interseca con le opportune opere riportate in tabella e progettate in questa sede.

La tabella sottostante riporta il complesso delle interferenze del nuovo asse viario con il reticolo idraulico esistente, costituito da 13 tombini scatoari e 8 circolari DN 1500 mm ed 1 DN 1000 mm

Tabella 2.1-2 Riepilogo dei manufatti idraulici di attraversamento del reticolo idraulico lungo l'asse principale

ID Opera	Progressiva	Tipologico	Geometria		
			B (m)	H (m)	D (m)
TM_01	2+220.00	Circolare	-	-	1.5
TM_02	2+816.00	Scatolare	2	2	-
TM_03	2+991.13	Scatolare	2	2	-
TM_04	3+260.00	Scatolare	4	3	-
TM_05	4+501.00	Circolare	-	-	1.5
TM_05bis	4+785.00	Circolare	-	-	1.5
TM_06	5+227.26	Scatolare	2	2	-
TM_07	5+649.00	Scatolare	4	3	-
TM_08	5+920.00	Circolare	-	-	1.5
TM_09	6+384.04	Scatolare	3	2.5	-
TM_10	7+260.00	Circolare	-	-	1
TM_11	7+760.00	Circolare	-	-	1.5
TM_11bis	7+960.00	Circolare	-	-	1.5
TM_12	9+805.28	Scatolare	4	3	-
TM_13	10+080.00	Circolare	-	-	1.5
TM_14	11+571.81	Scatolare	5	3	-
TM_15	12+195.72	Scatolare	3	2.5	-
TM_16	13+615.85	Scatolare	10	3	-
TM_17	13+754.00	Circolare	-	-	1.5
TM_18	14+524.54	Scatolare	3	2.5	-
TM_19	14+848.82	Scatolare	3	2.5	-
TM_20	15+378.17	Scatolare	2	2	-

La tabella sottostante riporta invece il complesso delle interferenze degli svincoli del nuovo asse viario e degli assi secondari previsti con il reticolo idraulico esistente, costituito da 3 tombini scatoari e 16 circolari di cui n. 4 DN 1500 mm e n. 12 DN 1000

Tabella 2.1-3 Riepilogo dei manufatti idraulici di attraversamento del reticolo idraulico lungo gli svincoli dell'asse principale e lungo la viabilità secondaria connessa

SVINCOLI					
ID Opera	Progressiva	Tipologico	Geometria		
			B (m)	H (m)	D (m)
TM_SV01_01	0+250.85	Circolare	-	-	1
TM_SV01_02	0+013.50	Circolare	-	-	1
TM_SV01_03	0+588.15	Circolare	-	-	1
TM_SV01_04	0+513.32	Circolare	-	-	1
TM_SV02_AB_01	0+070.00	Scatolare	3	2	-
TM_SV03_A_01	0+150.00	Circolare	-	-	1.5
TM_SV03_B_01	0+022.92	Circolare	-	-	1.5

SVINCOLI					
ID Opera	Progressiva	Tipologico	Geometria		
			B (m)	H (m)	D (m)
TM_SV03_B_02	0+440.00	Circolare	-	-	1
TM_SV04_B_01	0+155.00	Circolare	-	-	1
TM_SV04_BU_02	0+120.00	Circolare	-	-	1
TM_SV05_B_01	0+310.00	Circolare		-	1.5
STRADE SECONDARIE					
TM_AS02_01	0+170.00	Scatolare	4	3	-
TM_AS04_01	0+012.00	Circolare			1
TM_AS04_02	0+630.00	Circolare	-	-	1.5
TM_AS05_01	0+053.00	Circolare	-	-	1
TM_AS06_01	0+094.00	Circolare	-	-	1
TM_AS07_01	0+097.27	Circolare	-	-	1
TM_AS08_01	0+334.85	Scatolare	3	2	-
TM_AS09_01	0+089.00	Circolare	-	-	1

In complesso quindi in progetto si prevedono n. 16 tombini scatolari, n. 11 tombini circolari DN 1500 e n. 13 tombini circolari DN 1000.


Dei suddetti corsi d'acqua, come enunciato nella relazione Idrologica

Le principali interferenze tra l'opera stradale e il reticolo idrografico primario riguardano:

- Attraversamento del Torrente Comunelli che defluisce al di sotto del viadotto stradale VI02 su pile; la zona a monte del viadotto stradale risulta ricadente all'interno dell'elenco del PAI relativo alla pericolosità idraulica e soggetta a rischio esondazione.
- Attraversamento del Fiume Roccazzelle, che defluisce al di sotto del viadotto VI05 che da esso prende il nome;
- Attraversamento del Torrente Bruca VI06 viadotto Ferrovia Gattano.

Si è approfondito lo studio idraulico attraverso delle simulazioni di tutte quelle aste fluviali che presentavano una portata con tempo di ritorno di 200 anni superiore a 50 m³/s ed evidenziati nella tabella 2.1. In questa seconda categoria rientrano quindi oltre ai corsi d'acqua sopra citati, il torrente Burgio, il ramo alla sinistra idraulica del Torrente Comunelli e il Vallone Solera.

Inoltre il presente studio ha anche la finalità di verificare che le opere di progetto non comportino elementi di incompatibilità rispetto al deflusso delle acque meteoriche durante gli eventi di piena, andandone a modificare in termini peggiorativi le dinamiche di drenaggio e smaltimento verso i corpi idrici recettori.

S.S. 626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8°e completamento della TANGENZIALE DI GELA. Itinerario Gela-Agrigento-Castelvetrano.		
PA83	<i>Relazione Idraulica</i>	

2.2 Metodologie di Calcolo

Per la verifica idraulica delle sei interferenze idrauliche principali di attraversamento (01- Torrente Burgio, 02- Torrente Comunelli, 03- Sx T. Comunelli, 08- Rio Roccazzelle, 10- Vallone Bruca e 14- Vallone Solera), è stato utilizzato il codice di calcolo HEC-RAS ver. 5.0.5, sviluppato dalla Hydrologic Engineering Center della U.S. Army, che ha permesso il calcolo dell'andamento dei profili di corrente in moto vario in alvei naturali e nei canali artificiali includendo anche la valutazione degli effetti sulla corrente dovuti all'interazione con le pile dei viadotti.

Per quanto riguarda invece la modellazione dei tombini è stato utilizzato il software HY-8 Culvert Hydraulic Analysis Program, un software sviluppato da Federal Highway Administration, capace di simulare e modellare un tombino in tutte le sue parti ed effettuare il dimensionamento.

2.3 Modelli idraulici e condizioni al contorno

La schematizzazione geometrica delle aste principali studiate è stata effettuata in modo da ottenere una buona e realistica rappresentazione del deflusso di piena basandosi sul DEM passo 2 m della Regione Sicilia.

Per il calcolo del profilo di corrente in corrispondenza delle strutture, tra le diverse opzioni offerte dal codice di calcolo, sono state selezionate le equazioni di bilancio dell'energia ed il metodo dei momenti, tra le quali il software seleziona in automatico la formulazione caratterizzata dalla maggiore dissipazione energetica. Finché il livello idrico rimane al di sotto dell'impalcato (low flow), viene assunta la schematizzazione di deflusso non in pressione ovvero a superficie libera; viene invece assunta la schematizzazione con deflusso in pressione e stramazzo al di sopra dell'impalcato (pressure and weir), per le situazioni con livello della corrente tale da interessare l'intradosso del ponte (high flow). Le condizioni limite per il deflusso in pressione sono definite dal programma in base al livello registrato a monte.

I citati sei corsi d'acqua sono stati descritti da un numero di sezioni variabile, sufficiente a riprodurre tutti i punti singolari dell'alveo.

L'ubicazione è riportata nelle planimetrie delle aree di esondazione riferite allo stato ante operam:

- PA83_T00ID00IDRPL13_A,
- PA83_T30ID00IDRPL15_A e
- PA83_T30ID00IDRPL17_A

e a quello post operam:

- PA83_T30ID00IDRPL14_A,
- PA83_T30ID00IDRPL16_A e
- PA83_T30ID00IDRPL18_A.

Le simulazioni idrodinamiche sono state effettuate in moto permanente. Nello specifico per ciascun modello numerico è stata stabilita una condizione al contorno di monte imponendo la portata di progetto relativa in ingresso, mentre come condizione al contorno di valle è stato imposto normalmente il deflusso in moto uniforme "*Normal Depth*".

Per quanto concerne la scabrezza, la valutazione dei coefficienti da inserire in ciascun modello è stata basata su dati di letteratura, sulle indicazioni rilevate durante i sopralluoghi e sull'esperienza acquisita nel campo della modellistica idraulica.

Relativamente al coefficiente di Manning, si sono utilizzati i valori stimati sulla base della regolarità o tortuosità dell'alveo e dell'esame visivo delle caratteristiche del fondo e delle sponde. Essi variano significativamente in dipendenza della presenza e del tipo di vegetazione spondale.

Per il caso in esame è stato assunto il coefficiente di Manning pari a $0.035 \text{ m}^{-1/3} \text{ s}$ per l'alveo non sistemato, pari a $0.02 \text{ m}^{-1/3}$ per l'alveo sistemato con gabbioni o scogliera $d > 0.30 \text{ m}$ (adottato solo nei casi di risagomatura dell'alveo, prevista solo nel T. Roccazzelle e nel V. Solera, limitatamente alla parte risagomata) e pari a $0.05 \text{ m}^{-1/3}$ per le aree inondabili.

2.4 Simulazioni idrauliche

I calcoli idraulici per la definizione delle condizioni di deflusso sono stati effettuati con riferimento alle seguenti condizioni fisiche del corso d'acqua:

- Stato attuale (condizioni Ante Operam);
- Stato di progetto (condizione Post Operam).

Le simulazioni sono state condotte per la portata di progetto con tempo di ritorno di 200 anni per una completa valutazione dei fenomeni idraulici di interesse.

I risultati di dettaglio delle simulazioni, sono riportati in allegato sotto forma grafica e numerica (profilo idraulico, sezioni di calcolo con livelli idrici, tabella riassuntiva dei risultati caratteristiche idrauliche delle sezioni di calcolo).

2.5 Confronto tra ante e post operam

Le verifiche condotte sullo stato ante-operam hanno avuto lo scopo di determinare le aree di esondazione lungo i corsi d'acqua principali e, quindi, di valutare le possibili interferenze con il tracciato di progetto. Mentre le verifiche condotte sullo stato post-operam hanno avuto lo scopo di verificare gli interventi di sistemazione volti ad eliminare le interferenze con il tracciato di progetto.

In appendice negli allegati A e B cui si rimanda, sono riportati i tabulati di output delle simulazioni ante operam e post operam a seguito della modellazione svolta con il citato software HEC RAS ed in particolare è riportato quanto appresso.

Allegato A - risultati simulazioni idrodinamiche ante operam:

- Tabulati modellazione HEC-RAS
- Profilo Torrente Burgio
- Sezioni Torrente Burgio
- Profilo Torrente Comunelli
- Sezioni Torrente Comunelli
- Profilo Sx Torrente Comunelli
- Sezioni Sx Torrente Comunelli
- Profilo Torrente Roccazzelle
- Sezioni Torrente Roccazzelle
- Profilo Vallone Bruca
- Sezioni Vallone Bruca
- Profilo Vallone Solera
- Sezioni Vallone Solera


Allegato B - risultati simulazioni idrodinamiche post operam:

- Tabulati modellazione HEC-RAS
- Profilo Torrente Burgio
- Sezioni Torrente Burgio
- Sezioni Torrente Burgio con rappresentazione delle velocità
- Profilo Torrente Comunelli
- Sezioni Torrente Comunelli
- Sezioni Torrente Comunelli con rappresentazione delle velocità
- Profilo Sx Torrente Comunelli
- Sezioni Sx Torrente Comunelli
- Sezioni Sx Torrente Comunelli con rappresentazione delle velocità
- Profilo Torrente Roccazzelle
- Sezioni Torrente Roccazzelle
- Sezioni Torrente Roccazzelle con rappresentazione delle velocità
- Profilo Vallone Bruca
- Sezioni Vallone Bruca
- Sezioni Vallone Bruca con rappresentazione delle velocità
- Profilo Vallone Solera
- Sezioni Vallone Solera
- Sezioni Vallone Solera con rappresentazione delle velocità

La tabella che segue riepiloga le principali caratteristiche dei sei corsi d'acqua per i quali è stata svolta la modellazione.

Tabella 2.5-1 riepilogo caratteristiche generali dei corsi d'acqua oggetto di modellazione

ID BACINO SOTTESO	Asta Fluviale	Superficie bacino sotteso alla sezione	Attraversamento			Q Tr=200
		A [km ²]	PK	tipologia	Opera	m ³ /s
01	Torrente Burgio	4.2	0+613.00	Viadotto	VI01 & VI10	60.7
02	Torrente Comunelli	89.5	1+071.93	Viadotto	VI02	420.8
03	Sx T. Comunelli	5.9	1+662.76	Viadotto	VI03	76.3
08	Rio Roccazzelle	10.8	6+653.54	Viadotto	VI05	94.8
10	Vallone Bruca	27.3	9+483.60	Viadotto	VI11	155.0

S.S. 626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8°e completamento della TANGENZIALE DI GELA. Itinerario Gela-Agrigento-Castelvetrano.		
PA83	<i>Relazione Idraulica</i>	

ID BACINO SOTTESO	Asta Fluviale	Superficie bacino sotteso alla sezione	Attraversamento			Q Tr=200
		A [km ²]	PK	tipologia	Opera	m ³ /s
14	Vallone Solera	7.8	13+615.85	Tombino	Scatolare 10x3	58.6

I calcoli numerici, sotto forma di profili, tabelle e sezioni trasversali, sono posti negli Allegati A e B, mentre nella documentazione grafica del progetto vengono riportate le planimetrie di esondazione delle varie aste per ciascuna configurazione modellata.

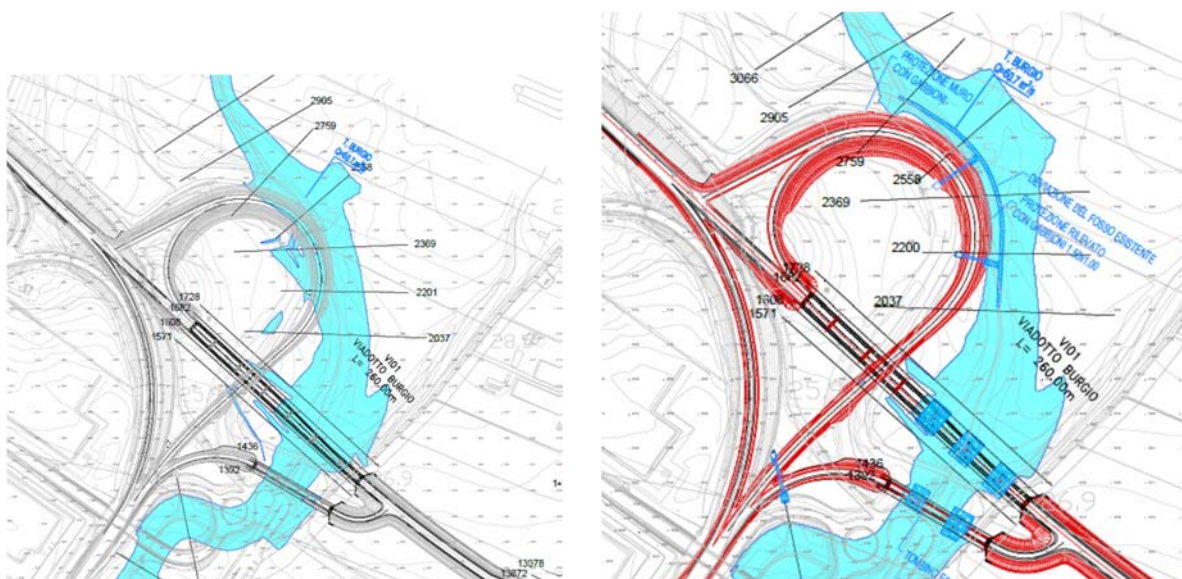
Si illustrano di seguito i risultati delle suddette modellazioni.

2.5.1 *Torrente Burgio*

Questo corso d'acqua è interessato dalla geometria dello svincolo SV01 e dal sedime di alcune delle pile dei viadotti VI 01 e VI 10.

Nel tratto terminale del suo corso naturale, di modesta incisione in zona pianeggiante, giungendo in prossimità dell'area interessata dalla realizzazione del nuovo svincolo SV01, riceve alcuni tributari in sinistra per poi interessare anche l'area di sedime delle pile dei viadotti VI 01 e VI 10. Il torrente si immette quindi in un tratto tombato realizzato a suo tempo in uno con la realizzazione dell'esistente rotatoria (che forma parte dello svincolo esistente) dello sviluppo di circa 100 m e confluisce dopo circa 1700 nel T. Comunelli.

La tavola PA83_T00ID00IDRPL13_A riporta l'attuale andamento dell'evento di piena duecentennale mentre la tavola PA83_T00ID00IDRPL14_A riporta gli effetti della piena duecentennale in relazione alla realizzazione dell'intervento, sinteticamente rappresentati di seguito



2.5-1 Torrente Burgio - situazione ante operam e post operam. Interferenza con lo svincolo SV01 e con le pile dei viadotti VI 01 e VI 10

La geometria del nuovo svincolo SV01 rende quindi necessaria la traslazione dell'attuale alveo del T. Burgio, della sezione di circa 2.5. mq, ricavando la stessa sezione alla distanza di m 5 + 3 dal piede del rilevato stradale con protezione della quasi interezza del rilevato che viene interessato dalla piena con un tirante di circa m 1 con materasso tipo reno spessore 0,50 m e protezione del piede del rilevato stesso, con n. 2 gabbioni affiancati, base 1.5 m, posti al di sotto del materasso da m 0.50, che viene risvoltato al piede del rilevato per una lunghezza di m 3

L'intervento in dettaglio è riportato nella tavola PA83_T00OI01IDRPF01_A

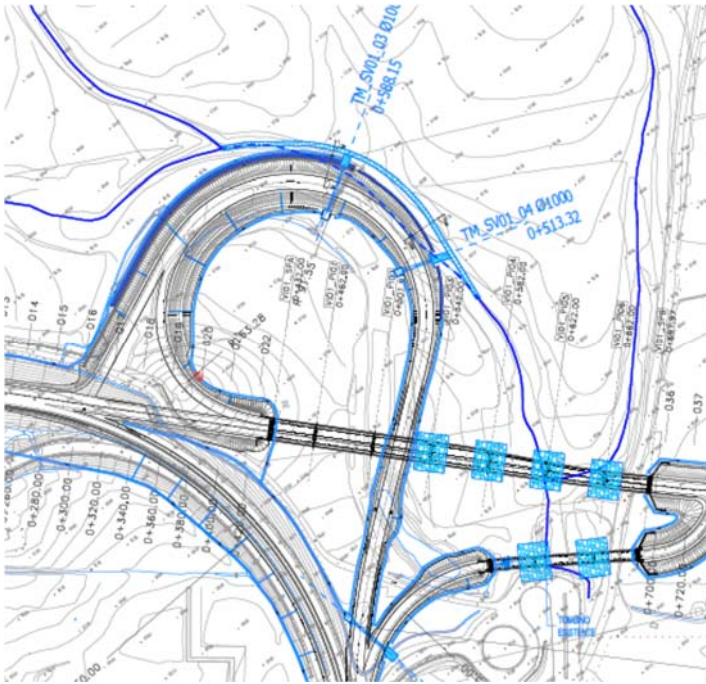


Figura 2.5-2 Torrente Burgio – planimetria con indicazione delle protezioni svincolo SV 01

Nel tratto successivo il T. Burgio incontra le pile del viadotto VI 10, con quota di intradosso largamente superiore al livello idrico di piena.

Con l'ausilio del software HEC RAS sono stati calcolati i valori di scouring in corrispondenza delle pile interessate dal deflusso dell'onda di piena duecentennale

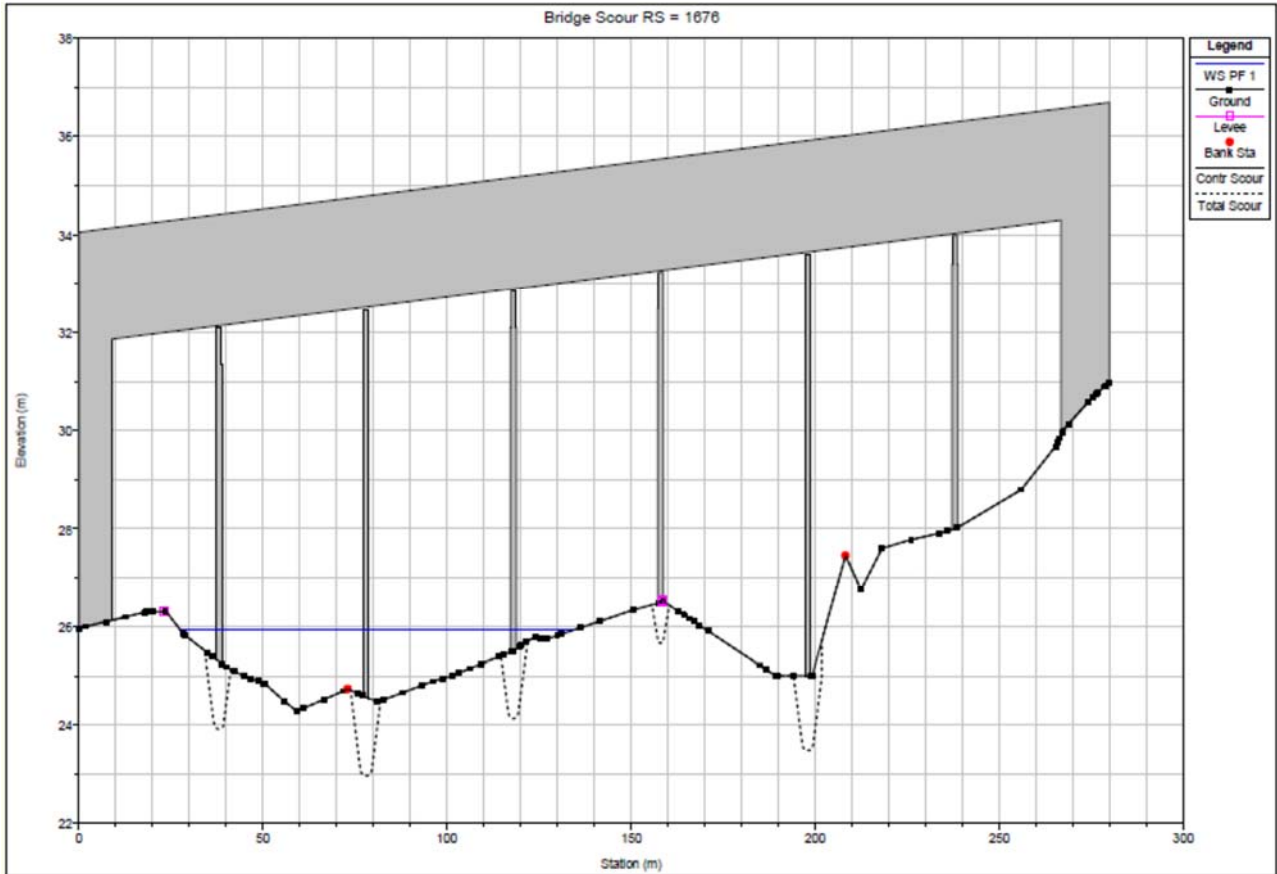


Figura 2.5-3 Torrente Burgio - Calcolo dello scouring – Viadotto VI 01 sezione di deflusso

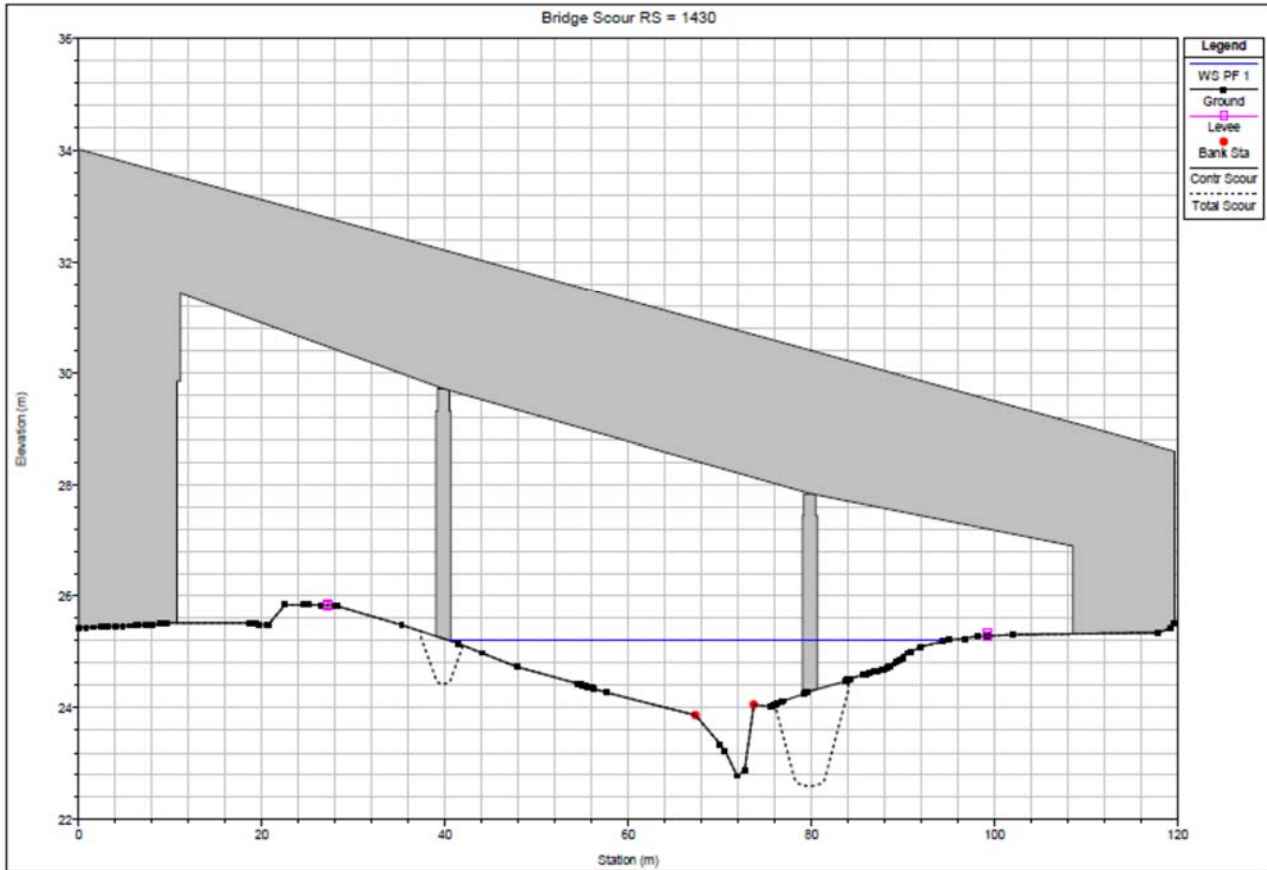


Figura 2.5-4 Torrente Burgio - Calcolo dello scouring – Viadotto VI 10 sezione di deflusso

Come può osservarsi l'intradosso del viadotto garantisce un franco sul livello di piena di circa 6m al di sotto del viadotto VI 01 e 2 m al di sotto del viadotto VI 01 nel punto più sfavorevole.

Tabella 2.5-2 Torrente Burgio – Valori di scouring calcolato in corrispondenza delle pile interessate

Contraction Scour			
	Left	Channel	Right
Ys (m):	0.00	0.00	
Vc (m/s):	0.07	0.08	
Equation:	Live	Live	
Pier Scour			
#1 (CL = 38)	Ys (m):	1.37	
#2 (CL = 78)	Ys (m):	1.60	
#3 (CL = 118)	Ys (m):	1.38	
#4 (CL = 158)	Ys (m):	0.82	
#5 (CL = 198)	Ys (m):	1.52	
#6 (CL = 238)	Ys (m):	0.04	

Le pile interessate sono fondate al di sotto del livello di scouring e protette con rinfiaco con scogliera con massi $d > 0.30$ m

2.5.2 *Torrente Comunelli*

Nella figura che segue è riportata la modellazione ante operam del corso d'acqua, riportata in dettaglio nella tavola PA83_T00ID00IDRPL13_A. mentre la post operam [contenuta nella tavola di cui alla tavola PA83_T00ID00IDRPL14_A,

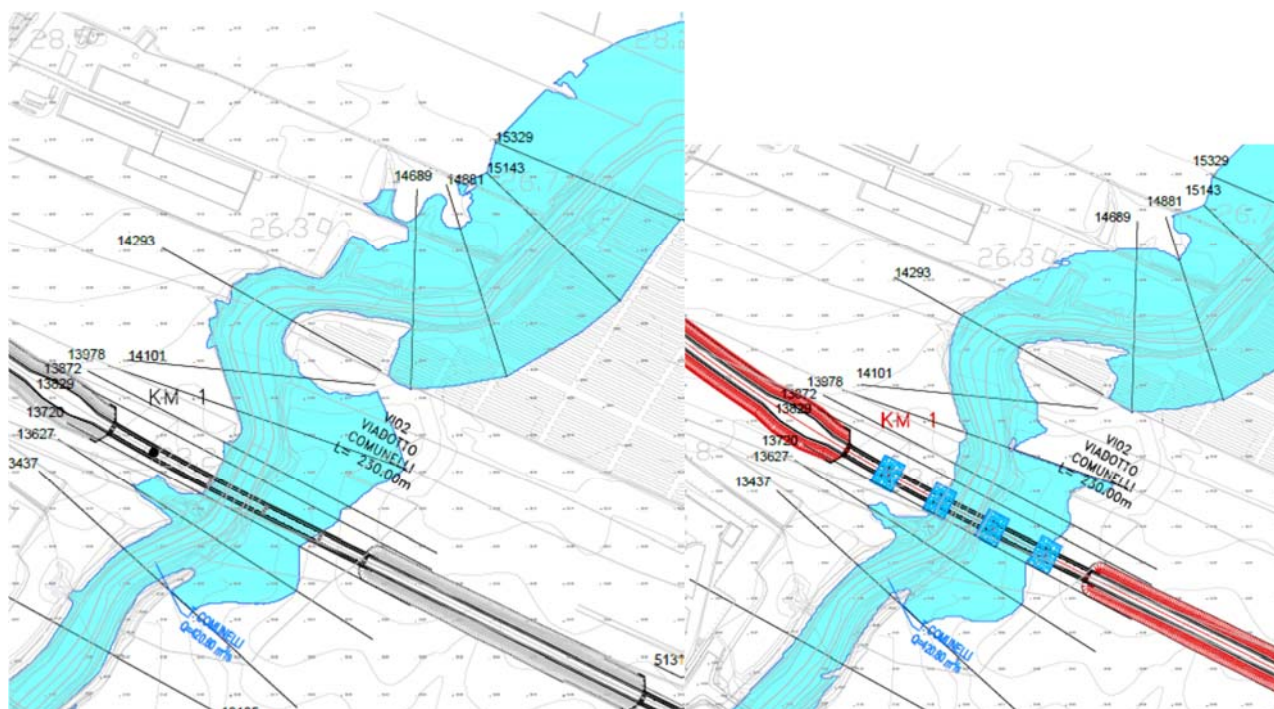


Figura 2.5-5 Torrente Comunelli – ante operam e post operam. Interferenza con le pile del viadotto VI 0

Come si evince, la realizzazione del viadotto assicura adeguata distanza tra le spalle dell'opera e il livello di piena, con interessamento delle sole pile del viadotto

Con l'ausilio del software HEC RAS sono stati calcolati i valori di scouring in corrispondenza delle pile interessate dal deflusso dell'onda di piena duecentennale.

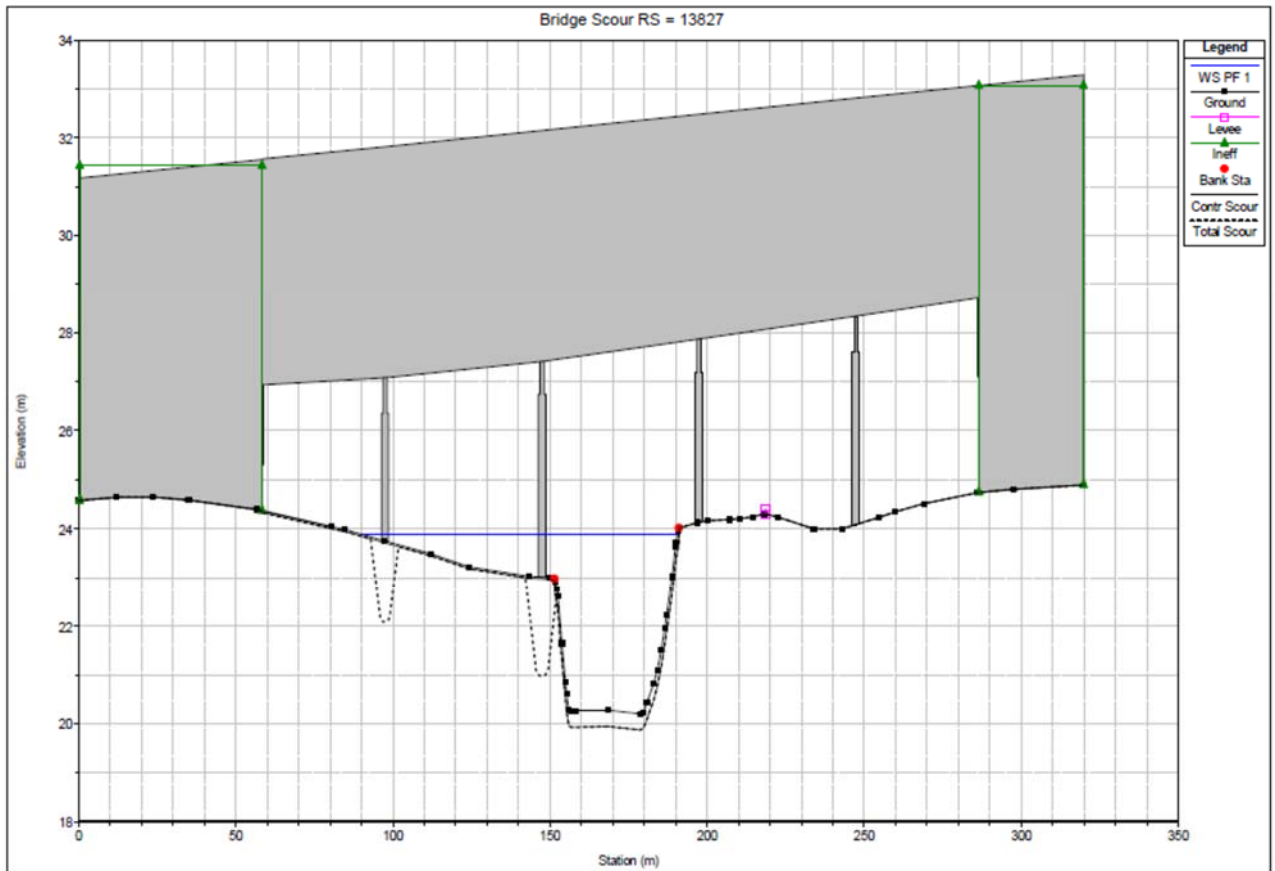


Figura 2.5-6 Torrente Comunelli - Calcolo dello scouring – Viadotto VI 02 sezione di deflusso

Come può osservarsi l'intradosso del viadotto garantisce un franco sul livello di piena di circa 4m al di sotto del viadotto VI 02 nel punto più sfavorevole.

Tabella 2.5-3 Torrente Comunelli — Valori di scouring calcolato in corrispondenza delle pile del viadotto VI 02 interessate

Contraction Scour			
	Left	Channel	Right
Ys (m):	0.04	0.34	
Vc (m/s):	0.07	0.09	
Equation:	Live	Live	
Pier Scour			
#1 (CL = 97.43)	Ys (m):	1.64	
#2 (CL = 147.43)	Ys (m):	2.01	
#3 (CL = 197.43)	Ys (m):		
#4 (CL = 247.43)	Ys (m):		
Combined Scour Depths			
Pier : #1 (CL = 97.43) (Contr + Pier) (m):		1.68	
Pier : #2 (CL = 147.43) (Contr + Pier) (m):		2.05	
Pier : #3 (CL = 197.43) (Contr + Pier) (m):			
Pier : #4 (CL = 247.43) (Contr + Pier) (m):			

Le pile interessate sono fondate al di sotto del livello di scouring e protette con rinfianco con scogliera con massi $d > 0.30$ m

2.5.3 *Sx Torrente Comunelli*

La figura sottostante, con riferimento alla tavola PA83_T00ID00IDRPL13_A mostra l'effetto della piena di progetto nella situazione ante operam, in corrispondenza del nuovo asse viario.

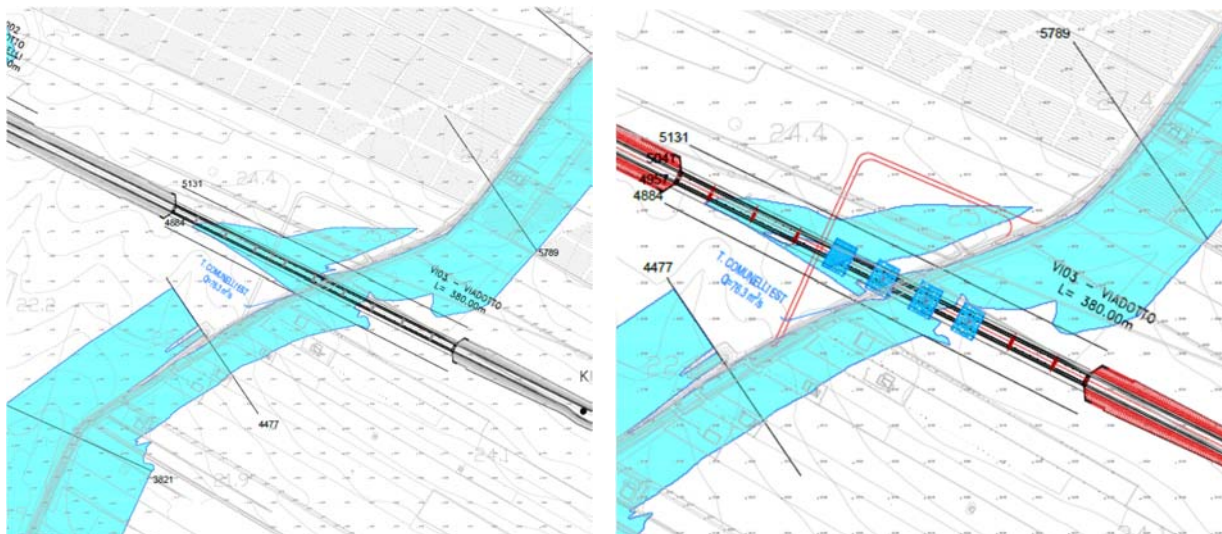


Figura 2.5-7 Sx Torrente Comunelli – ante operam e post operam Interferenza con le pile del viadotto VI 03

La realizzazione del viadotto assicura che le spalle dello stesso non siano interessate dalla piena di progetto che interessa invece le pile

Con l'ausilio del software HEC RAS sono stati calcolati i valori di scouring in corrispondenza delle pile interessate dal deflusso dell'onda di piena duecentennale.

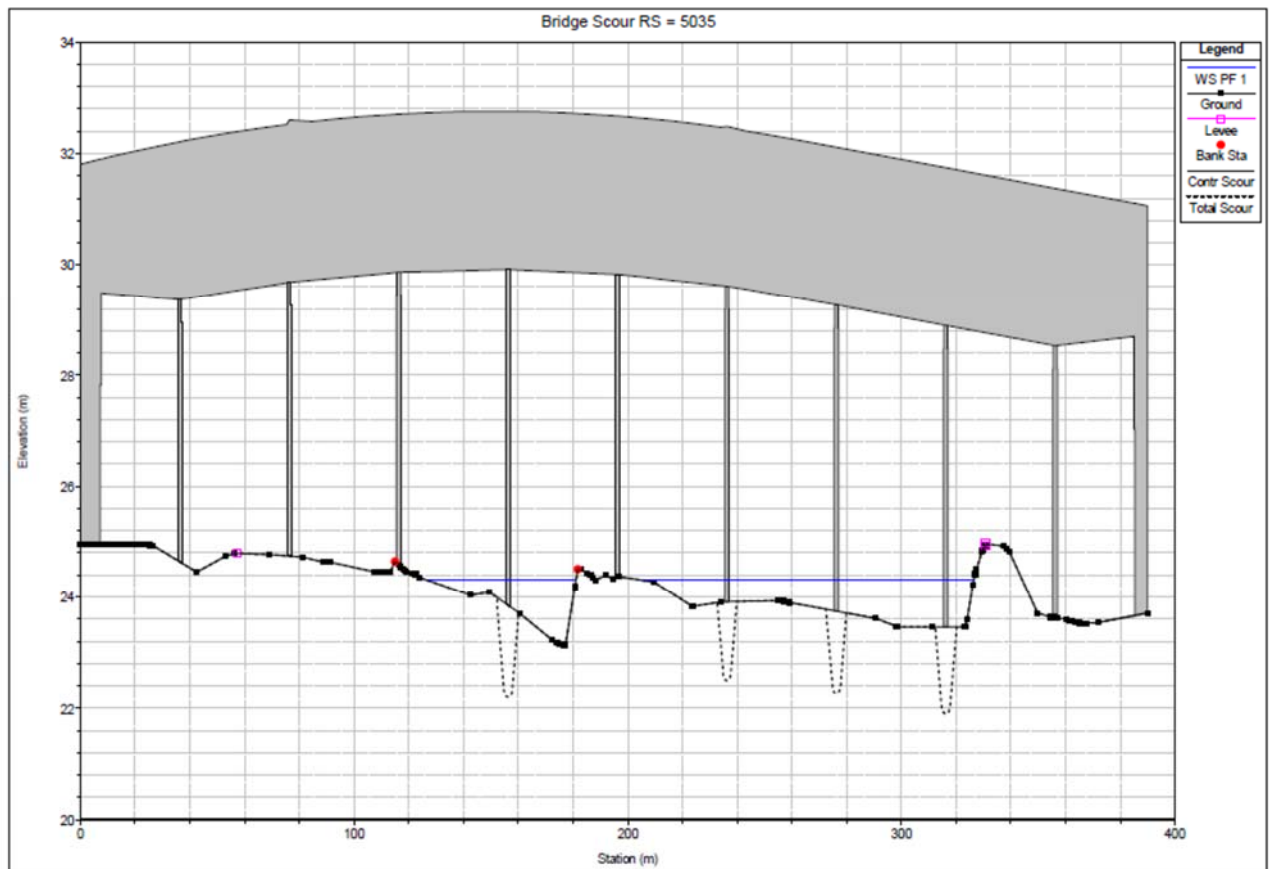


Figura 2.5-8 Sx Torrente Comunelli - Calcolo dello scouring – Viadotto VI 03 sezione di deflusso

Come può osservarsi l'intradosso del viadotto garantisce un franco sul livello di piena di circa 4m al di sotto del viadotto VI 03 nel punto più sfavorevole.

Tabella 2.5-4 Sx Torrente Comunelli — Valori di scouring calcolato in corrispondenza delle pile del viadotto VI 03 interessate

Contraction Scour			
	Left	Channel	Right
Ys (m):		0.00	0.00
Vc (m/s):		0.07	0.07
Equation:		Live	Live
Pier Scour			
#1 (CL = 36.29)	Ys (m):		
#2 (CL = 76.29)	Ys (m):		
#3 (CL = 116.29)	Ys (m):		
#4 (CL = 156.29)	Ys (m):	1.65	
#5 (CL = 196.29)	Ys (m):		
#6 (CL = 236.29)	Ys (m):	1.42	
#7 (CL = 276.29)	Ys (m):	1.48	
#8 (CL = 316.29)	Ys (m):	1.56	
#9 (CL = 356.29)	Ys (m):	0.04	

Le pile interessate sono fondate al di sotto del livello di scouring e protette con rinfianco con scogliera con massi $d > 0.30$ m

2.5.4 Rio Roccazzelle

Nelle tavole PA83_T00ID00IDRPL15_A e PA83_T00ID00IDRPL16_A sono riportate le modellazioni ante operam e post operam del corso d'acqua in corrispondenza dell'interferenza di progetto costituita dal viadotto VI 05.

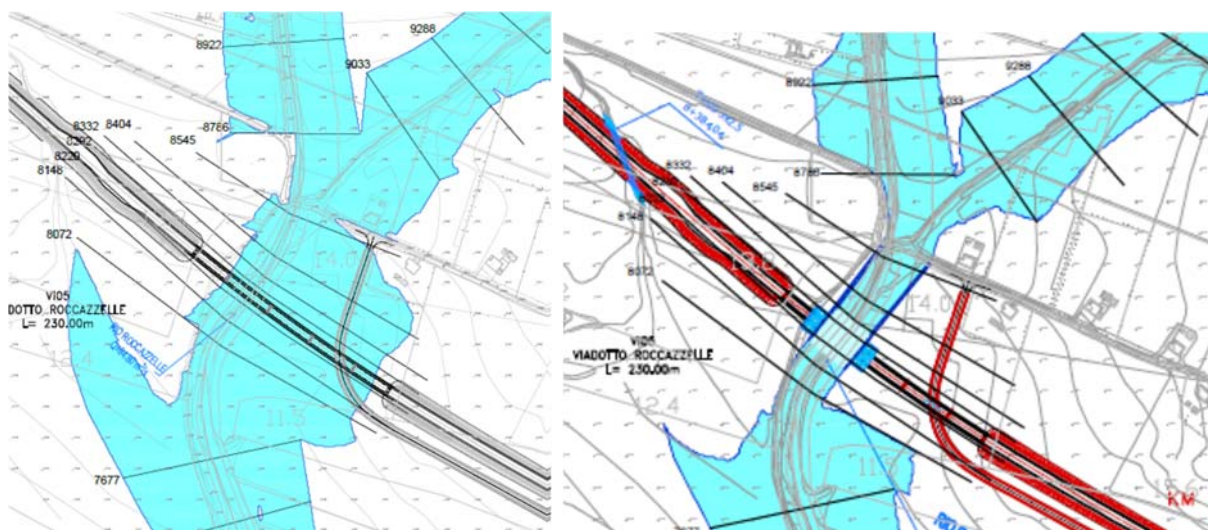


Figura 2.5-9 Rio Roccazzelle – ante operam e post operam. Interferenza con le pile del viadotto VI 05

Per la realizzazione del viadotto si è ritenuto necessario realizzare una modesta inalveazione così da contenere il deflusso di piena tra le prime due pile, mediante ricavamento di sezione trapezia con sponde 2/3 rivestite in scogliera con massi $d > 0.30$. come riportato nella tavola PA83_T00I03IDRPF01_A

Con l'ausilio del software HEC RAS sono stati calcolati i valori di scouring in corrispondenza delle pile interessate dal deflusso dell'onda di piena duecentennale.

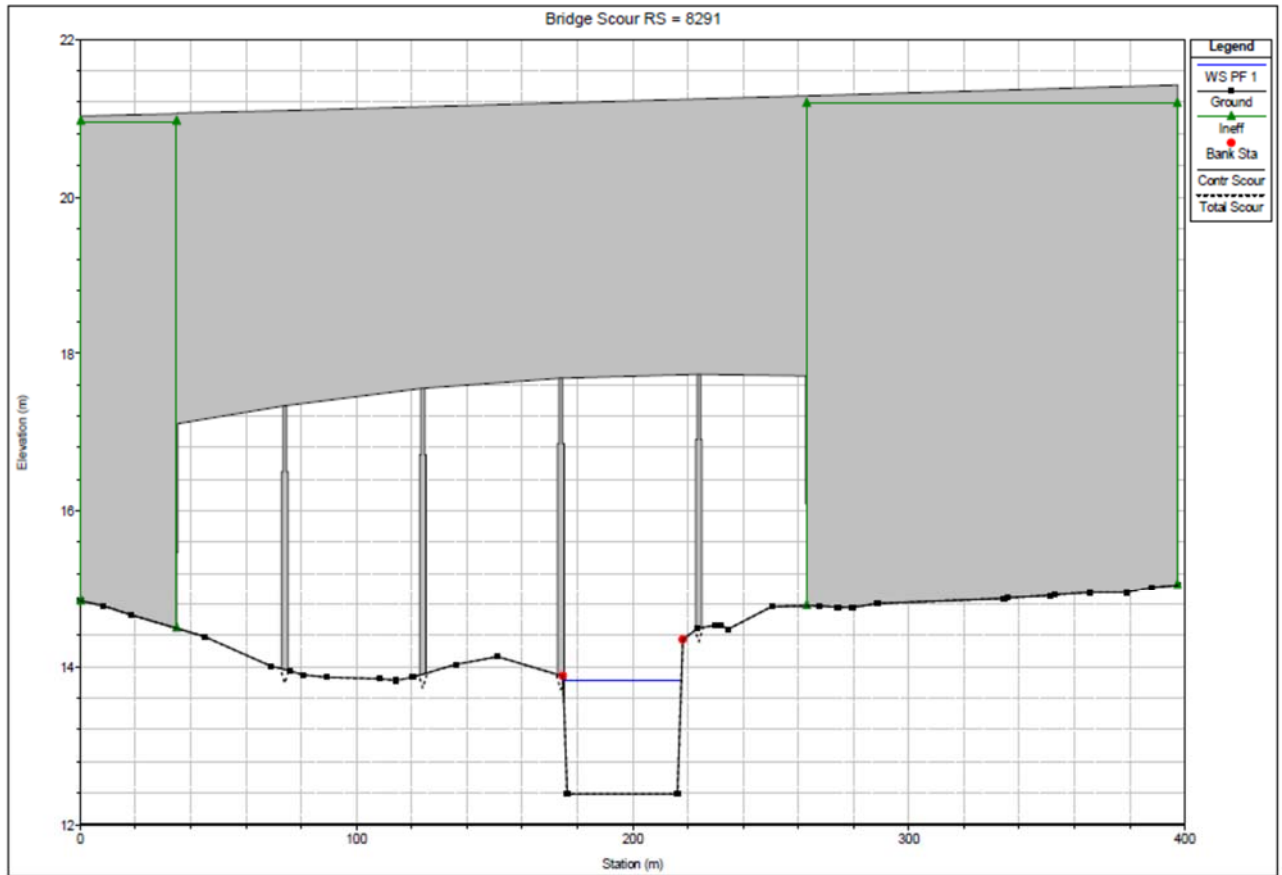


Figura 2.5-10 Rio Roccazzelle - Calcolo dello scouring – Viadotto VI 05 sezione di deflusso

L'intradosso del viadotto garantisce un franco sul livello di piena di circa 3.5m al di sotto del viadotto VI 05 nel punto più sfavorevole.

Tabella 2.5-5 Rio Roccazzelle -Valori di scouring calcolato in corrispondenza delle pile del viadotto VI 05 interessate

Contraction Scour		Left	Channel	Right
Ys (m):			0.00	
Vc (m/s):			0.08	
Equation:			Live	
Pier Scour				
#1 (CL = 74)	Ys (m):			
#2 (CL = 124)	Ys (m):			
#3 (CL = 174)	Ys (m):		0.21	
#4 (CL = 224)	Ys (m):		0.21	

Le pile interessate sono fondate al di sotto del livello di scouring e protette con rinfiacco con scogliera con massi $d > 0.30$ m

2.5.5 Vallone Bruca

Con riferimento alle tavole PA83_T00ID00IDRPL15_A e PA83_T00ID00IDRPL16_A le figure mostrano l'effetto della piena di progetto nella situazione ante operam e post operam, in corrispondenza del viadotto VI 11.

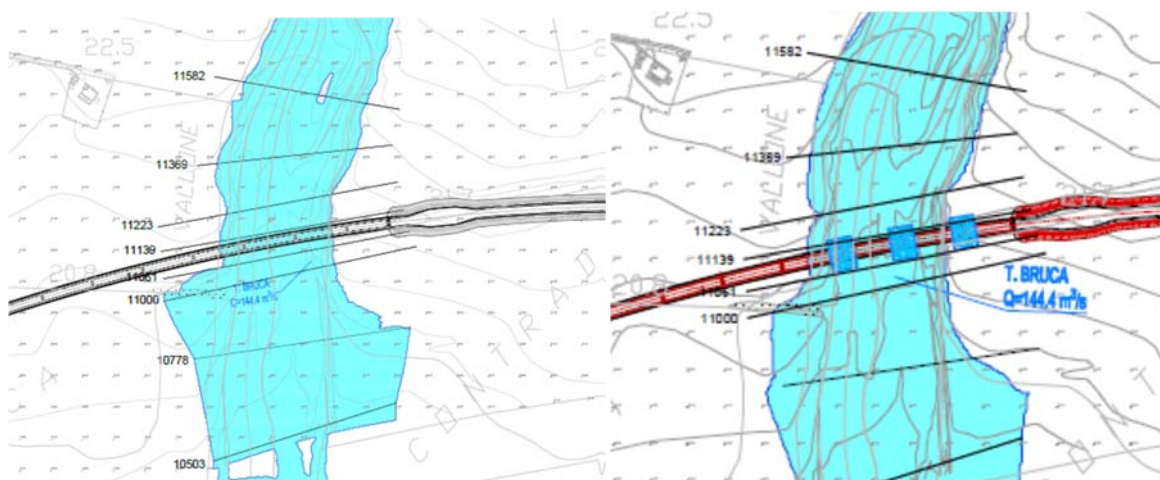


Figura 2.5-11 Vallone Bruca – ante operam e post operam Interferenza con le pile del viadotto VI

11

Dalla figura che segue, come da tavola PA83_T00ID00IDRPL16_A, si osserva che la realizzazione del viadotto assicura che le spalle dello stesso non siano interessate dalla piena di progetto che interessa invece le pile.

Con l'ausilio del software HEC RAS sono stati calcolati i valori di scouring in corrispondenza delle pile interessate dal deflusso dell'onda di piena duecentennale.

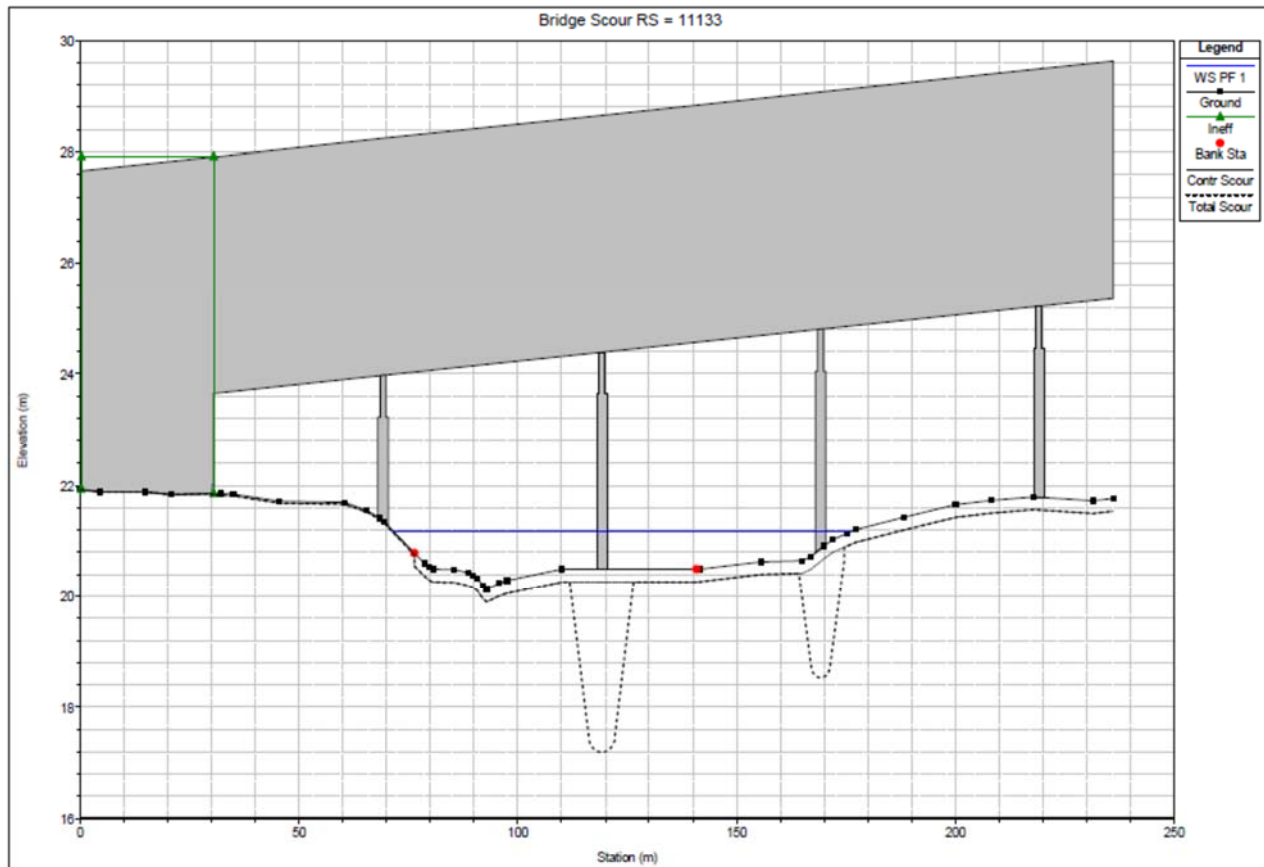


Figura 2.5-12 Vallone Bruca - Calcolo dello scouring – Viadotto VI 11 sezione di deflusso

Come può osservarsi l'intradosso del viadotto garantisce un franco sul livello di piena di circa 2.5 m al di sotto del viadotto VI 11 nel punto più sfavorevole.


S.S. 626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della TANGENZIALE DI GELA. Itinerario Gela-Agrigento-Castelvetrano.		 anas GRUPPO FS ITALIANE
PA83	Relazione Idraulica	

Tabella 2.5-6 Torrente Comunelli — Valori di scouring calcolato in corrispondenza delle pile del viadotto VI 11 interessate

Contraction Scour			
	Left	Channel	Right
Ys (m):	0.03	0.23	0.23
Vc (m/s):	0.06	0.08	0.07
Equation:	Live	Live	Live
Pier Scour			
#1 (CL = 69.2)	Ys (m):		
#2 (CL = 119.2)	Ys (m):	3.07	
#3 (CL = 169.2)	Ys (m):	2.11	
#4 (CL = 219.2)	Ys (m):		
Combined Scour Depths			
Pier : #1 (CL = 69.2) (Contr + Pier) (m):			
Pier : #2 (CL = 119.2) (Contr + Pier) (m):		3.31	
Pier : #3 (CL = 169.2) (Contr + Pier) (m):		2.34	
Pier : #4 (CL = 219.2) (Contr + Pier) (m):			

Le pile interessate sono fondate al di sotto del livello di scouring e protette con rinfanco con scogliera con massi $d > 0.30$ m

2.5.6 Vallone Solera

Di seguito, come da tavole PA83_T00ID00IDRPL17_A e PA83_T00ID00IDRPL18_A sono riportate le modellazioni ante operam e post operam del corso d'acqua in corrispondenza dell'interferenza di progetto costituita dal tombino TM 14.

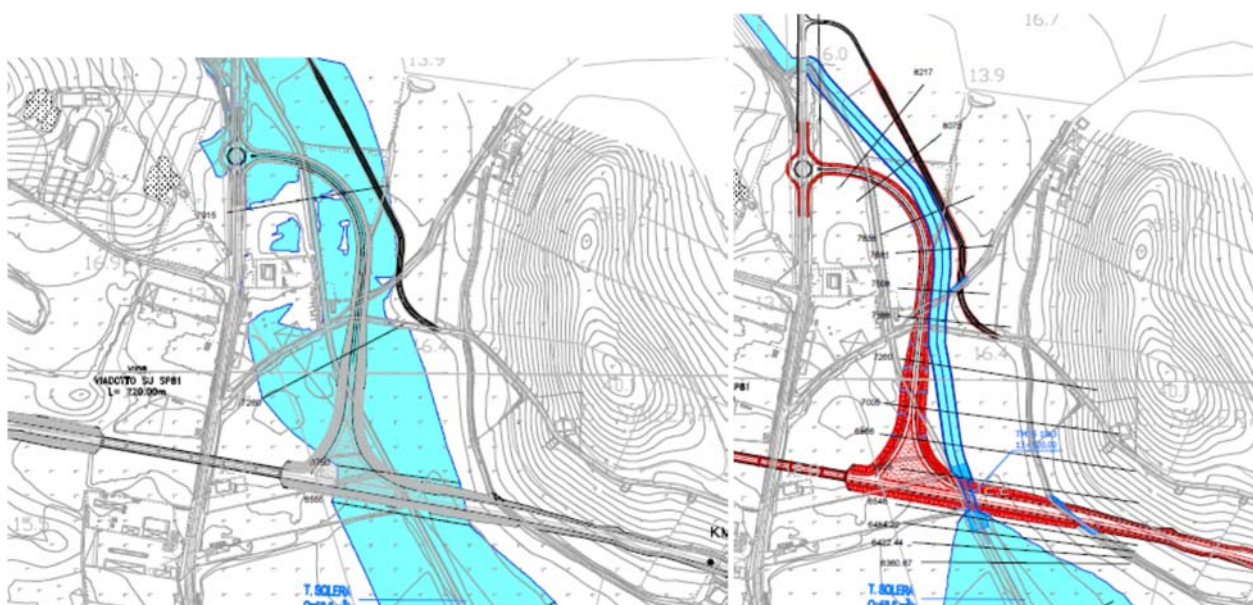


Figura 2.5-13 Vallone Solera – ante operam e post operam. Tombino TM 14

Si tratta di un vallone con sezione di deflusso alquanto ridotta ancorché sagomata in cls, con scarsa manutenzione. Il corso d'acqua si trova in ambito pianeggiante, con pendenze modeste e gli effetti della piena di ripercuotono sui campi circostanti. La realizzazione di uno svincolo in tale contesto rende necessaria una inalveazione di tale corso d'acqua per un tratto di circa 550 m compreso entro l'area di intervento della nuova viabilità. Tale inalveazione permette di convogliare la piena duecentennale al tombino TM 14 di sezione 10x3

L'inalveazione di cui alla tavola PA83_T00OI04IDRPF01_A comporta anche necessariamente una regolarizzazione dell'intera area compresa tra il nuovo svincolo e la nuova viabilità.

2.6 Interazioni tra corrente idrica e opere in alveo

L'analisi delle interazioni che si verificano fra la corrente idrica, l'alveo del corso d'acqua in cui essa defluisce e le strutture degli attraversamenti fluviali è stata oggetto negli ultimi anni di una rinnovata attenzione da parte dei progettisti, a seguito dei sempre più frequenti eventi alluvionali verificatisi sia in Italia sia all'estero. In occasione di tali eventi, infatti, le opere presenti evidenziano un elevato livello di vulnerabilità, che si traduce, talvolta, in danneggiamenti e crolli. La presenza di un attraversamento, inoltre, anche prescindendo da un suo eventuale collasso o danneggiamento, può indurre conseguenze rilevanti sulla

morfologia dell'alveo naturale, sulle caratteristiche idrauliche della corrente e sullo stesso regime delle portate di piena. Pertanto, nel contesto della pianificazione e della tutela della sicurezza idraulica del territorio, lo studio delle conseguenze potenziali dovute all'insufficienza idraulica dei ponti assume una rilevante importanza in fase di progettazione.

Sulla base di quanto detto, quindi, nel seguito si riporta una descrizione della dinamica dei fenomeni di erosione, qualitativi e quantitativi, che si sviluppano all'interno dell'alveo naturale e in corrispondenza delle opere di attraversamento fluviale in progetto.

2.6.1 *Trasporto solido*

I corsi d'acqua trasportano spesso materiali solidi incoerenti che si trovano sul fondo dell'alveo che si trovano sul fondo dell'alveo, dove giungono per effetto della degradazione del suolo del bacino imbrifero. Il letto di tali corsi, infatti, è in genere costituito da un primo strato erodibile – fondo mobile – che posa su un secondo strato, più profondo e coerente, non erodibile – fondo fisso.

In generale, si distingue tra le due seguenti tipologie di trasporto:

Trasporto al fondo, che avviene per strisciamento, rotolamento, saltellamento dei grani di materiale solido sul fondo;

Trasporto in sospensione, che si verifica quando la turbolenza del moto è in grado di mantenere in sospensione i sedimenti trasportandoli verso valle.

Tuttavia, non esiste una netta separazione tra i due tipi di trasporto, ma si osserva un graduale passaggio da un moto di sedimenti per strisciamento ad uno per rotolamento e per salti fino alla sospensione completa. Da un punto di vista teorico, però risulta conveniente attuare tale distinzione e condurre lo studio dei due tipi di trasporto separatamente.

Oltre a queste tipologie di trasporto, si osserva, nei corsi d'acqua naturale, anche il trasporto per flottazione, costituito prevalentemente da materiali vegetali galleggianti a seguito dello sradicamento di arbusti e di tronchi da parte della corrente, che può essere causa di ostruzioni parziali o totali delle luci di ponti o di altri manufatti, e generare un

innalzamento del pelo libero a monte dell'ostruzione per effetto di rigurgito con eventuali esondazioni delle portate di piena.

L'analisi della capacità di trasporto solido viene condotta a partire dai risultati dello studio idraulico, svolto sulla base del modello numerico HEC-RAS, relativamente alle sezioni di attraversamento fluviale delle opere in progetto. Il modello idrodinamico, infatti, consente di calcolare i valori delle grandezze idrauliche caratteristiche per tali sezioni trasversali per i diversi tempi di ritorno oggetto di analisi (50, 100, 200, 500 anni).

Per ogni sezione di calcolo del modello numerico, noti i valori dei diametri caratteristici e della tensione fisica al fondo – fornita direttamente dal codice di calcolo per ogni periodo di ritorno – si è proceduto a calcolare:

- il numero di Reynolds della particella;
- il valore della tensione critica attraverso la formula di Brownlie;
- il valore della tensione di Shields in base alla tensione fisica;
- i valori della capacità di portata solida.

Sulla base di tali grandezze idrauliche è quindi possibile determinare la capacità di trasporto solido teorica di ogni sezione trasversale d'alveo in corrispondenza delle opere in progetto.

In letteratura esistono diverse formulazioni empiriche per il calcolo della capacità di trasporto solido al fondo ed in sospensione a partire dalle caratteristiche idrauliche della corrente.

Tra tali diverse formulazioni, si è assunto di utilizzare differenti modelli, che si differenziano tra loro in base all'intervallo di applicabilità, quali quelli di Meyer-Peter e quello di Smart e Jaeggi.

Tutte le formulazioni non tengono conto della reale distribuzione granulometrica e sono applicate usualmente ai materiali eterogenei presenti negli alvei reali facendo riferimento nella definizione delle grandezze caratteristiche al diametro medio (d50). La sola formulazione di Smart e Jaeggi utilizza anche i diametri d30 e d90. Nel caso in esame si è considerato quale materiale costituente l'alveo un miscuglio eterogeneo composto, in maniera variabile, dai seguenti materiali:

Materiale	γ_s (kg/m ³)	d_{30} (mm)	d_{50} (mm)	d_{90} (mm)
Argilla	2400	0.0012	0.002	0.0036
Limo	1800	0.018	0.03	0.054
Sabbia fine	2200	0.038	0.06	0.113
Sabbia grossa	2200	0.15	0.25	0.45
Ghiaia fine	1700	0.6	1	1.8
Ghiaia media	1700	18	30	54
Valori Medi	2000	3	5	9

2.6.2 Capacità di trasporto

Tutte le formule sono fondate sulla teoria di Shields, per cui la capacità di trasporto adimensionale per unità di larghezza φ risulta funzione della tensione di Shields τ^* e del numero di Reynolds della particella Re_p , dove la tensione di Shields è data da:

$$\tau^* = \frac{\tau}{(\rho_s - \rho_w) \cdot g \cdot d_{50}}$$

$$\tau = \gamma i_f y$$

Con τ tensione fisica espressa in (N/m²), ρ_s peso specifico della particella solida, assunto costante pari a 2000 kg/m³, ρ_w peso specifico dell'acqua, pari a 1000 kg/m³, g accelerazione di gravità e d_{50} diametro medio del grano.

Il numero di Reynolds della particella è invece dato da:

$$Re_p = \sqrt{(s - 1)gd_{50}^3/\nu}$$

Con $s = \rho_s/\rho_w = 2$ e ν viscosità cinematica dell'acqua, pari a 10⁻⁶ m²/s.

Secondo tutte le formulazioni, si ha condizione di incipiente trasporto quando la tensione di Shields eguaglia il valore critico τ_c^* , calcolato secondo la formula di Brownlie:

$$\tau_c^* = 0.22 R_p^{-0.6} + 0.06 \exp(-17.77 R_p^{-0.6})$$

La corrente determina quindi un trasporto positivo per $\tau^* > \tau_c^*$, e nullo per $\tau^* < \tau_c^*$

Il valore del trasporto è dato in termini adimensionali dalle formule empiriche riportate a seguire, da cui è possibile ricavare il valore di portata solida per unità di larghezza q_s mediante la formula:

$$\phi = \frac{q_s}{\sqrt{(s-1)g d_{50}^3}}$$

Nonché il valore totale di portata solida Q_s moltiplicando per la larghezza dell'alveo.

La formula di Meyer-Peter e Muller esprime la portata solida adimensionale per unità di larghezza secondo l'espressione:

$$\phi = 8 (\tau^* - \tau_{cr}^*)^{1.5}$$

In cui il valore della tensione critica è assunto indipendente dal numero di Reynolds, e quindi dal diametro della particella, e pari a 0.047.

La formula di Smart e Jaeggi permette il calcolo del trasporto solido di materiale grossolano in fiumi o canali ed è basata sull'equazione originale di Meyer-Peter e Muller, derivata da esperimenti di laboratorio con sedimenti non uniformi di varia densità. Osservando che l'equazione originale detta tende a sottostimare la quantità di trasporto solido per pendenze di fondo maggiori del 3%, Smart e Jaeggi ne hanno proposto una modifica basandosi ancora su prove di laboratorio e considerando sia il parametro di Shields in funzione della pendenza sia la non uniformità dei sedimenti. Nella sua forma semplificata la formula fornisce direttamente:

$$\phi = 4 \left[\left(\frac{d_{90}}{d_{30}} \right)^{0.2} \right] \cdot i_f^{0.6} \cdot \chi \cdot \tau^{*0.5} (\tau^* - \tau_{cr}^*)$$

Con i_f pendenza della superficie libera e χ è il coefficiente di Chezy.

2.6.3 Stima del trasporto solido

Nel seguito sono forniti, in forma tabellare, i risultati dell'analisi relativa al trasporto solido in corrispondenza dei tombini dell'asse principale in progetto.

I risultati ottenuti mostrano come il trasporto solido non risulti un fattore critico nella dinamica dell'attraversamento. Ciò è giustificato dai trianti idrici che caratterizzano gli eventi con un tempo di ritorno pari a 200 anni considerato nel calcolo, che mantengono valori comunque contenuti.

Tabella 2.6-1 Caratteristiche materiali di trasporto

ρ_s	ρ_w	s	g	d_{30}	d_{50}	d_{90}	ν	Re_p	τ_{cr}^*	n_v	K
----------	----------	---	---	----------	----------	----------	-------	--------	---------------	-------	---

PA83

Relazione Idraulica

(kg/m ³)	(kg/m ³)	(-)	(m/s ²)	(m)	(m)	(m)	(m ² /s)	(-)	(-)	(%)	(m ^{1/3} /s)
2000	1000	2	9.81	0.003	0.005	0.009	0.00	1107.4	0.063	50	70

Tabella 2.6-2 Caratteristiche idrauliche dei tombini

ID Opera	Pk	Q	B	H o D	h	A	P	R	K	i	V	Qmax	Liv. idr
		(mc/s)	(m)	(m)	[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m ^{1/3} /s]	[%]	[m/s]	[m ³ /s]	m.s.l.m.
TM_01	2+220.00	3.00	-	1.50	0.75	0.88	2.36	0.38	70.00	1.00	3.64	3.22	26.84
TM_02	2+816.00	13.00	2.00	2.00	1.25	2.50	4.50	0.56	70.00	1.30	5.39	13.48	27.23
TM_03	2+991.13	13.60	2.00	2.00	1.25	2.50	4.50	0.56	70.00	1.80	6.35	15.87	26.97
TM_04	3+260.00	24.95	4.00	3.00	1.20	4.80	6.40	0.75	70.00	1.80	7.75	37.21	31.81
TM_05	4+501.00	3.00	-	1.50	0.75	0.88	2.36	0.38	70.00	3.00	6.30	5.57	60.75
TM_05A	4+785.00	3.00	-	1.50	0.35	0.43	1.10	0.39	70.00	1.00	3.74	1.61	57.05
TM_06	5+227.26	3.00	2.00	2.00	0.80	1.60	3.60	0.44	70.00	4.00	8.15	13.05	35.45
TM_07	5+649.00	27.94	4.00	3.00	1.00	4.00	6.00	0.67	70.00	1.80	7.17	28.67	21.46
TM_08	5+920.00	3.00	-	1.50	0.75	0.88	2.36	0.38	70.00	0.90	3.45	3.05	18.95
TM_09	6+384.04	15.80	3.00	2.50	1.75	5.25	6.50	0.81	70.00	1.80	8.15	42.76	15.89
TM_10	7+260.00	1.00	-	1.00	0.50	0.39	1.57	0.25	70.00	2.10	4.03	1.58	17.20
TM_11	7+760.00	3.00	-	1.50	0.75	0.88	2.36	0.38	70.00	2.10	5.28	4.66	11.75
TM_11A	7+960.00	3.00	-	1.50	0.75	0.88	2.36	0.38	70.00	1.50	5.28	4.66	11.30
TM_12	9+805.28	22.84	4.00	3.00	2.10	8.40	8.20	1.02	70.00	1.50	8.71	73.18	21.02
TM_13	10+080.00	3.00	-	1.50	0.75	0.88	2.36	0.38	70.00	1.70	4.75	4.19	24.65
TM_14	11+571.81	51.17	5.00	3.00	1.70	8.50	8.40	1.01	70.00	1.30	8.04	68.38	23.10
TM_15	12+195.72	6.91	3.00	2.50	1.75	5.25	6.50	0.81	70.00	1.60	7.68	40.32	22.03
TM_16	13+615.85	63.00	10.00	3.00	2.10	21.00	14.20	1.48	70.00	0.43	5.96	125.12	14.32
TM_17	13+754.00	3.00	-	1.50	0.75	0.88	2.36	0.38	70.00	1.60	4.60	4.07	16.15
TM_18	14+524.54	16.93	3.00	2.50	0.80	2.40	4.60	0.52	70.00	3.10	7.99	19.17	17.92
TM_19	14+848.82	9.51	3.00	2.50	1.75	5.25	6.50	0.81	70.00	1.20	6.65	34.91	17.01
TM_20	15+378.17	6.00	2.00	2.00	1.25	2.50	4.50	0.56	70.00	1.80	6.35	15.87	17.11

Tabella 2.6-3 Valori di portata solida Qs per ciascun tombino

ID Opera	pk	Q (mc/s)	τ* (N/m ²)	y (m)	τ (-)	MEYER-PETER			SMART-JAEGGI		
						φ	qs	Qs	φ	qs	Q
						(-)	(m ³ /s·m)	(m ³ /s)	(-)	(m ³ /s·m)	(m ³ /s)
TM_01	2+220.00	3	1.5	0.75	73.58	13.8	0.015	0.023	28.188	0.031	0.094
TM_02	2+816.00	13	3.198	1.23	156.86	44.4	0.049	0.098	105.110	0.116	1.513
TM_03	2+991.13	13.6	3.492	0.97	171.28	50.8	0.056	0.112	146.041	0.162	2.199
TM_04	3+260.00	24.95	3.744	1.04	183.64	56.5	0.063	0.250	162.332	0.180	4.486
TM_05	4+501.00	3	4.5	0.75	220.73	74.8	0.083	0.124	291.462	0.323	0.968
TM_05A	4+785.00	3	10.5	0.75	515.03	269.7	0.299	0.448	1741.238	1.928	5.785
TM_06	5+227.26	3	5.36	0.67	262.91	97.5	0.108	0.216	451.301	0.500	1.499
TM_07	5+649.00	27.94	4.356	1.21	213.66	71.2	0.079	0.315	204.212	0.226	6.318
TM_08	5+920.00	3	1.35	0.75	66.22	11.7	0.013	0.019	22.482	0.025	0.075
TM_09	6+384.04	15.80	3.204	0.89	157.16	44.5	0.049	0.148	128.139	0.142	2.243

ID Opera	pk	Q	τ*	y	τ	MEYER-PETER			SMART-JAEGGI		
						φ	q _s	Q _s	φ	q _s	Q
						(-)	(m ³ /s·m)	(m ³ /s)	(-)	(m ³ /s·m)	(m ³ /s)
TM_10	7+260.00	1	2.1	0.5	103.01	23.3	0.026	0.026	73.793	0.082	0.082
TM_11	7+760.00	3	3.15	0.75	154.51	43.4	0.048	0.072	136.970	0.152	0.455
TM_12	9+805.28	22.84	3.36	1.12	164.81	47.9	0.053	0.212	123.466	0.137	3.123
TM_13	10+080.00	3	2.55	0.75	125.08	31.4	0.035	0.052	87.460	0.097	0.291
TM_14	11+571.81	51.17	4.16	1.6	204.05	66.3	0.073	0.367	156.671	0.173	8.877
TM_15	12+195.72	6.91	1.696	0.53	83.19	16.7	0.018	0.055	45.158	0.050	0.345
TM_16	13+615.85	63.00	0.8342	0.97	40.92	5.4	0.006	0.060	6.798	0.008	0.474
TM_17	13+754.00	3	2.4	0.75	117.72	28.6	0.032	0.047	76.882	0.085	0.255
TM_18	14+524.54	16.93	5.04	0.84	247.21	88.8	0.098	0.295	345.997	0.383	6.488
TM_19	14+848.82	9.51	1.704	0.71	83.58	16.8	0.019	0.056	38.275	0.042	0.403
TM_20	15+378.17	6.00	2.196	0.61	107.71	24.9	0.028	0.055	72.037	0.080	0.479

2.6.4 Dinamica del fondo d'alveo

L'erosione è dovuta all'azione della corrente idrica che mobilita e trasporta i sedimenti in alveo, come in precedenza osservato, e la sua stima è resa particolarmente complessa dalla natura ciclica del fenomeno. Infatti, le asportazioni di materiale solido raggiungono, in genere, i massimi valori in occasione degli eventi di piena maggiori, per poi essere parzialmente o totalmente riempite nella fase di esaurimento dell'idrogramma di piena. Il fenomeno, in corrispondenza della base delle pile e delle spalle dei ponti, in genere si verifica con la sovrapposizione di tre differenti processi, valutati indipendentemente, che si verificano contemporaneamente dando origine all'erosione totale:

- Movimento del fondo, con innalzamento o abbassamento dell'alveo in prossimità del ponte, dovuto alla variazione del profilo idraulico, indipendentemente dalla presenza dello stesso;
- Erosione generalizzata, in corrispondenza dell'eventuale sezione ristretta del ponte, causata dall'aumento locale della velocità della corrente dovuto al restringimento;
- Erosione localizzata, alla base delle pile e delle spalle del ponte, causata dalle deviazioni di flusso idrico indotte dalla presenza delle strutture in alveo.

L'abbassamento, o l'innalzamento, del fondo dell'alveo naturale determina la quota che esso assumerebbe in assenza del manufatto, la quale viene assunta come riferimento per il calcolo dell'entità dell'erosione, localizzata e generalizzata, causata dalla presenza delle

opere. Tale quota di riferimento risulta, tuttavia, variabile nel tempo, sia per evoluzioni naturali del fondo nel medio-lungo termine, sia per mutamenti di periodo più breve, in genere limitato alla durata di un unico evento di piena. Al fine di mantenere stabile la quota del fondo in corrispondenza delle opere di attraversamento in progetto, si prevede il rivestimento dell'alveo mediante scogliera in massi naturali, aventi dimensione tale da resistere alla tensione di trascinamento che la corrente esercita su di essi, garantendo quindi che il materiale non venga asportato durante l'evento di piena.

I fenomeni di erosione localizzata nell'intervento in oggetto interessano la base delle pile ed i plinti dei viadotti il cui effetto è stato valutato mediante il software HEC-RAS al precedente paragrafo 2.5

3 SISTEMA DI DRENAGGIO

Il presente paragrafo riguarda le scelte tipologiche e progettuali, il dimensionamento e la verifica delle opere di sistemazione idraulica previste in progetto. Tali opere sono finalizzate:

- (i) alla captazione delle acque meteoriche intercettate dalla piattaforma stradale,
- (ii) alla regimazione del deflusso dell'acqua nel sistema di corsi d'acqua, fossi e impluvi superficiali minori interferenti con il tracciato stradale
- (iii) alla messa in sicurezza della viabilità di progetto rispetto alle piene dei corsi d'acqua interferenti il tracciato stradale oggetto dello studio.

Nella progettazione di tali opere si è cercato sempre di mantenere il principio d'invarianza idraulica.

L'inquadramento generale delle opere di sistemazione idraulica (tipologia, ubicazione, identificazione, geometria) è graficamente schematizzato nelle Planimetrie Idrauliche (PA83_T30ID03IDRPL01/10_A) mentre per i particolari delle singole opere si rimanda agli elaborati di dettaglio.

3.1 Obiettivi e criteri della progettazione idraulica

Il progetto idraulico, che si basa sulla Relazione idrologica (T30ID02IDRRE01_A) prevede il dimensionamento di opere adeguate a:

- la messa in sicurezza del corpo stradale;


- il drenaggio e la raccolta delle acque di piattaforma;
- la limitazione delle alterazioni al naturale deflusso delle acque meteoriche.

Il dimensionamento e la verifica delle opere idrauliche sono stati sviluppati con riferimento ai seguenti tempi di ritorno (T_R):

- Fossi di guardia a presidio del corpo stradale: $T_R = 50$ anni;
- Fossi di guardia in testa alle trincee: $T_R = 100$ anni;
- Tombini di attraversamento della piattaforma stradale: $T_R = 200$ anni;
- Collettori di drenaggio della piattaforma stradale: $T_R = 25$ anni;
- Interasse tra caditoie e canalette ad embrici: $T_R = 25$ anni.

I criteri per la verifica idraulica dei manufatti e/o corsi d'acqua sono i seguenti:

- Fossi di guardia: verifica per confronto della portata di progetto con la portata massima smaltibile, in condizioni di moto uniforme completamente turbolento e considerando un grado di riempimento pari al 70% e la pendenza media;
- Inalveazioni: criterio di verifica analogo ai fossi di guardia;
- Tombini di attraversamento della piattaforma stradale: verifica in condizioni di moto uniforme, effettuata confrontando la portata di progetto con la portata massima smaltibile, calcolata considerando un franco superiore al 30% dell'altezza utile dell'opera e comunque superiore a 1,00 m con alcune eccezioni per i tombini di dimensioni minori; approfondimento di verifica effettuato tracciando il profilo idrico all'interno dei manufatti e verificando il rispetto di un franco idraulico superiore al 30% dell'altezza utile dell'opera;
- Sistemazioni fluviali su reticolo idrografico principale: franco idraulico minimo, su ponti e viadotti di progetto, pari al valore massimo calcolato come visto in precedenza;
- Collettori di linea per la raccolta delle acque meteoriche: dimensionamento dei collettori con il metodo italiano dell'invaso lineare in riferimento al valore dell'altezza di precipitazione h fornito dalla curva di possibilità pluviometrica della pioggia di breve durata ed elevata intensità per un tempo di ritorno di 25 anni. Si assume un grado di riempimento massimo accettato pari al 50% per diametri inferiori a 400 mm e pari al 70% per diametri superiori o uguali a 400 mm. La verifica dei diametri dei collettori sulla portata di progetto viene effettuata ipotizzando condizioni di moto uniforme.

S.S. 626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8°e completamento della TANGENZIALE DI GELA. Itinerario Gela-Agrigento-Castelvetrano.		
PA83	<i>Relazione Idraulica</i>	

- Caditoie / embrici: determinazione dell'interasse determinato imponendo che a fronte di uno scroscio di pioggia con tempo di ritorno di 25 anni, la vena liquida sia contenuta in ogni caso entro 1 m di distanza dal ciglio banchina.

3.2 **Classificazione e descrizione degli interventi**

Le opere di sistemazione idraulica si dividono in tre categorie:

1. Opere per il drenaggio delle acque di piattaforma: cordoli, cunette, embrici, caditoie, pozzetti, canalette, collettori, vasche di prima pioggia e manufatti di scarico al ricettore;
2. Opere per il drenaggio delle acque di versante: tombini, fossi di guardia, canalette, inalveazioni, manufatti di scarico al ricettore e pozzettoni sedimentatori;
3. Opere di sistemazione fluviale: protezione spondale e rivestimenti in gabbioni e materassi, rivestimento alla base delle pile dei ponti, riprofilatura dell'alveo e protezione al piede del rilevato;

3.2.1 Opere per il drenaggio delle acque di piattaforma

In attuazione dell'art. 113, comma 3, del D.lgs. 152/06, il convogliamento, la separazione, la raccolta, il trattamento e lo scarico delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle superfici scolanti sono soggetti alla gestione qualitativa, qualora tali acque provengano da superfici su cui possono depositarsi sostanze inquinanti. Per questa ragione per gli scarichi del drenaggio di piattaforma è obbligatorio garantire il trattamento delle acque di prima pioggia ed il controllo dello sversamento accidentale.

In linea del tutto generale si può dire che il progetto prevede un "ciclo chiuso", ovvero che le acque meteoriche afferenti alla piattaforma stradale (sia di prima che di seconda pioggia) vengano convogliate, nella loro totalità e senza alcuna separazione, a mezzo di collettori circolari, ai manufatti di trattamento (vasche di prima pioggia). A valle di tali manufatti, funzionanti in continuo, si ha l'immissione nei recapiti finali (corpi idrici superficiali o sottosuolo).

Il tracciato di progetto prevede sezioni tipologiche correnti in rilevato, in trincea ed in viadotto, per le quali si prevede quanto segue.

Al piede dei tratti in rilevato, a raccolta delle acque di scarpata, si prevedono elementi disperdenti, mentre in testa alle trincee (fatto salvo casi specifici in cui la morfologia del terreno declini allontanandosi dalla sede stradale) si prevedono, a protezione della piattaforma stradale, fossi di guardia rivestiti, che recapitano principalmente in aree disperdenti.

Entrando maggiormente nel dettaglio, il drenaggio della piattaforma stradale della linea principale è demandato, per l'intera estensione dell'intervento di progetto, ad un collettore disposto, al margine della sede stradale a seconda dell'inclinazione trasversale della superficie stradale. La raccolta sommitale avverrà mediante canalette o cunette alla francese.

I viadotti sono muniti di dedicati pluviali e collettori, staffati al di sotto delle strutture, tali da convogliare l'acqua dalla rete sino all'impianto di trattamento.

I dispositivi di controllo qualitativo delle acque a monte dei recapiti saranno realizzati tramite vasche in cemento armato prefabbricate.

Il volume dei manufatti effettivamente previsto nel progetto è stato definito in ogni caso tenendo conto dell'esigenza di contenere un eventuale sversamento accidentale da parte di un'autocisterna (40 m³).

Le vasche di prima pioggia sono pensate per funzionare in continuo, applicando la tecnologia del trattamento primario a vasche comunicanti (per stramazzo): esse saranno costituite da comparti per la sedimentazione e da comparti per la separazione degli olii in sospensione.

A monte dell'impianto un sistema di pozzetti/vasche di bypass a stramazzo permette di regolare l'ingresso della prima pioggia all'impianto e della seconda pioggia al recapito.

3.2.2 Opere per il drenaggio delle acque di versante

In aggiunta agli attraversamenti principali in corrispondenza di ponti e viadotti, la strada intercetta le vie secondarie di deflusso delle acque (fossi naturali minori) e riduce la capacità di deflusso del sistema di scorrimento superficiale esistente durante gli eventi meteorici sia ordinari che straordinari. La mitigazione delle interferenze con il reticolo idrografico prevede:

- Tombini di attraversamento del corpo stradale che rendono permeabile la strada rispetto a eventi meteorici ordinari e fino a tempi di ritorno $T_R = 200$ anni;
- Fossi di guardia ai piedi dell'infrastruttura stradale di protezione del piede del rilevato e della trincea che convogliano l'acqua raccolta negli impluvi naturali;
- Inalveazioni per la regimazione delle acque, la deviazione di fossi, il recapito nei corsi d'acqua esistenti.

I tombini di attraversamento del rilevato stradale consentono di ripristinare la continuità dei corsi d'acqua del reticolo idrografico superficiale esistente intercettato dalla strada mediante un collegamento tra monte e valle, opportunamente dimensionato dal punto di vista idraulico. Tutti i tombini di attraversamento sono realizzati in cemento armato e sono in prevalenza di tipo scatolare tranne nei casi in cui la portata afferente risulta decisamente limitata (minore di $1 \text{ m}^3/\text{s}$).

Il criterio per la verifica idraulica richiede che il franco idraulico lungo l'opera sia superiore al 30% dell'altezza utile dell'opera e comunque di norma superiore a 0.75 m.


L'elenco completo dei tombini è riportato insieme alla relativa verifica idraulica nei paragrafi che seguono. Per i dettagli grafici si rimanda agli elaborati specifici di ciascun tombino ed all'elaborato tipologico PA83_T00ID00IDRPC0X_A.

I fossi di guardia sono presenti su entrambi i lati della piattaforma stradale, sono in terra (rivestita o meno) e hanno sezione trapezia, con base minore B pari a 0.50 m o 0.75 m in base alla portata intercettata, e scarpa di pendenza 1/1.

Inalveazioni rivestite sono realizzate nelle zone di imbocco e sbocco dei tombini e nei casi in cui l'andamento della linea d'acqua naturale debba essere deviato o regimato.

4 DRENAGGIO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA

La tutela dall'inquinamento delle acque e dei suoli e l'esigenza dell'utilizzo sostenibile della risorsa impongono il controllo e lo smaltimento delle acque inquinate della piattaforma stradale. A tale scopo si prevede la realizzazione di una rete di captazione stradale che separi le acque meteoriche di dilavamento della pavimentazione stradale dalle acque bianche di versante e dagli eventuali sversamenti accidentali e che convogli le acque di prima pioggia al trattamento.

S.S. 626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8°e completamento della TANGENZIALE DI GELA. Itinerario Gela-Agrigento-Castelvetrano.		
PA83	<i>Relazione Idraulica</i>	

4.1 Schema di drenaggio della piattaforma stradale

Il recepimento delle direttive relative allo smaltimento delle acque di prima pioggia pone la questione progettuale della valutazione del rischio e dell'analisi di vulnerabilità del territorio attraversato dall'infrastruttura, come input per la selezione delle aree di intervento, per le strategie di difesa idraulica-sanitaria da adottare e per il dimensionamento dei presidi idraulici di controllo dell'inquinamento.

Il fattore di rischio di inquinamento del bacino idrologico naturale risulta connesso agli spettri di traffico dell'infrastruttura, in particolare all'incidenza dei veicoli pesanti, e all'estensione della superficie di drenaggio, entrambi fattori relazionabili con la categoria della strada di progetto secondo la classificazione del codice della strada.

Per tali ragioni e in conformità si è scelto di affrontare il drenaggio della pavimentazione stradale dell'asse principale come un sistema chiuso. In tale sistema si è cercato di minimizzare il percorso di tali portate fino agli opportuni impianti di trattamento delle acque di prima pioggia e confinamento degli sversamenti accidentali ubicati lungo il tracciato in modo tale da ridurre globalmente il tempo di corrivazione e ad uniformare i tratti di strada serviti da ogni impianto, compatibilmente con le interferenze rappresentate dalle opere esistenti, l'orografia del terreno e la presenza di adeguati corpi ricettori.

4.2 Viabilità principale

Per l'asse principale è stata prevista la raccolta integrale dell'acqua di piattaforma in tutte le sezioni stradali sia in scavo che in rilevato, in galleria artificiale o in viadotto attraverso le cunette laterali, intercettate dalle caditoie stradali e collettate, seguendo le pendenze longitudinali della livelletta e trasversali della pavimentazione, attraverso una rete di collettori, che derivano le portate ad un punto di raccolta comune, in prossimità dell'impianto di trattamento a servizio del tratto di strada considerato.

In tratti limitati in prossimità di alcuni impianti di trattamento si rende necessario impostare le tubazioni in contropendenza rispetto alla livelletta stradale di progetto, al fine di garantire la raccolta delle acque sull'intera piattaforma stradale.

I collettori di linea, dimensionati come dettagliato nei successivi paragrafi, sono di diametro esterno variabile $\varnothing 315-700$ e sono in PEAD a doppia parete coestrusa, corrugato esternamente e liscio internamente, con rigidità circonferenziale pari a 8 kN/mq per tutti i tratti in scavo e in rilevato dell'asse principale.

In corrispondenza del tratto di transizione tra impalcato e rilevato, in adiacenza alle spalle, i collettori vengono appoggiati e solidarizzati a mensole fissate alle pareti della spalla. Per i dettagli costruttivi delle tubazioni in viadotto, sia nuovi che esistenti e per i particolari di staffaggio, si vedano gli elaborati PA83_T00ID00IDRPC01/02A.

Si riportano a seguire i procedimenti ed i calcoli per la determinazione delle portate delle acque meteoriche di piattaforma e delle portate di prima pioggia.

4.2.1 Determinazione della pioggia critica

Il fenomeno di deflusso sulla piattaforma stradale o in generale su una superficie scolante di lunghezza L_0 è descritto dalle equazioni di continuità e del moto (equazioni di De Saint Venant). Applicando l'ipotesi dell'onda cinematica a una superficie scolante interessata da pioggia netta p di intensità costante nel tempo e nello spazio, partendo da condizioni iniziali di superficie asciutta e non interessata da immissione nella sezione iniziale, è possibile determinare analiticamente le condizioni di equilibrio del deflusso come il momento t_e in cui la portata defluente per unità di larghezza della sezione terminale risulta pari alla portata in ingresso, ossia pari a pL_0 :

$$t_e = \left(\frac{L_0}{\alpha p^{m-1}} \right)^{1/m}$$

Il velo idrico sulla superficie scolante risulta:

$$h(x) = \left(\frac{px}{\alpha} \right)^{1/m}; \quad h_e(L_0) = pt_e$$

dove l'intensità di pioggia p è espressa in m/s, l'ascissa x in metri, α e m sono due parametri che tengono conto delle caratteristiche della corrente sulla superficie scolante.

Nell'ipotesi di deflusso in regime turbolento:

$$m = 5/3; \quad \alpha = K_s s_T^{1/2}$$

- K_s espresso in $m^{1/3}/s$ è il parametro di scabrezza della superficie scolante (per superfici in cemento o asfalto =70÷100) e s_T espresso in m/m è la pendenza trasversale della strada. Formulazioni ricavate sulla base di dati sperimentali suggeriscono di utilizzare $m=2$.

La condizione di massimo deflusso relativa a un pluviogramma netto di tipo rettangolare (durata della pioggia critica t_{pc}) si verifica al momento dell'equilibrio del deflusso (t_e).

Assumendo che il valore dell'altezza di precipitazione netta h sia dato dalla curva di possibilità pluviometrica della pioggia di breve durata per un tempo di ritorno di 25 anni, si ottiene la durata della pioggia critica t_{pc} :

$$h = \varphi a t^n; \quad t_{pc} = \left(\frac{L_0}{\alpha (\varphi a)^{m-1}} \right)^{\frac{1}{n(m-1)+1}}$$

dove φ è il coefficiente di deflusso assunto pari a 0,9, n ed a sono i parametri della curva di possibilità climatica con il parametro a espresso in mm/h^n , relativi ad un evento di pioggia di breve durata (inferiore ad 1 ora) ed elevata intensità.

I parametri sono in dettaglio:

Coefficiente medio di deflusso φ	-	0.9
Coefficiente a	mm/h ⁿ	27.78
Parametro n	-	0.228

Il valore q_0 della massima portata defluente sulla superficie, per unità di larghezza, e il massimo livello idrico risultano quindi:

$$q_0 = \varphi a t_{pc}^{n-1} L_0 \qquad h_{max} = \varphi a t_{pc}^n$$

Nei casi in cui non fosse possibile trascurare la pendenza longitudinale della piattaforma stradale, è necessario tenere conto dell'effettiva pendenza s_L della piattaforma e della lunghezza del percorso del velo idrico L_P , sostituendo:

$$s_T \Rightarrow s_f = (s_T^2 + s_L^2)^{0.5}$$

$$L_0 \Rightarrow L_P = L_0 [1 + (s_L/s_T)^2]^{0.5}$$

dove con s_T e s_L si è indicato rispettivamente la pendenza trasversale e quella longitudinale della strada.

La carreggiata di progetto ha una larghezza pavimentata di circa 15 m, con pendenza longitudinale e trasversale variabile. La portata per unità di lunghezza scolante dalla carreggiata è stata calcolata dividendo il tracciato in tratti elementari in cui si mantengono costanti le caratteristiche geometriche (pendenza longitudinale, trasversale) e le caratteristiche tipologiche (rilevato, scavo, viadotto).

4.2.2 Determinazione dell'interasse dei sistemi di drenaggio

Il dimensionamento dell'interasse da assegnare alle caditoie viene determinato imponendo che a fronte di uno scroscio di pioggia con tempo di ritorno di 25 anni la vena liquida sia contenuta in ogni caso entro 1 m di distanza dal ciglio (la banchina è larga 1,50 m e ha pendenza minima di 2,5%). L'interasse B [m] degli imbocchi dei manufatti di drenaggio è valutato con la seguente:

$$B = \frac{Q_{max}}{q_o}$$

dove Q_{max} [l/s] è la massima portata convogliabile dal margine della pavimentazione e dalla cunetta a seconda della tipologia di drenaggio (rilevato, trincea, viadotto).

La portata smaltita al margine della pavimentazione e in cunetta può essere calcolata nell'ipotesi di moto uniforme con la formula di Chézy:

$$Q = K_s A R^{2/3} s_L^{1/2}$$

dove K_s [$m^{1/3}/s$] è il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler, A [m^2] è l'area bagnata della sezione liquida, R [m] è il raggio idraulico corrispondente e s_L [m/m] è la pendenza longitudinale della strada.

L'acqua di piattaforma è smaltita nella strada in progetto secondo due modalità:

- Tratti in rilevato e viadotto – smaltimento dell'acqua in banchina fino ad 1 m dal ciglio esterno
- Tratti in trincea, smaltimento dell'acqua in banchina fino ad 1 m dal ciglio esterno e in cunetta alla francese da 0.75 m di larghezza .

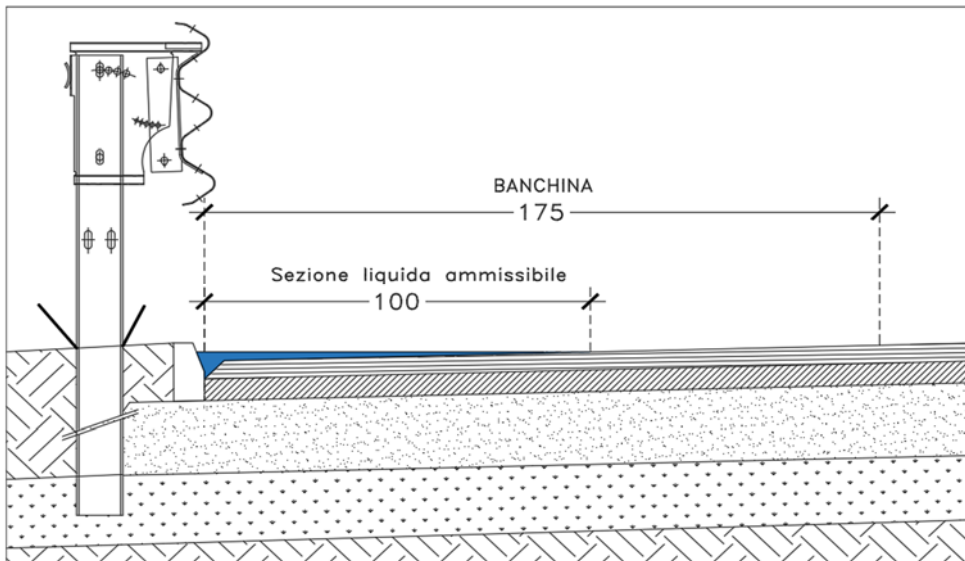


Figura 4.2-1 Sezione liquida in rilevato e viadotto

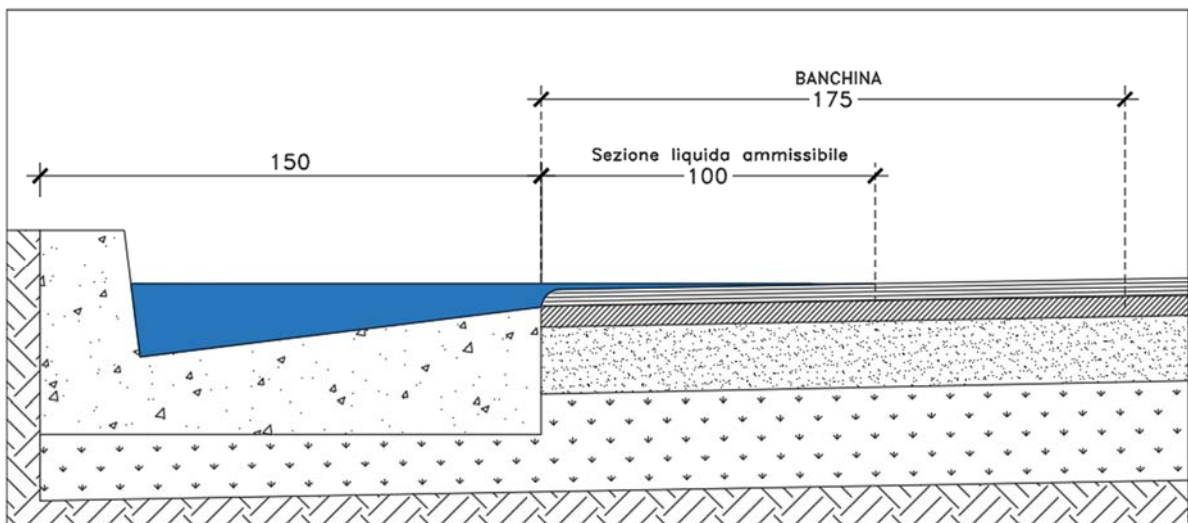


Figura 4.2-2 Sezione liquida in trincea

L'interasse massimo è fissato pari a 20 m per tutto il tracciato. Ogni caditoia è provvista di un pozzetto di raccolta da cui partono i collettori.

Per i dettagli costruttivi dei manufatti per lo smaltimento delle acque di piattaforma si vedano gli elaborati PA83_T00ID00IDRPC01_A.

4.2.3 Dimensionamento dei collettori di recapito di piattaforma

Il dimensionamento dei collettori è stato effettuato calcolando la portata di progetto con il metodo italiano dell'invaso lineare. Il volume totale invasato a monte della sezione di calcolo viene determinato in base alla relazione:

$$W_i = w_0 S_i + W_i + \sum_{i=1}^{I-1} W_i' + \sum_{i=1}^{I-1} W_i''$$

essendo:

- w_0 [m³/m²] il volume per unità di superficie costituito dal velo idrico presente sulle superfici scolanti fissato pari a 2,5 mm
- S_i [m²] la superficie di drenaggio sottesa al collettore I di progetto
- W_i [m³] il volume invasato all'interno del collettore i -esimo di progetto
- W_i' [m³] il volume invasato all'interno dei collettori a monte del tratto i -esimo
- W_i'' [m³] il volume invasato all'interno dei collettori a monte del tratto i -esimo, facenti parte di un ramo diverso in immissione nel ramo a cui appartiene il tratto I

Noto per ogni tratto elementare W_i e quindi $w = W_i/S_i$, si calcola il coefficiente udometrico u [l/s/ha] e quindi la portata di progetto Q [l/s]:

$$u = 2168 \frac{n(\varphi a)^{1/n}}{w^{(1/n-1)}} \rightarrow Q = u S_i$$

con a [m/hⁿ] e n [adim.] coefficienti dedotti dalla C.P.P. e φ [adim.] coefficiente di deflusso.

Si è ipotizzato un evento di pioggia costante nello spazio e nel tempo su tutto il tratto interessato dal trattamento. Si è quindi provveduto al calcolo della velocità con la formula:

$$v = K_s R^{2/3} s_L^{1/2}$$

dove K_s [m^{1/3}/s] è il coefficiente di scabrezza secondo Gauckler-Strickler, R [m] è il raggio idraulico e s_L [m/m] è la pendenza longitudinale della strada.

La verifica dei diametri dei collettori sulla portata di progetto viene effettuata ipotizzando che si instauri la condizione di moto uniforme. L'ipotesi è accettabile in quanto i collettori sono per lunghi tratti caratterizzati da pendenza costante e diametro costante.

A partire dalla portata di progetto $Q = u \cdot S_i$ si verifica con procedimento iterativo il grado di riempimento h/DE_i (rapporto tra altezza d'acqua e diametro interno) di ogni tratto i -esimo di condotta.

Si assume un grado di riempimento massimo accettato pari al 50% per diametri inferiori a 400 mm e pari al 70% per diametri superiori o uguali a 400 mm.

I collettori sono in PEAD con SN = 8 KN/mq e dimensioni DE 315 mm e DE 700 mm.

Con riferimento alle stesse tratte stradali elementari in cui si è diviso il tracciato si è calcolato anche la portata imputabile alle acque inquinanti di drenaggio della piattaforma stradale.

In riferimento alla norma comunitaria UNI-EN 858 e al Decreto legislativo del 3 Aprile 2006 n. 152 recante "Norme in materia ambientale", si definiscono acque di prima pioggia quelle corrispondenti, nella prima parte di un evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche. Ai fini del calcolo della portata è riconosciuto che tale valore si verifichi in 15 minuti. Gli impianti di trattamento sono dunque dimensionati in modo da trattare adeguatamente una prima pioggia convenzionalmente definita da un evento meteorico di 5 mm di altezza e di durata 15 min a cui corrisponde una portata di prima pioggia che risulta:

$$Q_n = \frac{\varphi h S}{60t}$$

Con Q_n [l/s] portata di prima pioggia, S [m²] superficie del bacino scolante, h [mm] altezza di pioggia pari a 5 mm, t [min] tempo di pioggia, φ [adim.] coefficiente di deflusso cautelativamente assunto pari a 1.

La portata di prima pioggia risulta come prevedibile globalmente minore della portata meteorica di progetto.

La correttezza dei metodi di calcolo utilizzati, insieme alla bontà della distribuzione degli impianti lungo il tracciato trova riscontro nei valori del tempo di corrivazione ottenuti per ogni vasca, valori che risultano sempre minori dei 15 min, durata utilizzata come input di progetto e generalmente maggiore di 10 min. Tale rilevanza si traduce nella garanzia di un funzionamento ottimale della fase di depurazione, visto che non arrivano alle vasche quote di acque di seconda pioggia e in generale di acqua meteorica pulita, a tutto vantaggio dell'efficienza dell'impianto e a medio-lungo termine del risparmio sulle spese di manutenzione. D'altra parte, il fatto che t_c sia maggiore di 10 min autorizza a presupporre che quote di acqua inquinata non possano by-passare gli impianti e

immettersi nella rete idrografica superficiale con il loro carico inquinante. Ad ulteriore garanzia della qualità dell'effluente, la portata di progetto transita all'interno dell'impianto per tutta la durata dell'evento di pioggia, in virtù della scelta di trattamento con funzionamento in continuo.

Tabella 4.2-1 abaco di dimensionamento dei collettori

Diametri		Scab	% riem.	h riem.	Sez. Bagnata	Cont. Bagnato	R. Idr.	i = 0.50%	i = 1.00%	i = 1.50%	i = 2.00%	i = 2.50%					
DN	D _i	K _{GS}	h/D _i	h	S	P	R	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
mm	m ^{1/3} /s	%	(mm)	cm ²	cm	cm	cm	(m/s)	(l/s)	(m/s)	(l/s)	(m/s)	(l/s)	(m/s)	(l/s)	(m/s)	(l/s)
315	302	95	0.5	151	358.2	47.4	7.6	1.2	43.0	1.7	60.8	2.1	74.4	2.4	86.0	2.7	96.1
400	383	95	0.5	192	576.0	60.2	9.6	1.4	81.0	2.0	114.5	2.4	140.3	2.8	162.0	3.1	181.1
500	479	95	0.7	335	1347.3	75.2	17.9	2.1	287.5	3.0	406.6	3.7	498.0	4.3	575.1	4.8	643.0
630	604	95	0.7	423	2142.3	94.9	22.6	2.5	533.6	3.5	754.7	4.3	924.3	5.0	1067.3	5.6	1193.2
710	625	95	0.7	438	2293.9	98.2	23.4	2.5	584.6	3.6	826.7	4.4	1012.5	5.1	1169.1	5.7	1307.1
								i = 3.00%	i = 3.50%	i = 4.00%	i = 4.50%	i = 5.00%					
315	302	95	0.5	151	358.2	47.4	7.6	2.9	105.3	3.2	113.7	3.4	121.6	3.6	128.9	3.8	135.9
400	383	95	0.5	192	576.0	60.2	9.6	3.4	198.4	3.7	214.3	4.0	229.1	4.2	243.0	4.4	256.1
500	479	95	0.7	335	1347.3	75.2	17.9	5.2	704.3	5.6	760.8	6.0	813.3	6.4	862.6	6.7	909.3
630	604	95	0.7	423	2142.3	94.9	22.6	6.1	1307.1	6.6	1411.9	7.0	1509.3	7.5	1600.9	7.9	1687.5
710	625	95	0.7	438	2293.9	98.2	23.4	6.2	1431.9	6.7	1546.6	7.2	1653.4	7.6	1753.7	8.1	1848.5

4.3 Viabilità complementare e svincoli

Per quanto riguarda la viabilità complementare e gli svincoli, le acque di drenaggio superficiale vengono rilasciate direttamente nel bacino idrico naturale senza trattamento delle acque di prima pioggia, utilizzando un sistema di smaltimento di tipo aperto.

La fase di depurazione non è giudicata necessaria in ragione di un flusso veicolare minore, di un'incidenza minore del traffico pesante e di un'area di drenaggio superficiale limitata.

Nelle sezioni in rilevato l'acqua di piattaforma raccolta nelle cunette viene allontanata attraverso le canalette in embrici prefabbricati, mentre nelle sezioni in trincea l'allontanamento avviene, là dove le pendenze lo consentono, per mezzo delle cunette stradali che derivano l'acqua fino a sezioni in cui risulta possibile lo scarico.

4.3.1 Determinazione della pioggia critica per la piattaforma stradale

Il calcolo della pioggia critica e della portata di drenaggio della piattaforma stradale per la viabilità complementare è stato effettuato seguendo la stessa base teorica e gli stessi procedimenti utilizzati per il dimensionamento degli elementi drenanti della viabilità principale. In particolare, anche in questo caso si è fatto riferimento al valore dell'altezza di precipitazione netta h fornito dalla curva di possibilità pluviometrica della pioggia di breve durata ed elevata intensità per un tempo di ritorno di 25 anni.

4.3.2 Determinazione dell'interasse delle canalette ad embrici

L'interasse degli embrici è stato determinato secondo le stesse modalità con cui è stato calcolato l'interasse delle caditoie per la viabilità principale. L'interasse risulta variabile con la pendenza longitudinale e trasversale, con la larghezza della carreggiata e con la tipologia della sezione, da un minimo di 10 m ad un massimo di 25 m, in intervalli di progetto sempre multipli di 5 m.

I risultati di calcolo riportati a seguire riguardano le due tipologie previste dal progetto per la viabilità complementare e le due tipologie di rampe di svincolo.

5 TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

La gestione delle acque di prima pioggia è una delle componenti fondamentali della tutela dei corpi idrici ricettori. Tali acque, infatti, costituiscono il veicolo attraverso cui un significativo carico inquinante costituito da sostanze disciolte, colloidali e sospese, comprendente metalli pesanti, composti organici e inorganici, viene scaricato nei corpi idrici ricettori nel corso di rapidi transitori. Esse necessitano pertanto di opportuni trattamenti al fine di assicurare la salvaguardia degli ecosistemi acquatici.

5.1 Qualità delle acque di dilavamento

Le principali sostanze inquinanti legate al traffico derivano dall'abrasione del manto stradale, del consumo delle gomme, dei ferodi dei freni, da perdite di liquidi, da emissioni di combustioni, da perdite di merci trasportate, da immondizie e materiali di varia natura

gettati sul manto stradale e trasportate, in occasione degli eventi meteorici, in sospensione o soluzione direttamente al recapito finale. Rientra nella problematica anche lo sversamento accidentale di liquidi pericolosi e inquinanti (oli e idrocarburi) a seguito di incidenti che coinvolgano mezzi di trasporto in cisterna di tali sostanze (onda nera).

La caratterizzazione dei carichi inquinanti presenti nelle acque di drenaggio della piattaforma stradale e la particolare geometria del sistema che caratterizza il sistema di trasporto, con brevi tratti di lunghezza e ridotti tempi di contatto, consentono di trascurare l'aliquota delle sostanze disciolte e di correlare i carichi inquinanti alla sola matrice degli inquinanti sospesi (inquinamento in adesione alla fase solida). A presidio degli scarichi delle acque di drenaggio della piattaforma, risulta pertanto efficace un manufatto di sedimentazione in linea, capace di abbattere oltre il 70-80% degli inquinanti, e di disoleazione che separa oli e idrocarburi.

5.2 Descrizione degli impianti di trattamento

Il progetto prevede il trattamento delle acque di prima pioggia lungo tutto il tracciato della viabilità principale. L'acqua raccolta dai collettori che corrono sotto la piattaforma stradale è convogliata agli impianti di trattamento collocati in adiacenza alla strada e in prossimità di un ricettore finale adeguato. Ciascun impianto previsto è preposto al trattamento dell'acqua proveniente da un tratto di piattaforma stradale di lunghezza variabile, e la distanza tra due impianti deve essere sufficientemente grande da limitare il numero di impianti e sufficientemente ridotta da consentire il trattamento di tutta l'acqua di prima pioggia. Per soddisfare questo requisito, occorre verificare che il tempo di invaso di una particella di acqua meteorica che cade sulla sezione stradale più lontana tra quelle di competenza dell'impianto, raggiunga lo stesso entro 15 min, che rappresenta la durata convenzionale dell'evento meteorico che definisce l'acqua di prima pioggia.

Gli impianti di trattamento previsti nel progetto hanno capacità di trattamento Q comprese tra 50 e 100 l/s ed il sistema funziona in continuo senza la necessità di opere elettromeccaniche per tutto il tempo necessario fino all'esaurimento dell'evento meteorico.

Con riferimento alle stesse tratte stradali elementari in cui si è diviso il tracciato si è calcolato anche la portata imputabile alle acque inquinanti di drenaggio della piattaforma stradale.

In riferimento alla norma comunitaria UNI-EN 858 e al Decreto legislativo del 3 Aprile 2006 n. 152 recante "Norme in materia ambientale" l'acqua di prima pioggia è definita da un evento meteorico corrispondente a 5 mm di altezza di pioggia caduta in 15 min. Tale evento corrisponde al trattamento in continuo di 20 mm/h di pioggia che risulta essere inferiore alla portata con tempo di ritorno 25 anni, adottata per il dimensionamento dei collettori di raccolta delle acque. La portata nominale di funzionamento dell'impianto Q è quindi inferiore alla portata massima al colmo con $T_R = 25$ anni Q_{25} , ma pari o superiore alla portata di prima pioggia Q_{pp} .

5.2.1 Vasca monoblocco sedimentazione e disoleazione

L'acqua di piattaforma entra in una camera di ripartizione dotata di due sfioratori, uno che consente all'acqua di prima pioggia di entrare nell'impianto, l'altro che avvia l'acqua di seconda pioggia alla camera di confluenza e allo scarico. L'impianto durante l'evento piovoso riceve portate crescenti fino a raggiungere la portata massima al colmo Q_{max} . Lo sfioratore delle acque di seconda pioggia entra in funzione solo al raggiungimento della portata di prima pioggia Q_{pp} verso le vasche di trattamento e convoglia le portate eccedenti $Q_{max} - Q_{pp}$ (portate di seconda pioggia) direttamente allo scarico. L'acqua di prima pioggia passa in una zona di calma per poi entrare nella vasca di trattamento attraverso una griglia e una serie di fori che hanno lo scopo di trattenere eventuali oggetti galleggianti e grossolani e limitare la velocità dell'acqua. La sedimentazione e la disoleazione avvengono a gravità per separazione delle particelle di acqua dai sedimenti che si depositano sul fondo e dagli oli che si concentrano sulla superficie. La dimensione della vasca è calcolata in funzione delle caratteristiche delle particelle e della velocità orizzontale dell'acqua nella vasca. Al termine del percorso all'interno della vasca, l'acqua trattata sfiora in una camera di confluenza dove vengono riunite le acque di prima pioggia e le acque di seconda pioggia. La tubazione di scarico, sul fondo della camera di confluenza, avvia le acque al manufatto di rilascio e al ricettore finale. La vasca monoblocco è in c.a. gettato in opera di dimensioni variabili in funzione della portata da trattare. La copertura è in parte realizzata con una soletta in c.a. in parte con elementi prefabbricati amovibili. Inoltre, l'accesso per la manutenzione è garantito da chiusini in ghisa classe C250.

I manufatti di sfioro e le rispettive quote relative sono verificati come stramazzi con la seguente formula che lega portata Q e battente h:

$$h = C_w B h^{3/2}$$

Data la portata Q e fissata la larghezza B dello sfioratore, è dato il battente h. Il coefficiente C_w vale 1.84.

Il dimensionamento della vasca di trattamento deve rispettare una serie di requisiti che riguardano le velocità ammissibili, il tempo di residenza all'interno della vasca dell'acqua in trattamento, volumi minimi e rapporti tra larghezza e lunghezza.

Si assume in questo caso:

- tempo di residenza dell'acqua da trattare all'interno della vasca pari a 6 min;
- velocità di risalita delle particelle massima pari a 0.01-0.02 m/s;
- velocità orizzontale dell'acqua nella vasca fino a 0.04 m/s;
- volume minimo della vasca per poter trattenere sversamenti accidentali pari a 40 mc;
- rapporto tra Lunghezza e Larghezza della vasca pari o superiore a 5;
- altezza utile minima pari a 2.5 m.

Dati questi parametri per il dimensionamento, la separazione dei sedimenti e degli oli per gravità è calcolata applicando la teoria della sedimentazione statica:

- Volume della vasca $\rightarrow Q = \frac{V}{t}$
- Superficie orizzontale della vasca $\rightarrow \frac{A_h Q}{v_v}$
- Sezione verticale/Velocità orizzontale $\rightarrow \frac{A_v Q}{v_h}$

Trovati questi valori si è individuata la tipologia di progetto, optando per una idonea a tutte le vasche necessarie, come si evince dalla tabella che segue.

Tabella 5.2-1 Caratteristiche prestazionali delle vasche di prima pioggia

ID VASCA	PK	Area Totale (m ²)	Volume	Q (l/sec)	Tipologico
-	(Km)	(m ²)	(m ³)	(l/sec)	(l/sec)
VP1	0+910.00	8500	42.5	47.22	100
VP2	1+220.00	9500	47.5	52.78	100
VP3	2+040.00	11600	58	64.44	100
VP4	3+130.00	18300	91.5	101.67	100
VP5	3+980.00	9500	47.5	52.78	100
VP6	5+180.00	9500	47.5	52.78	100
VP7	6+240.00	17980	89.9	99.89	100
VP8	7+080.00	9500	47.5	52.78	100
VP9	7+940.00	11600	58	64.44	100
VP10	8+370.00	9500	47.5	52.78	100
VP11	9+770.00	18200	91	101.11	100
VP12	11+110.00	17860	89.3	99.22	100
VP13	12+960.00	14000	70	77.78	100
VP14	13+700.00	9500	47.5	52.78	100
VP15	14+680.00	11600	58	64.44	100
VP16	15+820.00	9500	47.5	52.78	100

La tabella seguente riassume le caratteristiche idrauliche di funzionamento di ciascuna vasca

Tabella 5.2-2 Caratteristiche idrauliche delle vasche di prima pioggia

ID VASCA	pk	Quota strada	Localizzazione vasca	Quota inlet	Quota outlet	Condotta di scarico		Profondità fosso	Quota fosso
		m.s.l.m.	-	m.s.l.m.	m.s.l.m.	m	DN	m	m.s.l.m.
VP1	0 + 900.00	31.98	piazzola	30.38	29.58	21.40	600	0.50	-0.50
VP2	1 + 220.00	29.76	terreno	28.16	27.36		600	0.50	24.42
VP3	2 + 000.00	29.33	piazzola	27.73	26.93	8.00	600	0.50	25.09
VP4	3 + 140.00	35.38	piazzola	33.68	32.88	11.30	700	0.50	27.52
VP5	3 + 941.12	59.54	terreno	57.94	57.14		600	0.50	54.49
VP6	5 + 180.00	40.72	terreno	39.02	38.22		700	0.50	36.05
VP7	6 + 220.00	18.87	terreno	17.17	16.37		700	0.50	16.33
VP8	7 + 080.00	18.04	terreno	16.34	15.54		700	0.50	14.95
VP9	8 + 020,00	14.42	terreno	12.72	11.92		700	0.50	9.08
VP10	8 + 480.00	24.63	terreno	23.13	22.33		500	0.50	19.18
VP11	9 + 760.00	25.13	terreno	23.43	22.63		700	0.50	21.99
VP12	11 + 120.00	25.67	piazzola	23.97	23.17	27.97	700	0.50	24.08
VP13	12 + 960.00	16.46	piazzola	14.76	13.96	93.60	700	0.50	14.55

ID VASCA	pk	Quota strada	Localizzazione vasca	Quota inlet	Quota outlet	Condotta di scarico		Profondità fosso	Quota fosso
		m.s.l.m.	-	m.s.l.m.	m.s.l.m.	m	DN	m	m.s.l.m.
VP14	13 + 580.00	20.29	piazzola	18.59	17.79	21.12	700	0.50	13.29
VP15	14 + 700.00	20.14	piazzola	18.64	17.84	6.3	500	0.50	17.15
VP16	15 + 820.00	17.00	terreno	15.4	14.6		600	0.50	17.00

5.2.2 Pozzetti

I pozzetti di ispezione e di salto sono collocati all'esterno del piazzale e garantiscono l'ispezionabilità dei collettori di adduzione e consentono di ridurre le pendenze dei collettori nei casi in cui il terreno naturale sia caratterizzato da elevate pendenze.

Tutti i pozzetti sono prefabbricati in cls e dotati di copertura con possibilità di ispezioni a passo d'uomo e chiusini in ghisa classe C250. Hanno dimensioni interne pari a 1.20x1.20 m e altezza utile pari a 1.90 m ad eccezione dei pozzetti di salto che hanno altezza variabile, funzione del terreno.

5.2.3 Collettori di adduzione

Il collettore di adduzione in arrivo dalla piattaforma stradale, il collettore by-pass delle acque di seconda pioggia e il collettore di scarico hanno diametri esterni DE pari a 500 mm, 630 mm o 700 mm, in relazione alla portata di progetto dell'impianto.

I collegamenti tra gli elementi costituenti gli impianti sono tutti realizzati mediante collettori in PEAD corrugato di diametri esterni DE variabili tra 400 e 700 mm. In relazione alle portate da trattare e alle pendenze dei collettori

Le dimensioni dei collettori di adduzione sono state verificate nell'ipotesi di moto uniforme e applicando la formula di Gauckler-Strickler:

$$Q = K_s \Omega R^{2/3} s_L^{1/2}$$

dove K_s è il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler, assunto pari a $95 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$, caratteristico delle tubazioni in PEAD corrugato, Ω [m^2] è l'area bagnata, R [m] è il raggio idraulico e s_L [m/m] è la pendenza longitudinale della strada.

5.2.4 *Manufatto di rilascio*

Per ciascun impianto, è stato individuato lungo il tracciato stradale un ricettore direttamente collegato con il reticolo idrografico naturale. In particolare, si è scelto di limitare sempre la velocità in uscita dagli impianti a valori massimi intorno a 4-5 m/s in modo che, inserito l'opportuno rivestimento, anche durante gli eventi meteorici più intensi, la portata concentrata aggiuntiva proveniente dallo scarico degli impianti non provochi fenomeni di instabilità o erosione. La scelta della tipologia di rivestimento è in funzione delle dimensioni del fosso in cui avviene lo scarico dell'effluente e delle portate in uscita dall'impianto di trattamento.

6 DRENAGGIO DELLE ACQUE DI VERSANTE

Il drenaggio delle acque di versante trattate in questo capitolo riguarda le vie di deflusso delle acque (fossi naturali minori, fossi artificiali di drenaggio dei campi, impluvi e depressioni naturali del terreno), che il progetto stradale intercetta riducendo la capacità di deflusso durante gli eventi meteorici sia ordinari che straordinari. La mitigazione delle interferenze con il reticolo idrografico secondario prevede lo studio e la verifica di tombini, fossi di guardia e inalveazioni all'imbocco o allo sbocco di tombini.

6.1 Tombini

Le acque defluenti attraverso il reticolo idrografico superficiale e intercettate dal corpo stradale, in assenza di ponti o viadotti sono trasferite da monte a valle mediante tombini, che consentono di mantenere la continuità delle vie d'acqua e intercettano l'acqua raccolta dai fossi di guardia. I tombini devono essere opportunamente dimensionati sia dal punto di vista idraulico che strutturale. Inoltre, nelle zone di imbocco e sbocco e lungo la transizione tra la via d'acqua naturale e il tombino, devono essere previsti opportuni manufatti di protezione nei confronti di fenomeni erosivi e pozzetti di confluenza tra i fossi di guardia e il tombino. Infine, devono essere garantiti adeguati ricoprimenti minimi rispetto alla livelletta stradale (minimo 1 m), eventualmente prevedendo pozzetti di salto all'imbocco e riprofilatura del terreno all'imbocco e allo sbocco. I dettagli geometrici dei singoli manufatti sono presenti negli elaborati PA83_P64TM01STRST01-20,

PA83_P64TM21STRST01-04, PA83_P64TM22STRST01, PA83_P64TM23STRST01-04, PA83_P64TM24STRST01 e PA83_P64TM25STRST01

In prima istanza il funzionamento idraulico dei tombini è assimilato a quello di una tubazione in cui si sviluppano condizioni di moto uniforme completamente turbolento, nel caso di deflusso a pelo libero, con valutazione speditiva delle perdite di carico e trascurando le caratteristiche del ricettore di valle. L'ipotesi di moto uniforme risulta sufficiente data la regolarità delle pendenze e delle condizioni di imbocco e sbocco che, per la conformazione dei manufatti, non presentano particolari impedimenti al deflusso e rendono trascurabili le perdite di carico localizzate.

Viene adottata la tipologia in c.a. (sezioni scatolari o circolari) per le opere di attraversamento. La tabella riporta un riepilogo delle tipologie di attraversamenti e dimensioni utilizzate:

6.1.1 Determinazione delle portate di progetto

Le portate di progetto Q_p [m^3/s] sono state calcolate per un tempo di ritorno T_R pari a 200 anni. È stato utilizzato il metodo cinematico, dove il tempo di corrivazione t_c [ore] è stato calcolato con la formula del Giandotti. I limiti dei bacini tributari e la loro superficie A_b , l'asta principale di ciascun bacino L_b , la quota media del bacino z_m e la quota della sezione di chiusura sono stati determinati a partire dalla CTR 1:10000 e dai rilievi di dettaglio.

I dettagli del calcolo delle portate di progetto sono riportati nella "Relazione idrologica" (T30ID02IDRRE01_A).

6.1.2 Verifica idraulica

La verifica idraulica di tutti i tombini è stata effettuata con l'ausilio di apposito software, confrontando la portata di progetto Q_p [m^3/s] con la portata massima smaltibile dal manufatto Q_{max} [m^3/s], calcolata utilizzando il criterio per la verifica idraulica che richiede per i tombini di attraversamento di corsi d'acqua naturali un franco idraulico lungo l'opera superiore al 30% dell'altezza utile dell'opera e comunque superiore a 0.75 m.

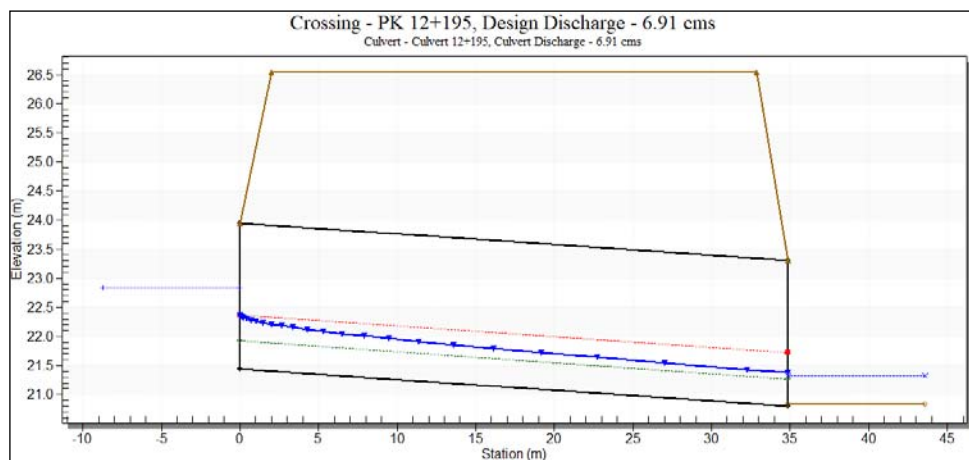


Fig.6_1_2: HY8 profilo idraulico all'interno del tombino

La portata massima smaltibile è stata quindi calcolata in condizioni di moto uniforme considerando i tombini con funzionamento a pelo libero:

$$Q = K_s AR^{2/3} i^{1/2}$$

dove K_s [$m^{1/3}/s$] è il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler, A [m^2] è l'area bagnata, R [m] è il raggio idraulico e i [-] è la pendenza longitudinale. Il coefficiente di Gauckler-Strickler è stato assunto pari a $70 m^{1/3}/s$ corrispondente al cls.

Nelle seguenti tabelle vengono riassunti i risultati delle verifiche in regime di moto uniforme completamente turbolento; per comodità di lettura, nella prima di esse sono riportati i dati metrici di ciascun tombino con le relative portate di dimensionamento e nella successiva

Tabella 6.1-1 Asse principale – caratteristiche tombini

ASSE PRINCIPALE									
ID Opera	pk	Tipologia	Q	Geometria				h idrico	V
				B	H	D	i		
			(mc/s)	(m)	(m)	(m)	(%)	(m)	(m/s)
TM_01	2+220.00	Circolare	1.5	-	-	1.5	1.0	0.75	5.4
TM_02	2+816.00	Scatolare	8	2	2	-	1.3	0.95	2.7
TM_03	2+991.13	Scatolare	8	2	2	-	1.8	0.95	2.7
TM_04	3+260.00	Scatolare	24.95	4	3	-	1.5	2.31	4.76
TM_05	4+501.00	Circolare	1.5	-	-	1.5	3.4	0.75	5.4
TM_05bis	4+785.00	Circolare	1.5	-	-	1.5	7.0	0.75	5.4
TM_06	5+227.26	Scatolare	1.5	2	2	-	4.1	0.92	1.4
TM_07	5+649.00	Scatolare	27.94	4	3	-	1.8	1.97	5.14
TM_08	5+920.00	Circolare	1.5	-	-	1.5	0.9	0.75	5.4
TM_09	6+384.04	Scatolare	15.80	3	2.5	-	1.8	1.80	2.4
TM_10	7+260.00	Circolare	1.5	-	-	1	2.1	0.75	5.4
TM_11	7+760.00	Circolare	1.5	-	-	1.5	2.1	0.75	5.4
TM_11bis	7+960.00	Circolare	1.5	-	-	1.5	2.1	0.75	5.4
TM_12	9+805.28	Scatolare	22.80	4	3	-	1.5	1.87	6

ASSE PRINCIPALE									
ID Opera	pk	Tipologia	Q	Geometria				h idrico	V
				B	H	D	i		
			(mc/s)	(m)	(m)	(m)	(%)	(m)	(m/s)
TM_13	10+080.00	Circolare	1.5	-	-	1.5	1.7	0.75	5.4
TM_14	11+571.81	Scatolare	51.17	5	3	-	1.3	2.13	2.9
TM_15	12+195.72	Scatolare	6.91	3	2.5	-	1.6	1.30	3.12
TM_16	13+615.85	Scatolare	58.60	10	3	-	1.2	2.30	6
TM_17	13+754.00	Circolare	1.5	-	-	1.5	1.6	0.75	5.4
TM_18	14+524.54	Scatolare	18.50	3	2.5	-	3.1	1.82	2.6
TM_19	14+848.82	Scatolare	9.51	3	2.5	-	1.2	1.52	2.4
TM_20	15+378.17	Scatolare	6.60	2	2	-	1.8	0.89	2.3

Tabella 6.1-2 Svincoli – caratteristiche tombini

SVINCOLI									
ID Opera	Progressiva	Tipologia	Q	Geometria			i	h idrico	V
				B	H	D			
			(mc/s)	(m)	(m)	(m)	(%)	(m)	(m/s)
TM_SV01_01	0+250.85	Circolare	1.50	-	-	1	1.0	0.5	2.81
TM_SV01_02	0+013.50	Circolare	1.50	-	-	1	1.7	0.5	2.81
TM_SV01_03	0+588.15	Circolare	1.50	-	-	1	1.3	0.5	2.81
TM_SV01_04	0+513.32	Circolare	1.50	-	-	1	1.5	0.5	2.81
TM_SV02_AB_01	0+070.00	Scatolare	38.80	3	2	-	4.0	1.3	2.81
TM_SV03_A_01	0+150.00	Circolare	1.50	-	-	1.5	1.2	0.75	2.81
TM_SV03_B_01	0+022.92	Circolare	1.50	-	-	1.5	3.3	0.75	2.81
TM_SV03_B_02	0+440.00	Circolare	1.50	-	-	1	0.5	0.75	2.81
TM_SV04_B_01	0+155.00	Circolare	1.50	-	-	1	1.2	0.75	2.81
TM_SV04_BU_02	0+120.00	Circolare	1.50	-	-	1	1.1	0.75	2.81
TM_SV05_B_01	0+310.00	Circolare	6.60	-	-	1.5	1.2	0.89	2.27

Tabella 6.1-3 Viabilità secondaria – caratteristiche tombini

VIABILITA' SECONDARIA									
ID Opera	Progressiva	Tipologia	Portata Q	Geometria				h idrico	V
				B	H	D	I		
			(mc/s)	(m)	(m)	(m)	(%)	(m)	(m/s)
TM_AS02_01	0+170.00	Scatolare	27.94	4	3	-	1.6	2.3	3.04
TM_AS04_01	0+012.00	Circolare	2.00	-	-	1	1.0	0.75	3.20
TM_AS04_02	0+630.00	Circolare	1.50	-	-	1.5	2.4	0.75	2.81
TM_AS05_01	0+053.00	Circolare	0.80	-	-	1	1.3	0.5	2.14
TM_AS06_01	0+094.00	Circolare	0.80	-	-	1	2.1	0.5	2.14
TM_AS07_01	0+097.27	Circolare	0.80	-	-	1	1.3	0.5	2.14
TM_AS08_01	0+334.85	Scatolare	38.80	3	2	-	1.0	1.3	2.81
TM_AS09_01	0+089.00	Circolare	1.50	-	-	1	1.0	0.75	2.81

Per la determinazione del franco idraulico in corrispondenza delle opere di attraversamento, sono stati considerati i seguenti elementi:

- i. scabrezza del contorno bagnato e trasporto solido;
- ii. aerazione delle correnti molto veloci;

- iii. transizione a corrente lenta attraverso un risalto idraulico;
- iv. un valore minimo, cautelativo, indipendente da ogni parametro.

L'analisi di questi elementi ha portato all'individuazione dei criteri di definizione del franco idraulico sinteticamente riportati di seguito.

- Criterio 1:

Si è effettuato il calcolo del franco idraulico secondo una legge del tipo (Chow 1959):

$$F_1 = 0.87 \sqrt{y}$$

nella quale, per il calcolo della profondità y , si è utilizzato un coefficiente di scabrezza che, oltre all'effettiva rugosità dei materiali, abbia tenuto in conto, quando opportuno, dell'eventualità di trasporto solido. La scabrezza del contorno bagnato utilizzata fa riferimento a quella raggiunta dai materiali in condizioni di normale esercizio, tenendo conto dell'eventuale presenza di vegetazione o materiale trasportato, se prevedibilmente presente nella tipologia del tratto di alveo in considerazione. L'ambito di applicazione dell'equazione vista è limitato a profondità $y \leq 3$ metri. Al di sopra di tale valore di profondità si mantiene $F_{1\max} = 1.00$ m.

- Criterio 2:

Nel caso possibile di transizione a corrente lenta attraverso un risalto, può essere tenuta in conto considerando un franco pari al 70% dell'energia cinetica della corrente:

$$F_2 = 0.7 v^2 / 2g$$

In questo caso, il criterio di prudenza suggerisce di considerare la condizione più critica, utilizzando la scabrezza inferiore tra quelle prevedibili durante l'esercizio dell'opera (quindi senza considerare l'invecchiamento durante l'esercizio, la vegetazione, o altre possibili cause di incremento rispetto ai materiali appena posti in opera).

- Criterio 3:

per tenere conto di tutte le incertezze inerenti alla valutazione dei parametri in gioco, e di altri fattori, il franco idraulico non deve comunque essere inferiore ad un valore prefissato e pari, nel caso di tombini a sezione circolare, al 50% della luce libera e per tombini scatolari a valori prossimi al 30% della luce libera e comunque mai inferiori ad $F_3 = 0,75$ m come richiesto da capitolato ANAS.

Poiché le opere idrauliche delle sistemazioni fluviali comprendono una casistica molto ampia di condizioni diverse tra loro, non è possibile sapere a priori quale, tra i criteri sopra illustrati, sia più rilevante in uno specifico caso: quindi il franco idraulico che è opportuno adottare corrisponderà, di volta in volta, al massimo tra i valori calcolati con i criteri descritti in precedenza, e conseguentemente:

$$F = \max (F_i \text{ con } i = 1, 3)$$

Nella tabella seguente si riportano i risultati delle simulazioni idrauliche effettuate per la verifica della compatibilità idraulica di ciascun'opera in progetto. Si evidenzia quindi il valore del franco idraulico calcolato secondo quanto riportato nelle ultime NTA del PAI (ottobre 2019) e quello geometrico calcolato come confronto tra l'altezza utile dell'opera e il tirante idrico registrato nella sezione idraulica immediatamente a monte del manufatto indagato.

S.S. 626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8°e completamento della TANGENZIALE DI GELA.
Itinerario Gela-Agrigento-Castelvetrano.



PA83

Relazione Idraulica

ID Opera	Progressiva	Tipologico	Q (mc/s)	Geometria			Quota monte m.s.l.m	Quota valle m.s.l.m	Lunghezza m	i %	Livello idrico m.s.l.m.	Intradosso minimo m	Quota strada m.s.l.m	y (m)	V (m/s)	F1 (m)	F2 (m)	F3 (m)	F limite (m)	F calcolato (m)
				B (m)	H (m)	D (m)														
TM_01	2+220.00	Tub	1.5	-	-	1.5	26.09	25.85	23.27	1.0	26.8	27.6	29.88	0.75	3.64	0.75	0.47	0.75	0.75	0.8
TM_02	2+816.30	Scat	8	2	2	-	26	25.65	28	1.5	27.2	28.0	31.09	1.23	5.34	0.96	1.02	0.6	0.96	0.8
TM_03	2+991.13	Scat	8	2	2	-	26	25.5	28.2	1.5	27.0	28.0	32	0.97	6.8	0.86	1.65	0.6	0.86	1.0
TM_04	3+260.00	Scat	24.95	4	3	-	30.77	30.1	37	1.0	31.8	33.8	38.19	1.04	6	0.89	1.28	0.9	0.90	2.0
TM_05	4+501.00	Tub	1.5	-	-	1.5	60	58.6	41.12	1.0	60.8	61.5	66.03	0.75	3.64	0.75	0.47	0.75	0.75	0.8
TM_05A	4+785.00	Tub	1.5	-	-	1.5	56.3	55	18.6	1.0	57.1	57.8	59.45	0.75	3.64	0.75	0.47	0.75	0.75	0.8
TM_06	5+227.26	Scat	1.5	2	2	-	34.78	33.5	31.06	1.0	35.5	36.8	38.9	0.67	6	0.71	1.28	0.6	0.71	1.3
TM_07	5+649.00	Scat	27.94	4	3	-	20.25	19.75	28.2	1.0	21.5	23.3	25.6	1.21	5.77	0.96	1.19	0.9	0.96	1.8
TM_08	5+920.00	Tub	1.5	-	-	1.5	18.2	17.8	44.8	0.5	19.0	19.7	21.96	0.75	3.64	0.75	0.47	0.75	0.75	0.8
TM_09	6+384.04	Scat	15.80	3	2.5	-	15	14	56	1.0	15.9	17.5	19.65	0.89	5.9	0.82	1.24	0.75	0.82	1.6
TM_10	7+260.00	Tub	1.5	-	-	1	16.7	16.35	17	1.0	17.2	17.7	19.8	0.50	2.78	0.62	0.28	0.5	0.62	0.5
TM_11	7+760.00	Tub	1.5	-	-	1.5	11	10.2	37.7	1.0	11.8	12.5	16.02	0.75	3.64	0.75	0.47	0.75	0.75	0.8
TM_11A	7+960.00	Tub	1.5	-	-	1.5	9.2	8.7	24.3	1.0	10.0	10.7	14.55	0.75	3.64	0.75	0.47	0.75	0.75	0.8
TM_12	9+805.28	Scat	22.80	4	3	-	19.9	19.6	20.11	0.5	21.0	22.9	25.11	1.12	5.1	0.92	0.93	0.9	0.92	1.9
TM_13	10+080.00	Tub	1.5	-	-	1.5	23.9	23.5	23.27	1.0	24.7	25.4	27.51	0.75	3.64	0.75	0.47	0.75	0.75	0.8
TM_14	11+571.80	Scat	51.17	5	3	-	21.5	21	38.58	0.5	23.1	24.5	26.9	1.60	6.37	1.10	1.45	0.9	1.10	1.4
TM_15	12+195.72	Scat	6.91	3	2.5	-	21.5	21	30.9	1.0	22.0	24.0	27.8	0.53	4.38	0.63	0.68	0.75	0.75	2.0

S.S. 626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8°e completamento della TANGENZIALE DI GELA.
Itinerario Gela-Agrigento-Castelvetrano.



PA83

Relazione Idraulica

ID Opera	Progressiva	Tipologico	Q	Geometria			Quota monte	Quota valle	Lunghezza	i	Livello idrico	Intradosso minimo	Quota strada	y	V	F1	F2	F3	F limite	F calcolato
				B	H	D														
				(mc/s)	(m)	(m)														
TM_16	13+615.75	Scat	58.60	10	3	-	13.35	11.5	43	0.5	14.3	16.4	19.61	0.97	6.8	0.86	1.65	0.9	0.90	2.0
TM_17	13+754.00	Tub	1.5	-	-	1.5	15.4	14.6	49.7	1.0	16.2	16.9	19.09	0.75	3.64	0.75	0.47	0.75	0.75	0.8
TM_18	14+524.54	Scat	18.50	3	2.5	-	17.08	16	34.8	0.5	17.9	19.6	21.5	0.84	6.72	0.80	1.61	0.75	0.80	1.7
TM_19	14+848.82	Scat	9.51	3	2.5	-	16.3	15.9	33	1.0	17.0	18.8	21.8	0.71	4.44	0.73	0.70	0.75	0.75	1.8
TM_20	15+378.17	Scat	6.60	2	2	-	16.5	15	83.75	1.0	17.1	18.5	23.84	0.61	5.44	0.68	1.06	0.6	0.68	1.4

Tabella 2.4.1 Risultati delle simulazioni idrauliche dei tombini

6.2 Fossi di guardia

I fossi di guardia rappresentano un'importante opera di difesa del corpo stradale, convogliando negli impluvi naturali o negli attraversamenti idraulici le acque superficiali che verrebbero altrimenti a raccogliersi ai piedi del rilevato o andrebbero ad invadere la trincea compromettendo la stabilità dei rilevati e delle scarpate della trincea.

Il progetto prevede fossi di guardia lungo la viabilità di progetto sia a monte che a valle. La funzione dei fossi a valle è quella di raccogliere le acque di piattaforma, convogliate dai diversi tipi di manufatto di scarico (canalette ad embrici, tubazioni di attraversamento, caditoie) ai recapiti finali. I fossi sono in terra a sezione trapezia con sponde inclinate a 45°. In questo caso sono previste due tipologie di fossi le cui dimensioni variano in funzione delle acque raccolte e della conformazione del terreno.

Tabella 6.2-1 Tipologie di fossi di guardia

FOSSO	FORMA	LARGHEZZA		ALTEZZA
		Base	Sommità	H [m]
		b [m]	B [m]	
Tipo 1	Trapezia 1/1	0.50	1.50	0.50*
Tipo 2	Trapezia 1/1	0.75	2.25	0.75*

* L'altezza indicata è quella nominale ma varia in base alla conformazione del terreno


6.2.1 Determinazione delle portate di progetto

Le portate di progetto Q_p [m^3/s] sono state calcolate per un tempo di ritorno T_R pari a 50 anni, applicando il metodo cinematico, analogamente ai tombini. Il tempo di corrivazione inoltre, non è stato calcolato con la formula di Giandotti, poiché non applicabile a bacini di ridotte dimensioni, ma è stato assunto pari a 0.25 h (15 min). I dettagli di tali calcoli sono riportati nella Relazione idrologica e di studio idraulico.

6.2.2 Verifica idraulica

La verifica idraulica dei fossi di guardia viene normalmente effettuata ipotizzando moto uniforme all'interno del canale calcolando la portata con la seguente formula:

$$Q = K_s AR^{2/3} i^{1/2}$$

S.S. 626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della TANGENZIALE DI GELA. Itinerario Gela-Agrigento-Castelvetrano.		
PA83	<i>Relazione Idraulica</i>	

dove K_s [$m^{1/3}/s$] è il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler, A [m^2] è l'area bagnata, R [m] è il raggio idraulico e i [-] è la pendenza longitudinale. Il coefficiente di Gauckler-Strickler è stato assunto pari a $35 m^{1/3}/s$ per superfici inerbite (valido per terra con erba sul fondo e corsi d'acqua naturali regolari) e $70 m^{1/3}/s$ per i fossi rivestiti in cls.

I fossi di valle, salvo i casi in cui non ricevano contributi dagli attraversamenti idraulici, sono sempre verificati, in quanto raccolgono solo l'acqua che cade sul rilevato stradale, mentre per i fossi di monte occorre verificare che la sezione di progetto sia sufficiente a smaltire la portata in arrivo. La portata massima smaltibile di norma è stata calcolata ipotizzando moto uniforme all'interno del canale considerando un grado di riempimento pari al 70% della sezione e dividendo il fosso in tratte con pendenza omogenea. L'esatta ubicazione, la geometria e la lunghezza di tutte le inalveazioni è riportata sulle Planimetrie Idrauliche

Nella tabella che segue si riporta il riepilogo delle verifiche dei fossi di guardia

S.S. 626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8°e completamento della TANGENZIALE DI GELA.
Itinerario Gela-Agrigento-Castelvetrano.



PA83

Relazione Idraulica

Tabella 6.2-2 – Verifiche idrauliche fossi di guardia

FOSSO	Lunghezza asta	Pk inizio	H inizio	Pk fine	H fine	I %	Tr (anni)	Area bacino (m ²)	Area bacino (Km ²)	psi (-)	Q _p (m ³ /s)	B m	h (m)	dz (m)	y (m)	y/h	Vol (m ³)	A _{baqnat} (m ²)	P _{baqnat} (m)	Ri m	I m/m	Ks m ^{1/3} /s	Qmax m ³ /s
FS_01	305	0+000	44.5	0+370	31.8	4.16%	50	20000	0.02	0.65	0.37	0.5	0.5	12.7	0.35	70%	152.63	0.298	1.49	0.20	0.042	35	0.73
FS_02	283	0+690	26.2	0+960	24.8	0.49%	50	65183	0.065183	0.65	1.21	0.75	0.75	1.4	0.525	70%	318.38	0.669	2.23	0.30	0.015	35	1.28
FS_02bis	315	0+690	25.45	0+960	24.45	0.32%	50	1500	0.0015	0.65	0.03	0.5	0.5	1.0	0.35	70%	157.50	0.298	1.49	0.20	0.003	35	0.20
FS_03	268	1+192	24.5	1+440	23.8	0.26%	50	39306	0.039306	0.65	0.73	0.75	0.75	0.7	0.525	70%	301.50	0.669	2.23	0.30	0.005	35	0.74
FS_04	223	1+820	25.17	2+040	25.5	0.15%	50	23977	0.023977	0.65	0.44	0.75	0.75	0.3	0.525	70%	250.88	0.669	2.23	0.30	0.005	35	0.74
FS_05	172	2+040	25.5	2+210	24.9	0.35%	50	22174	0.022174	0.65	0.41	0.75	0.75	0.6	0.525	70%	193.50	0.669	2.23	0.30	0.003	35	0.62
FS_06	580	2+220	25.7	2+800	27.41	0.29%	50	53046	0.053046	0.65	0.98	0.75	0.75	1.7	0.525	70%	652.50	0.669	2.23	0.30	0.010	35	1.05
FS_07	160	2+820	27	2+980	26	0.63%	50	10661	0.010661	0.65	0.20	0.5	0.5	1.0	0.35	70%	80.00	0.298	1.49	0.20	0.006	35	0.28
FS_08	215	3+000	26	3+220	29.84	1.79%	50	16046	0.016046	0.65	0.30	0.5	0.5	3.8	0.35	70%	107.52	0.298	1.49	0.20	0.018	35	0.48
FS_09	240	3+270	31.99	3+680	44.4	5.17%	50	17727	0.017727	0.65	0.33	0.75	0.75	12.4	0.525	70%	270.36	0.669	2.23	0.30	0.052	35	2.38
FS_10	80	3+940	58	4+120	72.5	18.13%	50	9444	0.009444	0.65	0.17	0.5	0.5	14.5	0.35	70%	40.65	0.298	1.49	0.20	0.181	35	1.51
FS_11	251	4+230	71.5	4+500	60.85	4.24%	50	9163	0.009163	0.65	0.17	0.5	0.5	10.7	0.35	70%	125.61	0.298	1.49	0.20	0.042	35	0.73
FS_11bis	275	4+230	69.5	4+520	58.5	4.00%	50	12376	0.012376	0.65	0.23	0.5	0.5	11.0	0.35	70%	137.61	0.298	1.49	0.20	0.040	35	0.71
FS_12	186	4+480	60.6	4+670	61.52	0.49%	50	13540	0.01354	0.65	0.25	0.75	0.75	0.9	0.525	70%	209.25	0.669	2.23	0.30	0.005	35	0.74
FS_13	532	4+700	58.3	5+230	33.7	4.62%	50	11678	0.011678	0.65	0.22	0.5	0.5	24.6	0.35	70%	266.28	0.298	1.49	0.20	0.046	35	0.76
FS_13bis	362	4+880	58.34	5+240	33.5	6.86%	50	21388	0.021388	0.65	0.40	0.75	0.75	24.8	0.525	70%	408.21	0.669	2.23	0.30	0.069	35	2.75

S.S. 626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8°e completamento della TANGENZIALE DI GELA.
Itinerario Gela-Agrigento-Castelvetrano.



PA83

Relazione Idraulica

FOSSO	Lunghezza asta	Pk inizio	H inizi o	Pk fine	H fine	I %	Tr (anni)	Area bacino (m ²)	Area bacino (Km ²)	psi (-)	Q _p (m ³ /s)	B m	h (m)	dz (m)	y (m)	y/h	Vol (m ³)	A _{bagnat} (m ²)	P _{bagnat} (m)	Ri m	I m/m	Ks m ^{1/3} /s	Qmax m ³ /s
FS_14	64	5+220	35	5+300	36.5	2.34%	50	1970	0.00197	0.65	0.04	0.5	0.5	1.5	0.35	70%	32.01	0.298	1.49	0.20	0.023	35	0.54
FS_15	204	5+310	35.1	5+510	21.5	6.67%	50	12500	0.0125	0.65	0.23	0.75	0.75	13.6	0.525	70%	230.01	0.669	2.23	0.30	0.067	35	2.71
FS_16	103	5+540	21.2	5+640	20.7	0.49%	50	2785	0.002785	0.65	0.05	0.5	0.5	0.5	0.35	70%	51.50	0.298	1.49	0.20	0.005	35	0.25
FS_17	215	5+660	20.38	5+860	19.3	0.50%	50	8306	0.008306	0.65	0.15	0.5	0.5	1.1	0.35	70%	107.50	0.298	1.49	0.20	0.005	35	0.25
FS_18	437	5+910	19.14	6+350	15.18	0.91%	50	2724	0.002724	0.65	0.05	0.5	0.5	4.0	0.35	70%	218.51	0.298	1.49	0.20	0.009	35	0.34
FS_19	207	6+370	14.95	6+570	14.7	0.12%	50	14208	0.014208	0.65	0.26	0.75	0.75	0.3	0.525	70%	232.88	0.669	2.23	0.30	0.001	35	0.36
FS_20	572	6+820	14.7	7+400	26	1.98%	50	28249	0.028249	0.65	0.52	0.75	0.75	11.3	0.525	70%	643.63	0.669	2.23	0.30	0.020	35	1.47
FS_21	514	7+420	26	7+900	9.18	3.27%	50	85006	0.085006	0.65	1.57	0.75	0.75	16.8	0.525	70%	578.56	0.669	2.23	0.30	0.033	35	1.90
FS_22	324	8+040	9.5	8+350	24.6	4.66%	50	26692	0.026692	0.65	0.49	0.75	0.75	15.1	0.525	70%	364.90	0.669	2.23	0.30	0.047	35	2.26
FS_23	132	8+360	24.5	8+480	19.28	3.95%	50	16602	0.016602	0.65	0.31	0.75	0.75	5.2	0.525	70%	148.62	0.669	2.23	0.30	0.040	35	2.09
FS_24	277	8+480	20.8	8+820	19.5	0.47%	50	12944	0.012944	0.65	0.24	0.5	0.5	1.3	0.35	70%	138.50	0.298	1.49	0.20	0.005	35	0.24
FS_25	85	9+570	21.7	9+680	22.5	0.94%	50	6205	0.006205	0.65	0.11	0.5	0.5	0.8	0.35	70%	42.50	0.298	1.49	0.20	0.009	35	0.35
FS_26	127	9+680	22.5	9+800	21.26	0.98%	50	12714	0.012714	0.65	0.24	0.5	0.5	1.2	0.35	70%	63.50	0.298	1.49	0.20	0.010	35	0.35
FS_27	268	9+820	21.26	10+080	24.4	1.17%	50	14695	0.014695	0.65	0.27	0.5	0.5	3.1	0.35	70%	134.01	0.298	1.49	0.20	0.012	35	0.39
FS_28	319	10+080	24.4	10+380	38	4.26%	50	16380	0.01638	0.65	0.30	0.75	0.75	13.6	0.525	70%	359.20	0.669	2.23	0.30	0.043	35	2.17
FS_29	141	10+380	38	10+530	27.5	7.45%	50	2912	0.002912	0.65	0.05	0.5	0.5	10.5	0.35	70%	70.70	0.298	1.49	0.20	0.074	35	0.97
FS_29bis	167	10+370	37.2	10+530	29.5	4.61%	50	1568	0.001568	0.65	0.03	0.5	0.5	7.7	0.35	70%	83.59	0.298	1.49	0.20	0.046	35	0.76
FS_30	211	SV03A	16.5	11+240	33.5	8.06%	50	30997	0.030997	0.65	0.57	0.5	0.5	17.0	0.35	70%	105.84	0.298	1.49	0.20	0.081	35	1.01

S.S. 626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8°e completamento della TANGENZIALE DI GELA.
Itinerario Gela-Agrigento-Castelvetrano.



PA83

Relazione Idraulica

FOSSO	Lunghezza asta	Pk inizio	H inizio	Pk fine	H fine	I %	Tr (anni)	Area bacino (m ²)	Area bacino (Km ²)	psi (-)	Q _p (m ³ /s)	B m	h (m)	dz (m)	y (m)	y/h	Vol (m ³)	A _{bagnato} (m ²)	P _{bagnato} (m)	Ri m	I m/m	Ks m ^{1/3} /s	Qmax m ³ /s
FS_31	293	11+240	33.4	11+560	22.4	3.75%	50	17867	0.017867	0.65	0.33	0.75	0.75	11.0	0.525	70%	329.86	0.669	2.23	0.30	0.038	35	2.03
FS_32	339	11+570	22.37	11+910	28.9	1.93%	50	62078	0.062078	0.65	1.15	0.75	0.75	6.5	0.525	70%	381.45	0.669	2.23	0.30	0.019	35	1.46
FS_33	248	11+910	28.84	12+180	21.8	2.84%	50	33096	0.033096	0.65	0.61	0.75	0.75	7.0	0.525	70%	279.11	0.669	2.23	0.30	0.028	35	1.77
FS_34	258	12+190	22.05	12+460	26.05	1.55%	50	23044	0.023044	0.65	0.43	0.5	0.5	4.0	0.35	70%	129.02	0.298	1.49	0.20	0.016	35	0.44
FS_35	774	12+460	26.05	13+240	13.35	1.64%	100	65039	0.065039	0.65	1.20	0.75	0.75	12.7	0.525	70%	870.87	0.669	2.23	0.30	0.016	35	1.34
FS_36	300	13+240	19.7	13+740	18	0.57%	50	6205	0.006205	0.65	0.11	0.5	0.5	1.7	0.35	70%	150.00	0.298	1.49	0.20	0.006	35	0.27
FS_37	196	13+740	17.7	13+920	21.64	2.01%	50	10184	0.010184	0.65	0.19	0.5	0.5	3.9	0.35	70%	98.02	0.298	1.49	0.20	0.020	35	0.50
FS_38	224	13+930	21.6	14+180	26.5	2.19%	50	10554	0.010554	0.65	0.20	0.5	0.5	4.9	0.35	70%	112.03	0.298	1.49	0.20	0.022	35	0.53
FS_39	303	14+200	27.5	14+520	17.5	3.30%	100	16633	0.016633	0.65	0.31	0.75	0.75	10.0	0.525	70%	341.06	0.669	2.23	0.30	0.033	35	1.91
FS_39bis	298	14+240	25.7	14+530	17.35	2.80%	50	15903	0.015903	0.65	0.29	0.5	0.5	8.4	0.35	70%	149.06	0.298	1.49	0.20	0.028	35	0.60
FS_40	329	14+530	17.7	14+850	16.84	0.26%	50	29238	0.029238	0.65	0.54	0.75	0.75	0.9	0.525	70%	370.13	0.669	2.23	0.30	0.005	35	0.74

7 INALVEAZIONI

Gli interventi maggiormente significativi sono previsti in corrispondenza di alcune interferenze del nuovo asse viario con il reticolo idrico presente e in particolare si rendono necessari nel caso delle seguenti interferenze dell'asse viario con il reticolo idrografico:

- Torrente Burgio alla pk 0+613.00 (tav PA83_T00OI01IDRPF01_A),
- Torrente Scozzarella alla pk 2+991 (tav PA83_T00OI01IDRPF02_A),
- Rio Roccazzelle alla pk 6+384 (tav PA83_T00OI01IDRPF03_A),
- Vallone Solera alla pk 13+615 (tav PA83_T00OI01IDRPF04_A) e
- Fosso minore alla pk 15+380 (tav PA83_T00OI01IDRPF05_A).

Per i dettagli di tali interventi (parzialmente descritti al paragrafo 2.5 quelli che hanno richiesto la modellazione idraulica, trattandosi di interferenze con portate duecentennali >50 mc/s) si rimanda alle relative tavole sopra indicate.

Gli interventi di sistemazione degli attraversamenti sono finalizzati alla stabilizzazione del corso d'acqua in corrispondenza dell'opera ed alla riprofilatura dello stesso attraverso raccordi graduali tra le sezioni fluviali naturali e quella in corrispondenza dell'attraversamento. Gli interventi di sistemazione degli affiancamenti sono invece finalizzati alla protezione del piede del rilevato stradale.

Le interferenze tra il corpo stradale e il reticolo idrografico secondario sono generalmente risolte mediante tombini e opportune inalveazioni nelle zone di imbocco e sbocco.

Il fondo dell'alveo, le sponde e il terreno alla base del corpo stradale, dove necessario, sono protetti e messi in sicurezza con le seguenti tipologie di interventi per la sistemazione fluviale:

- Gabbionate metalliche di pietrame altezza per protezione spondale;
- Elementi di protezione a scogliera per le pile;
- Materassi metallici riempiti di pietrame spessore 0.30 m o 0.50 m per rivestimento rilevato, piede del rilevato e piede sponda
- Riprofilatura delle sponde e del fondo dell'alveo per raccordarsi con il profilo del terreno.

8 ALLEGATI

ALLEGATO A - RISULTATI SIMULAZIONI IDRODINAMICHE ANTE OPERAM

- Tabulati modellazione HEC-RAS
- Profilo Torrente Burgio
- Sezioni Torrente Burgio
- Profilo Torrente Comunelli
- Sezioni Torrente Comunelli
- Profilo Sx Torrente Comunelli
- Sezioni Sx Torrente Comunelli
- Profilo Torrente Roccazzelle
- Sezioni Torrente Roccazzelle
- Profilo Vallone Bruca
- Sezioni Vallone Bruca
- Profilo Vallone Solera
- Sezioni Vallone Solera

ALLEGATO B - RISULTATI SIMULAZIONI IDRODINAMICHE POST OPERAM

- Tabulati modellazione HEC-RAS
- Profilo Torrente Burgio
- Sezioni Torrente Burgio
- Sezioni Torrente Burgio con rappresentazione delle velocità
- Profilo Torrente Comunelli
- Sezioni Torrente Comunelli
- Sezioni Torrente Comunelli con rappresentazione delle velocità
- Profilo Sx Torrente Comunelli
- Sezioni Sx Torrente Comunelli
- Sezioni Sx Torrente Comunelli con rappresentazione delle velocità
- Profilo Torrente Roccazzelle
- Sezioni Torrente Roccazzelle
- Sezioni Torrente Roccazzelle con rappresentazione delle velocità

S.S. 626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della TANGENZIALE DI GELA.
Itinerario Gela-Agrigento-Castelvetrano.



PA83

Relazione Idraulica

- Profilo Vallone Bruca
- Sezioni Vallone Bruca
- Sezioni Vallone Bruca con rappresentazione delle velocità
- Profilo Vallone Solera
- Sezioni Vallone Solera
- Sezioni Vallone Solera con rappresentazione delle velocità

S.S. 626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8°e completamento della TANGENZIALE DI GELA.
Itinerario Gela-Agrigento-Castelvetrano.



PA83

Relazione Idraulica

ALLEGATO A - RISULTATI SIMULAZIONI IDRODINAMICHE ANTE OPERAM

- Tabulati modellazione HEC-RAS
- Profilo Torrente Burgio
- Sezioni Torrente Burgio
- Profilo Torrente Comunelli
- Sezioni Torrente Comunelli
- Profilo Sx Torrente Comunelli
- Sezioni Sx Torrente Comunelli
- Profilo Torrente Roccazzelle
- Sezioni Torrente Roccazzelle
- Profilo Vallone Bruca
- Sezioni Vallone Bruca
- Profilo Vallone Solera
- Sezioni Vallone Solera

	River	Reach	River	Profile	Q	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel	Area	Top Width	Froude
					(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
1	Burgio	Burgio	10938	PF 1	61	67.32	68.8	68.8	69.1	0.012184	2.5	26.3	46.37	0.95
1	Burgio	Burgio	10282	PF 1	61	63.4	64.33	64.6	65.09	0.03793	3.85	15.83	27.36	1.62
1	Burgio	Burgio	9626	PF 1	61	59.21	60.26	60.27	60.6	0.014153	2.63	24.31	38.23	1.02
1	Burgio	Burgio	8970	PF 1	61	55.23	55.88	56	56.28	0.036872	2.87	23.27	71.77	1.49
1	Burgio	Burgio	8314	PF 1	61	51.35	52.13	52.13	52.41	0.022683	2.55	25.88	46.62	1.2
1	Burgio	Burgio	7002	PF 1	61	43.7	45.12	45.1	45.54	0.011931	2.87	21.27	23.87	0.97
1	Burgio	Burgio	6346	PF 1	61	41.74	42.79	42.79	43.06	0.012486	2.49	31.2	63.42	0.96
1	Burgio	Burgio	5690	PF 1	61	38.15	39.37	39.49	39.93	0.019707	3.31	18.42	24.4	1.22
1	Burgio	Burgio	5034	PF 1	61	34.34	36	36.06	36.62	0.014092	3.47	17.57	16.52	1.07
1	Burgio	Burgio	4378	PF 1	61	32.18	33.96	33.81	34.19	0.00758	2.13	29.77	41.4	0.76
1	Burgio	Burgio	3722	PF 1	61	30.47	32.1	32.1	32.36	0.011113	2.32	30.3	73.07	0.9
1	Burgio	Burgio	3066	PF 1	61	27.41	28.89	29.02	29.47	0.019213	3.36	18.17	22.98	1.21
1	Burgio	Burgio	2905	PF 1	61	27.05	28.56	28.56	28.95	0.011437	2.78	23.67	36.87	0.95
1	Burgio	Burgio	2759	PF 1	61	25.91	28.12	27.83	28.32	0.004354	2.04	35.31	61.63	0.61
1	Burgio	Burgio	2558	PF 1	61	25.61	27.72	27.72	27.93	0.010021	2.27	36.68	84.01	0.86
1	Burgio	Burgio	2369	PF 1	61	25.24	27.03	27.02	27.27	0.01309	2.31	30.87	84.63	0.95
1	Burgio	Burgio	2201	PF 1	61	25.13	26.66	26.42	26.8	0.006008	1.77	40.33	69.32	0.6
1	Burgio	Burgio	2037	PF 1	61	24.99	26.11	26.11	26.41	0.010111	2.62	30.6	55.3	0.9
1	Burgio	Burgio	1728	PF 1	61	24.62	25.9		25.96	0.00212	1.39	76.41	117.44	0.43
1	Burgio	Burgio	1682	PF 1	61	24.28	25.91	25.16	25.93	0.000803	0.68	93.05	106.12	0.22
1	Burgio	Burgio	1608	PF 1	61	24.28	25.89	25.15	25.91	0.000864	0.69	90.93	105.13	0.23
1	Burgio	Burgio	1571	PF 1	61	24.62	25.58	25.58	25.86	0.015849	2.44	28.69	66.74	0.97
1	Burgio	Burgio	1436	PF 1	61	22.78	25.23	24.95	25.4	0.003502	2.42	46.61	56.77	0.56
1	Burgio	Burgio	1392	PF 1	61	22.78	25.13		25.34	0.004521	2.65	41.4	51.39	0.63
1	Burgio	Burgio	912	PF 1	61	22.52	24.3	24.2	24.53	0.006793	2.2	31.75	51.84	0.74
1	Burgio	Burgio	646	PF 1	61	21.06	23.9		24.09	0.004237	1.96	32.67	40.95	0.59
1	Burgio	Burgio	408	PF 1	61	21.03	23.3	23.3	23.6	0.011755	2.48	26.71	52.2	0.93
1	Burgio	Burgio	99	PF 1	61	21.34	22.75	22.45	22.84	0.002999	1.27	47.86	64.5	0.47
2	Comunelli	Comunelli	22983	PF 1	421	41.67	44.66	44.01	44.95	0.003171	2.83	206.63	122.89	0.59

	River	Reach	River	Profile	Q	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel	Area	Top Width	Froude
					(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
2	Comunelli	Comunelli	22328	PF 1	421	40.56	43.41	43.41	44	0.007115	3.57	141.91	124.9	0.85
2	Comunelli	Comunelli	21672	PF 1	421	38.83	41.94	41.45	42.22	0.003213	2.77	221.52	158.65	0.59
2	Comunelli	Comunelli	21016	PF 1	421	37.86	40.83	40.5	41.38	0.005252	3.37	136.27	80.66	0.74
2	Comunelli	Comunelli	20360	PF 1	421	36.29	39.54	39.35	40.18	0.006873	4	132.91	72.58	0.85
2	Comunelli	Comunelli	19783	PF 1	421	34.52	38.01	38.01	38.95	0.006746	4.49	115.89	78.67	0.88
2	Comunelli	Comunelli	19048	PF 1	421	32.64	35.64	34.87	36.02	0.002839	2.77	157.77	72.23	0.56
2	Comunelli	Comunelli	18392	PF 1	421	31.66	34.95		35.35	0.004083	3.13	189.45	150.32	0.66
2	Comunelli	Comunelli	17904	PF 1	421	30.69	33.85	33.85	34.54	0.006966	4.12	139.46	97.67	0.87
2	Comunelli	Comunelli	17080	PF 1	421	28.49	30.84	31.12	31.76	0.019814	5.24	121.21	146.47	1.36
2	Comunelli	Comunelli	16424	PF 1	421	27.1	30.08	28.87	30.32	0.002378	2.62	227.92	134.14	0.52
2	Comunelli	Comunelli	15768	PF 1	421	25.67	29.16	29.16	29.59	0.006	3.51	196.71	199.9	0.79
2	Comunelli	Comunelli	15329	PF 1	421	23.86	27.91	27.38	28.24	0.00225	2.78	213.97	163.5	0.51
2	Comunelli	Comunelli	15143	PF 1	421	23.44	27.44	27.44	28.04	0.004938	3.64	159.66	150.7	0.73
2	Comunelli	Comunelli	14881	PF 1	421	23.23	26.23	26.67	27.39	0.011933	4.88	102.96	126.39	1.1
2	Comunelli	Comunelli	14689	PF 1	421	22.48	26.07	26.07	26.58	0.011725	3.47	145	141.1	1
2	Comunelli	Comunelli	14293	PF 1	421	21.44	24.6	23.67	25.01	0.002787	2.83	148.74	56.78	0.56
2	Comunelli	Comunelli	14101	PF 1	421	20.71	24.52	23.1	24.83	0.002418	2.49	169.17	70.51	0.51
2	Comunelli	Comunelli	13978	PF 1	421	20.47	24.06	23.39	24.68	0.004783	3.54	141.98	144.68	0.71
2	Comunelli	Comunelli	13872	PF 1	421	20.29	24.12	23.03	24.51	0.002202	2.87	179.07	114.33	0.51
2	Comunelli	Comunelli	13829	PF 1	421	20.2	24	23.06	24.47	0.002764	3.15	163.72	106.72	0.57
2	Comunelli	Comunelli	13720	PF 1	421	19.82	23.34	23.34	24.29	0.006178	4.38	109.33	90.68	0.83
2	Comunelli	Comunelli	13627	PF 1	421	19.62	23.52	22.92	23.9	0.003203	2.82	178.68	157.4	0.59
2	Comunelli	Comunelli	13437	PF 1	421	19.17	22.38	22.38	23.53	0.009435	4.76	88.53	38.38	1
2	Comunelli	Comunelli	13185	PF 1	421	18.92	22.21	21.61	22.86	0.004617	3.58	117.72	46.04	0.71
2	Comunelli	Comunelli	12725	PF 1	421	18.18	21.79	20.89	22.3	0.003017	3.17	133.64	48.59	0.59
2	Comunelli	Comunelli	12617	PF 1	421	17.85	21.83	20.51	22.17	0.001767	2.59	165.59	58.34	0.46
2	Comunelli	Comunelli	11832	PF 1	421	17.62	20.5	20.4	21.34	0.007965	4.11	107.26	59.73	0.91
2	Comunelli	Comunelli	11176	PF 1	421	15.88	18.6	18.6	19.62	0.009159	4.53	97.28	49.35	0.99
2	Comunelli	Comunelli	10520	PF 1	421	14.54	16.75	16.78	17.57	0.010834	4.03	105.35	68.5	1.02
2	Comunelli	Comunelli	9864	PF 1	421	13.07	16	15.25	16.34	0.002811	2.62	165.86	79.79	0.55

	River	Reach	River	Profile	Q	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel	Area	Top Width	Froude
					(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
2	Comunelli	Comunelli	9208	PF 1	421	11.89	15.82	14.22	15.97	0.000977	1.75	265.51	143.54	0.34
2	Comunelli	Comunelli	8552	PF 1	421	11.03	14.45	14.37	15.45	0.008662	4.44	95.18	54.35	0.96
2	Comunelli	Comunelli	7897	PF 1	421	9.85	13.93	12.96	14.24	0.003248	2.52	182.21	128.94	0.58
2	Comunelli	Comunelli	7241	PF 1	421	9.92	12.9	12.35	13.43	0.004974	3.31	136.92	71.56	0.73
2	Comunelli	Comunelli	6585	PF 1	421	9.07	11.8	11.8	12.25	0.007738	3.35	159.94	126.5	0.86
2	Comunelli	Comunelli	5929	PF 1	421	7.93	10.61	9.56	10.78	0.001389	1.91	256.97	161.34	0.39
2	Comunelli	Comunelli	3986	PF 1	421	5.5	8.59	8.59	9.11	0.007944	3.55	153.32	150.4	0.88
2	Comunelli	Comunelli	2649	PF 1	421	2.22	6.55	5.51	7.02	0.00277	3.02	142.96	58.93	0.57
2	Comunelli	Comunelli	1993	PF 1	421	2.22	6.2	5.49	6.48	0.002079	2.54	234.55	199.9	0.49
2	Comunelli	Comunelli	1337	PF 1	421	2.37	5.55	5.16	5.95	0.003395	2.97	191.97	181.52	0.61
2	Comunelli	Comunelli	681	PF 1	421	0.75	5.38	3.47	5.54	0.001001	1.85	253.25	115.41	0.34
3	SX Comunelli	SX Comunelli	13660	PF 1	76	46.82	47.33	47.33	47.5	0.0244	1.56	41.6	99.72	1.09
3	SX Comunelli	SX Comunelli	13005	PF 1	76	45.05	45.94	45.94	45.97	0.001469	0.67	110.64	148.67	0.31
3	SX Comunelli	SX Comunelli	12349	PF 1	76	43.36	44.09	43.91	44.17	0.008278	1.64	60.73	115.6	0.74
3	SX Comunelli	SX Comunelli	11693	PF 1	76	42.23	43.14	43.01	43.19	0.003202	1	81.17	121.18	0.46
3	SX Comunelli	SX Comunelli	11037	PF 1	76	40.83	41.72	41.72	41.91	0.01788	2.5	44.17	104.08	1.09
3	SX Comunelli	SX Comunelli	10381	PF 1	76	39.34	40.13	40.13	40.18	0.003367	0.84	77.91	106.21	0.44
3	SX Comunelli	SX Comunelli	9725	PF 1	76	36.68	37.72	37.58	37.79	0.00756	1.41	70.1	199.9	0.69
3	SX Comunelli	SX Comunelli	7757	PF 1	76	32.18	33.09	33.06	33.18	0.007797	1.87	59.47	100.61	0.74
3	SX Comunelli	SX Comunelli	7101	PF 1	76	30.41	31.56	31.47	31.67	0.007273	2.03	61.42	123.52	0.74
3	SX Comunelli	SX Comunelli	6445	PF 1	76	28	29.09	29.09	29.28	0.023253	2.83	42.74	103.49	1.22
3	SX Comunelli	SX Comunelli	5789	PF 1	76	25.07	26.73	26.6	26.83	0.005511	2.27	63.61	98.78	0.66
3	SX Comunelli	SX Comunelli	5131	PF 1	76	23.78	24.8	24.8	24.96	0.018826	2.62	51.28	170.5	1.13
3	SX Comunelli	SX Comunelli	5041	PF 1	76	23.13	24.42	23.92	24.45	0.001963	0.85	112.31	200.38	0.37
3	SX Comunelli	SX Comunelli	4957	PF 1	76	23.13	24.36	23.93	24.39	0.002672	0.94	99.48	191.26	0.42
3	SX Comunelli	SX Comunelli	4884	PF 1	76	23.04	24.35	24.35	24.36	0.000586	0.57	182.46	263.83	0.21
3	SX Comunelli	SX Comunelli	4477	PF 1	76	21.12	22.7	23.02	23.98	0.084948	5.14	16.62	47.07	2.34
3	SX Comunelli	SX Comunelli	3821	PF 1	76	19.66	20.99	20.81	21.07	0.005998	1.92	75.62	196.75	0.68
3	SX Comunelli	SX Comunelli	3165	PF 1	76	18.84	19.94	19.8	19.98	0.004942	1.07	89.22	199.9	0.54

	River	Reach	River	Profile	Q	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel	Area	Top Width	Froude
					(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
3	SX Comunelli	SX Comunelli	2509	PF 1	76	17.52	17.97	17.97	18.1	0.024048	1.61	50.36	167.78	1.1
3	SX Comunelli	SX Comunelli	0	PF 1	76	12.96	14.1	13.54	14.12	0.001	0.88	137.05	179.1	0.29
8	ROCCAZZELLE	SX Roccazzelle	12348	PF 1	48	19.42	20.29	19.9	20.3	0.001136	0.61	102.72	192.96	0.27
8	ROCCAZZELLE	SX Roccazzelle	11692	PF 1	48	18.84	19.89	19.76	19.93	0.003625	1.27	69.35	199.9	0.51
8	ROCCAZZELLE	SX Roccazzelle	10945	PF 1	48	18.04	19.16		19.23	0.002591	1.49	56.81	107.99	0.47
8	ROCCAZZELLE	SX Roccazzelle	10337	PF 1	48	17.33	18.04	18.04	18.21	0.017928	1.86	25.82	76.15	1.02
8	ROCCAZZELLE	SX Roccazzelle	9700	PF 1	48	14.96	16.51	16.28	16.55	0.002295	1.1	65.84	136.6	0.41
8	ROCCAZZELLE	SX Roccazzelle	9525	PF 1	48	14.87	16.33		16.41	0.002989	1.42	48.93	104.24	0.49
8	ROCCAZZELLE	SX Roccazzelle	9288	PF 1	48	14.4	15.91	15.88	16.08	0.006846	2	33.59	87.76	0.72
8	ROCCAZZELLE	SX Roccazzelle	9033	PF 1	48	14.01	15.76		15.8	0.001778	1.12	70.32	126.7	0.37
8	ROCCAZZELLE	DX Roccazzelle	11229	PF 1	48	19.83	23.01	21.9	23.02	0.000292	0.66	142.8	223.87	0.16
8	ROCCAZZELLE	DX Roccazzelle	10437	PF 1	48	19.92	21.73	21.73	22.03	0.012708	2.45	20.77	46.79	0.96
8	ROCCAZZELLE	DX Roccazzelle	10345	PF 1	48	19	20.78	20.38	20.9	0.004012	1.53	31.66	45.81	0.55
8	ROCCAZZELLE	DX Roccazzelle	10344.6	PF 1	48	18.67	19.91	19.91	20.21	0.01357	2.69	23.19	46.7	1
8	ROCCAZZELLE	DX Roccazzelle	9440	PF 1	48	16.4	18.15	18.32	18.62	0.021112	3.15	18.17	50	1.22
8	ROCCAZZELLE	DX Roccazzelle	9020	PF 1	48	15.73	17.21	17.21	17.56	0.01156	2.63	19.48	34.95	0.94
8	ROCCAZZELLE	DX Roccazzelle	8922	PF 1	48	15.01	16.11	16.12	16.27	0.009147	2.15	37.83	118.8	0.82
8	ROCCAZZELLE	DX Roccazzelle	8786	PF 1	48	14.33	15.77	15.41	15.8	0.001775	1.09	69.1	126.8	0.37
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	8545	PF 1	96	12.85	14.8	14.77	15.11	0.011915	2.82	48.7	98.98	0.97
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	8404	PF 1	96	12.95	14.68		14.76	0.004083	1.72	95.62	177.38	0.57
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	8332	PF 1	96	12.82	14.45	14.43	14.62	0.009785	2.43	69.23	172.38	0.87
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	8292	PF 1	96	12.63	14.36	14.32	14.51	0.00779	2.22	74.74	172.17	0.78
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	8220	PF 1	96	12.54	14.26	14.13	14.35	0.005256	1.82	87.68	177.57	0.64
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	8148	PF 1	96	12.47	14.19		14.25	0.003423	1.53	101.57	186.45	0.52
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	8072	PF 1	96	12.46	14.03	13.9	14.14	0.006107	1.98	81.74	172.25	0.69
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	7677	PF 1	96	11.62	13.73		13.79	0.001574	1.38	117.95	177.2	0.38
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	7462	PF 1	96	11.33	13.3	13.3	13.59	0.006138	2.58	52.85	100.34	0.74
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	7112	PF 1	96	10.17	13.22	12.56	13.27	0.000739	1.16	129.93	120	0.27
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	6429	PF 1	96	10.76	12.7	12.7	12.93	0.004732	2.4	69.32	167.34	0.66

	River	Reach	River	Profile	Q	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel	Area	Top Width	Froude
					(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	5773	PF 1	96	9.43	11.76	11.76	11.91	0.003806	2.08	86.48	199.9	0.58
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	5117	PF 1	96	7.89	9.89	9.96	10.56	0.013775	3.63	26.47	23.16	1.08
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	4461	PF 1	96	7.83	9.65	9.41	9.7	0.001789	1.37	124.11	199.9	0.4
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	3805	PF 1	96	7.65	8.86		8.99	0.010142	2.18	67.33	134.38	0.86
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	1837	PF 1	96	3.29	5.98		6.25	0.002572	2.36	44.75	23.25	0.52
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	1181	PF 1	96	2.53	5.19	4.79	5.51	0.005525	2.58	43.87	68.84	0.7
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	525	PF 1	96	2.01	3.4	3.4	3.83	0.014013	3.06	33.96	40.15	1.05
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	0	PF 1	96	0.96	3.24	2.25	3.29	0.001001	1.04	91.87	73.67	0.3
10	Bruca	Bruca	19051	PF 1	145	42.36	43.31	43.26	43.53	0.009615	2.4	83.16	150.24	0.86
10	Bruca	Bruca	18395	PF 1	145	40.94	41.84	41.68	41.97	0.006305	1.87	105.44	195.49	0.69
10	Bruca	Bruca	17739	PF 1	145	38.65	40.04	40.04	40.3	0.011318	2.59	77.84	153.72	0.93
10	Bruca	Bruca	17083	PF 1	145	36.88	38	37.9	38.25	0.009276	2.33	71.9	128.59	0.84
10	Bruca	Bruca	16427	PF 1	145	34.77	36.17	36.17	36.49	0.008287	2.75	73.27	133.82	0.84
10	Bruca	Bruca	15771	PF 1	145	32.6	33.71	33.5	33.99	0.00919	2.66	63.27	63.9	0.87
10	Bruca	Bruca	15116	PF 1	145	29.55	31.41	31.41	31.9	0.011789	3.11	47.13	49.25	0.99
10	Bruca	Bruca	14460	PF 1	145	28.34	30.15	29.57	30.29	0.002212	1.73	94.05	73.7	0.46
10	Bruca	Bruca	13804	PF 1	145	27.12	28.82	28.82	29.39	0.011806	3.5	45.27	39.02	1.02
10	Bruca	Bruca	12840	PF 1	145	23.95	25.62	25.32	25.82	0.0043	2.06	75.2	71.54	0.61
10	Bruca	Bruca	12527	PF 1	145	23.64	25.03	24.86	25.31	0.006864	2.41	65.32	73.98	0.76
10	Bruca	Bruca	12146	PF 1	145	22.66	23.72	23.72	24.02	0.020389	2.67	59.94	101.08	1.17
10	Bruca	Bruca	11885	PF 1	145	21.43	23.04	22.77	23.2	0.005139	1.9	86.46	100.14	0.64
10	Bruca	Bruca	11582	PF 1	145	20.79	22.33	22.23	22.54	0.010331	2.11	72.01	113.4	0.86
10	Bruca	Bruca	11369	PF 1	145	20.73	21.8		21.96	0.007386	1.93	87.86	135.8	0.74
10	Bruca	Bruca	11223	PF 1	145	20.26	21.49		21.68	0.005475	1.99	82.19	103.97	0.67
10	Bruca	Bruca	11139	PF 1	145	20.13	21.26	21.16	21.5	0.008831	2.32	72.93	108.85	0.83
10	Bruca	Bruca	11061	PF 1	145	19.88	20.97	20.93	21.26	0.01109	2.54	68.94	127.97	0.92
10	Bruca	Bruca	11000	PF 1	145	19.66	20.94	20.76	21.08	0.004864	1.9	103.95	168.25	0.63
10	Bruca	Bruca	10778	PF 1	145	19.29	20.5	20.42	20.68	0.007221	2.25	96.43	205.05	0.76
10	Bruca	Bruca	10503	PF 1	145	18.94	20.41		20.44	0.001126	1.06	189.01	184.5	0.31

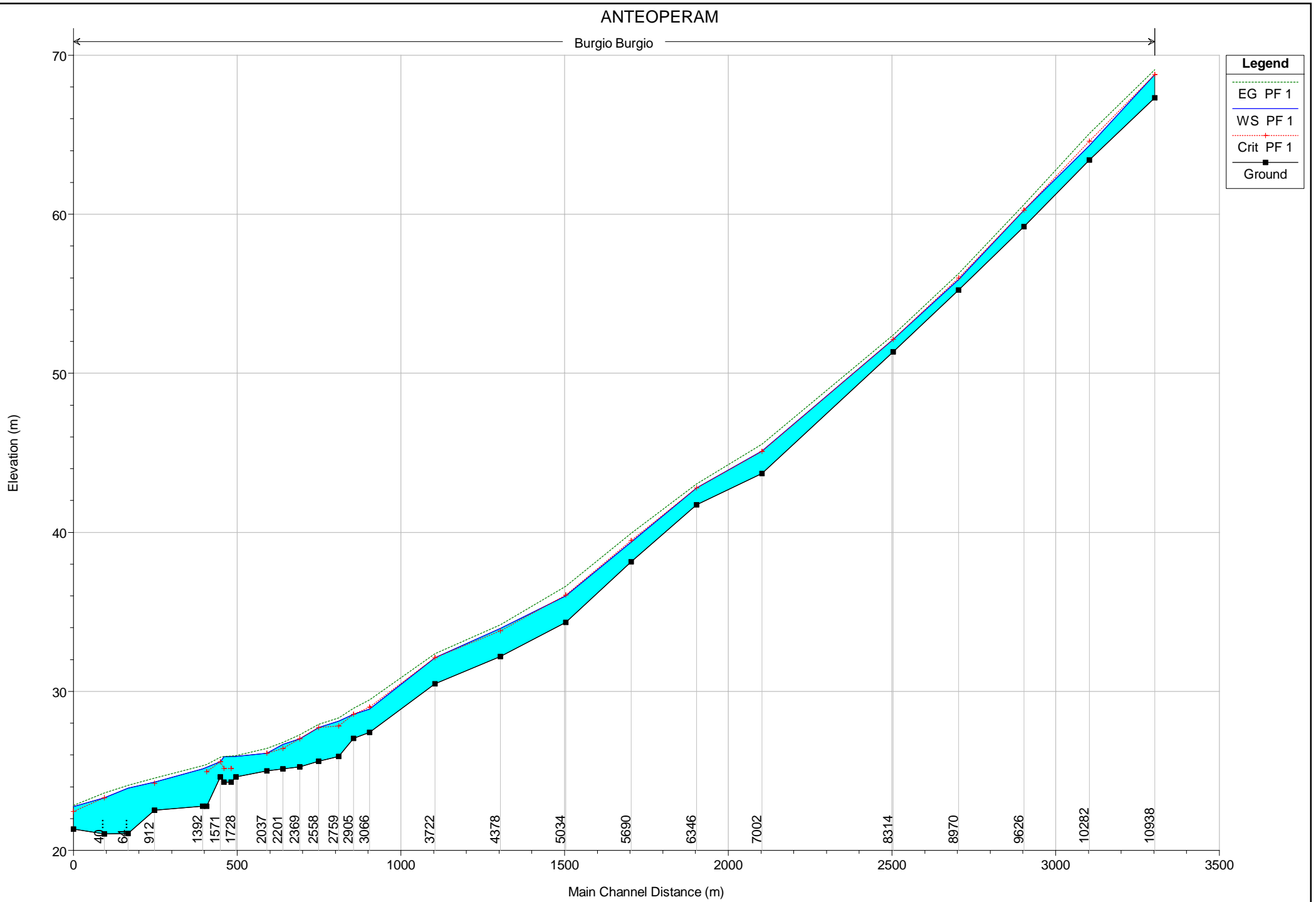
	River	Reach	River	Profile	Q	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel	Area	Top Width	Froude
					(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
10	Bruca	Bruca	9868	PF 1	145	18.96	19.89		20.01	0.00592	1.79	100.41	173.96	0.67
10	Bruca	Bruca	9212	PF 1	145	17.23	18.62	18.46	18.72	0.007027	1.63	110.44	199.9	0.69
10	Bruca	Bruca	8556	PF 1	145	16.18	17.3		17.47	0.005559	1.97	96.58	187.76	0.67
10	Bruca	Bruca	7900	PF 1	145	15.2	16.52		16.59	0.003333	1.51	134.73	199.9	0.52
10	Bruca	Bruca	7244	PF 1	145	14.55	15.39	15.33	15.54	0.009423	2.03	97.19	199.9	0.82
10	Bruca	Bruca	6588	PF 1	145	13.08	14.53	14.18	14.66	0.002525	1.77	111.02	134.3	0.48
10	Bruca	Bruca	5932	PF 1	145	12.27	13.91	13.73	14.04	0.003933	2.11	122.23	191.68	0.6
10	Bruca	Bruca	5276	PF 1	145	11.28	12.74	12.74	12.99	0.007174	2.64	93.37	195.41	0.79
10	Bruca	Bruca	4620	PF 1	145	10.51	11.95	11.45	12	0.001729	1.31	169.66	199.9	0.39
10	Bruca	Bruca	3964	PF 1	145	9.54	11.19	11.19	11.41	0.005812	2.56	102.28	199.9	0.72
10	Bruca	Bruca	2653	PF 1	145	6.3	10.13	8.32	10.24	0.000628	1.51	125.26	131.14	0.27
10	Bruca	Bruca	1997	PF 1	145	6.41	9.18	9.18	9.85	0.011315	3.62	40.05	29.91	1
10	Bruca	Bruca	1341	PF 1	145	2.81	5.24	4.84	5.39	0.002856	1.84	96.19	97.64	0.51
10	Bruca	Bruca	0	PF 1	145	2.43	4.64	3.68	4.72	0.001001	1.37	128.32	81.61	0.32
14	Solera	Solera1	19066	PF 1	59	90.25	92.05	92.05	92.54	0.004028	3.11	18.97	19.17	1
14	Solera	Solera1	18411	PF 1	59	84.54	85.04	85.57	89.72	0.162625	9.7	6.5	27.6	5.35
14	Solera	Solera1	17755	PF 1	59	74.83	76.14	76.78	78.28	0.026229	6.48	9.11	12.45	2.42
14	Solera	Solera1	17099	PF 1	59	68.99	70	70.68	72.42	0.03265	6.89	8.57	12.65	2.67
14	Solera	Solera1	16443	PF 1	59	61.98	63.1	63.44	65.06	0.040183	6.41	11.49	59.23	2.84
14	Solera	Solera1	15131	PF 1	59	51.02	52.08	52.37	53.27	0.021799	4.93	13.08	31.22	2.13
14	Solera	Solera1	12507	PF 1	59	33.95	34.97	35.24	36.04	0.021208	4.71	13.93	36.32	2.08
14	Solera	Solera1	11851	PF 1	59	30.33	30.96	30.96	31.1	0.006719	1.82	36.04	108.68	1.07
14	Solera	Solera1	10539	PF 1	59	23.49	24.82	24.82	24.84	0.00053	0.84	96.47	199.9	0.34
14	Solera	Solera1	9883	PF 1	59	21.47	22.39	22.39	22.42	0.000736	0.78	87.24	199.9	0.38
14	Solera	Solera1	7915	PF 1	59	13.48	14.3	14.76	20.3	0.122199	12.08	6.95	25.98	4.97
14	Solera	Solera1	7260	PF 1	59	12.73	14.18	13.86	14.21	0.000682	1.07	79.81	187.55	0.39
14	Solera	Solera1	6750	PF 1	59	12.6	14.17		14.18	0.000069	0.44	164.66	152	0.13
14	Solera	Solera1	6555	PF 1	59	12.55	14.17	13.4	14.18	0.000055	0.39	183.93	171.9	0.12
14	Solera	Solera1	5990	PF 1	59	11.97	14.17	13.23	14.17	0.000016	0.24	285.37	199.9	0.07

	River	Reach	River	Profile	Q	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel	Area	Top Width	Froude
					(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
14	Solera	Solera1	5334	PF 1	59	12.52	14.13	13.85	14.16	0.0003	1	89.27	109.62	0.29
14	Solera	Solera1	4678	PF 1	59	12.75	14.07	13.87	14.09	0.000384	0.79	108.64	199.9	0.29
14	Solera	Solera1	4022	PF 1	59	12.31	13.98	13.98	14	0.000482	0.87	98.6	199.9	0.33
14	Solera	Solera1	3366	PF 1	59	12.56	13.52	13.46	13.59	0.002171	1.37	50.5	105.84	0.65
14	Solera	Solera1	2710	PF 1	59	11.47	13.48		13.5	0.000159	0.67	130.78	195.31	0.2
14	Solera	Solera1	2054	PF 1	59	11.78	13.46	12.93	13.47	0.000085	0.48	165.52	199.9	0.15
14	Solera	Solera1	1398	PF 1	59	11.17	13.44		13.45	0.000132	0.67	137.9	199.9	0.19
14	Solera	Solera1	742	PF 1	59	10.33	13.4		13.42	0.000134	0.87	126.92	199.01	0.2
14	Solera	Solera1	0	PF 1	59	10.07	13.12	12.43	13.34	0.001002	2.07	29	21.33	0.53

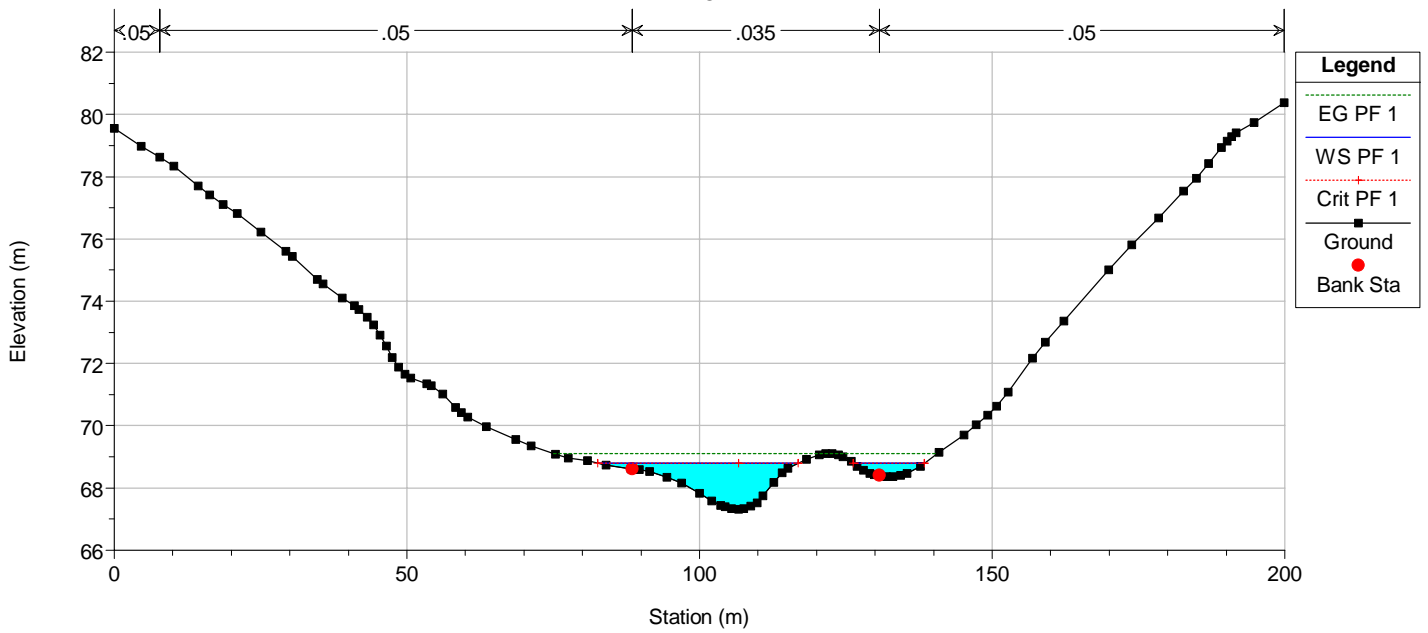
01 - BURGIO

ANTEOPERAM

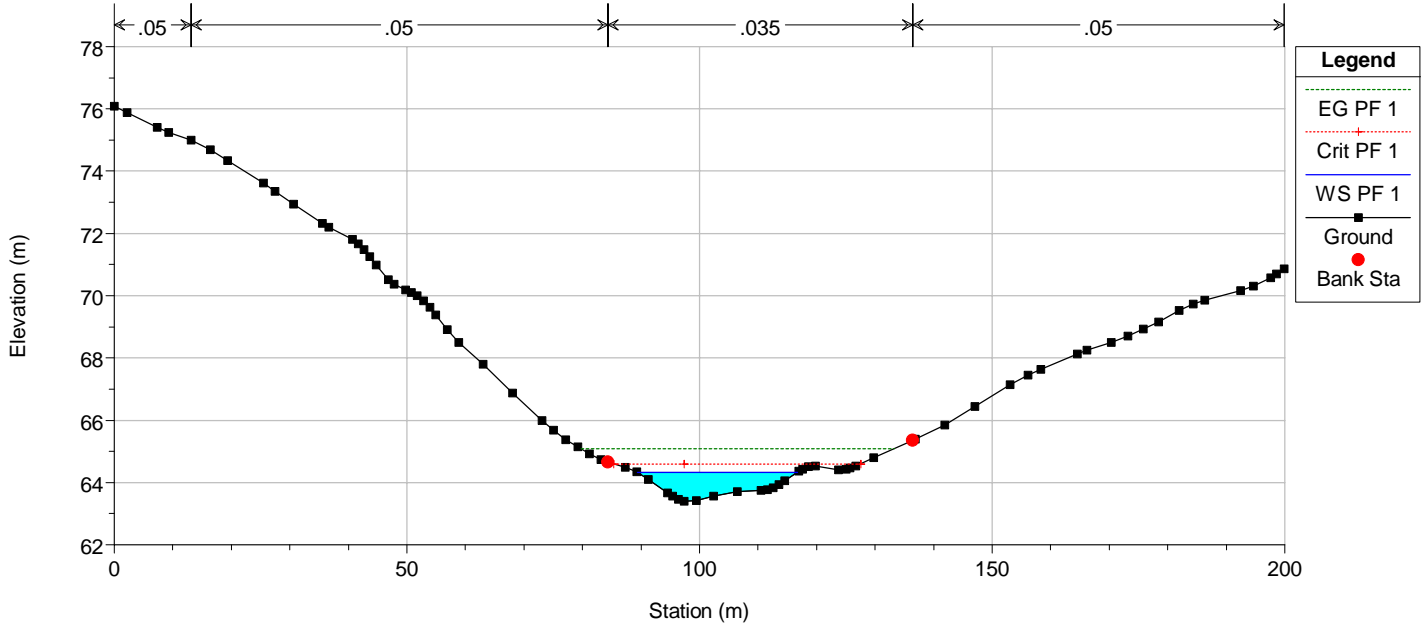
Burgio Burgio



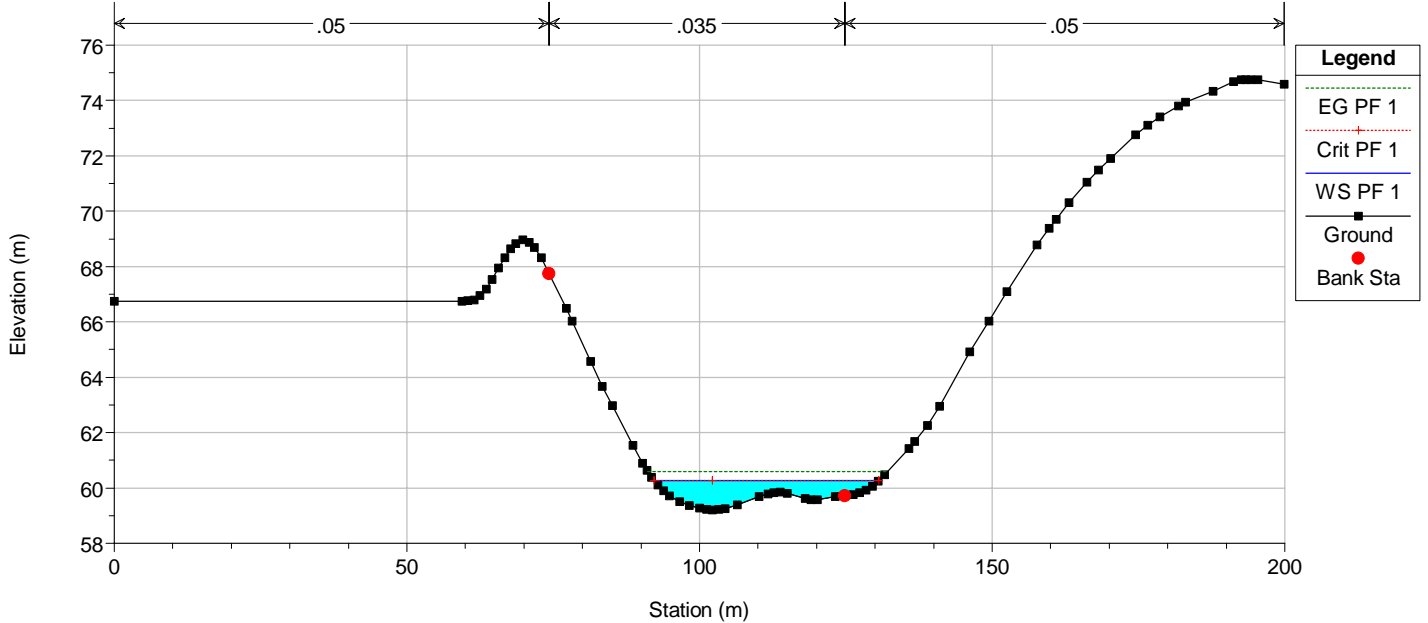
River = Burgio Reach = Burgio RS = 10938
ANTEOPERAM



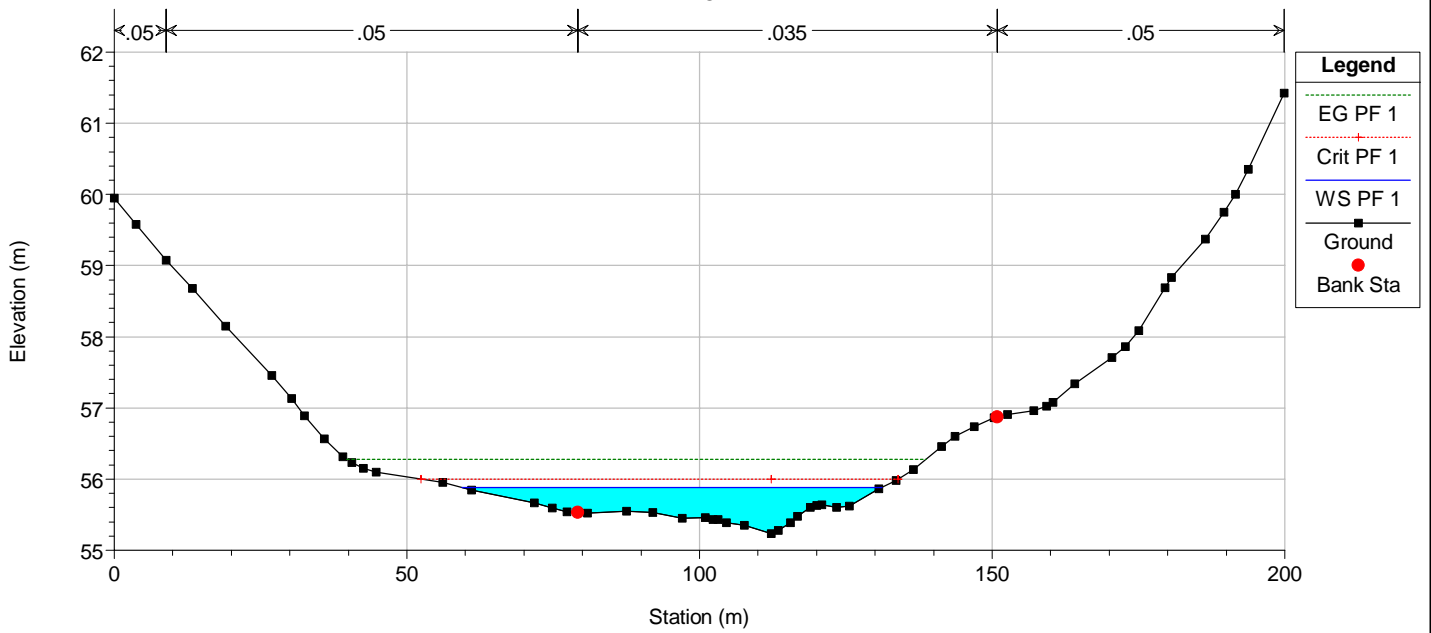
River = Burgio Reach = Burgio RS = 10282
ANTEOPERAM



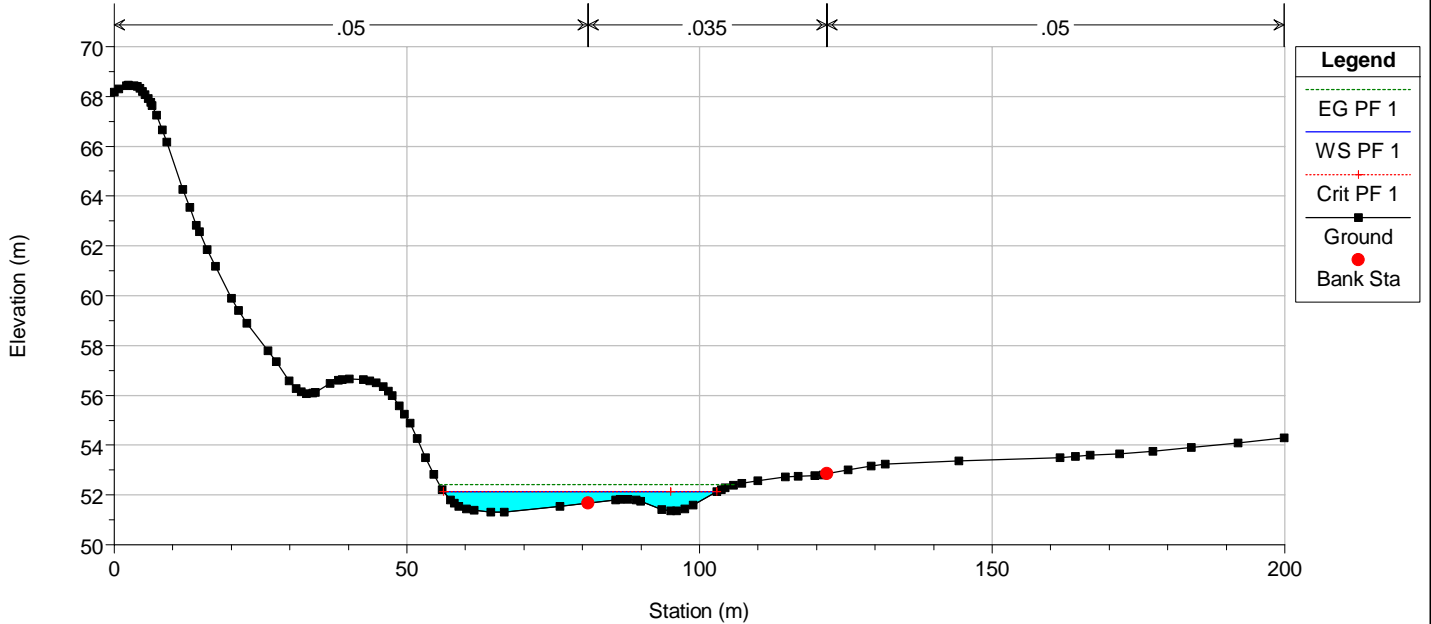
River = Burgio Reach = Burgio RS = 9626
ANTEOPERAM



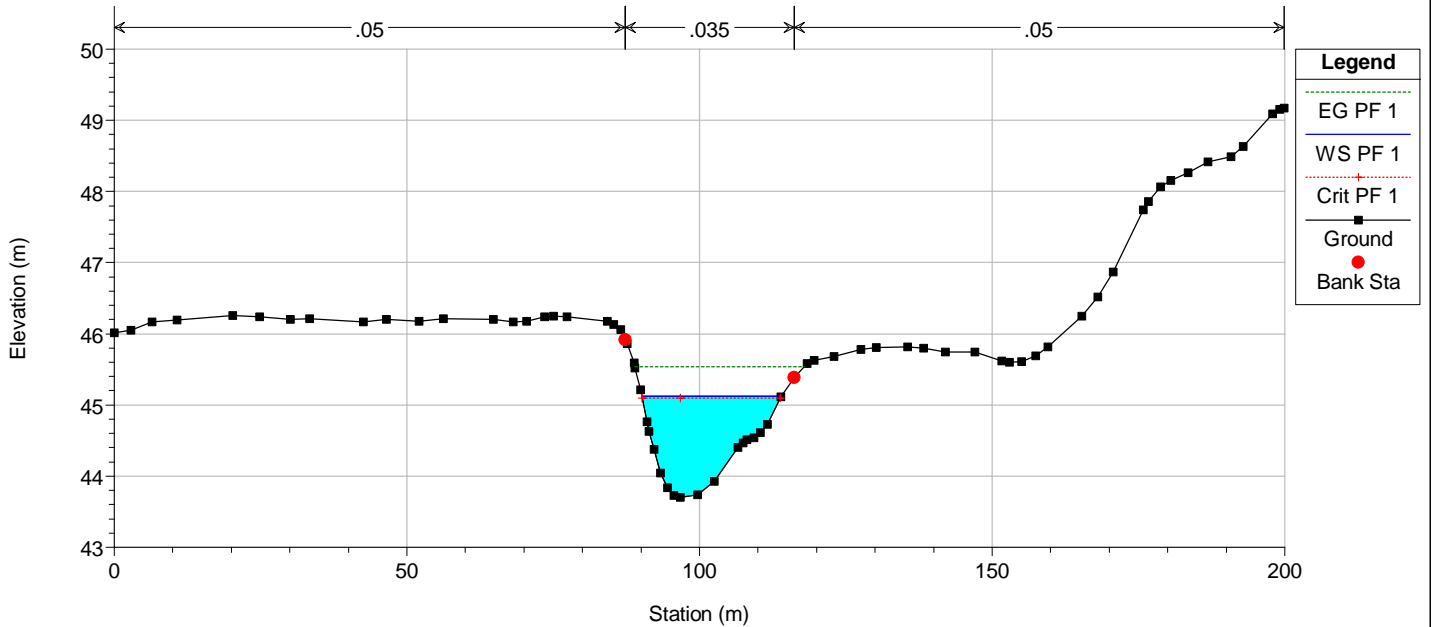
River = Burgio Reach = Burgio RS = 8970
ANTEOPERAM



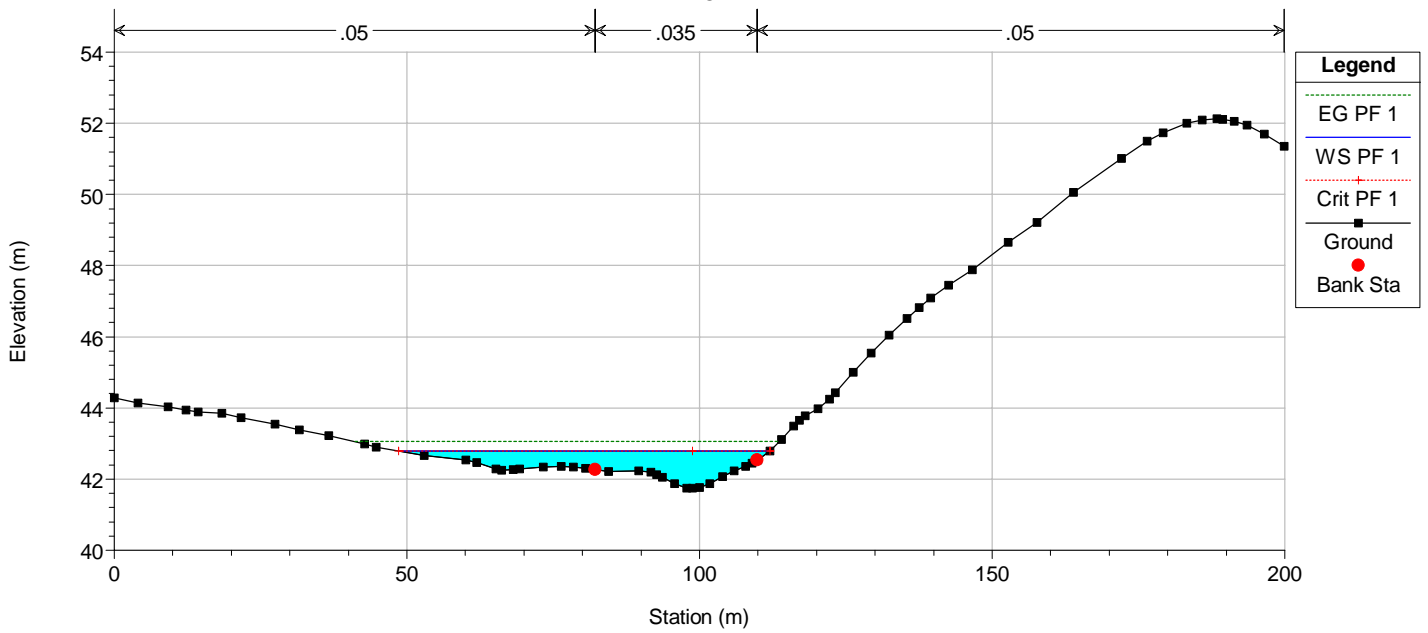
River = Burgio Reach = Burgio RS = 8314
ANTEOPERAM



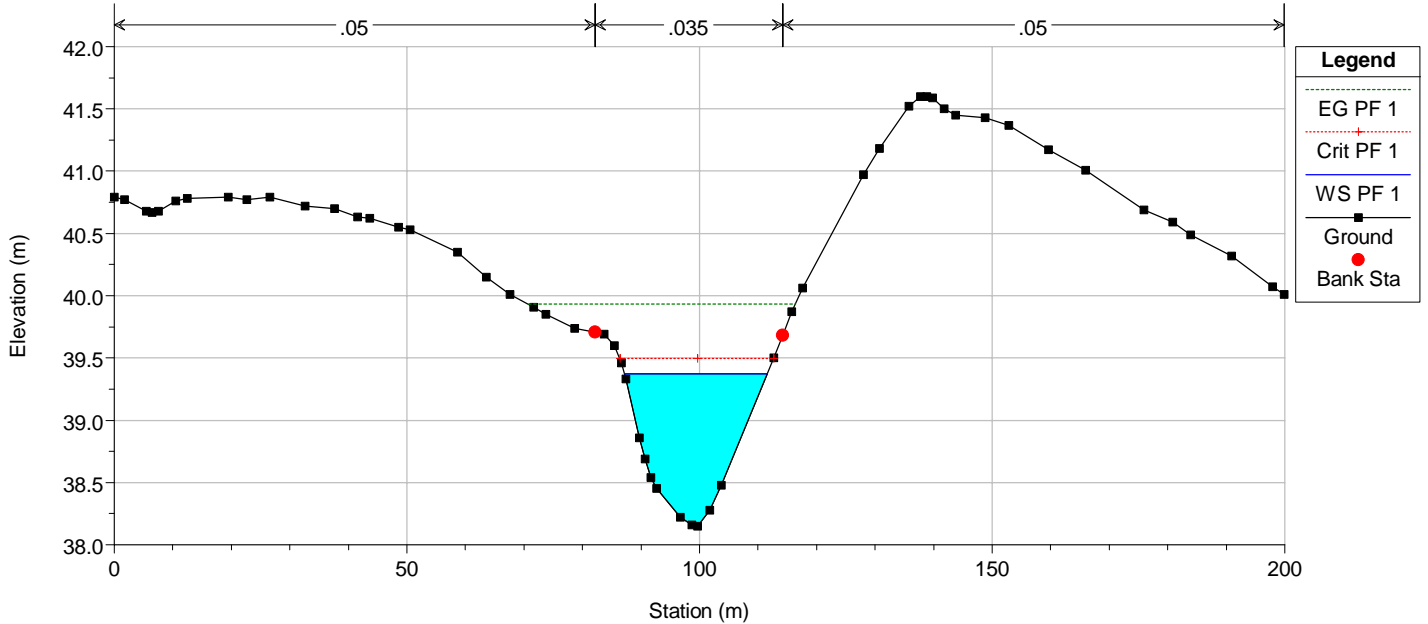
River = Burgio Reach = Burgio RS = 7002
ANTEOPERAM



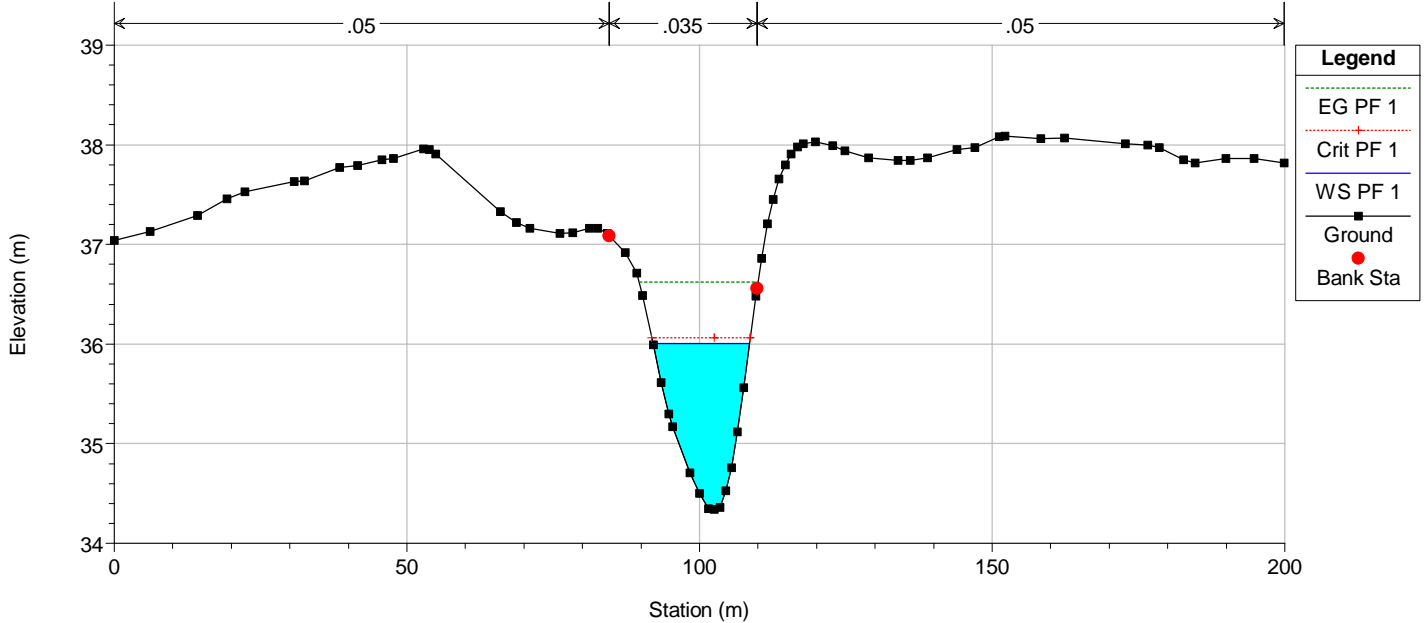
River = Burgio Reach = Burgio RS = 6346
ANTEOPERAM



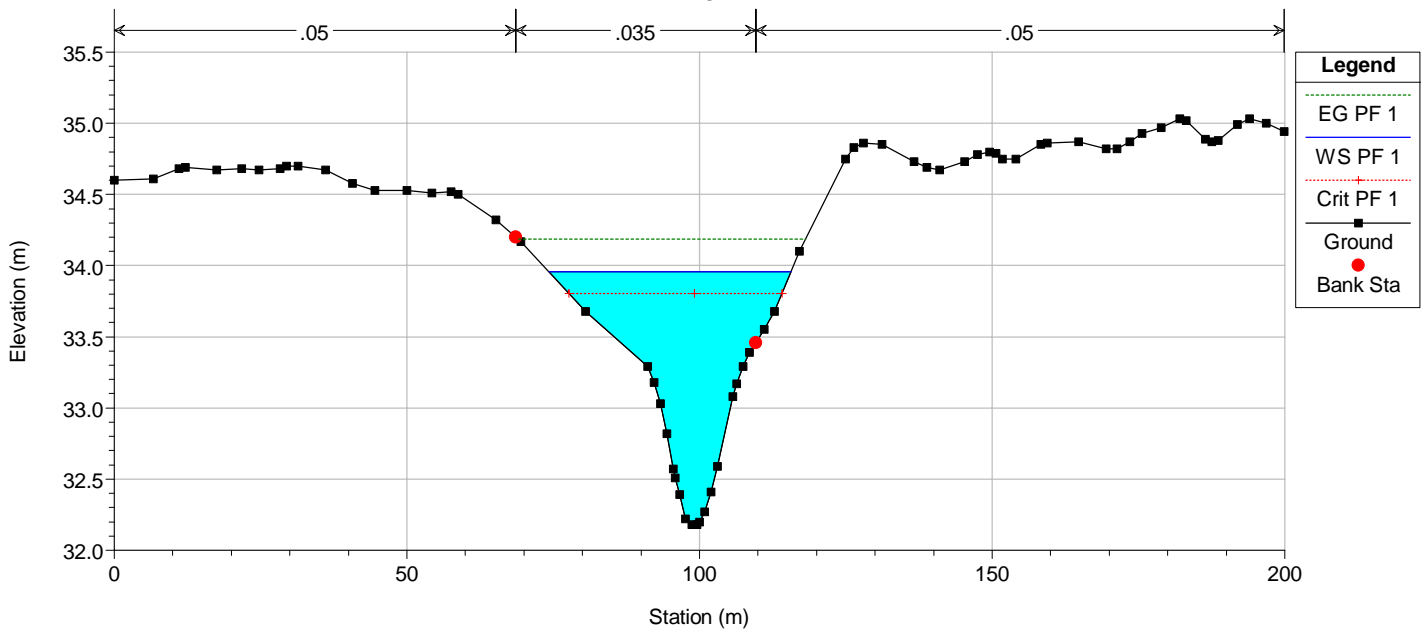
River = Burgio Reach = Burgio RS = 5690
ANTEOPERAM



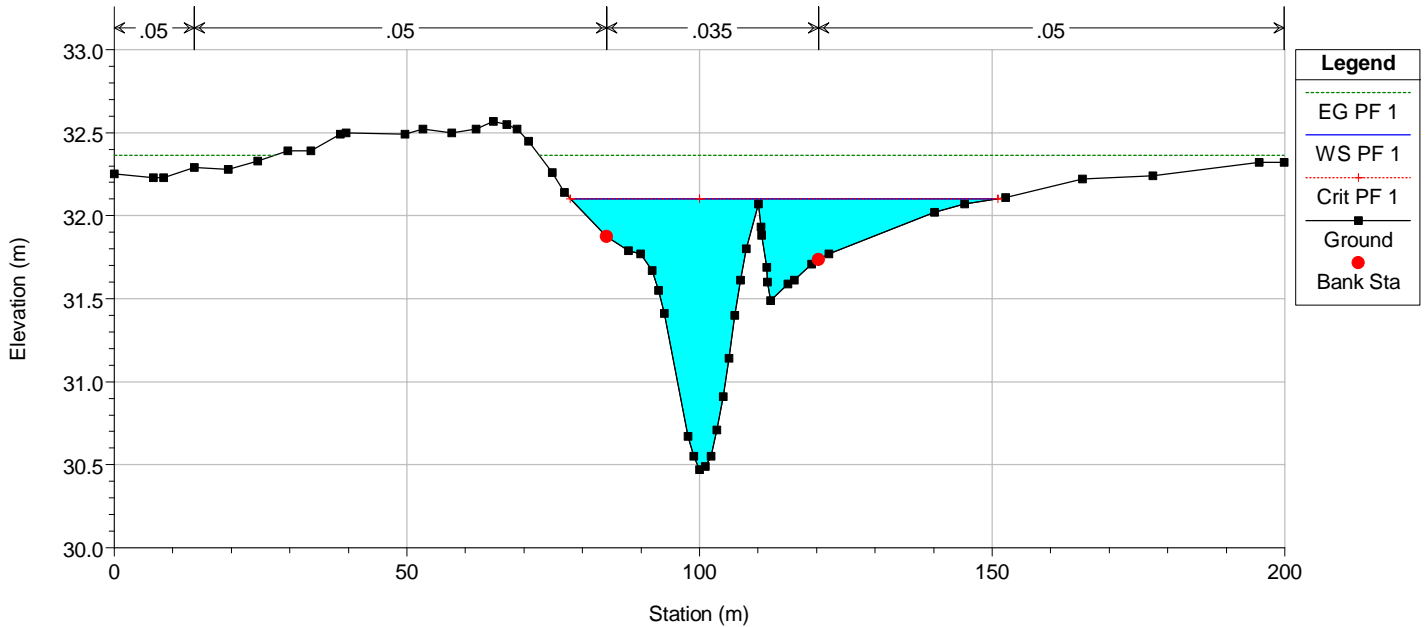
River = Burgio Reach = Burgio RS = 5034
ANTEOPERAM



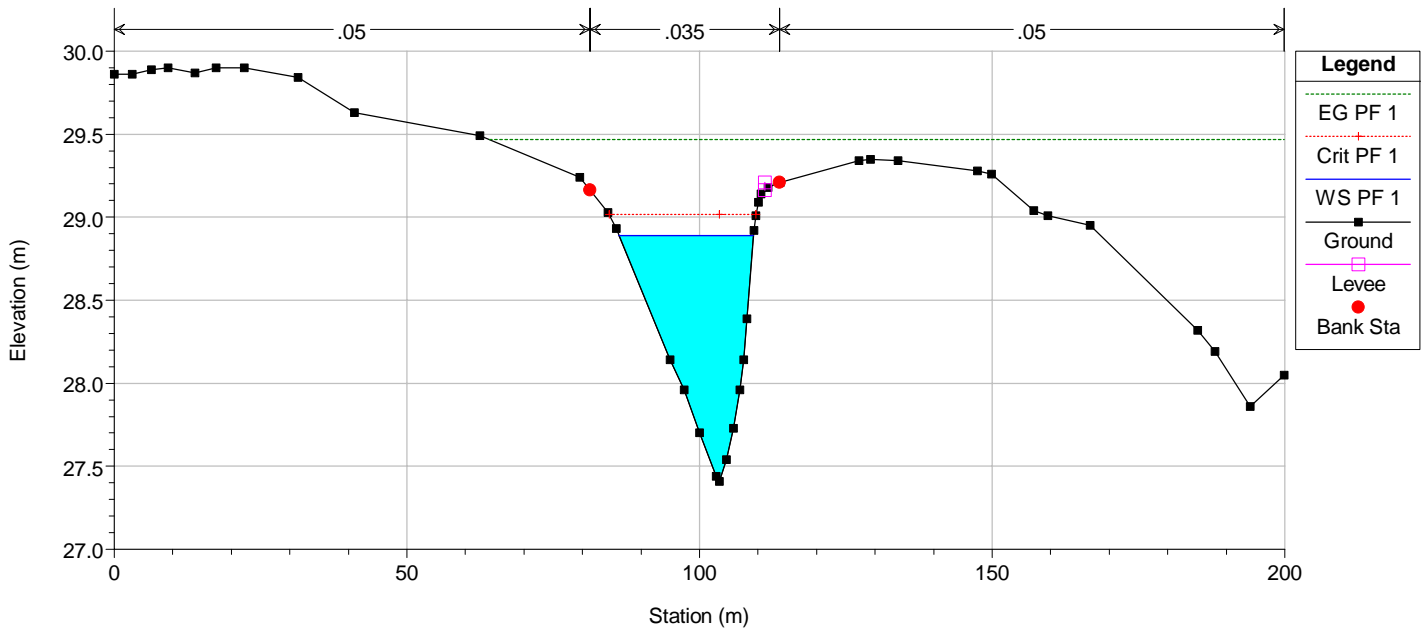
River = Burgio Reach = Burgio RS = 4378
ANTEOPERAM



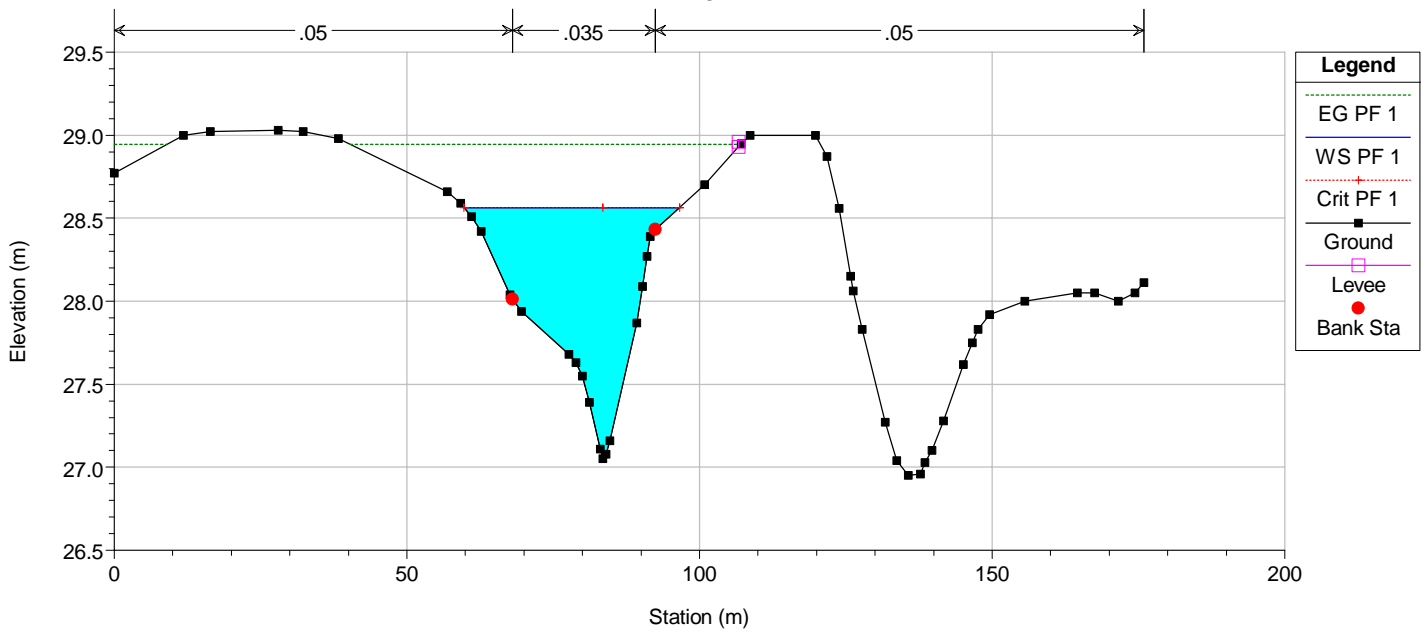
River = Burgio Reach = Burgio RS = 3722
ANTEOPERAM



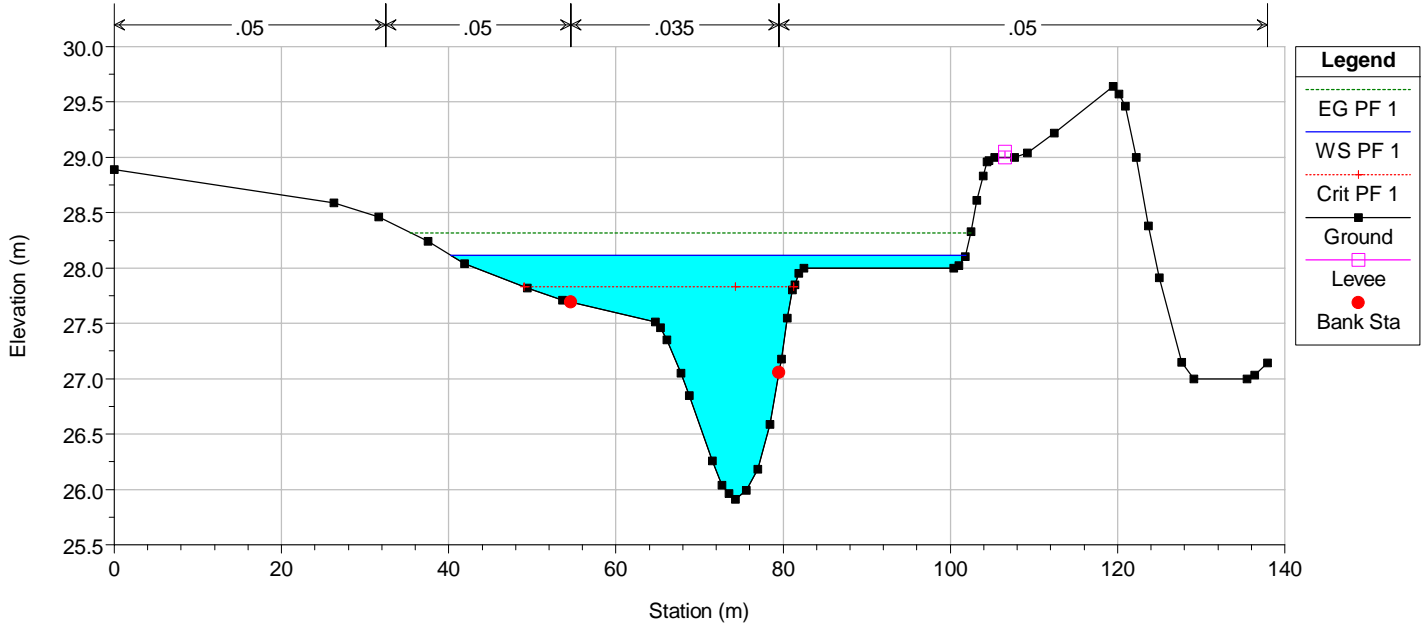
River = Burgio Reach = Burgio RS = 3066
ANTEOPERAM



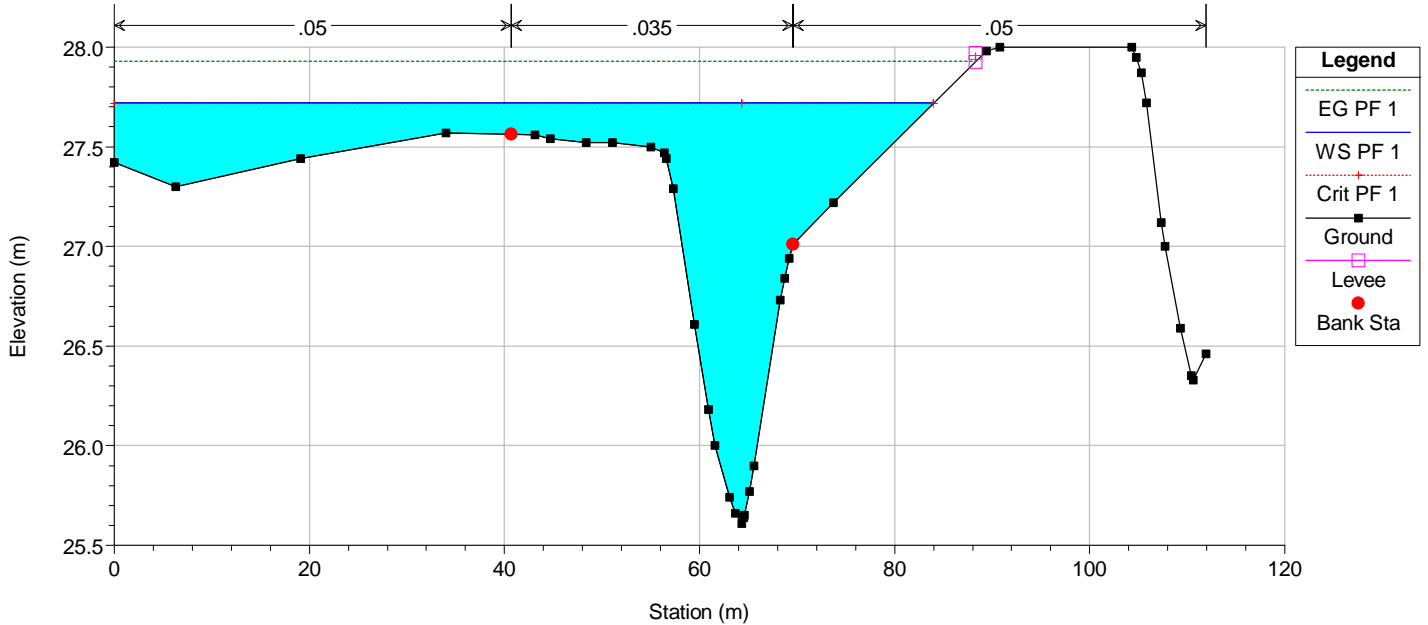
River = Burgio Reach = Burgio RS = 2905
ANTEOPERAM



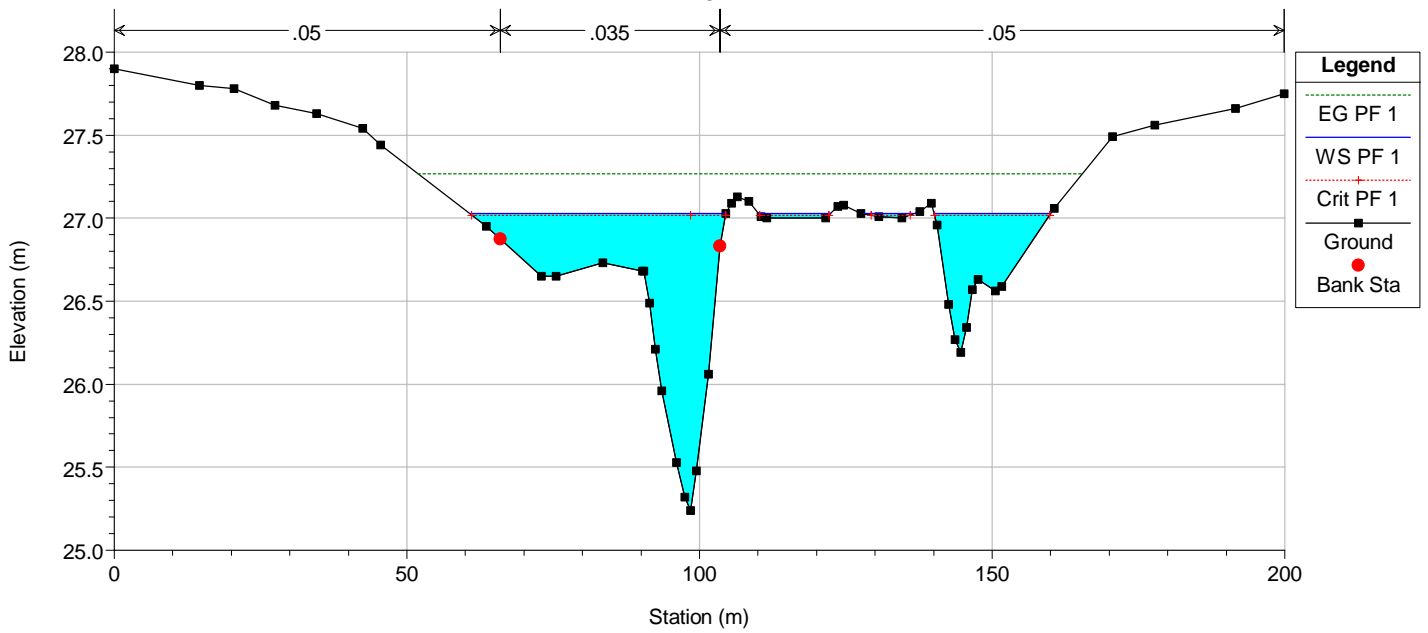
River = Burgio Reach = Burgio RS = 2759
ANTEOPERAM



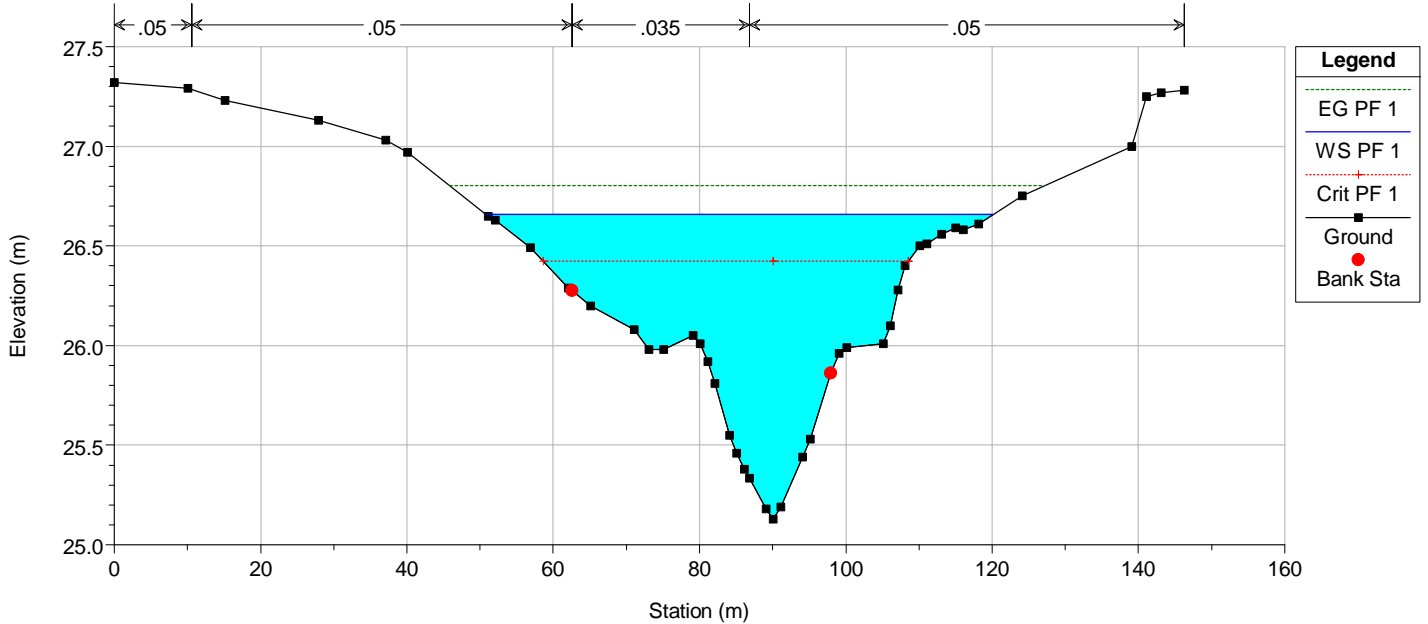
River = Burgio Reach = Burgio RS = 2558
ANTEOPERAM



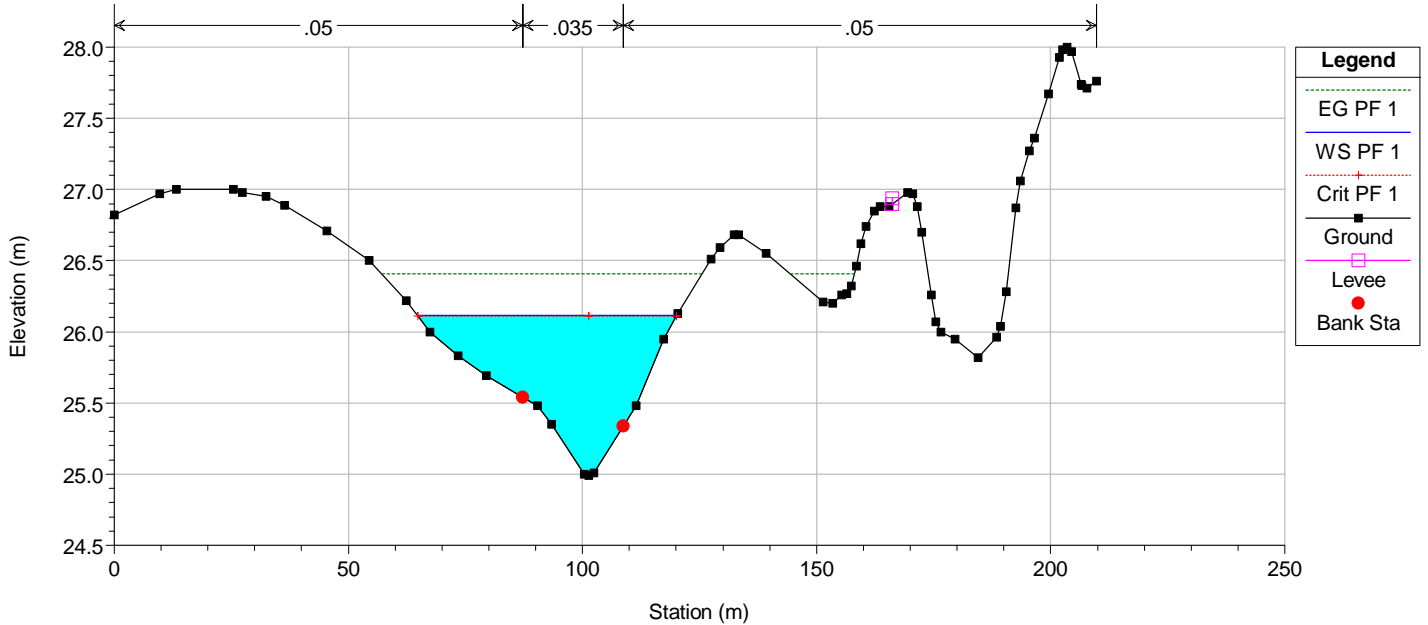
River = Burgio Reach = Burgio RS = 2369
ANTEOPERAM



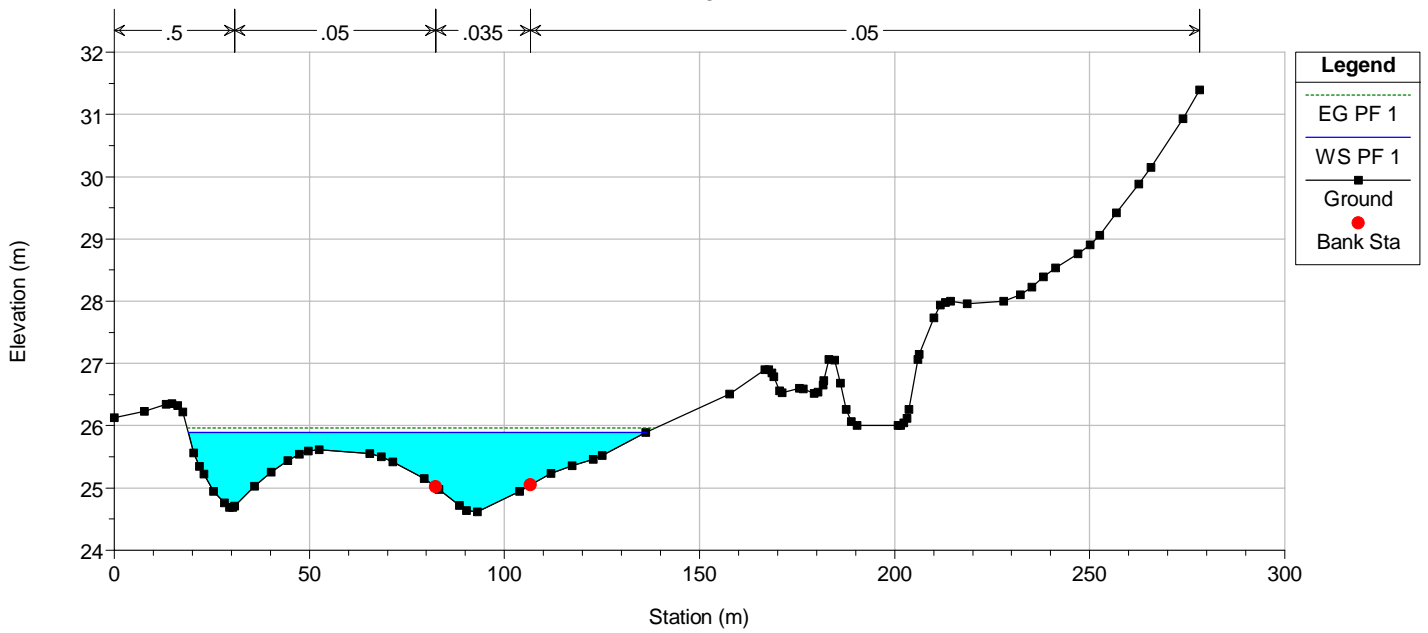
River = Burgio Reach = Burgio RS = 2201
ANTEOPERAM



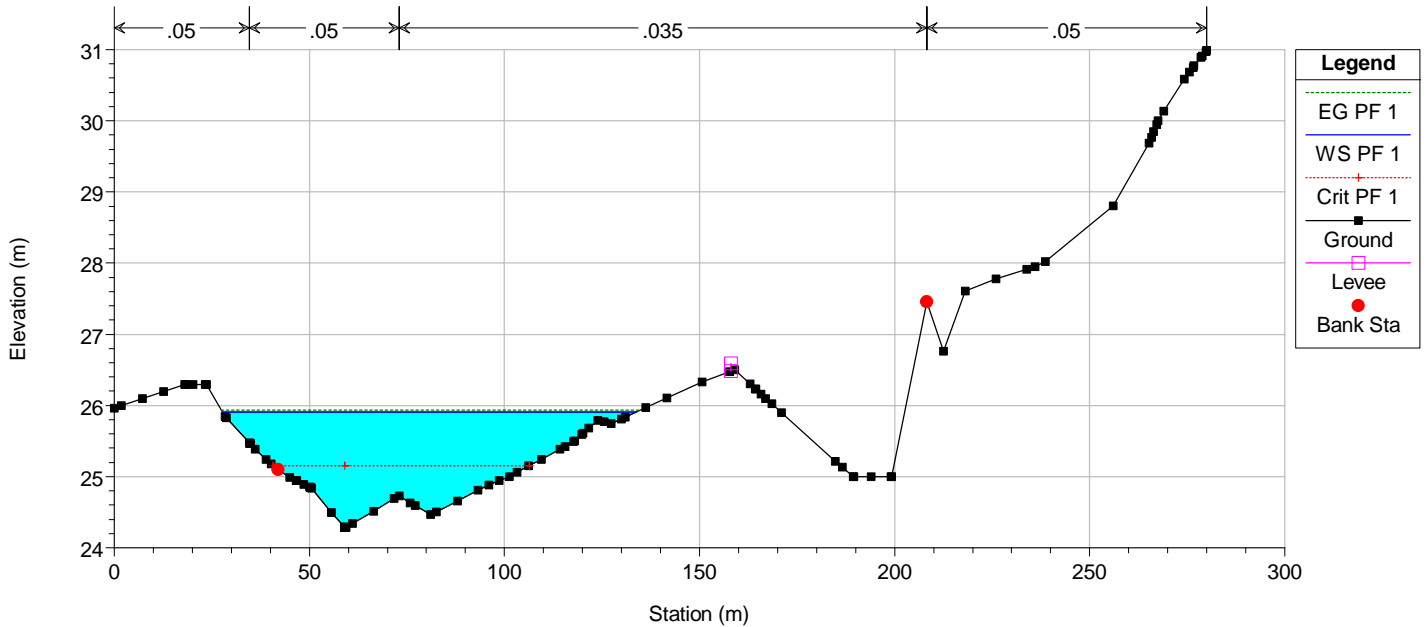
River = Burgio Reach = Burgio RS = 2037
ANTEOPERAM



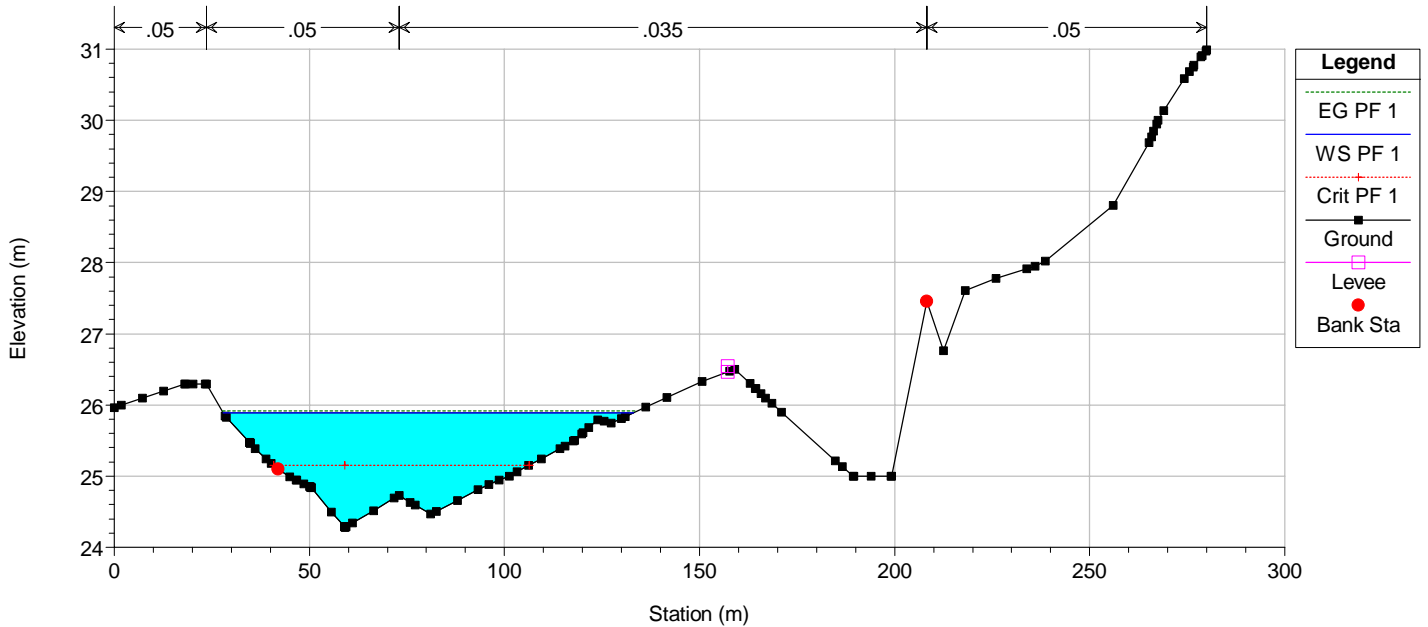
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1728
ANTEOPERAM



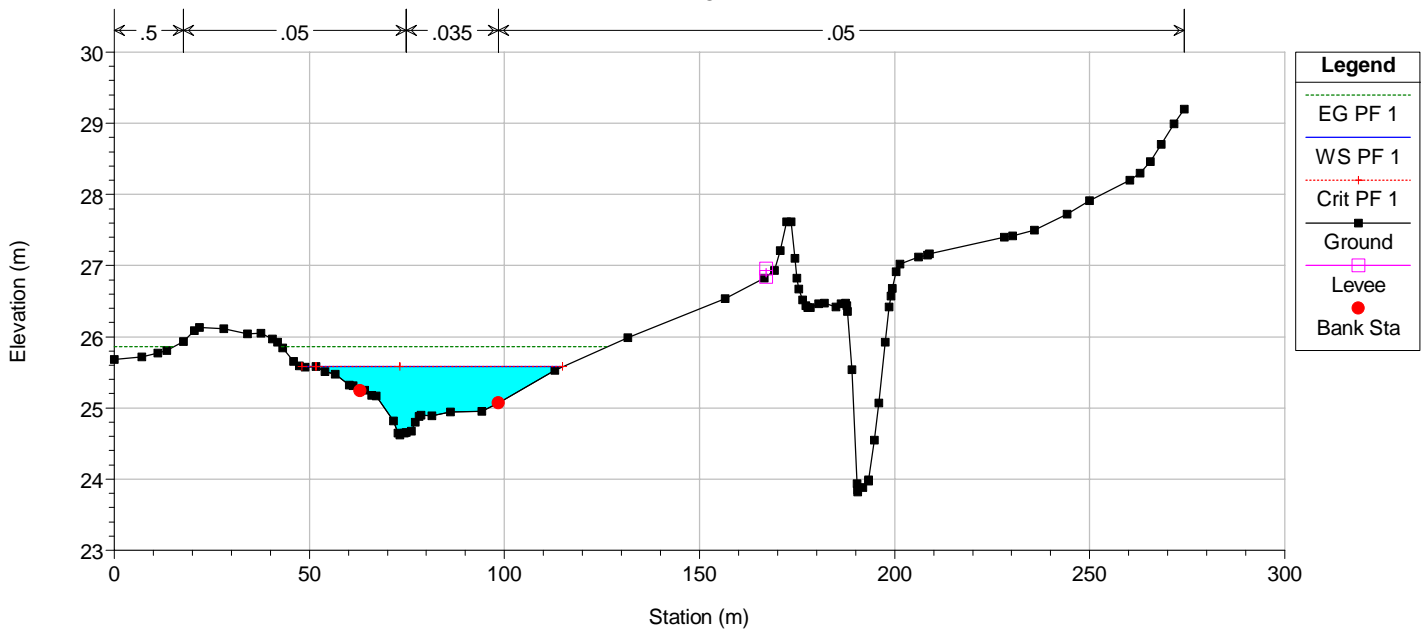
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1682
ANTEOPERAM



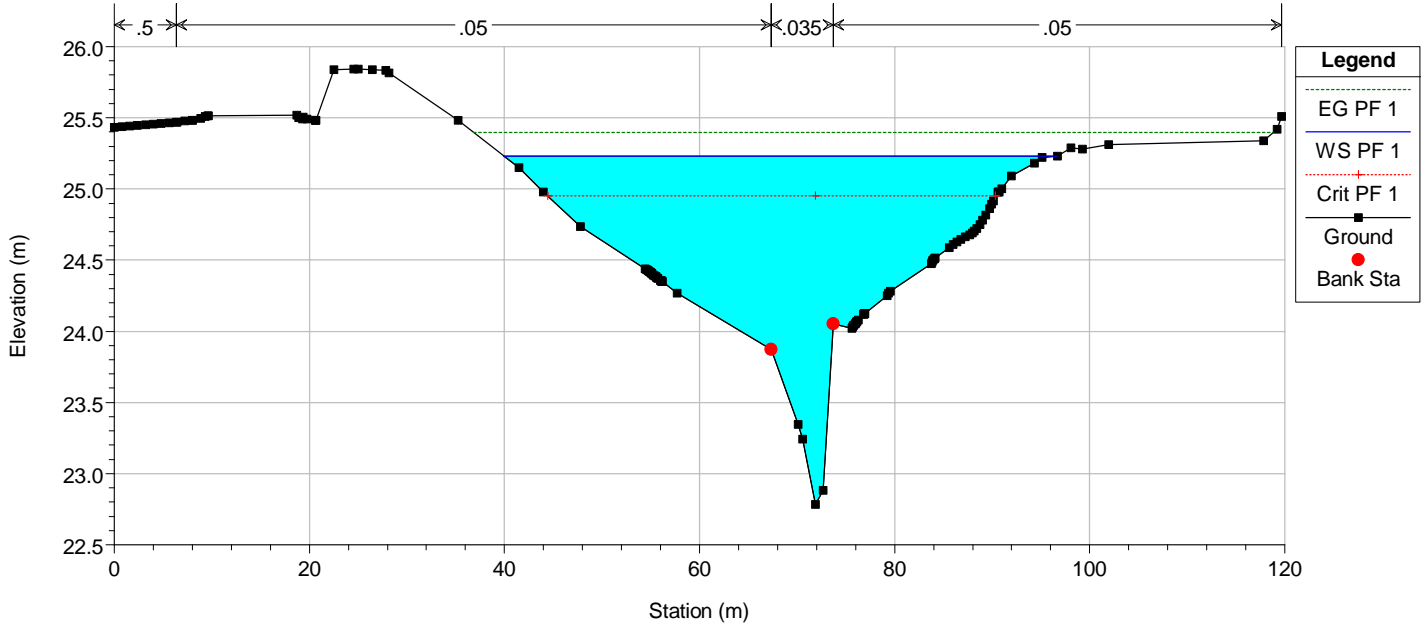
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1608
ANTEOPERAM



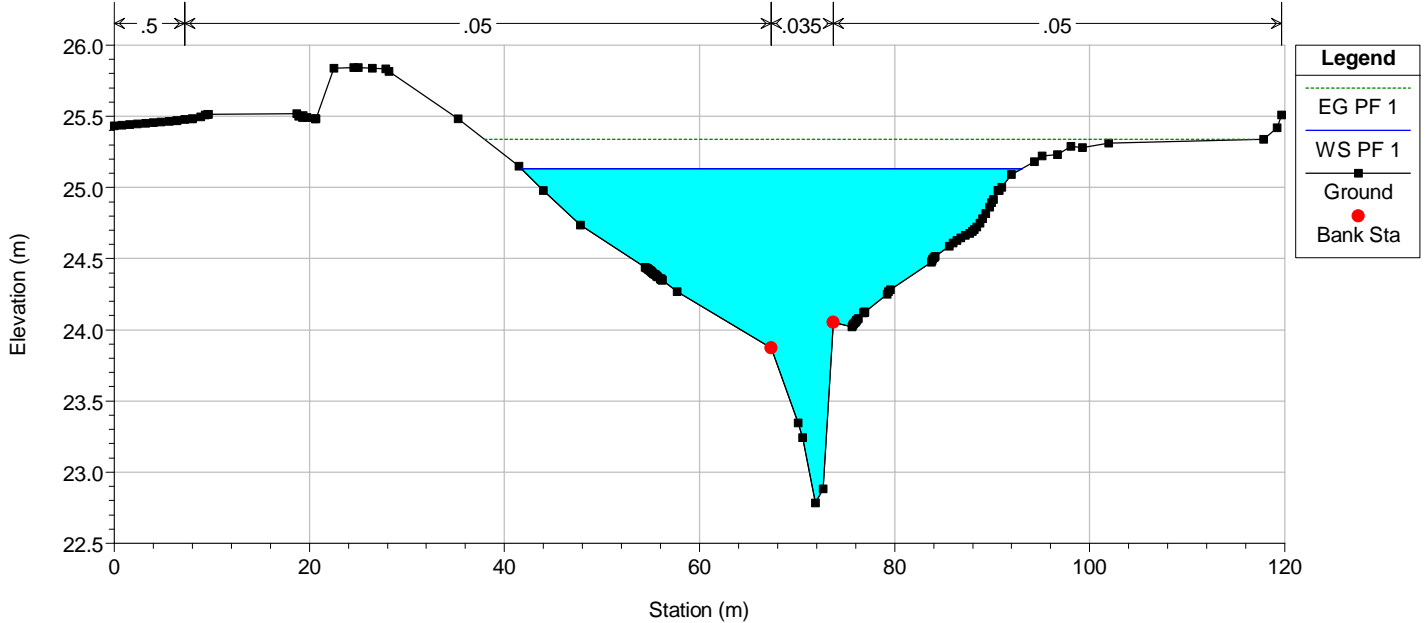
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1571
ANTEOPERAM



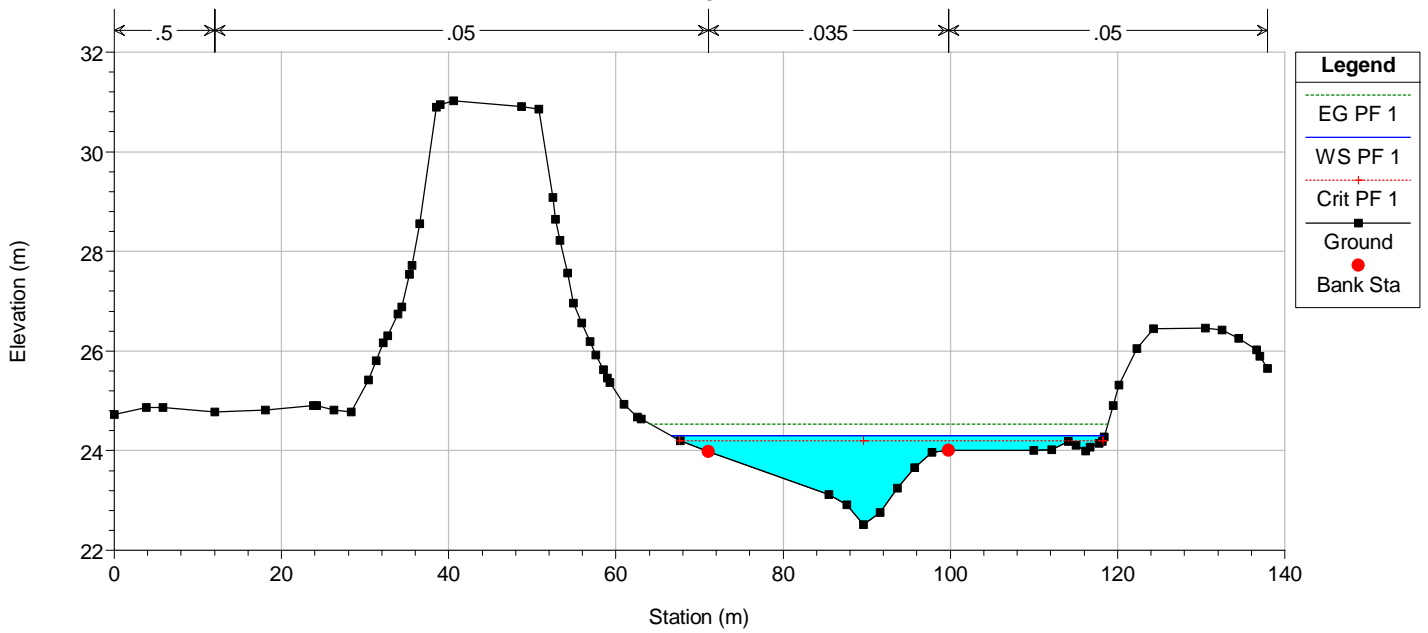
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1436
ANTEOPERAM



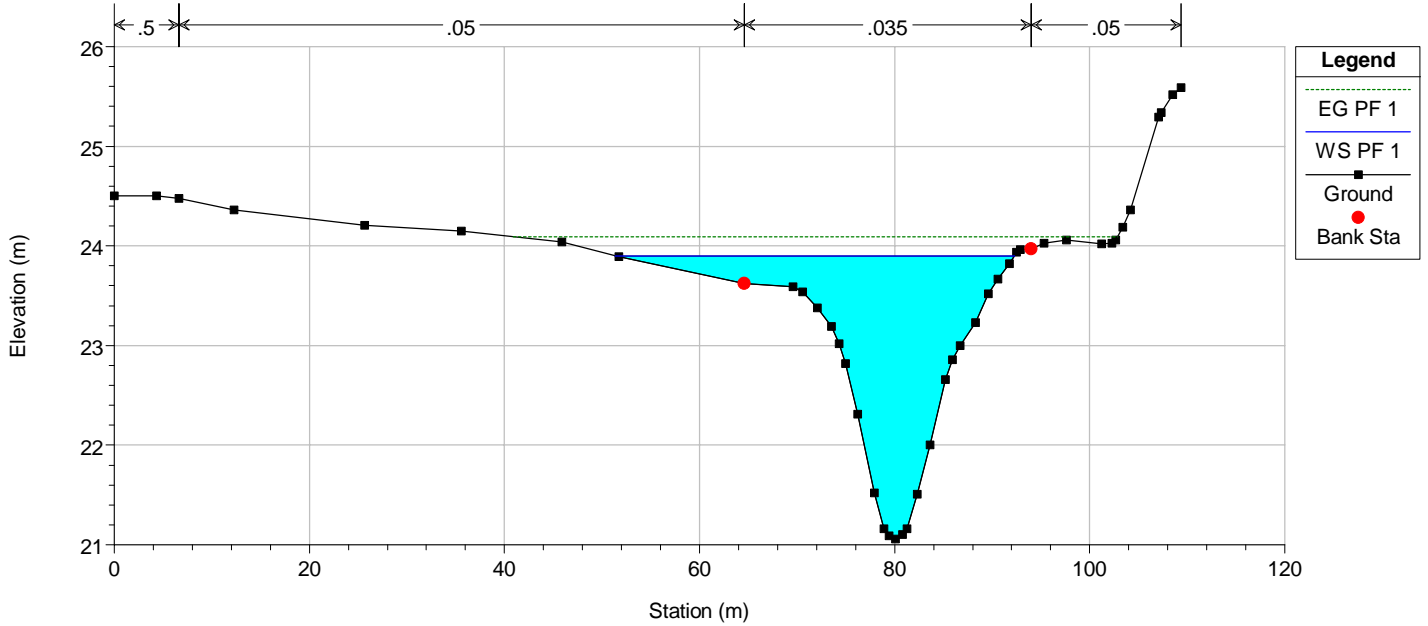
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1392
ANTEOPERAM



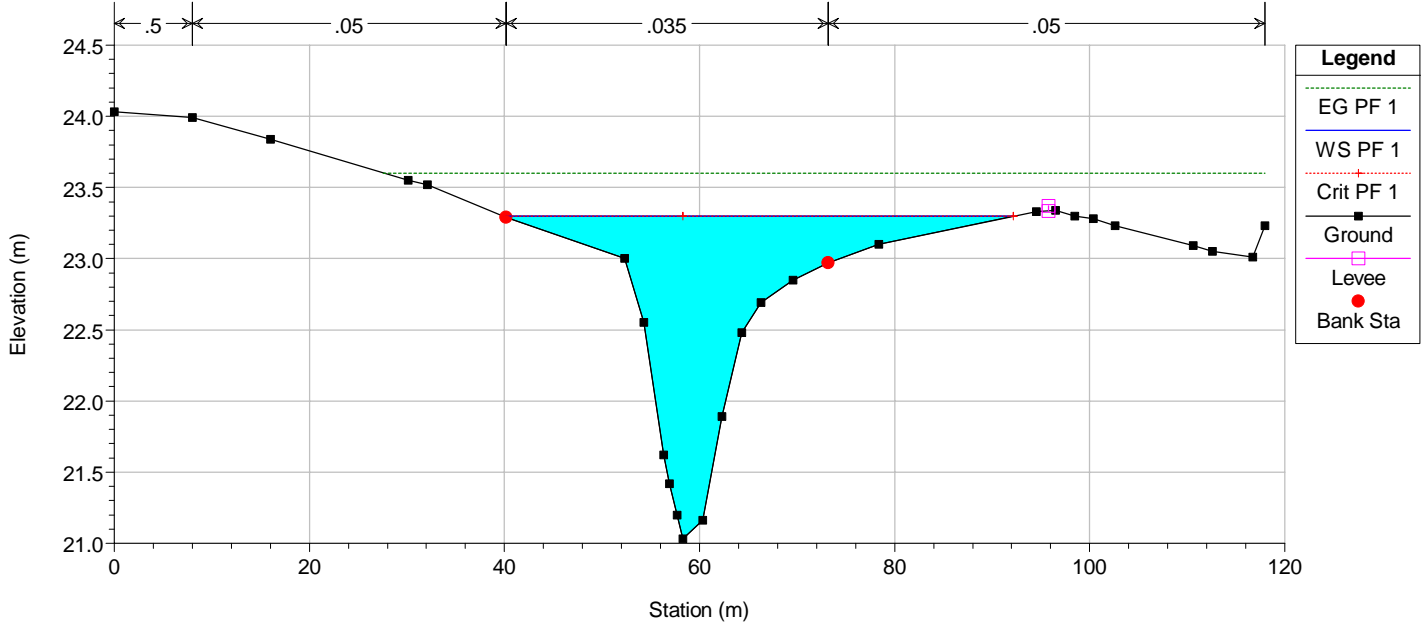
River = Burgio Reach = Burgio RS = 912
ANTEOPERAM



River = Burgio Reach = Burgio RS = 646
ANTEOPERAM

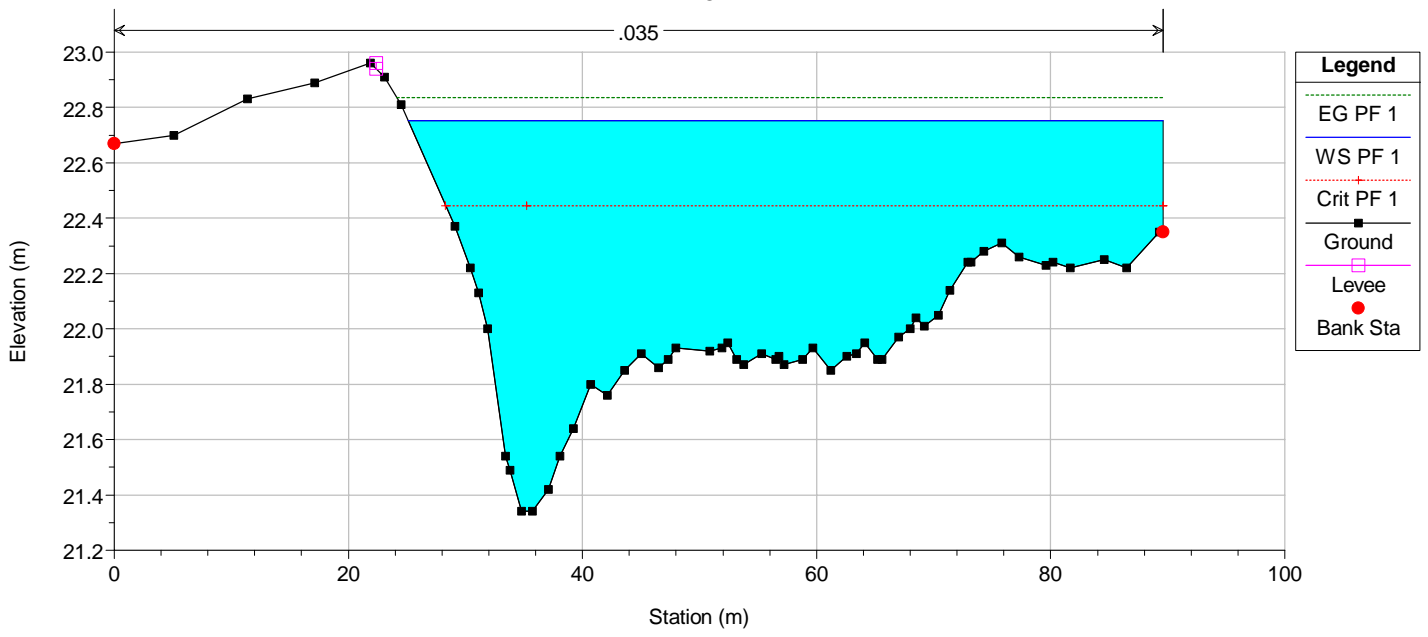


River = Burgio Reach = Burgio RS = 408
ANTEOPERAM



River = Burgio Reach = Burgio RS = 99
ANTEOPERAM

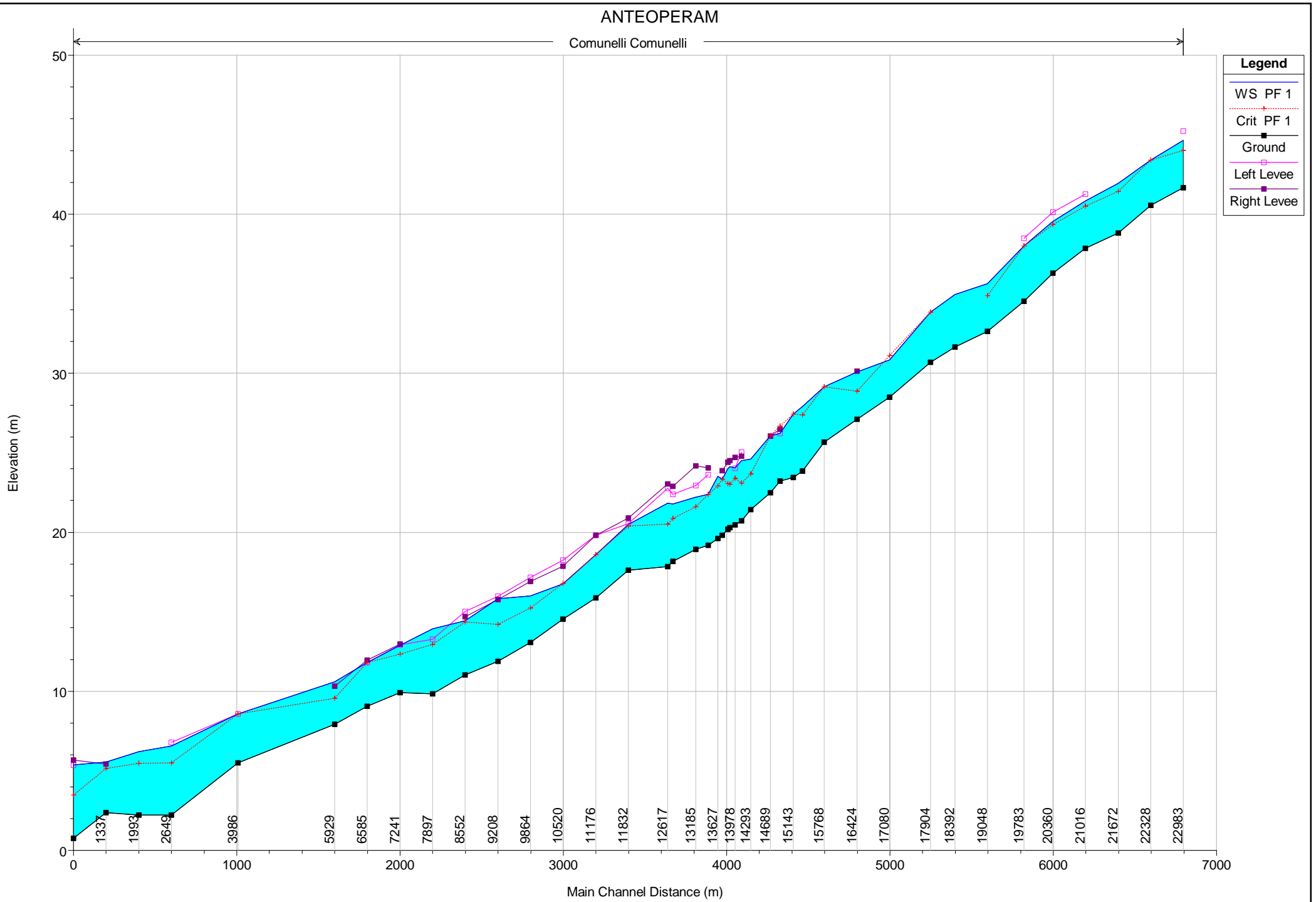
.035



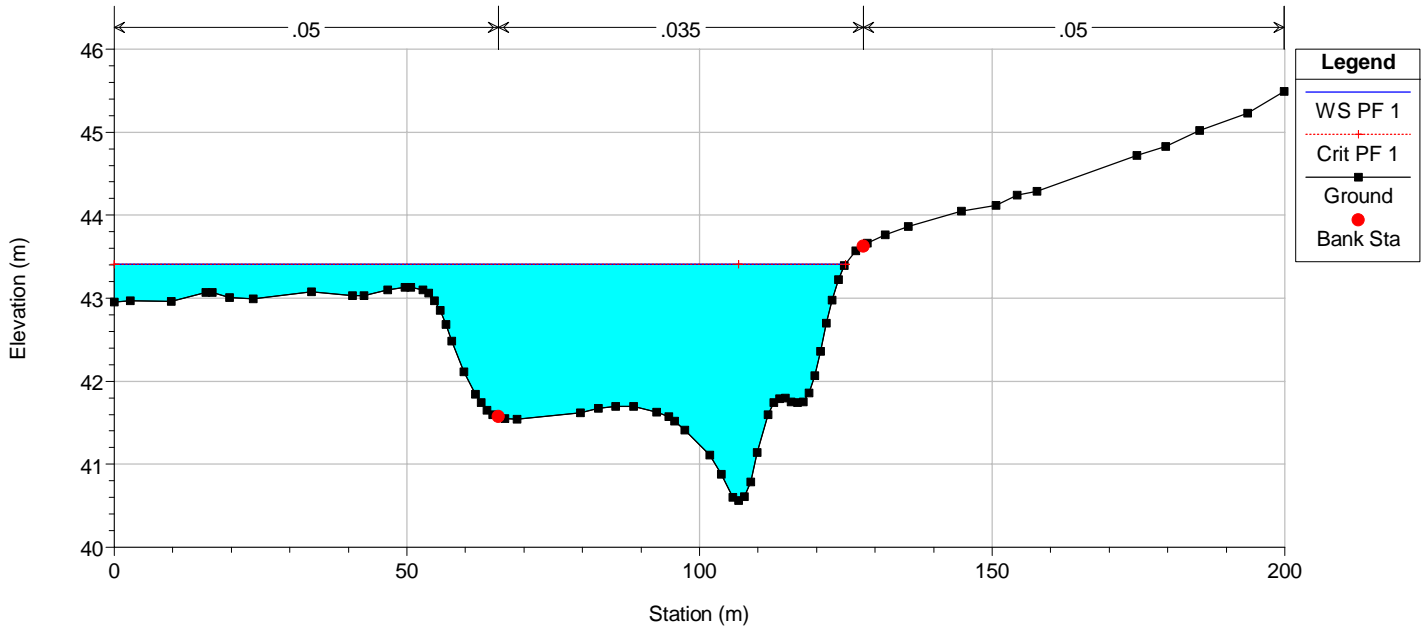
02 - COMUNELLI

ANTEOPERAM

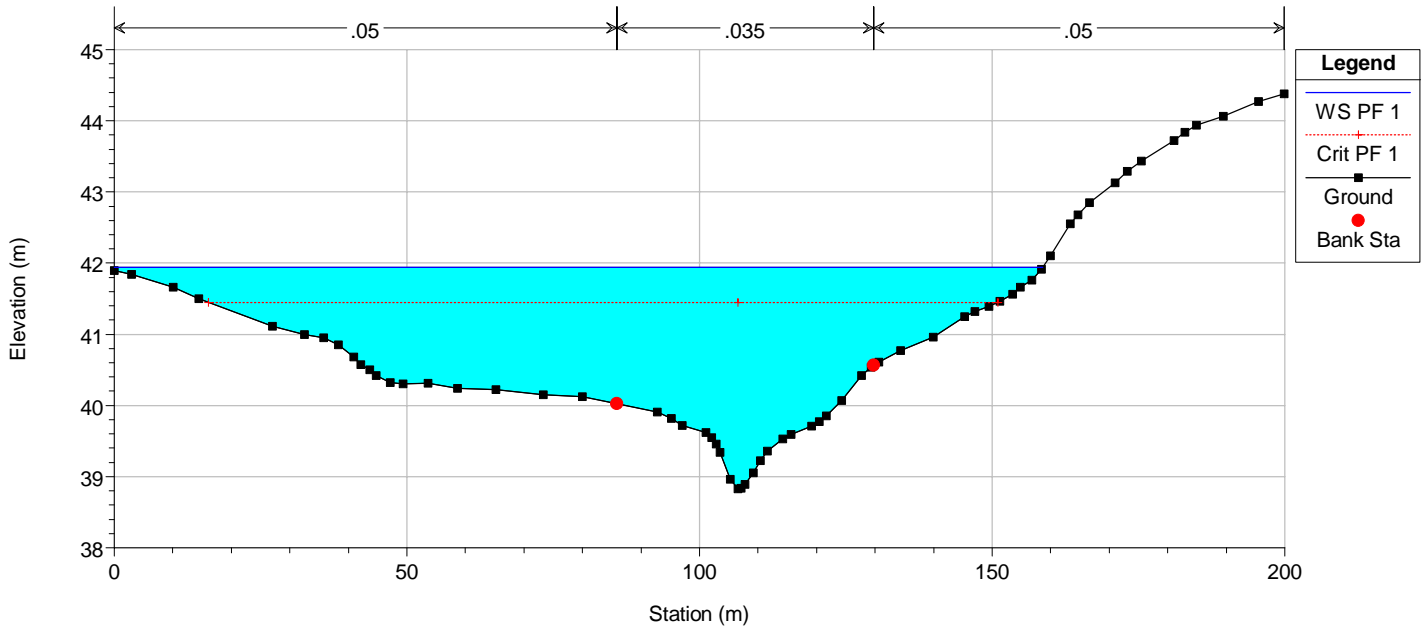
Comunelli Comunelli



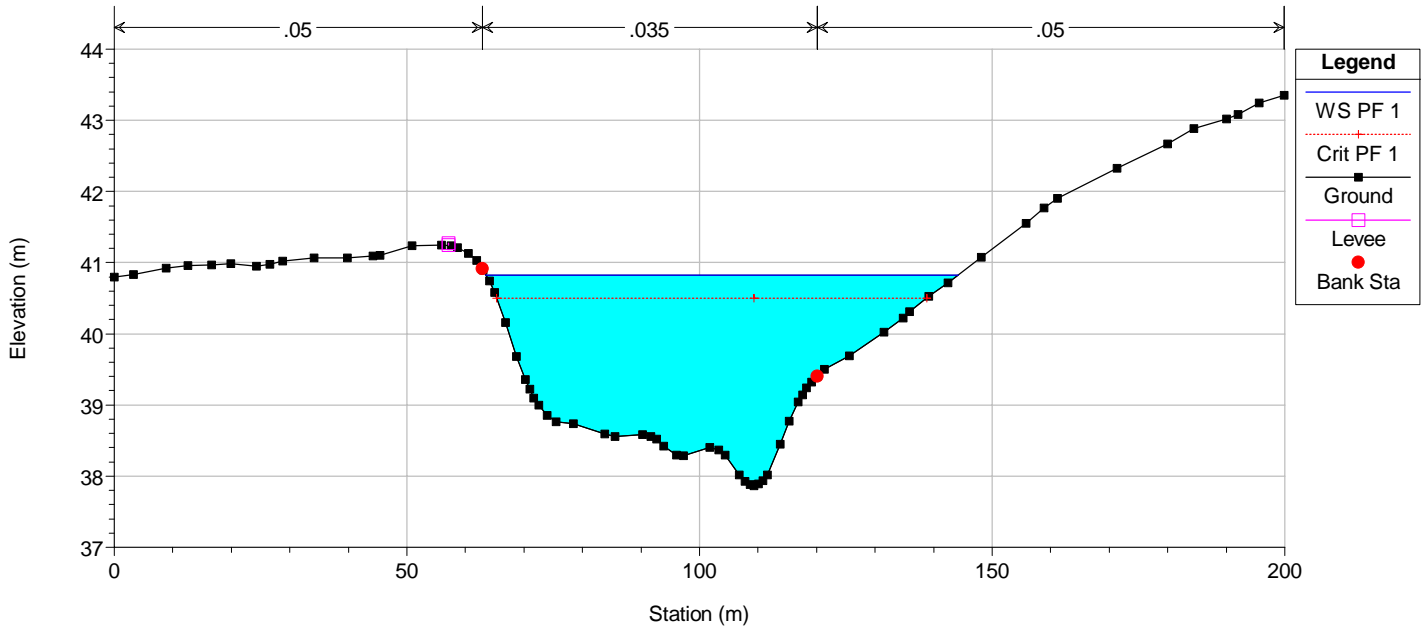
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 22328
ANTEOPERAM



River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 21672
ANTEOPERAM

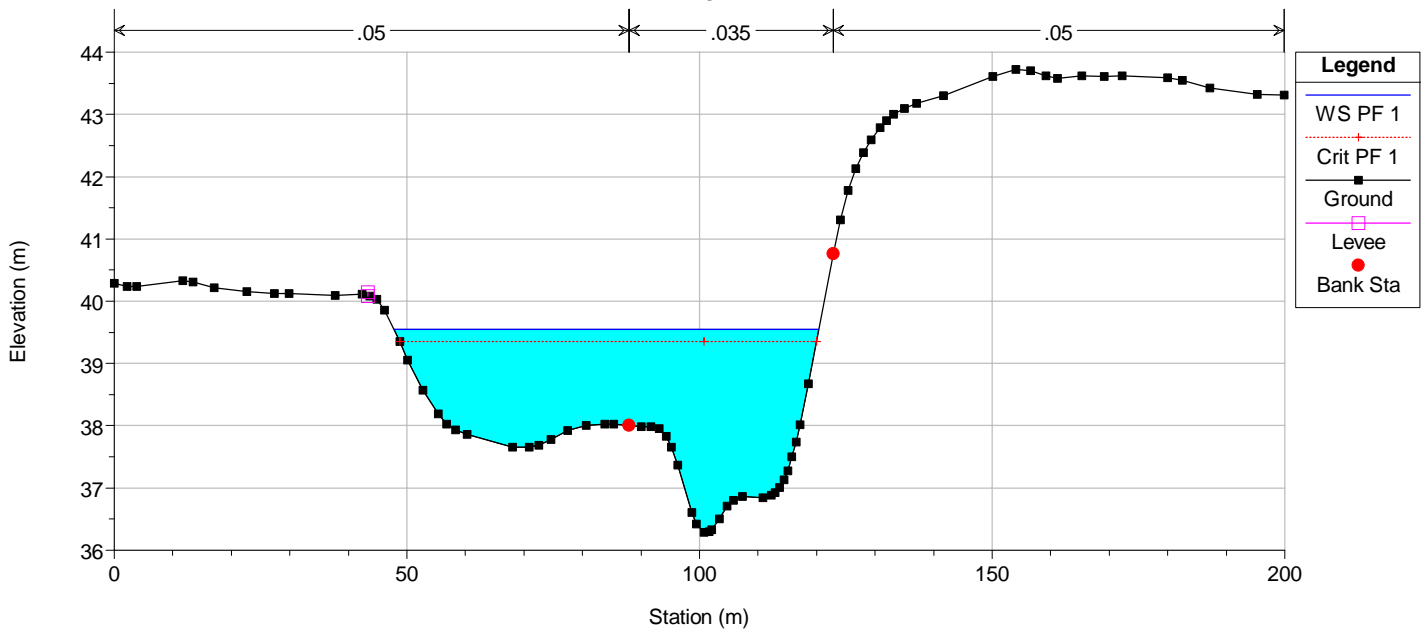


River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 21016
ANTEOPERAM



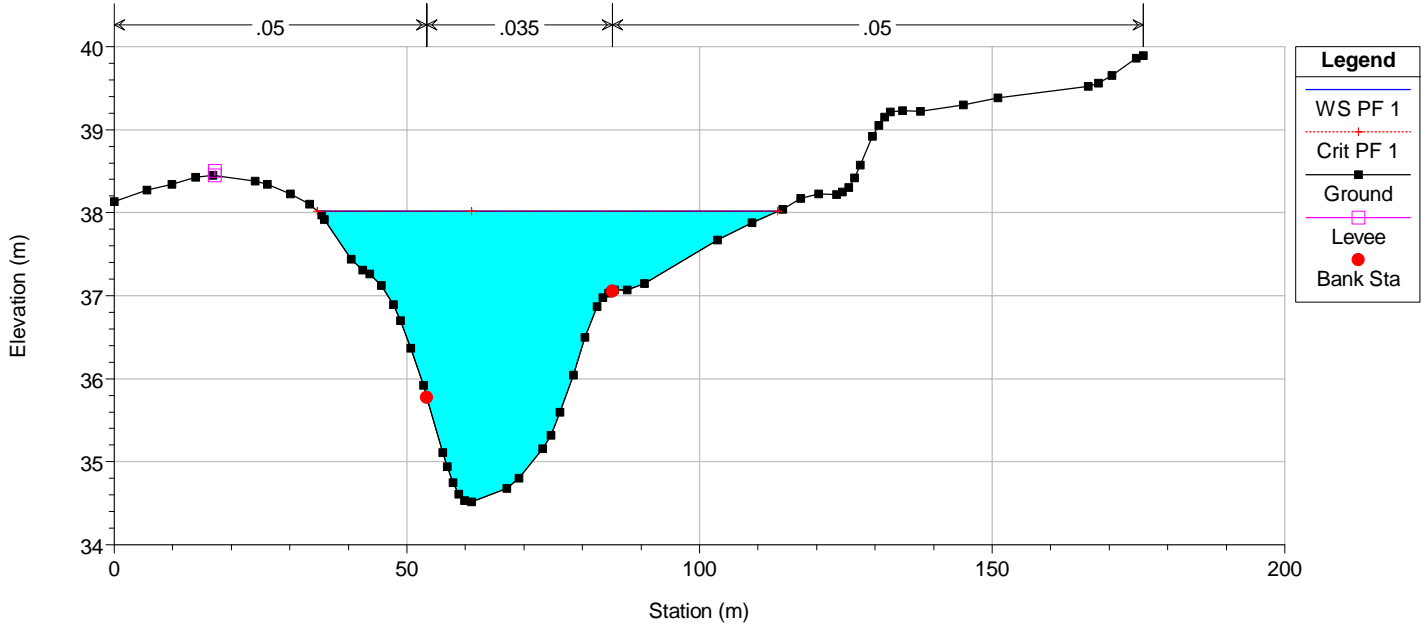
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 20360

ANTEOPERAM



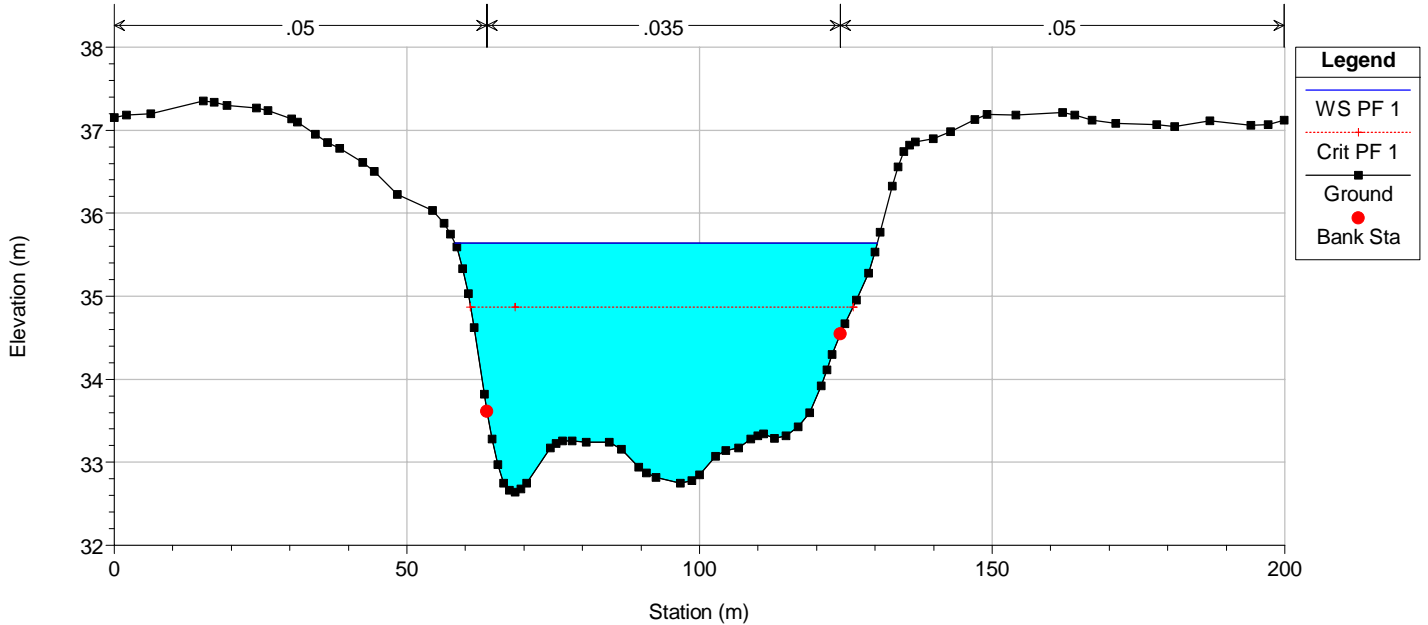
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 19783

ANTEOPERAM

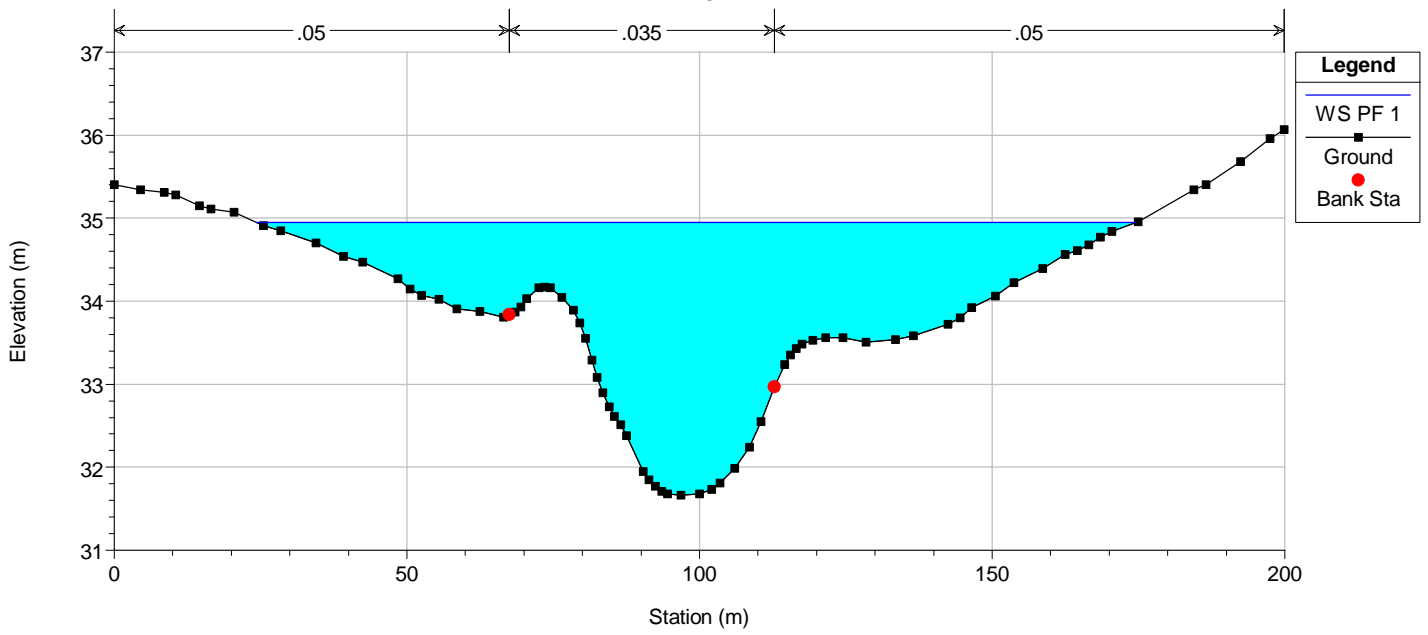


River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 19048

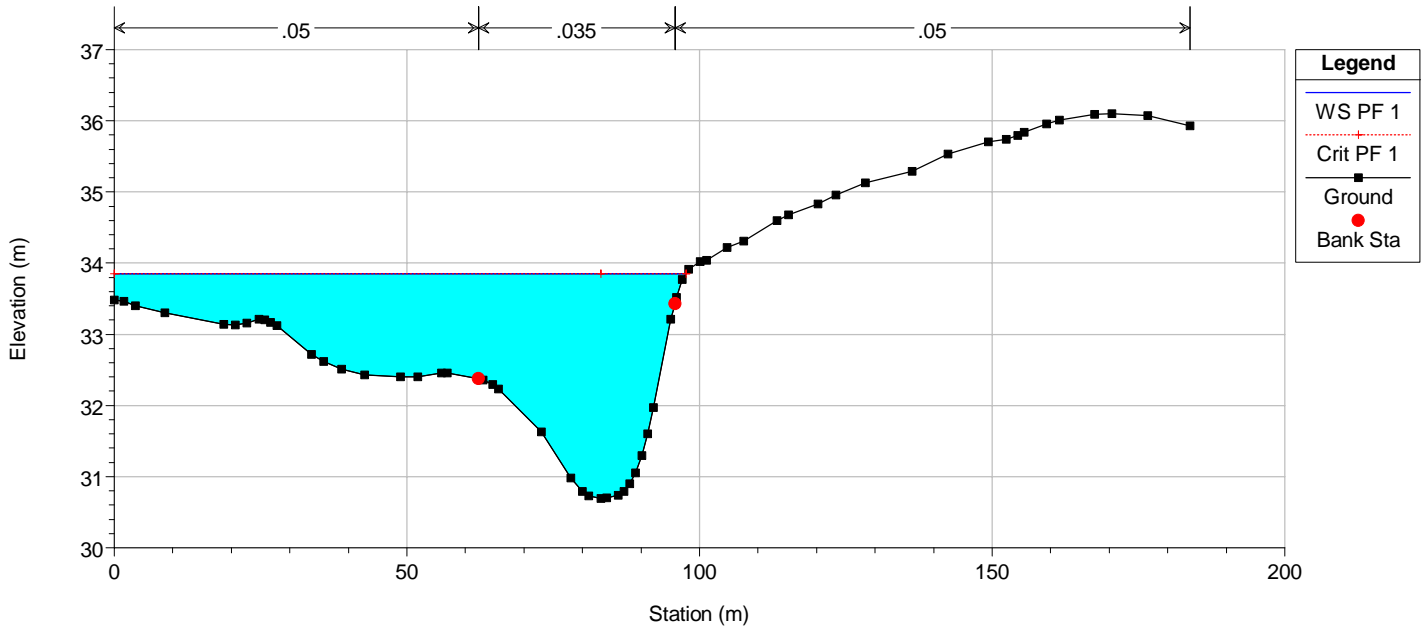
ANTEOPERAM



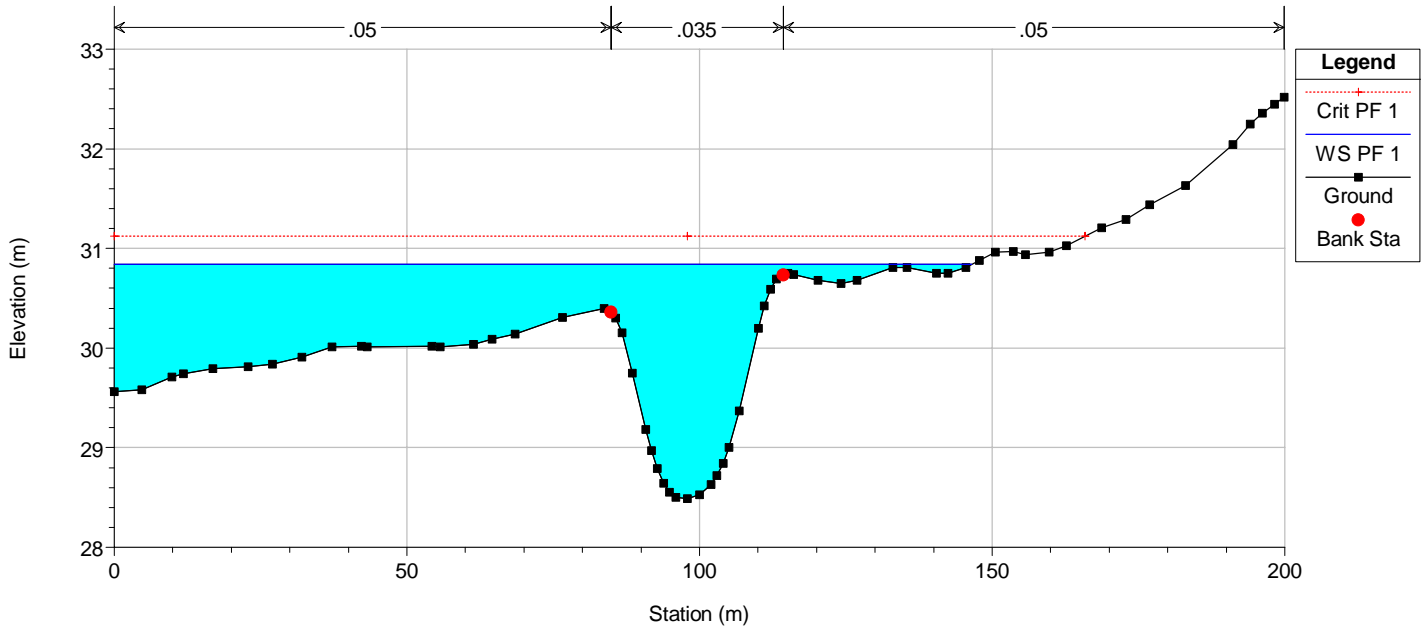
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 18392 ANTEOPERAM



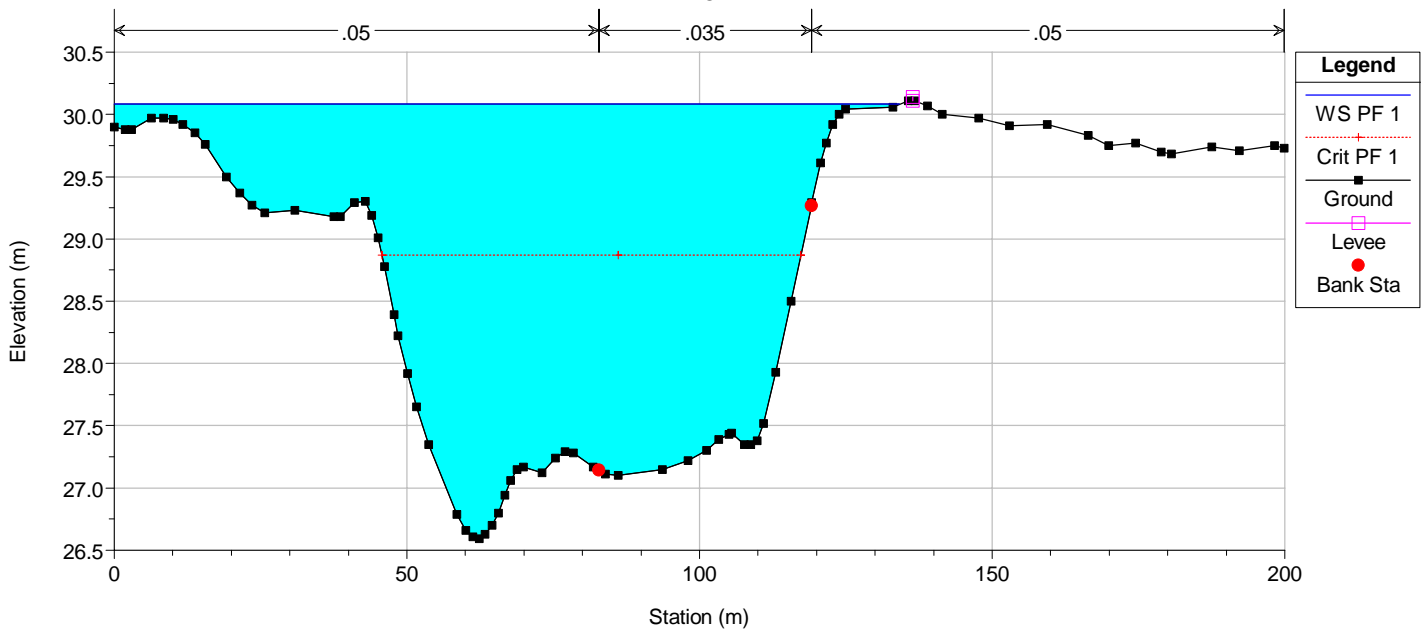
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 17904 ANTEOPERAM



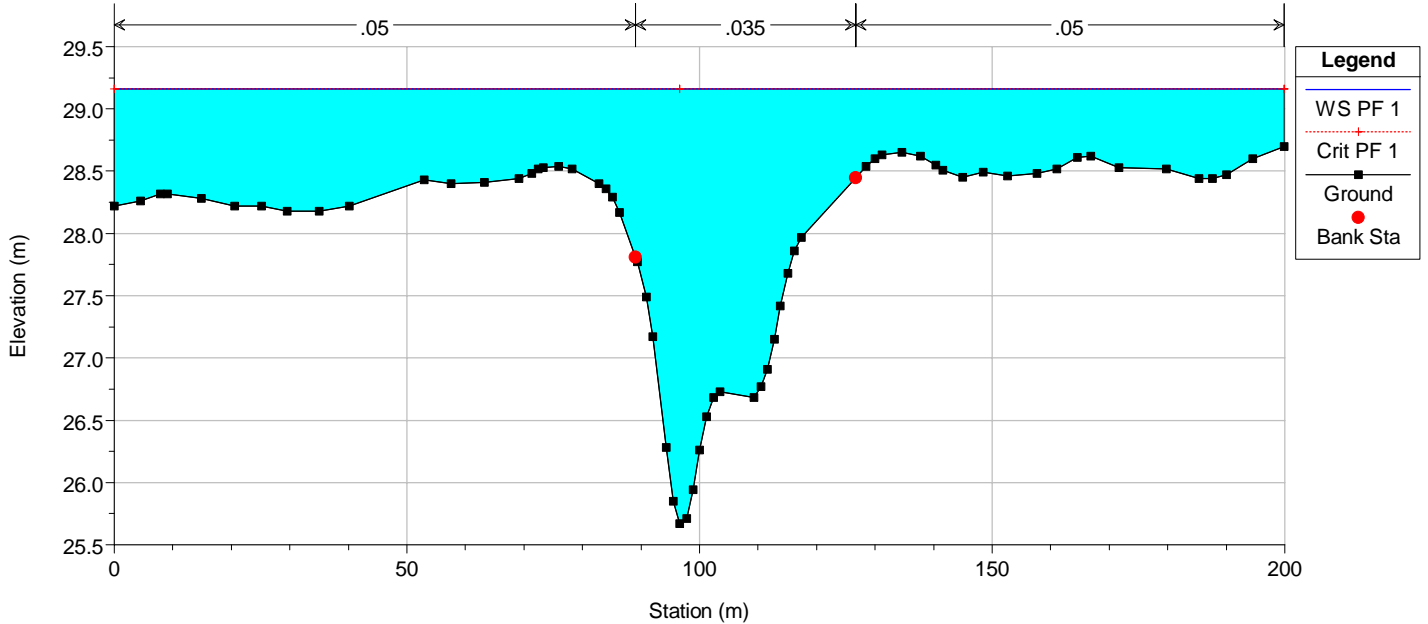
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 17080 ANTEOPERAM



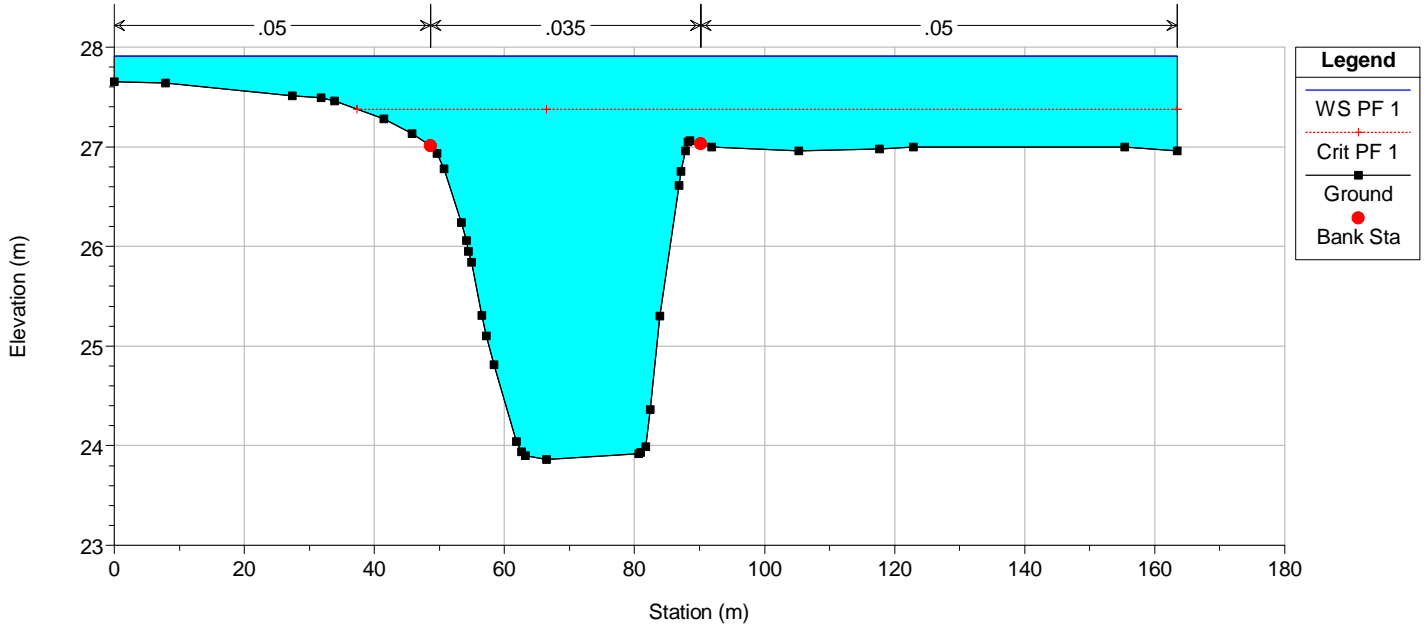
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 16424
ANTEOPERAM



River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 15768
ANTEOPERAM

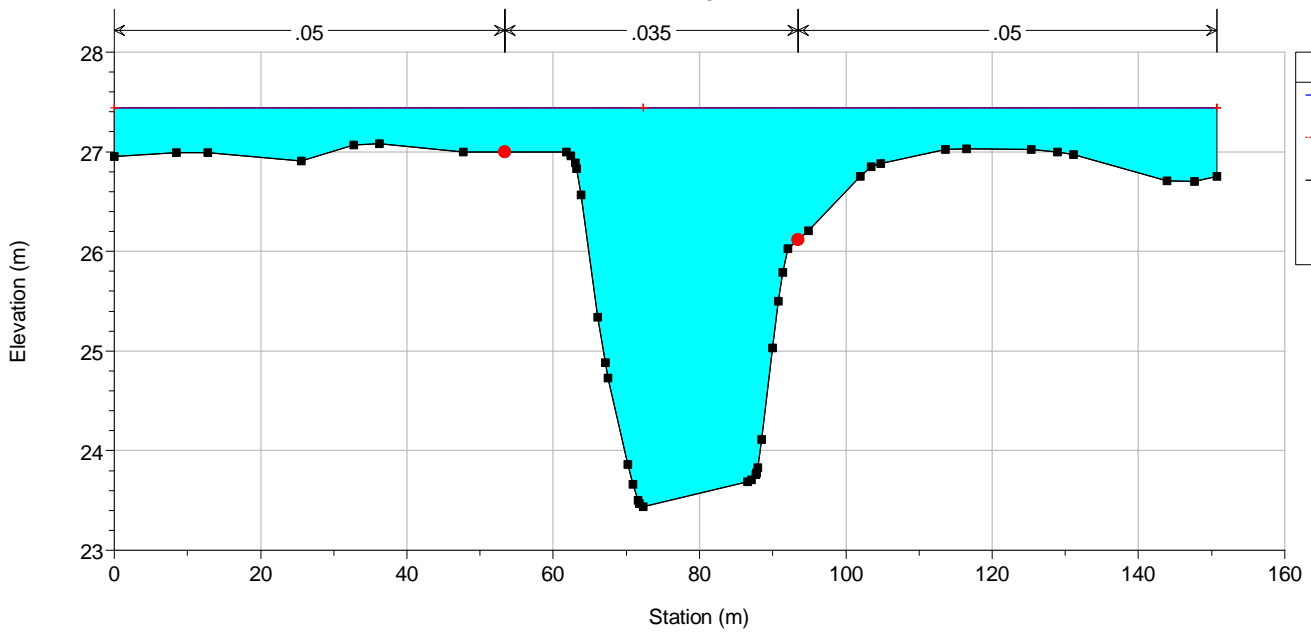


River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 15329
ANTEOPERAM



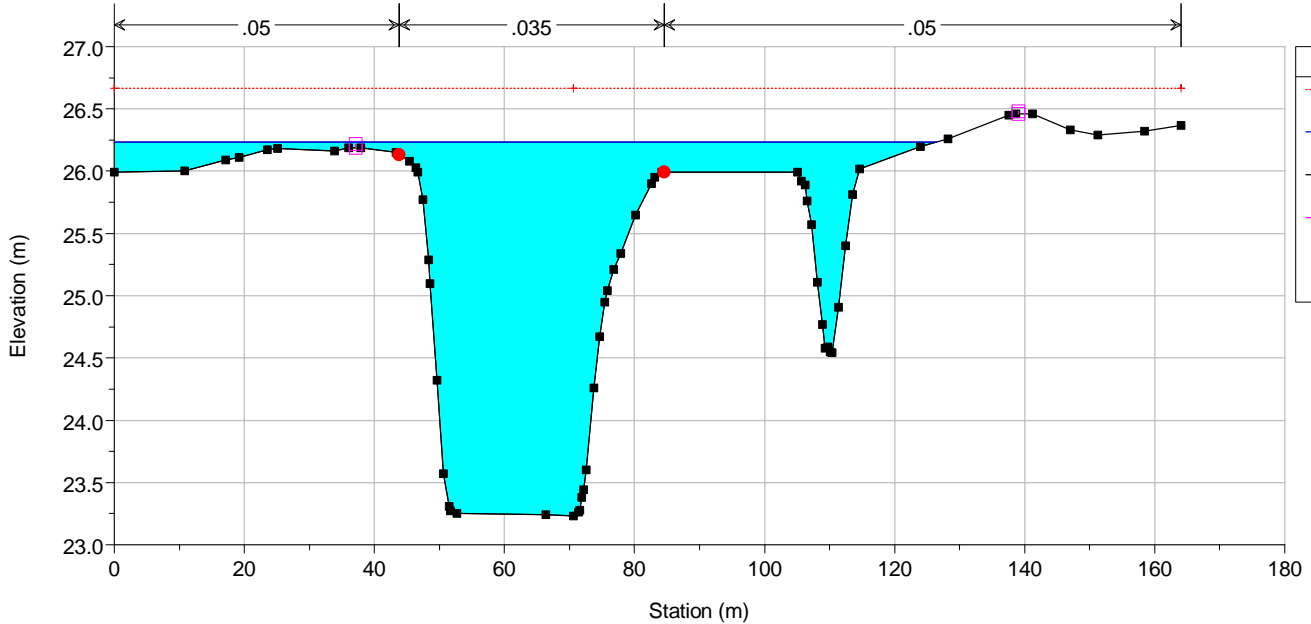
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 15143

ANTEOPERAM



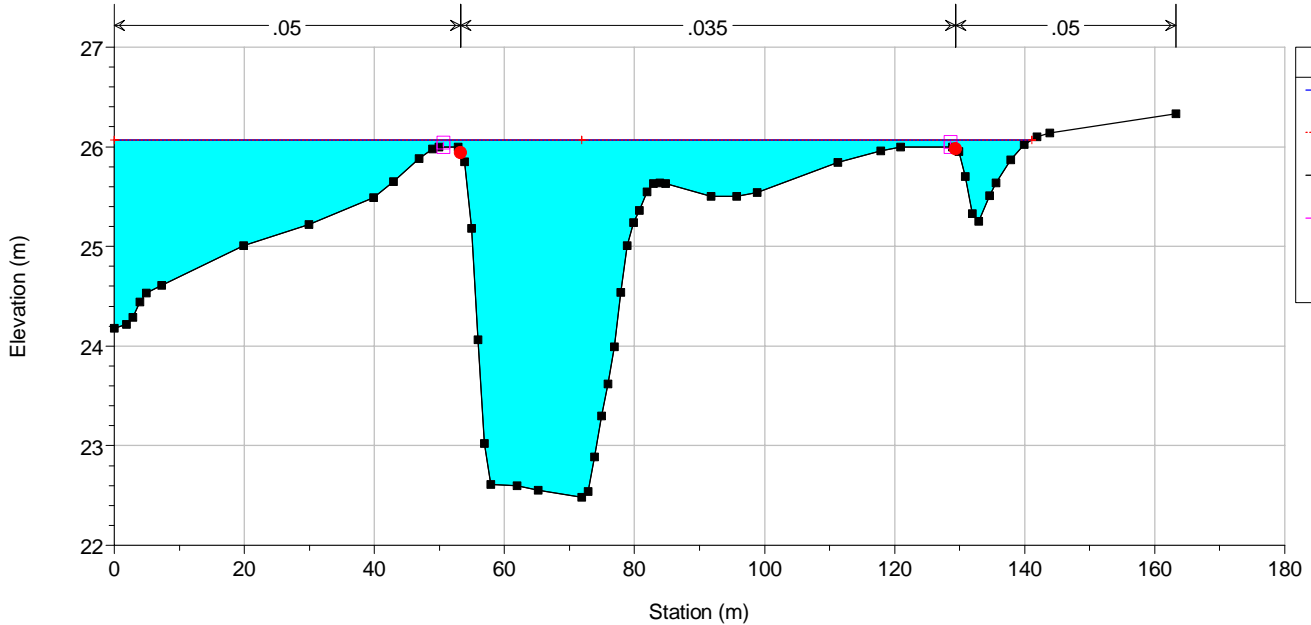
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 14881

ANTEOPERAM

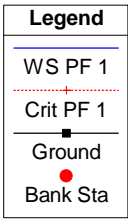
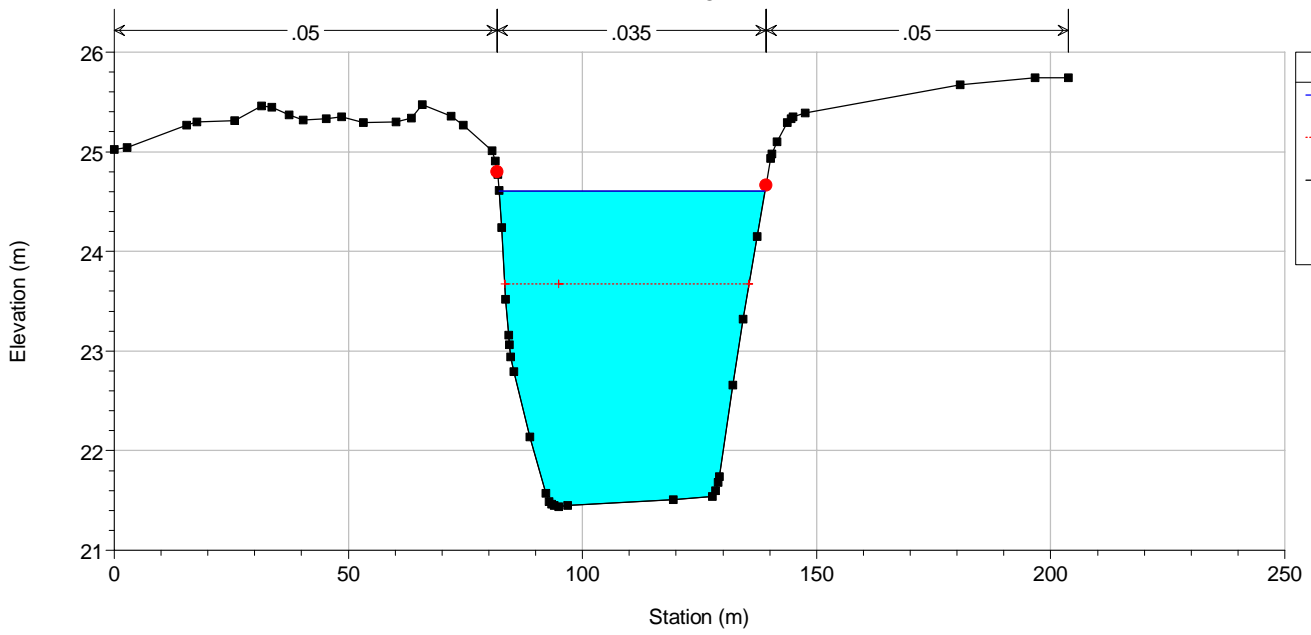


River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 14689

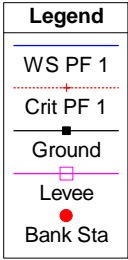
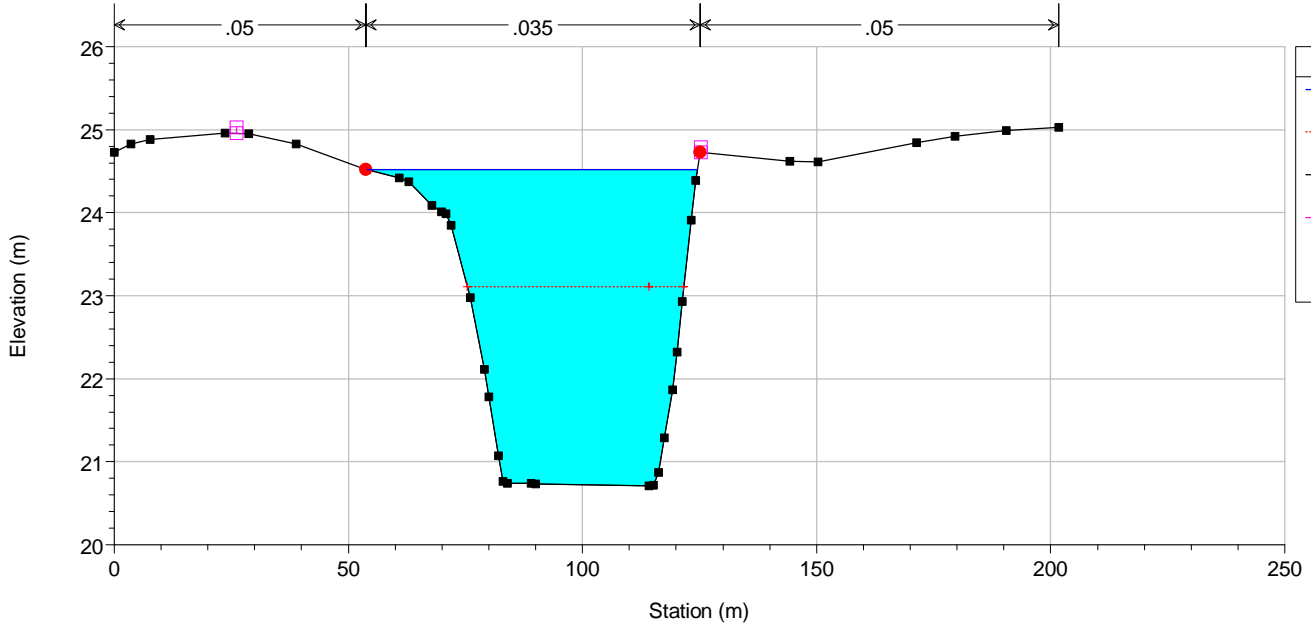
ANTEOPERAM



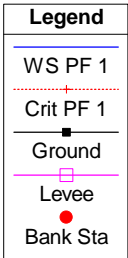
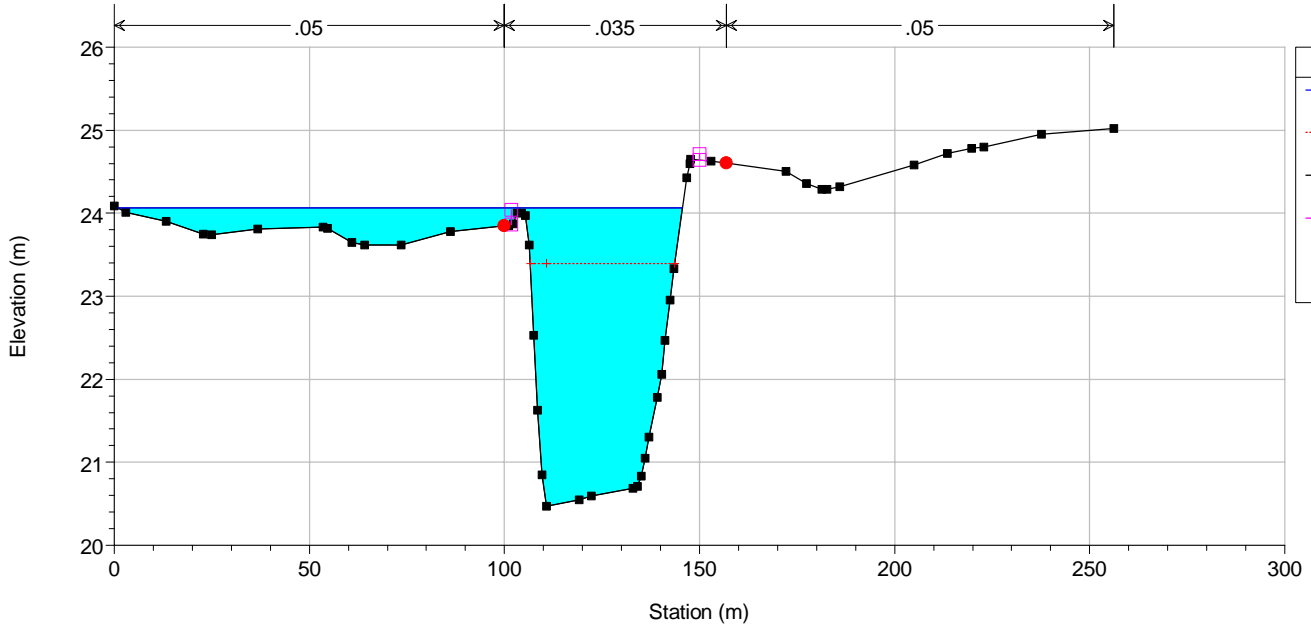
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 14293
ANTEOPERAM



River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 14101
ANTEOPERAM

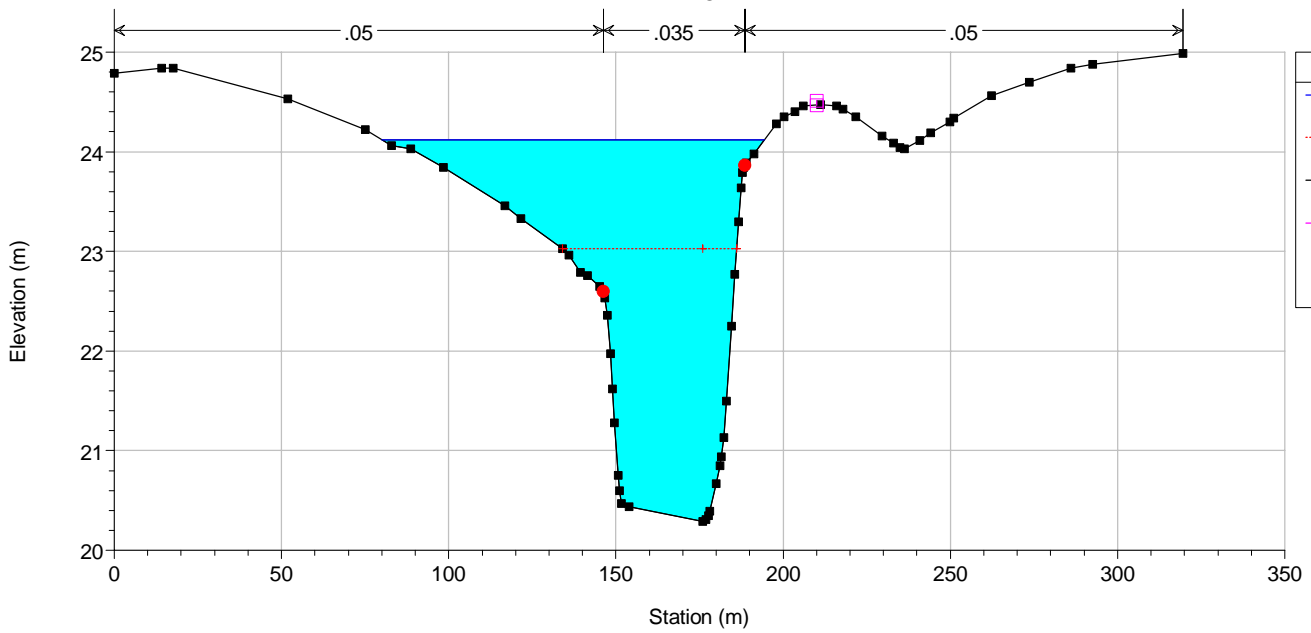


River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13978
ANTEOPERAM



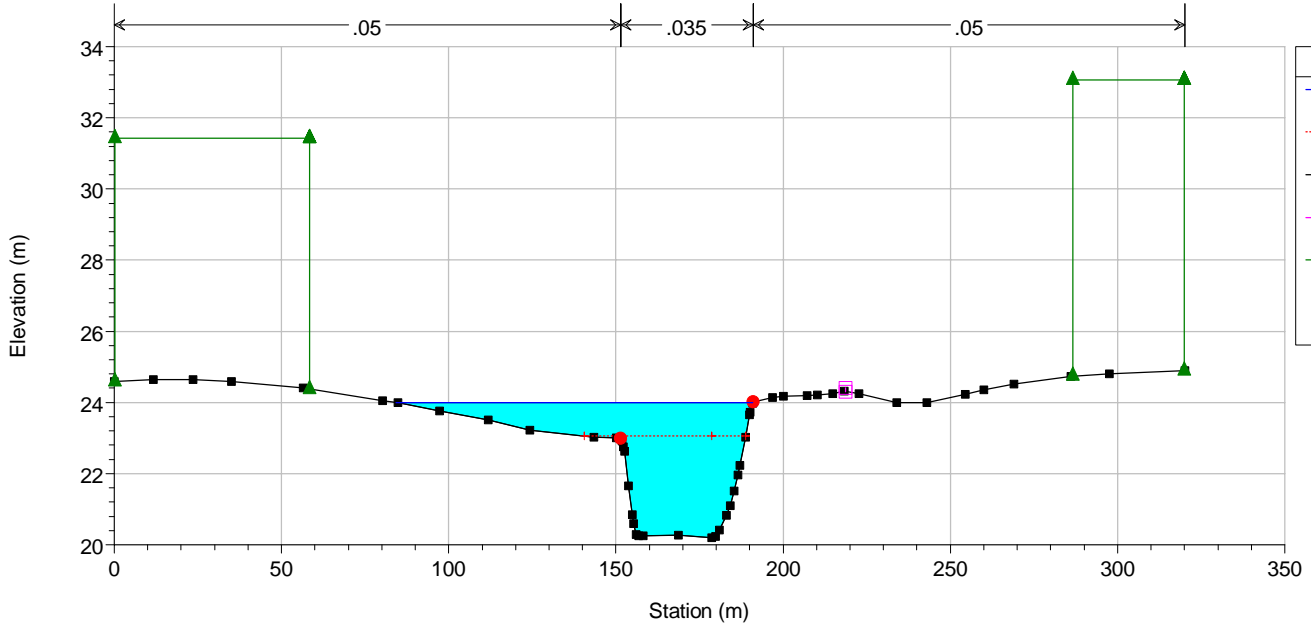
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13872

ANTEOPERAM



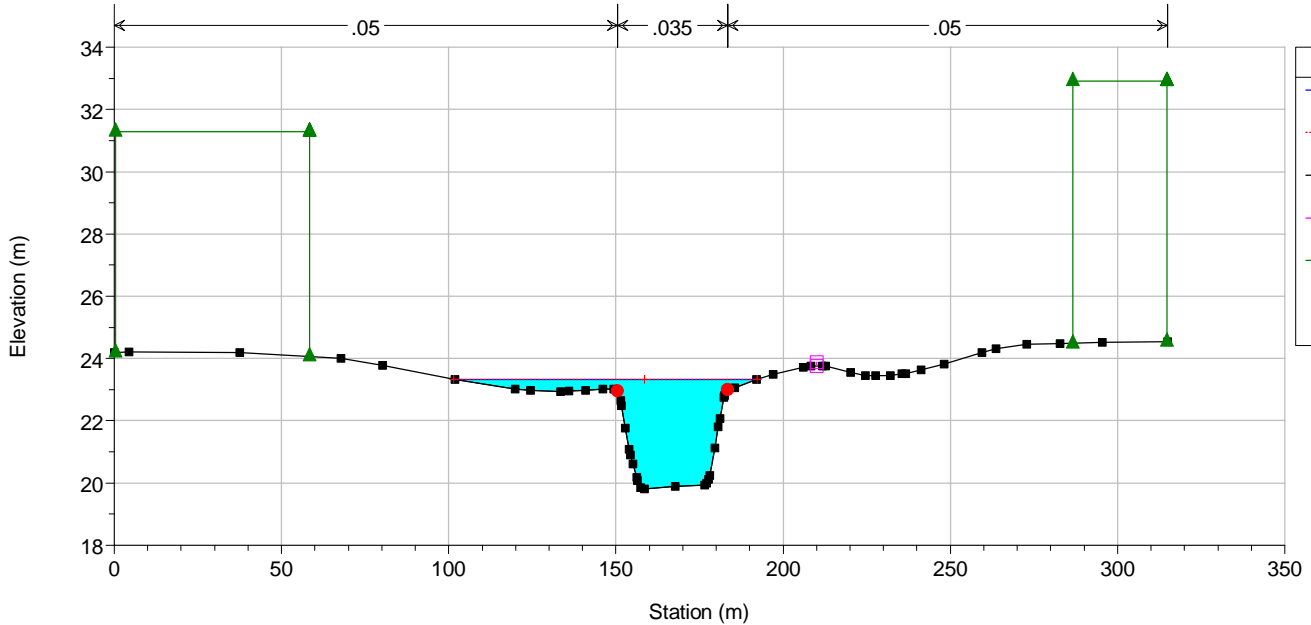
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13829

ANTEOPERAM

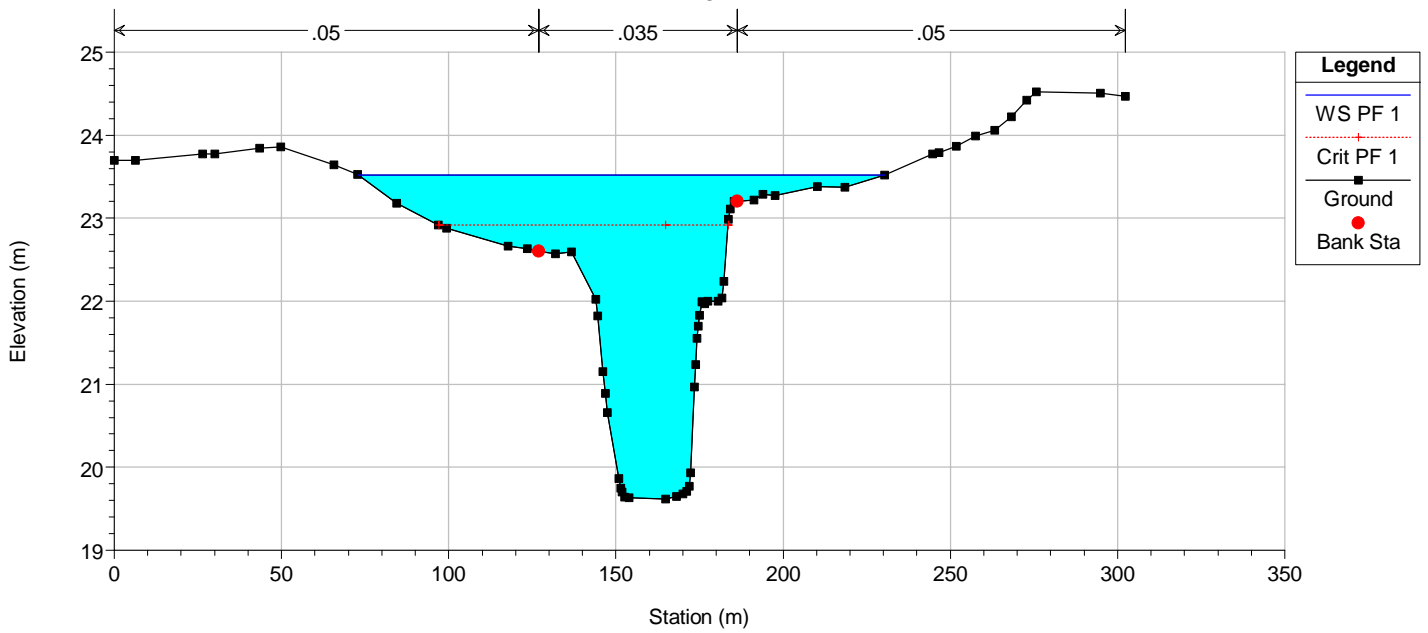


River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13720

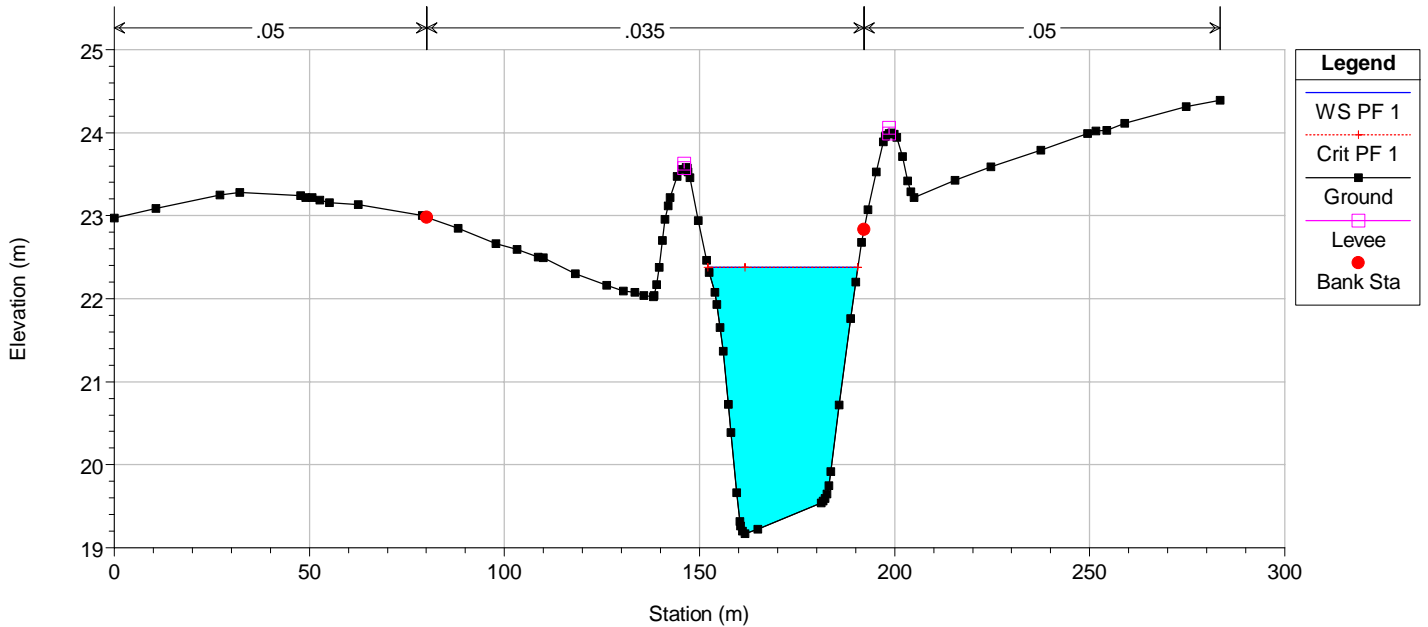
ANTEOPERAM



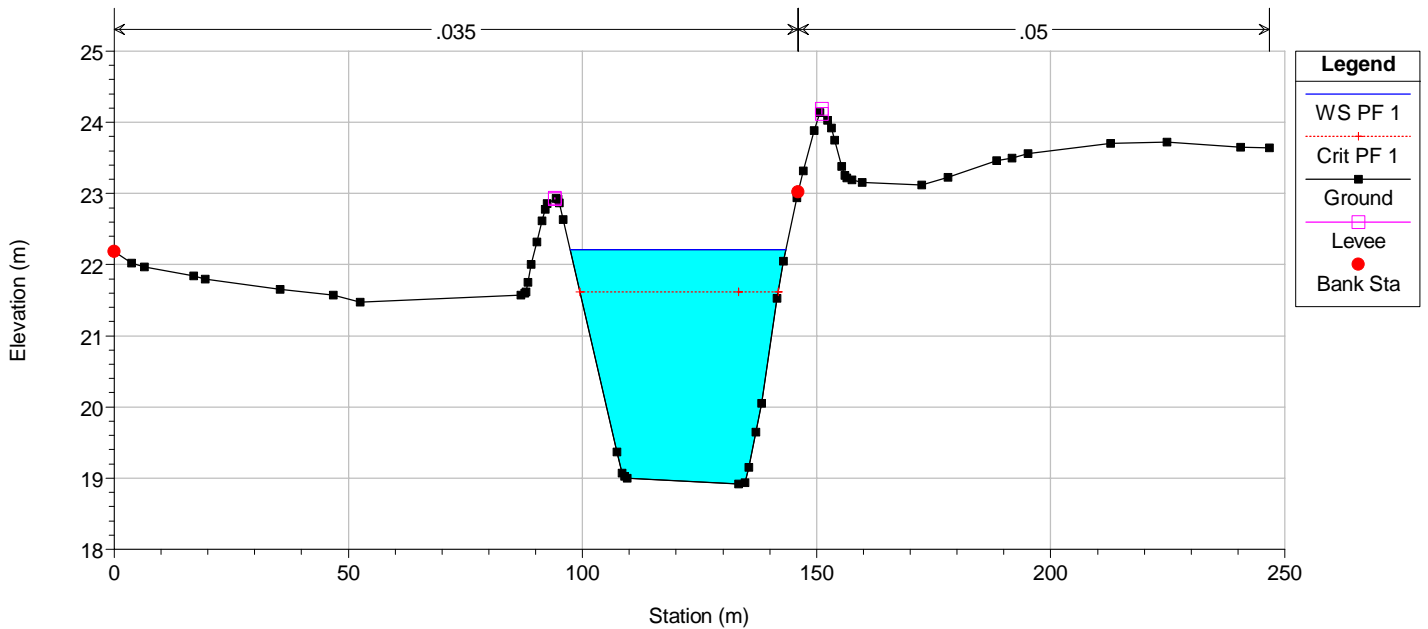
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13627 ANTEOPERAM



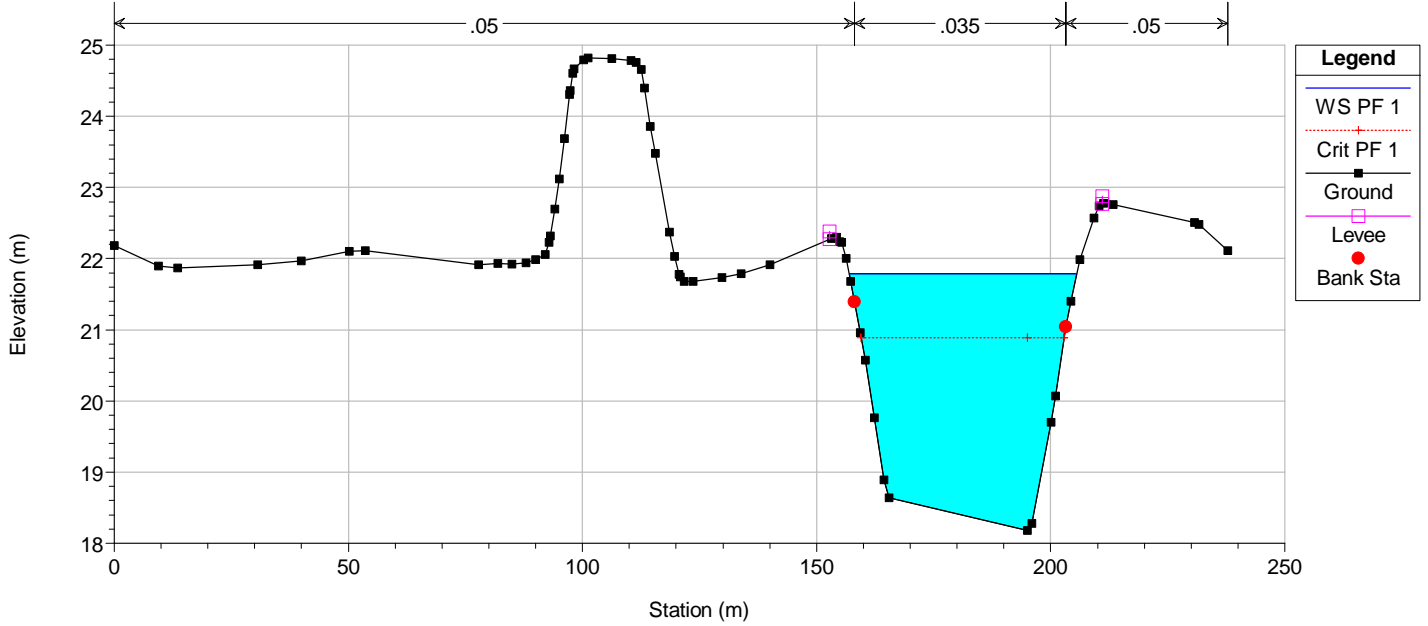
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13437 ANTEOPERAM



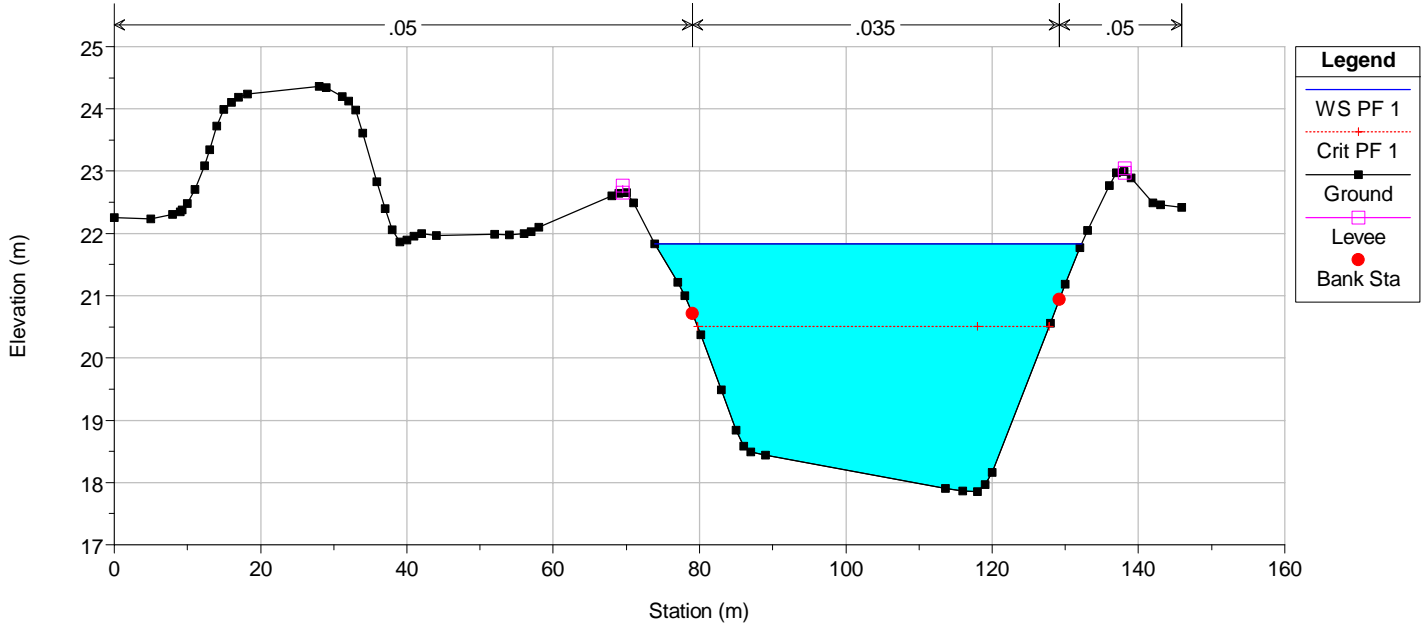
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13185 ANTEOPERAM



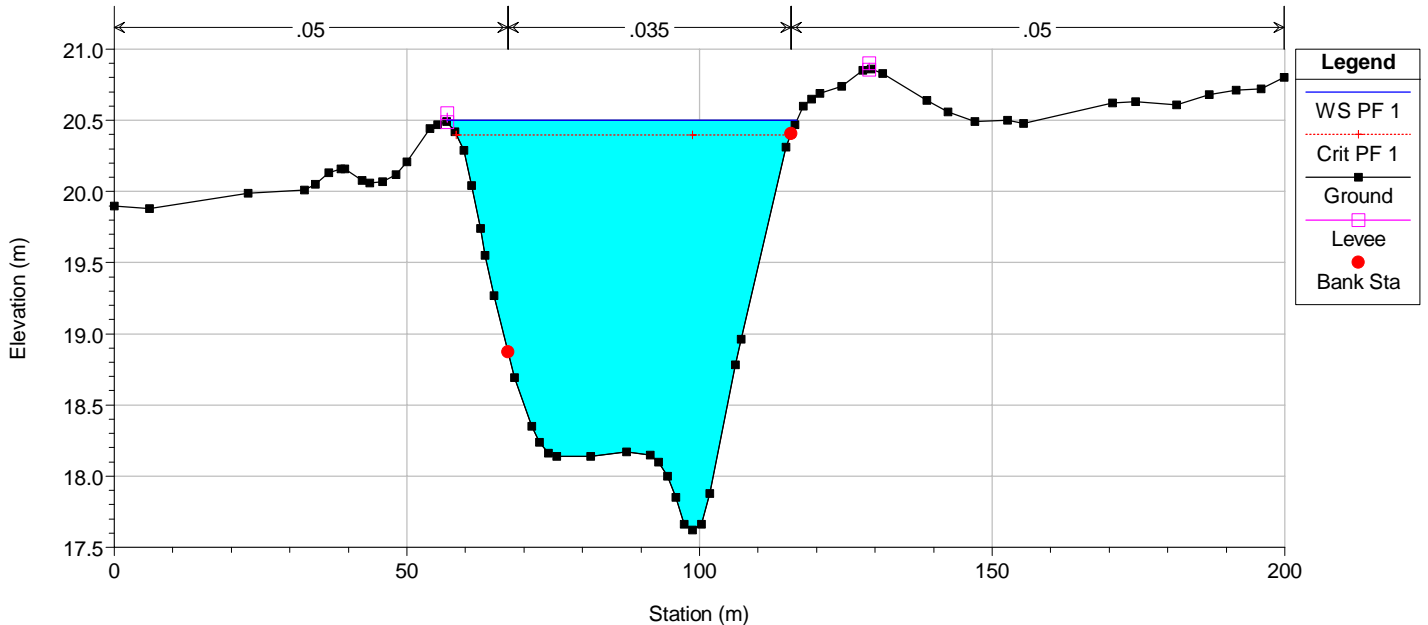
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 12725
 ANTEOPERAM



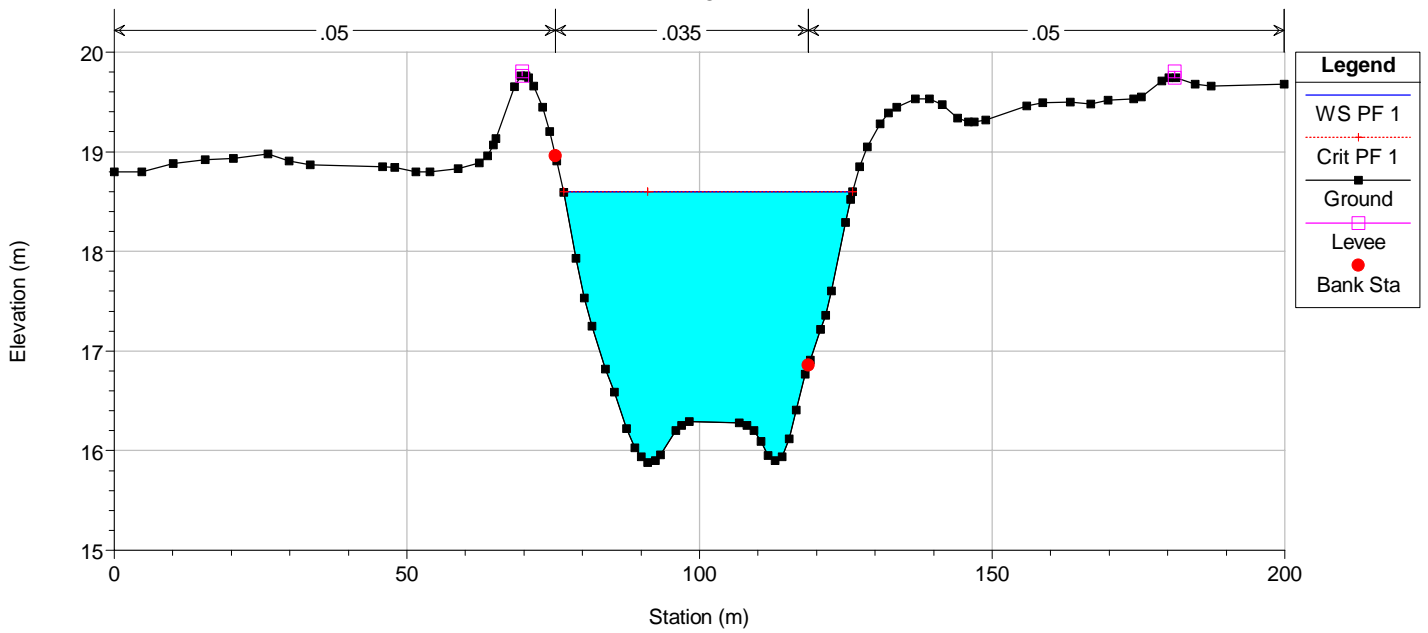
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 12617
 ANTEOPERAM



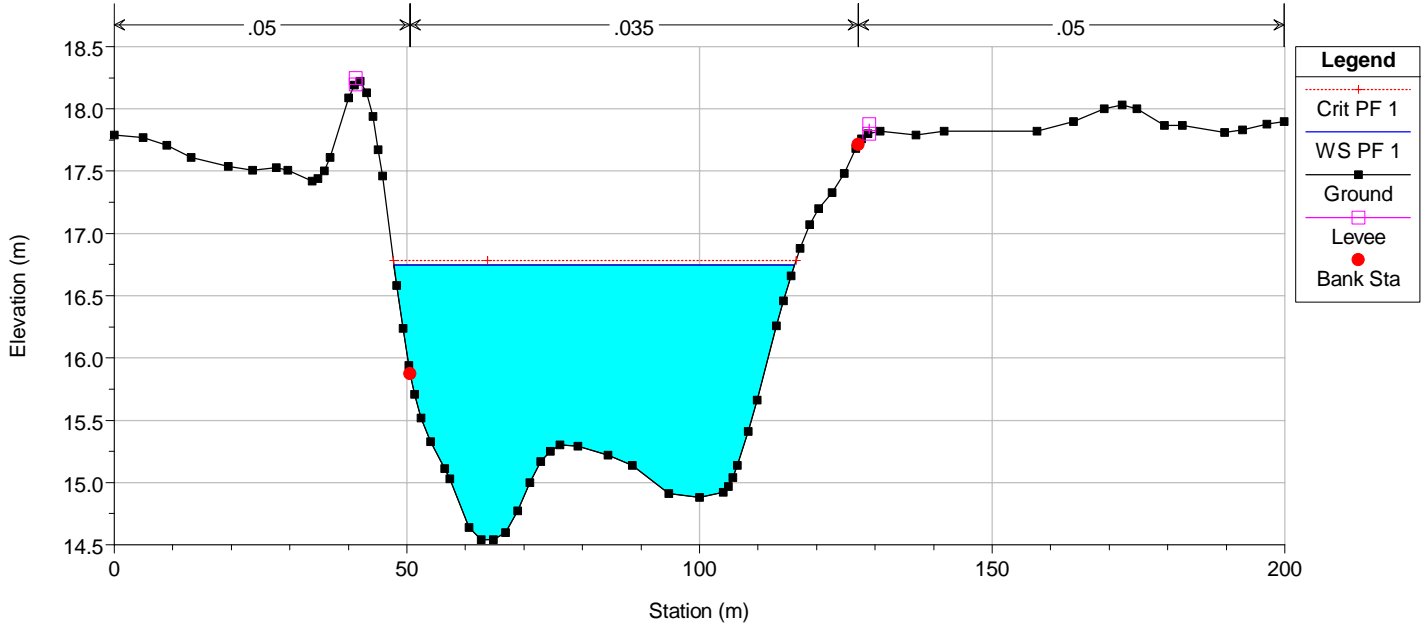
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 11832
 ANTEOPERAM



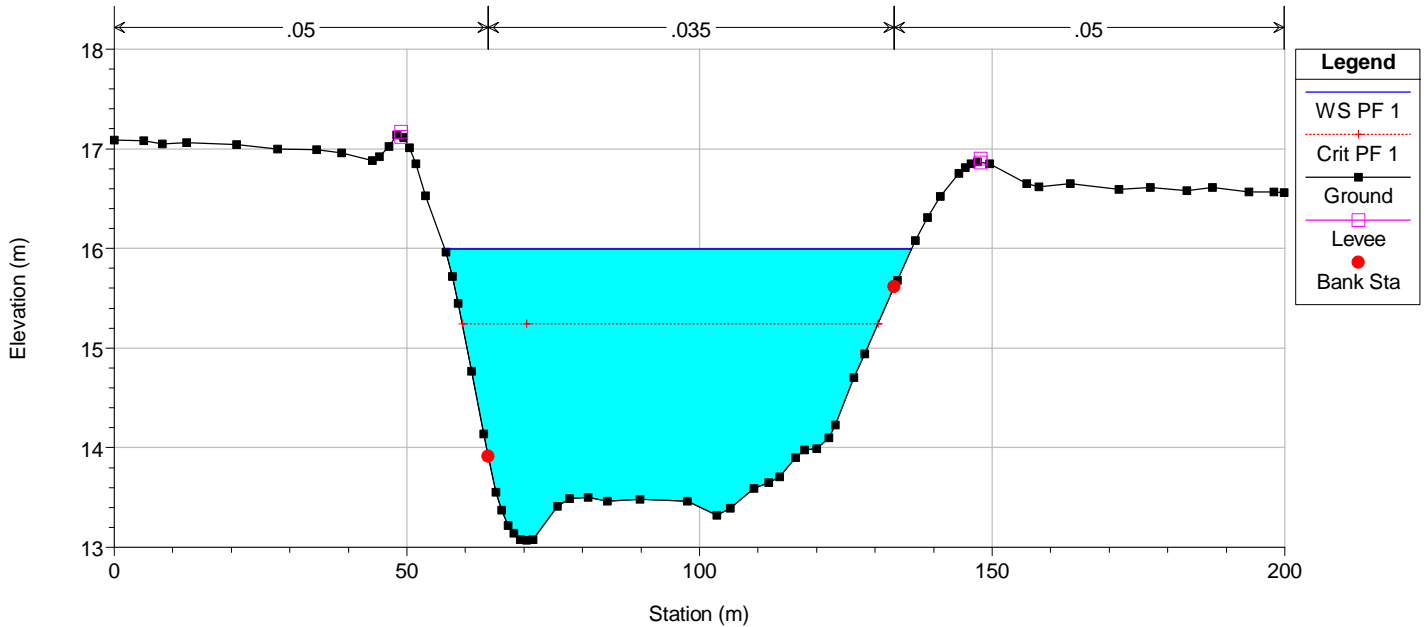
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 11176
ANTEOPERAM



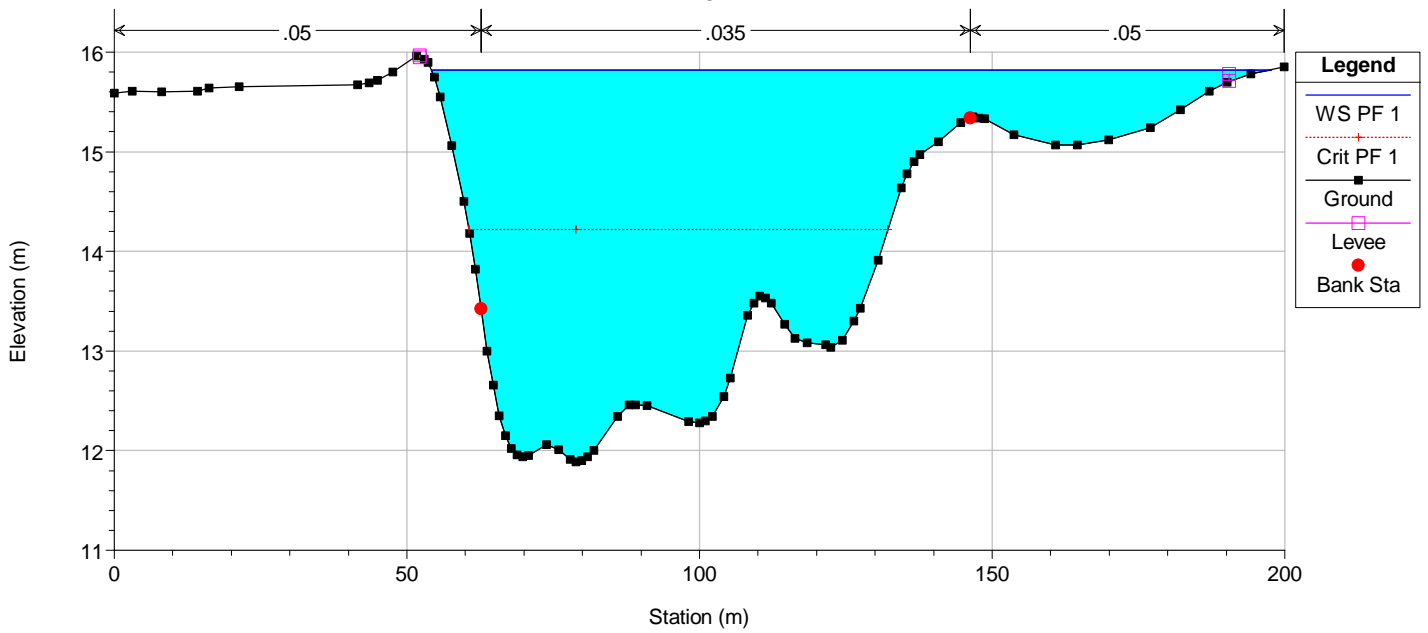
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 10520
ANTEOPERAM



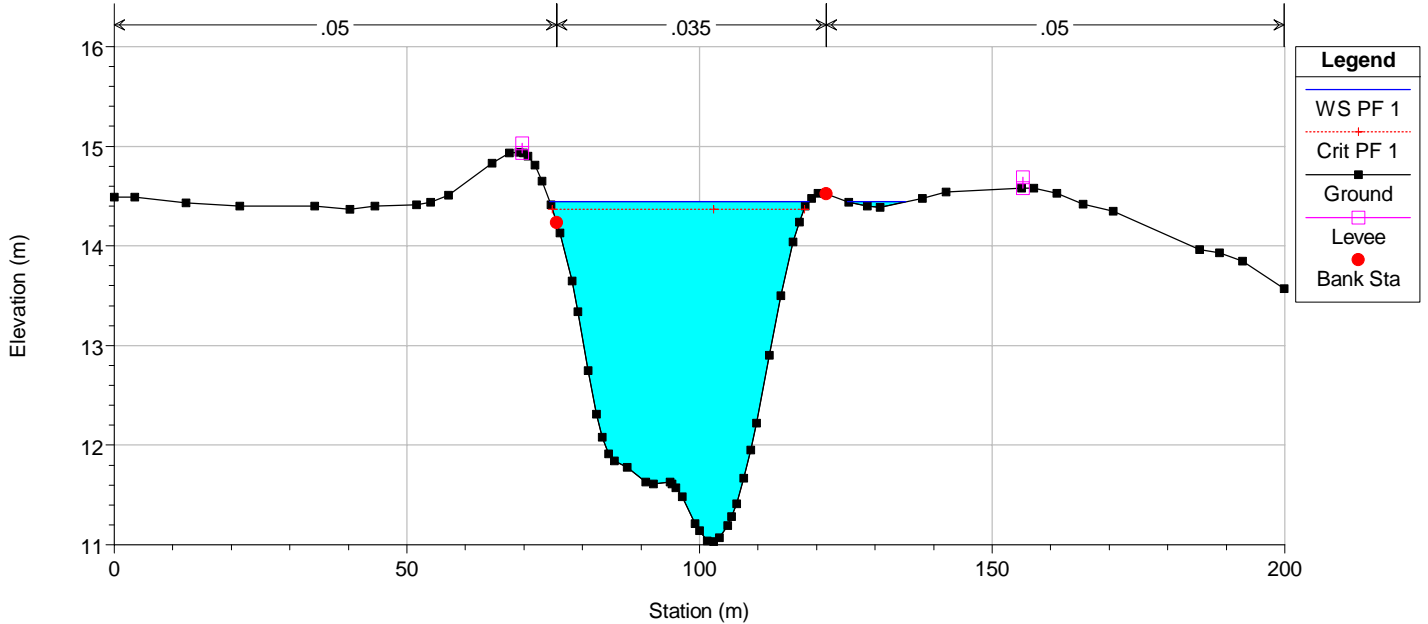
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 9864
ANTEOPERAM



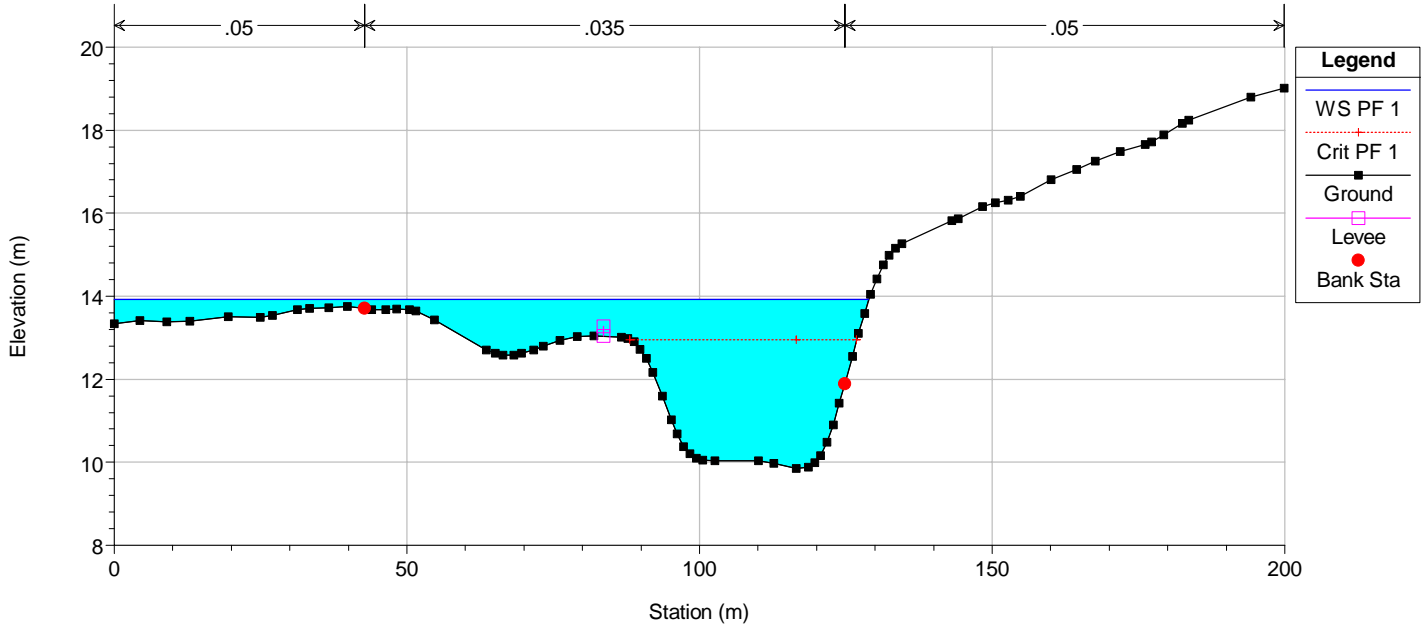
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 9208
ANTEOPERAM



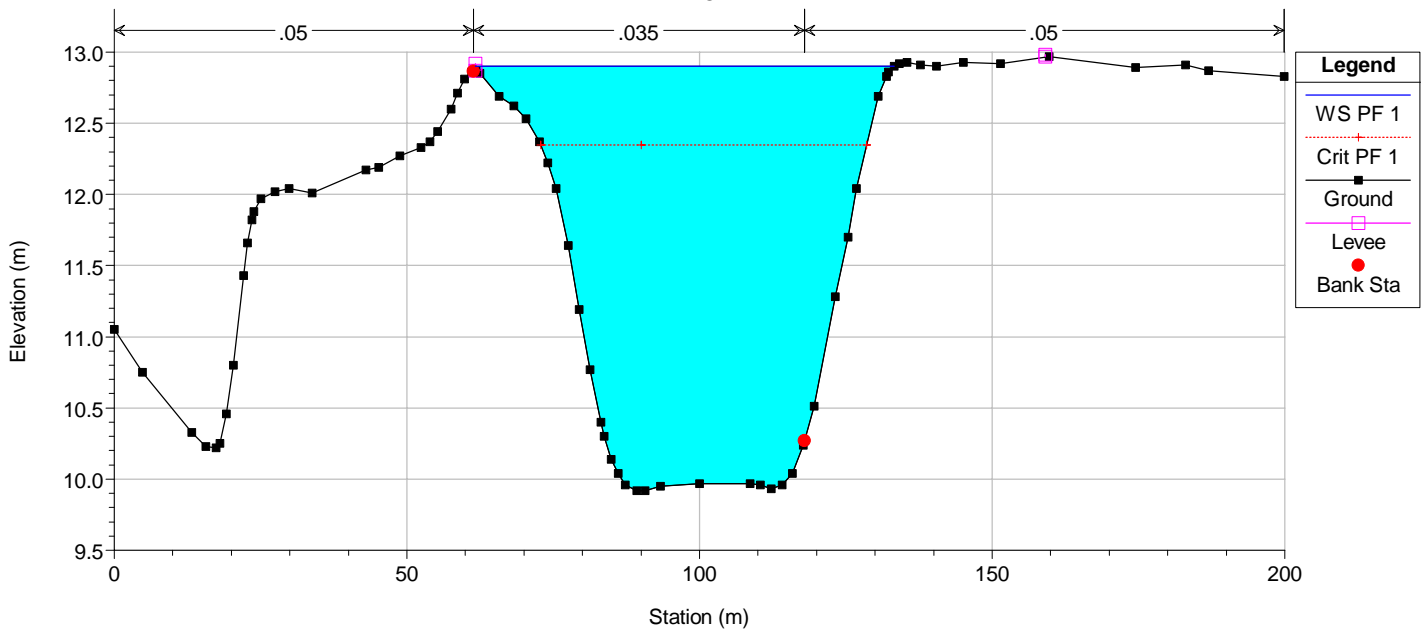
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 8552
ANTEOPERAM



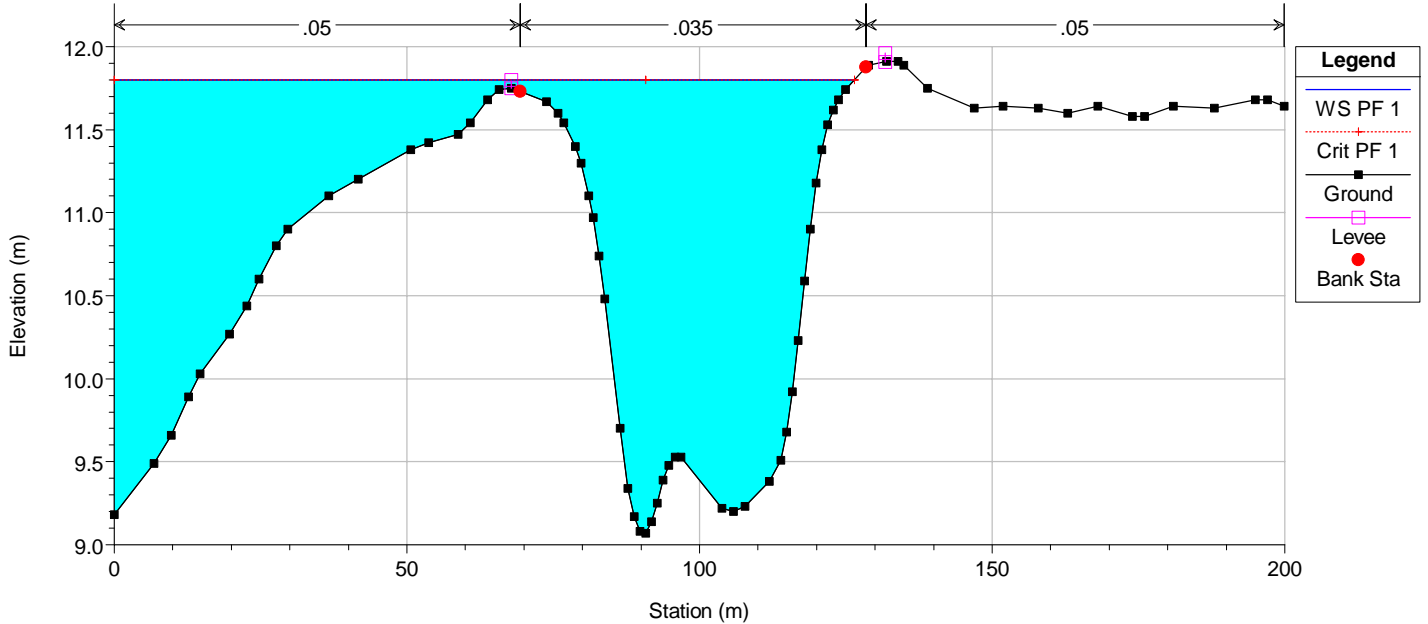
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 7897
ANTEOPERAM



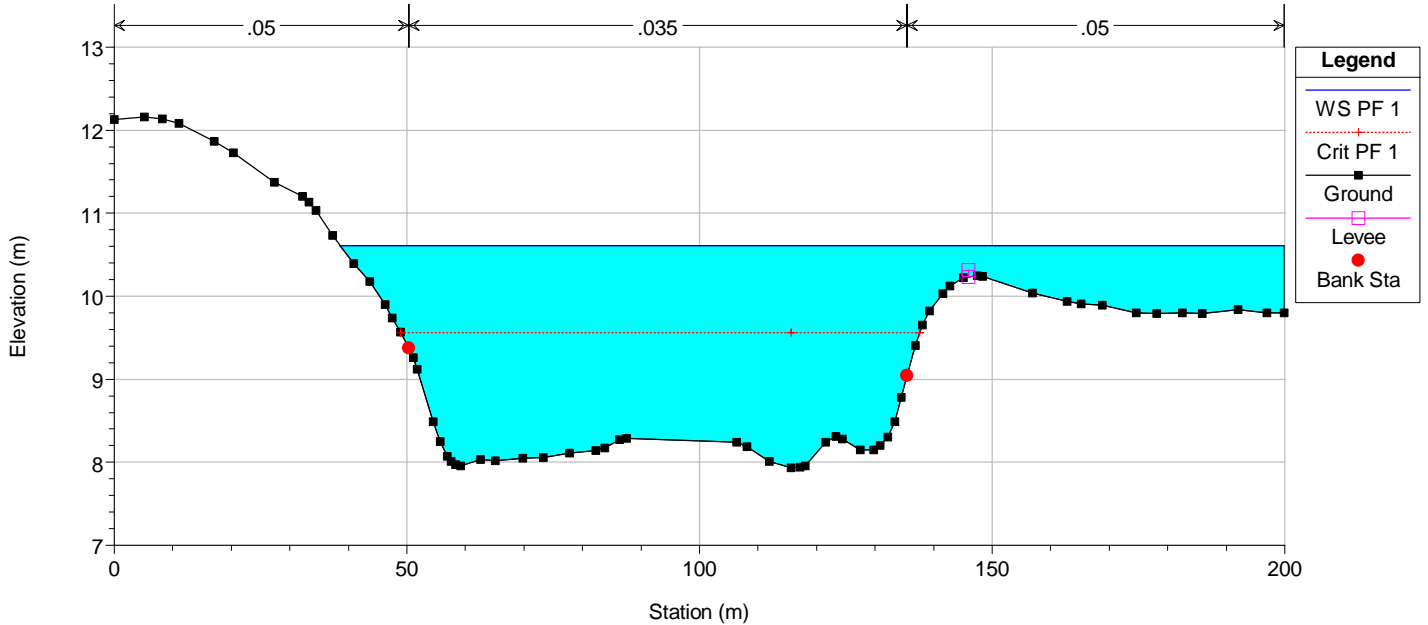
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 7241
ANTEOPERAM



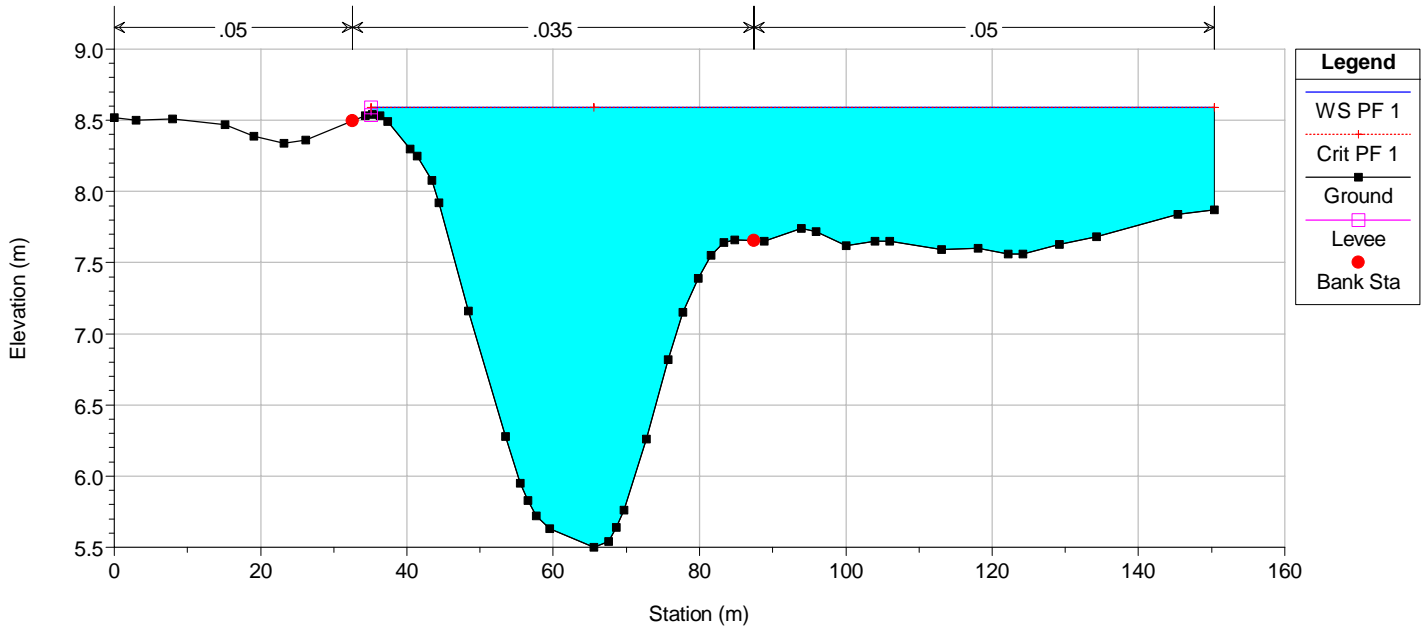
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 6585
ANTEOPERAM



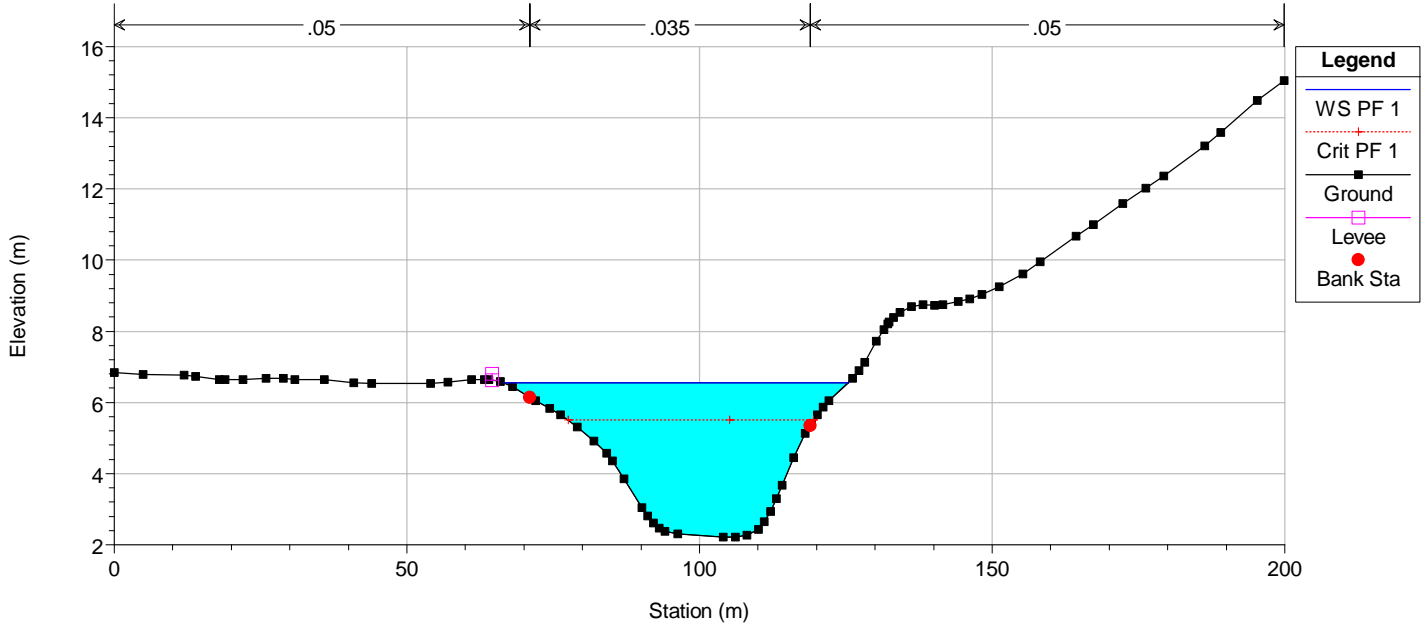
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 5929
ANTEOPERAM



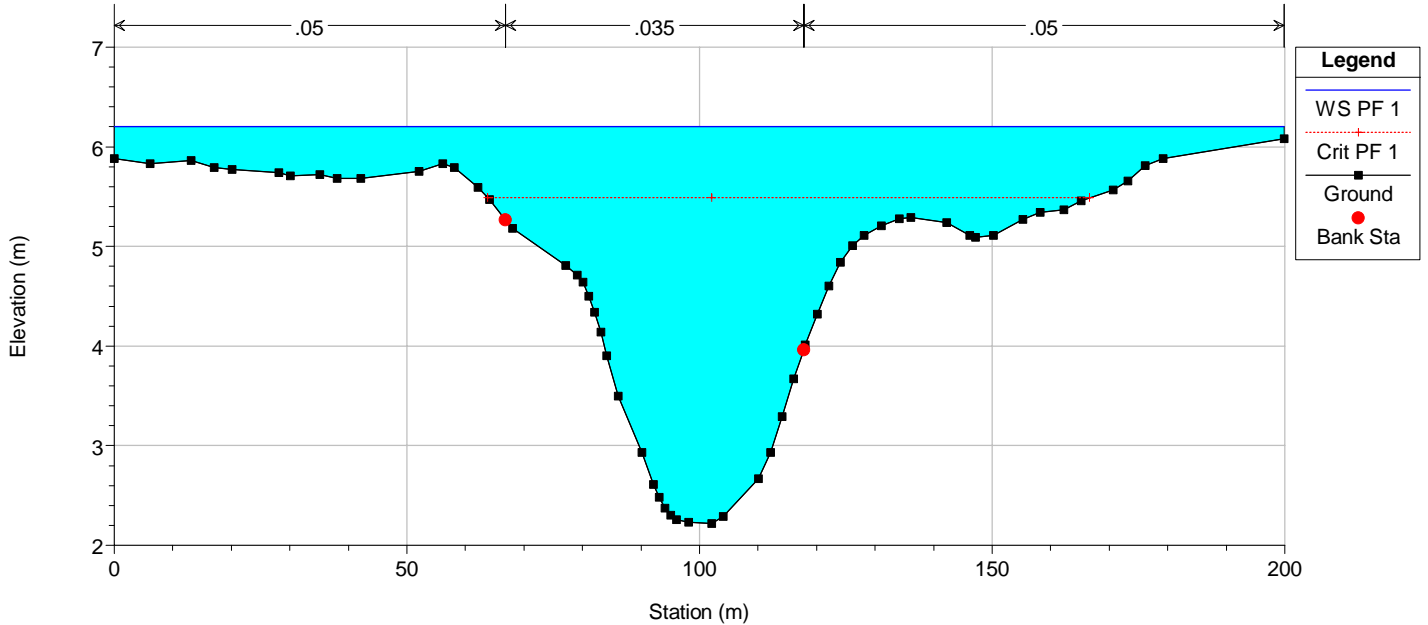
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 3986
ANTEOPERAM



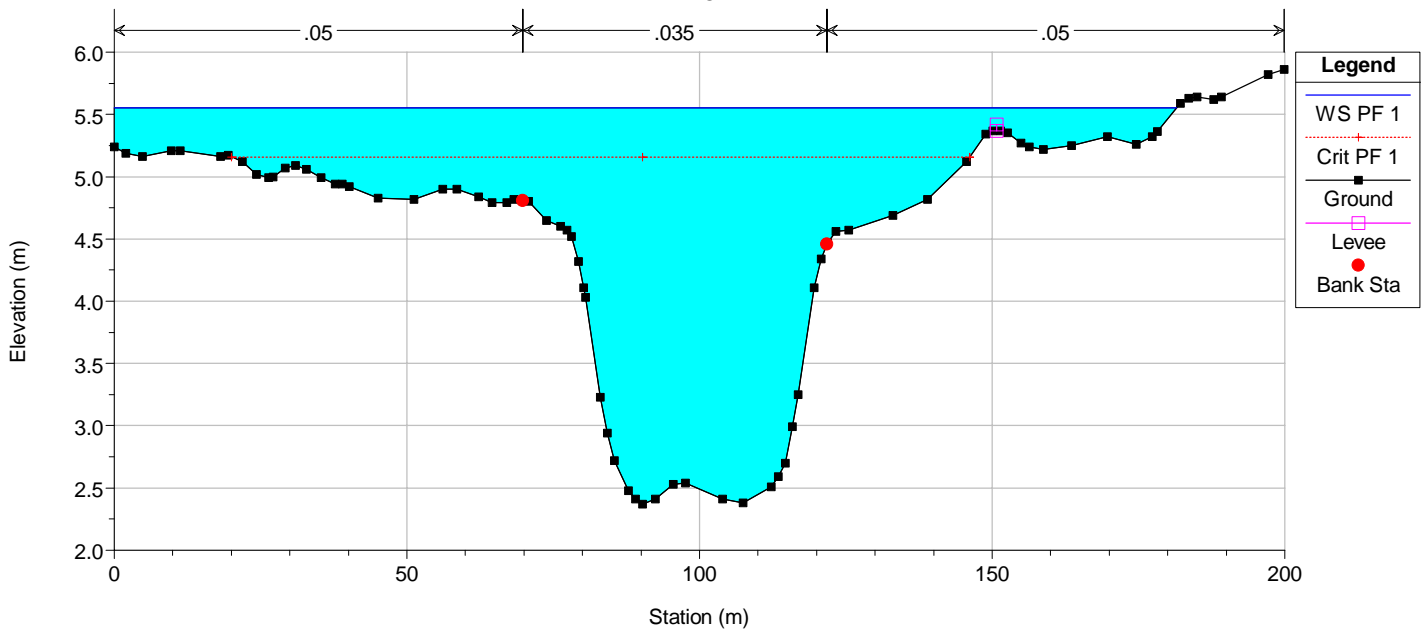
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 2649
ANTEOPERAM



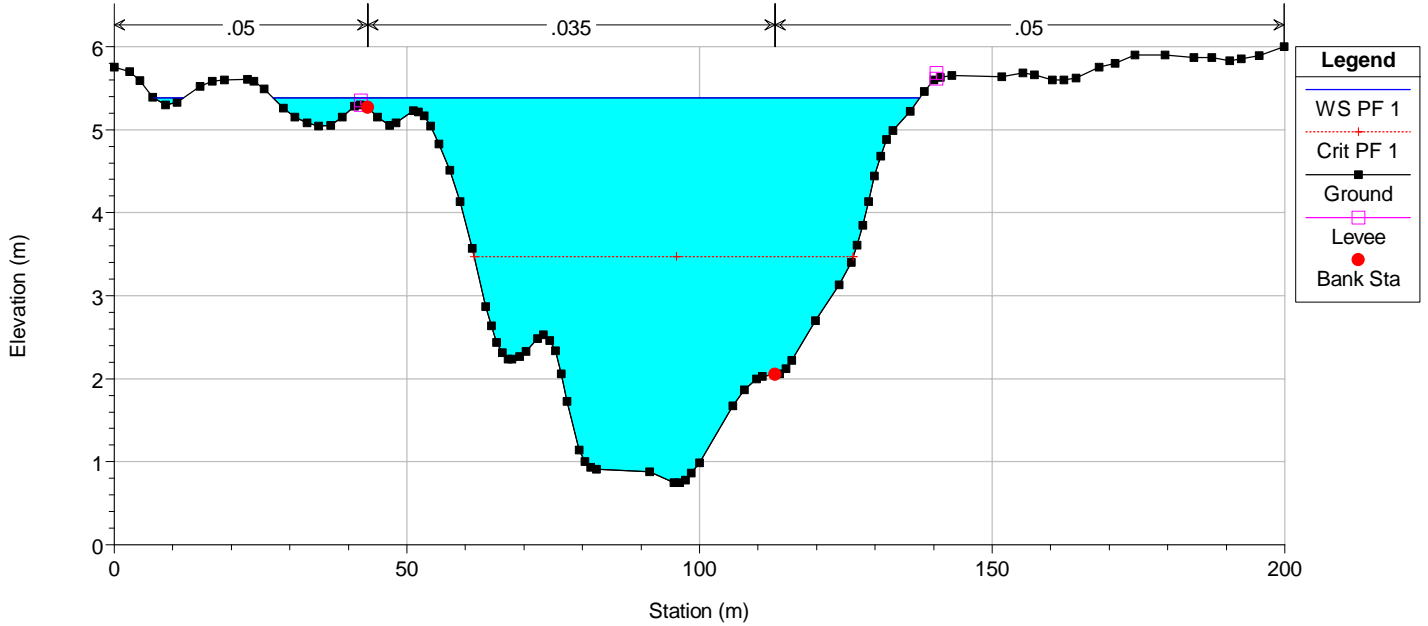
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 1993
ANTEOPERAM



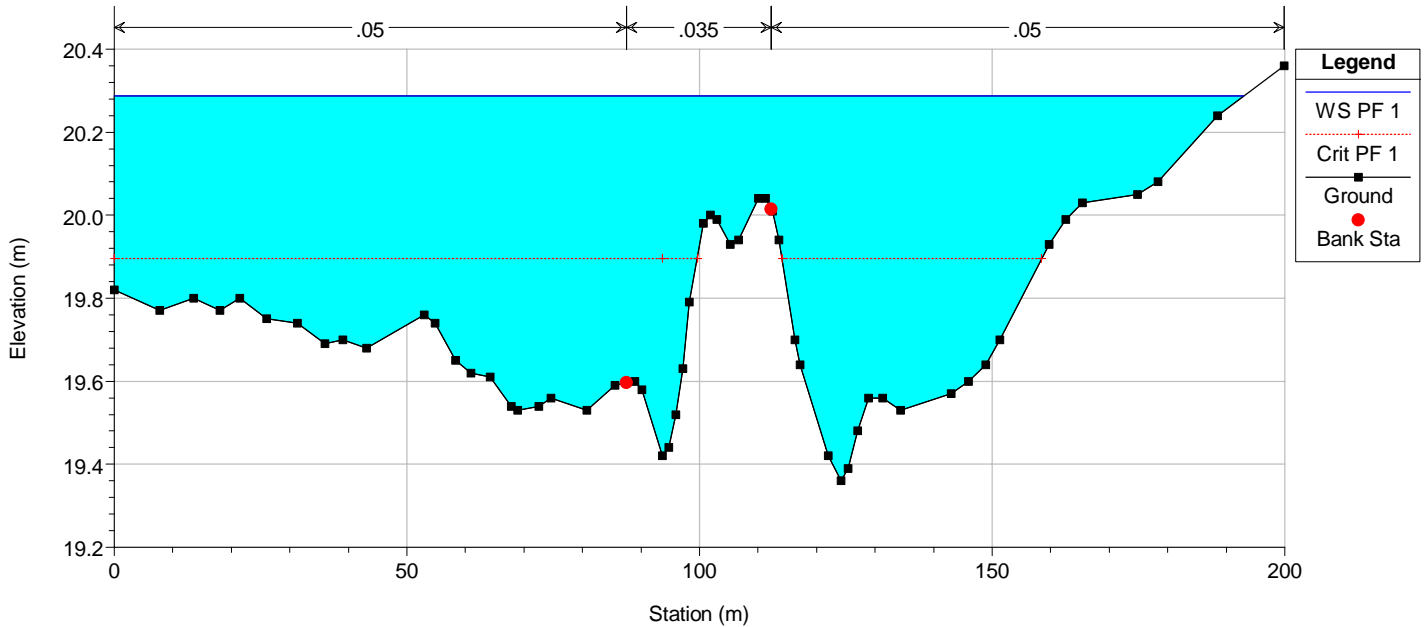
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 1337
ANTEOPERAM



River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 681
ANTEOPERAM



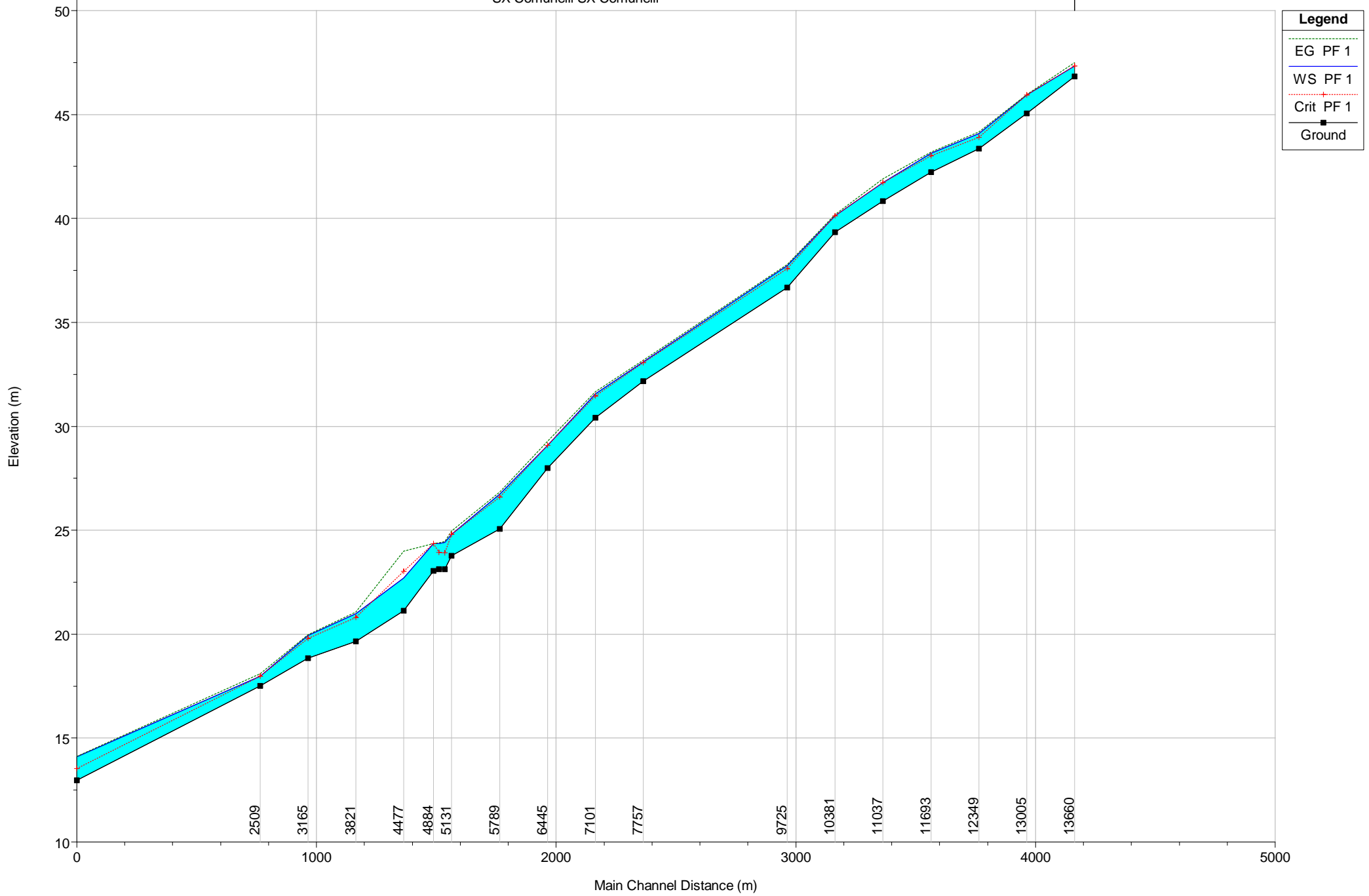
River = ROCCAZZELLE Reach = SX Roccazzelle RS = 12348
ANTEOPERAM



03 – SX COMUNELLI

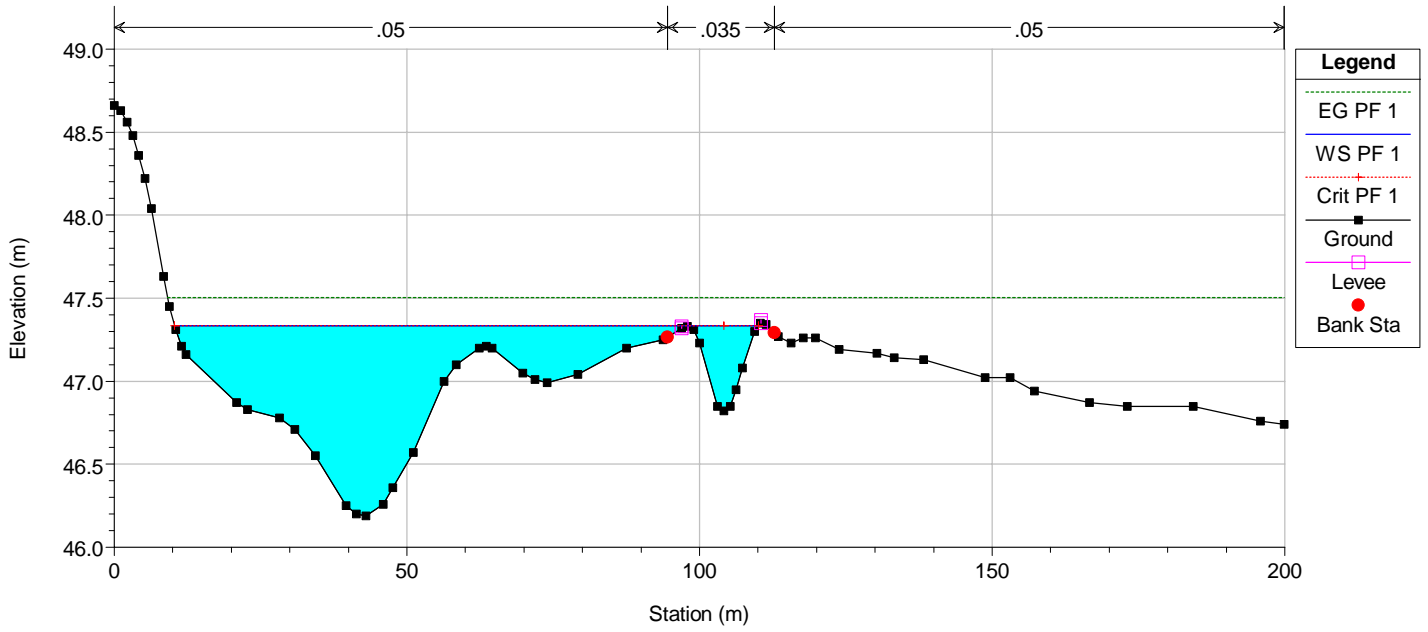
ANTEOPERAM

SX Comunelli SX Comunelli



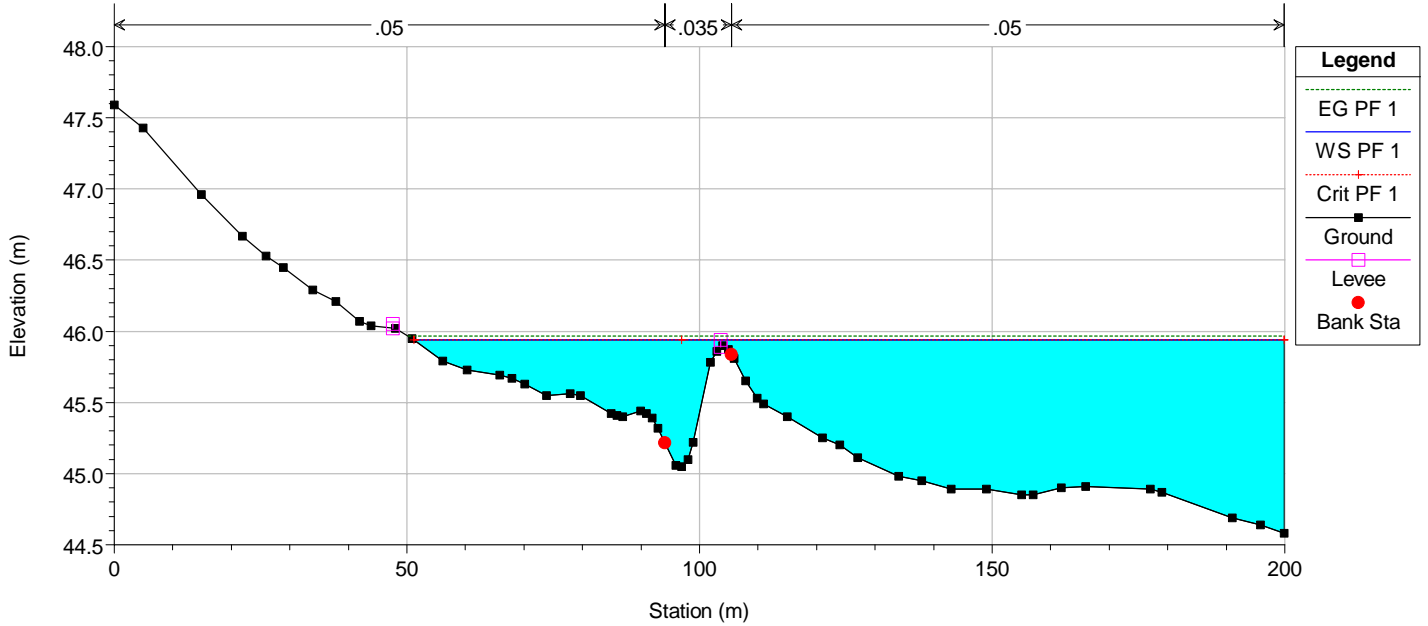
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 13660

ANTEOPERAM



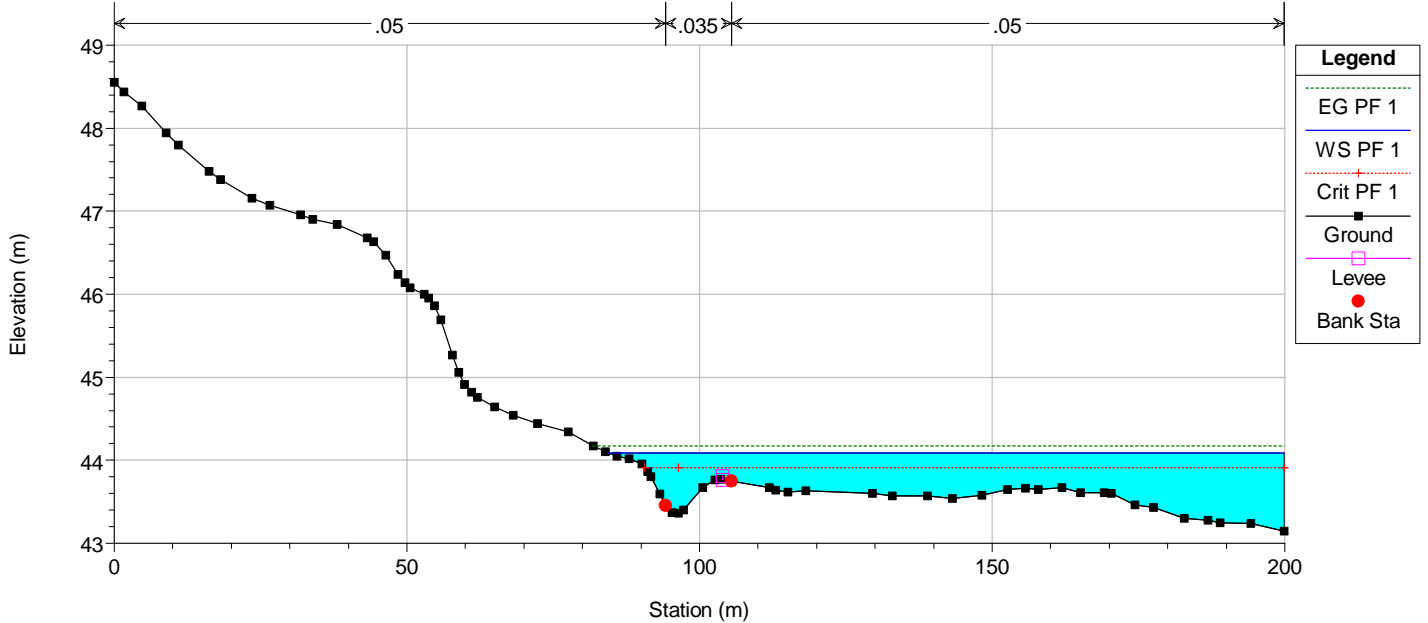
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 13005

ANTEOPERAM



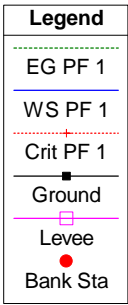
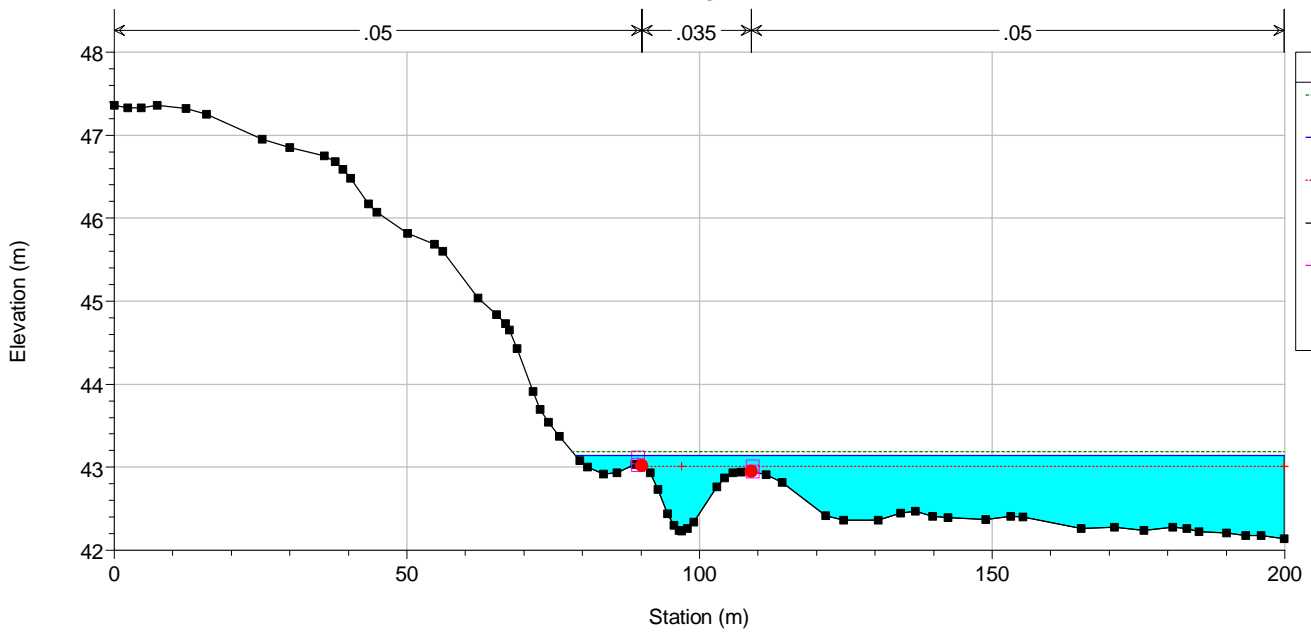
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 12349

ANTEOPERAM



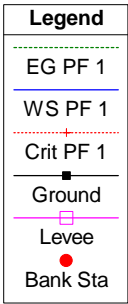
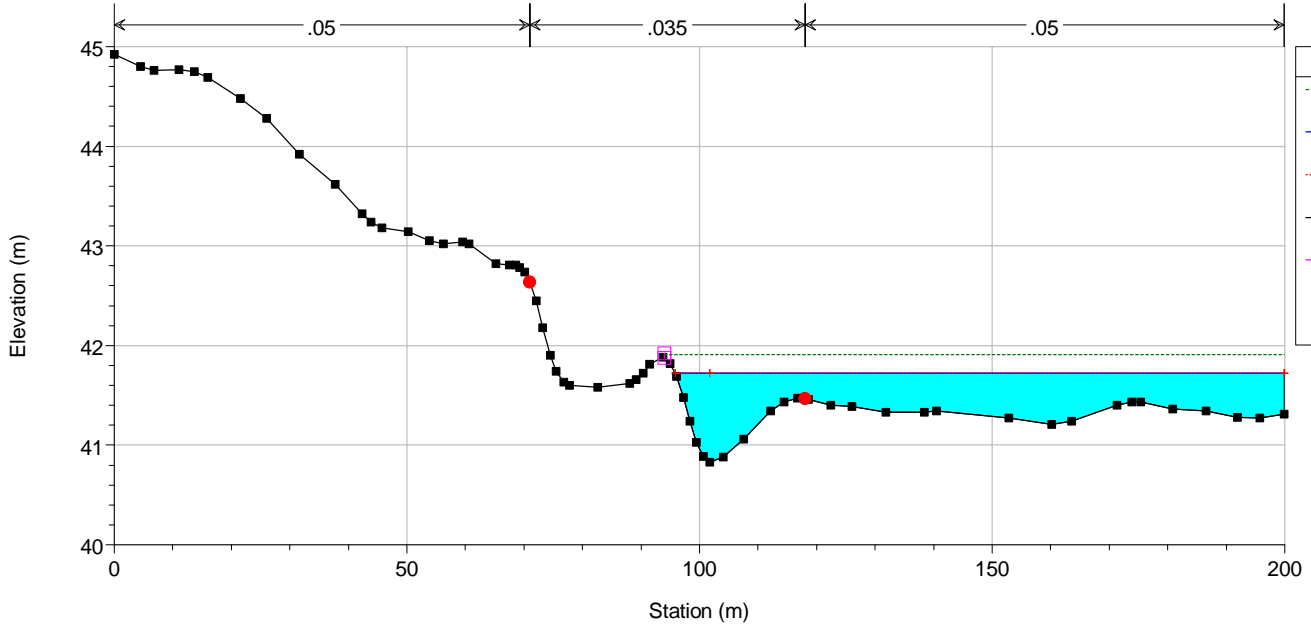
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 11693

ANTEOPERAM



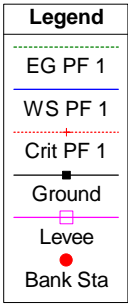
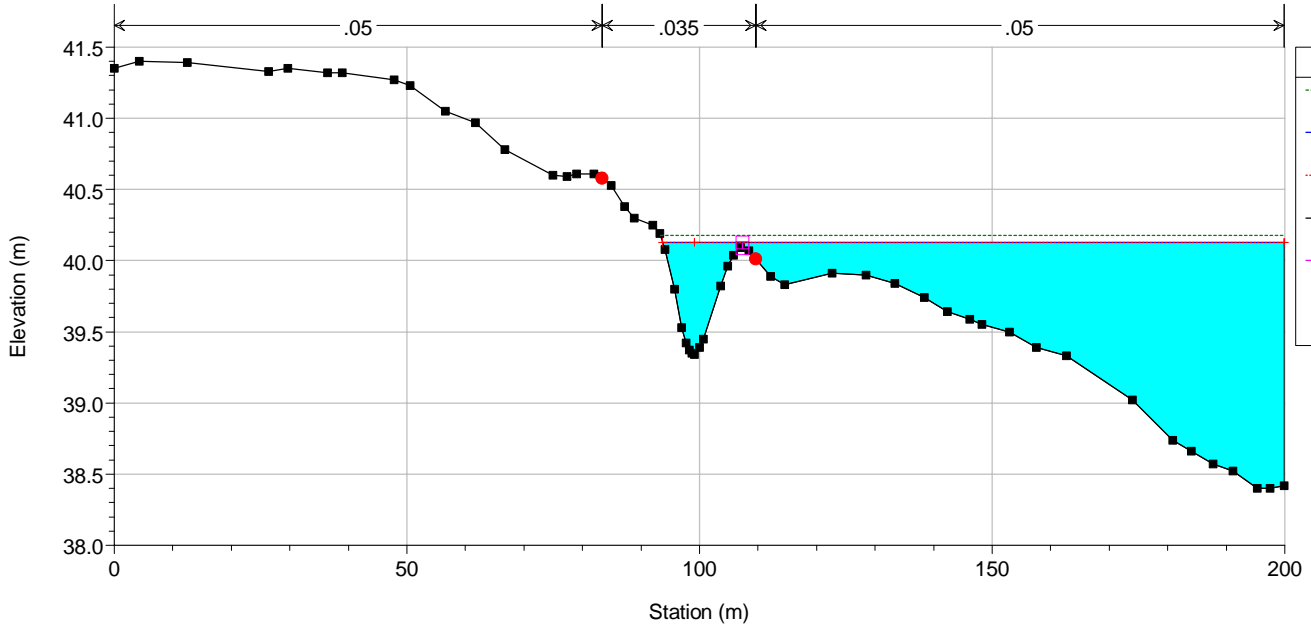
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 11037

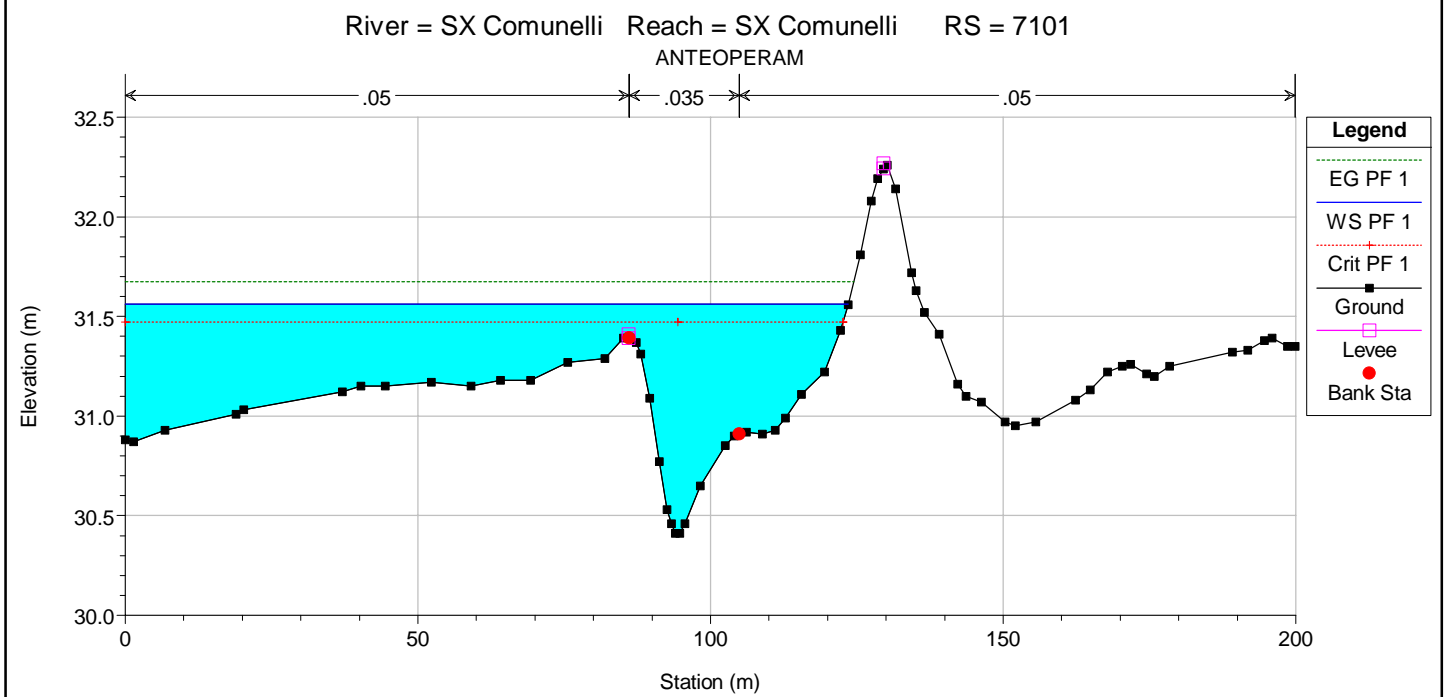
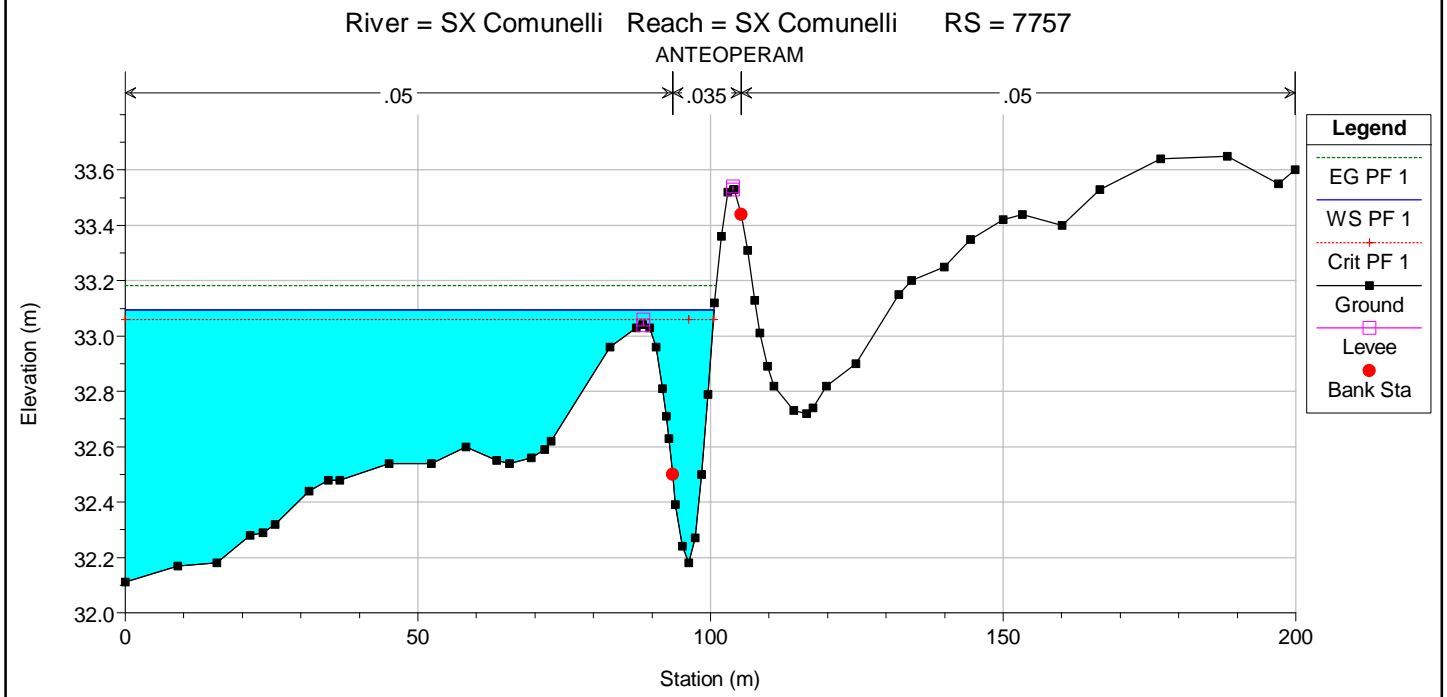
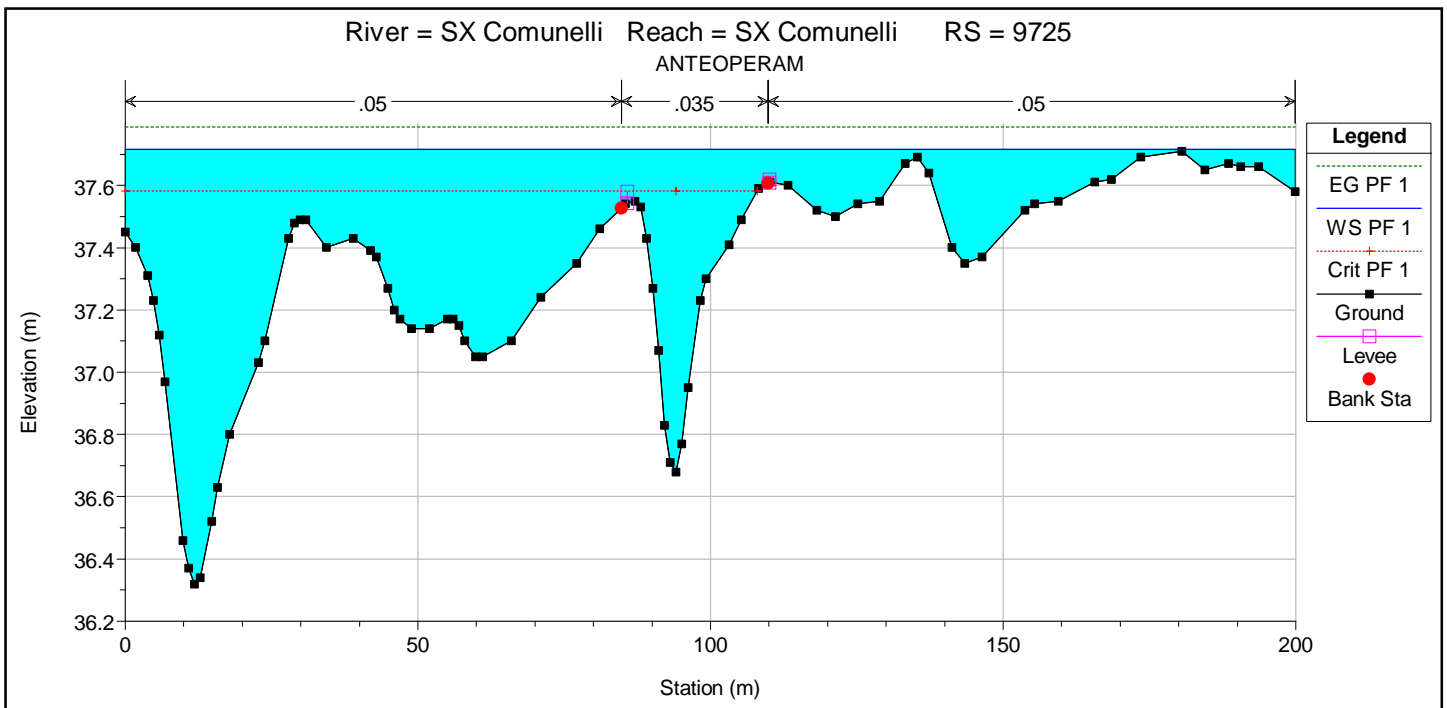
ANTEOPERAM



River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 10381

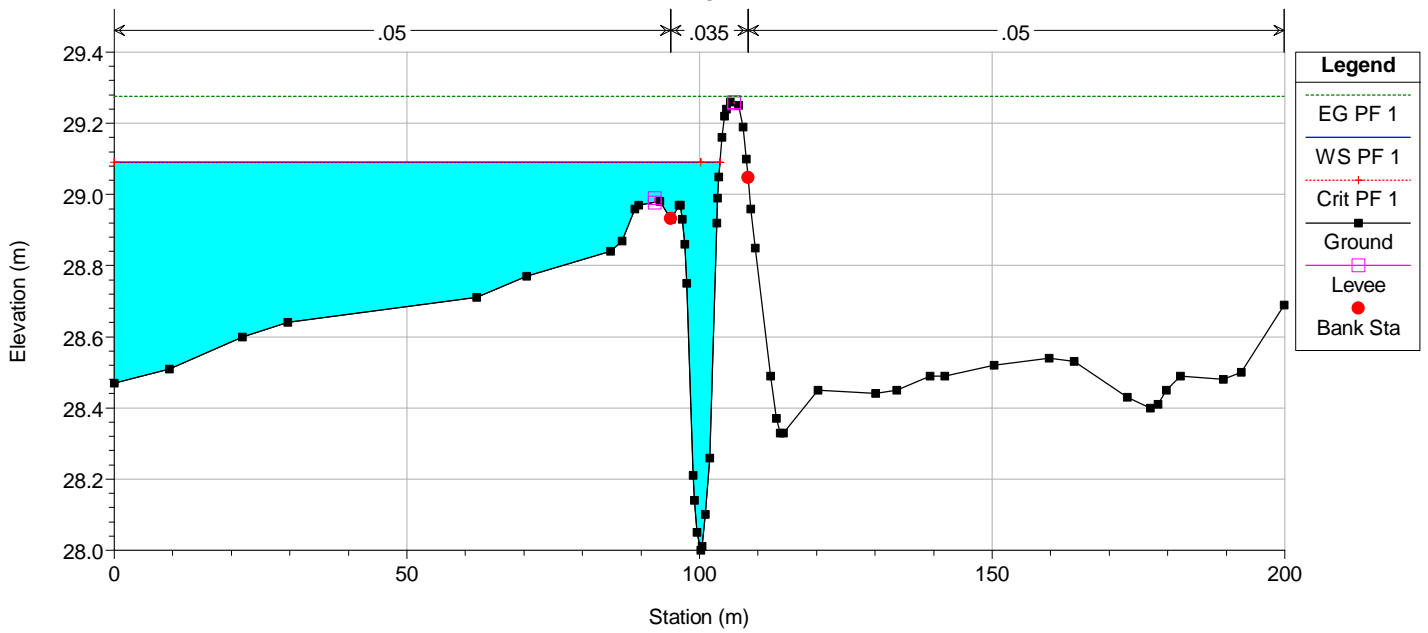
ANTEOPERAM





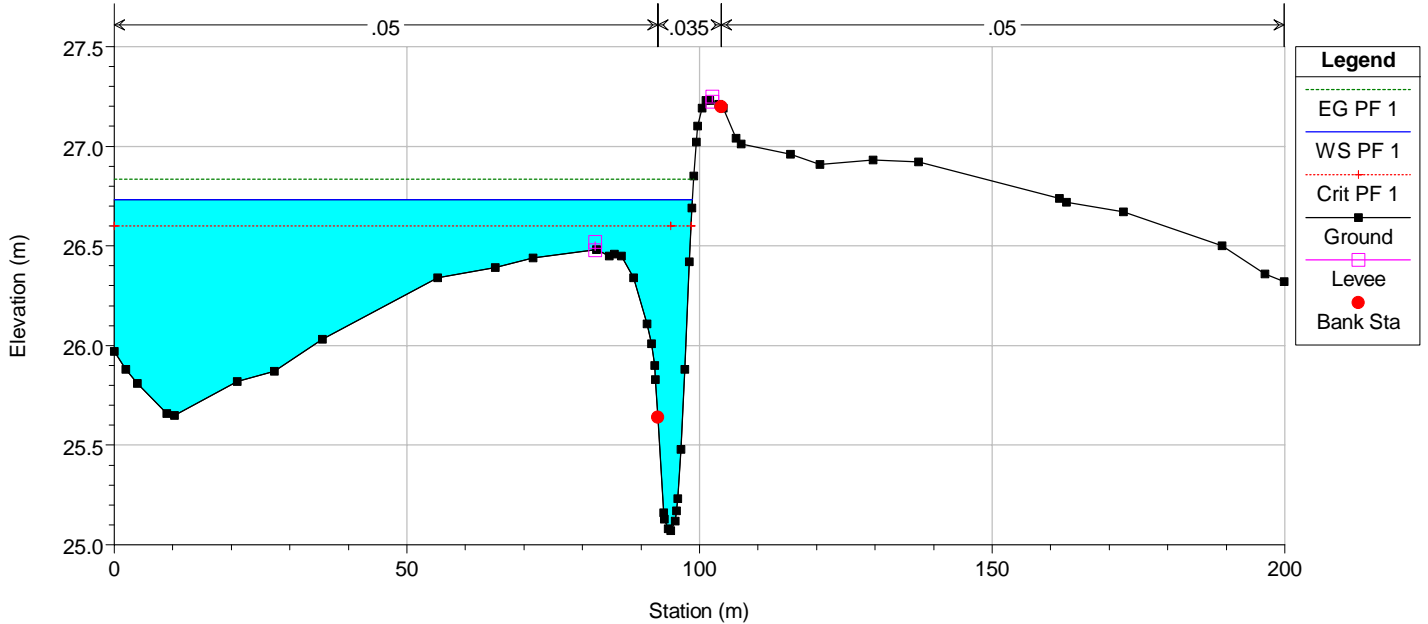
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 6445

ANTEOPERAM



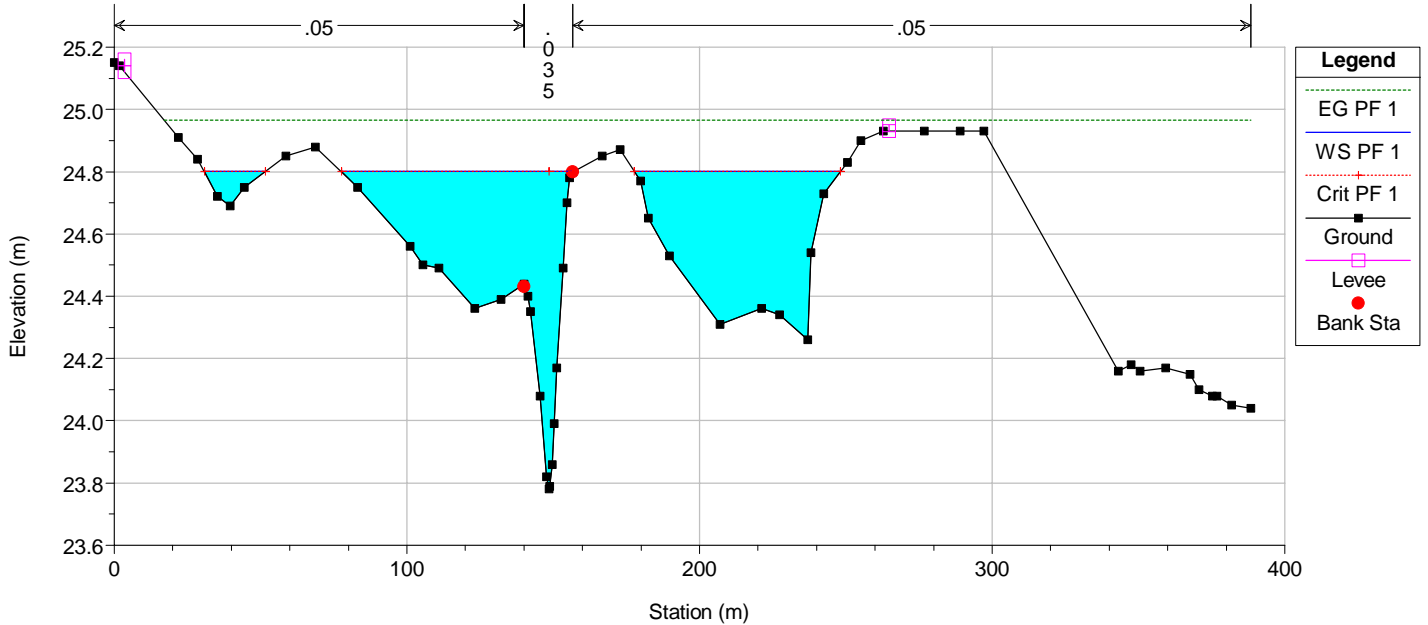
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 5789

ANTEOPERAM



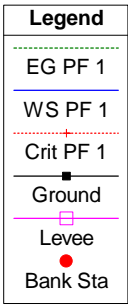
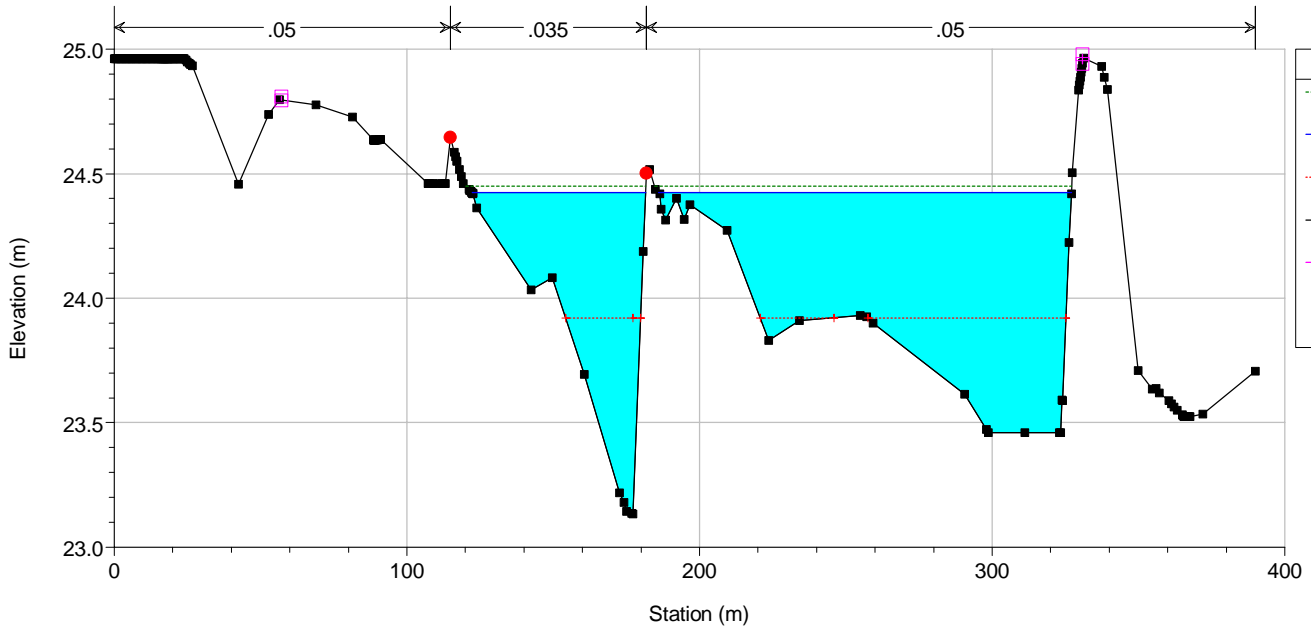
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 5131

ANTEOPERAM



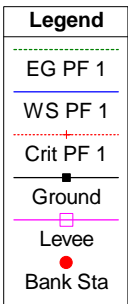
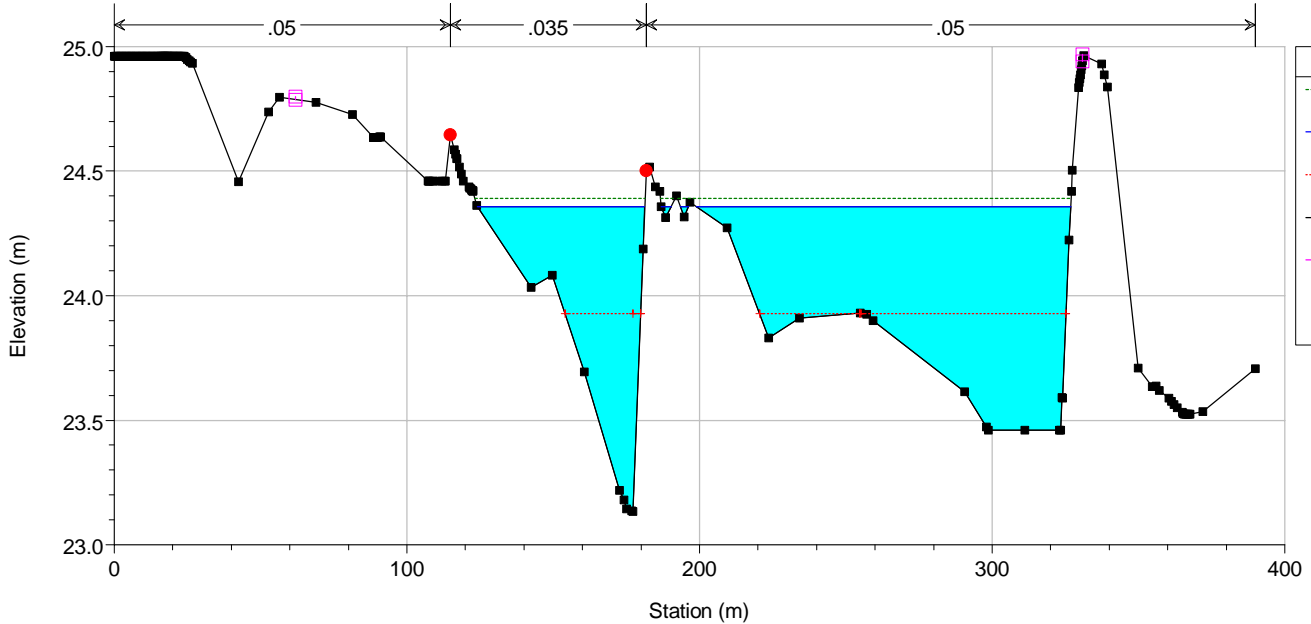
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 5041

ANTEOPERAM



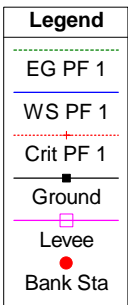
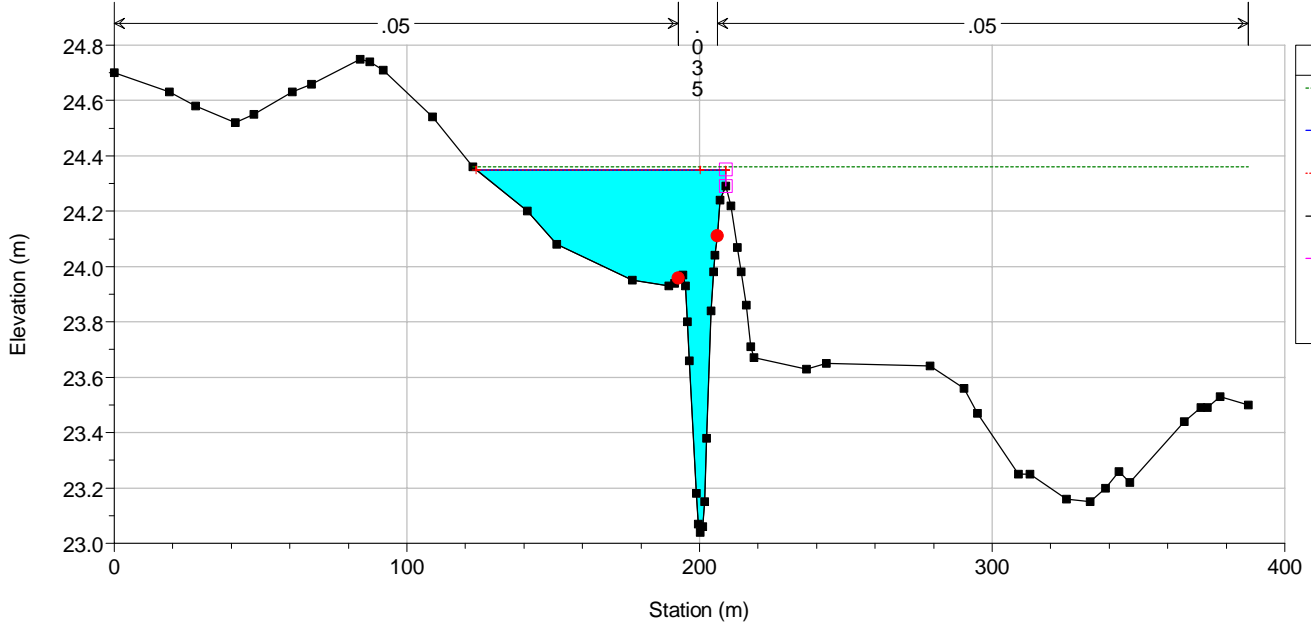
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 4957

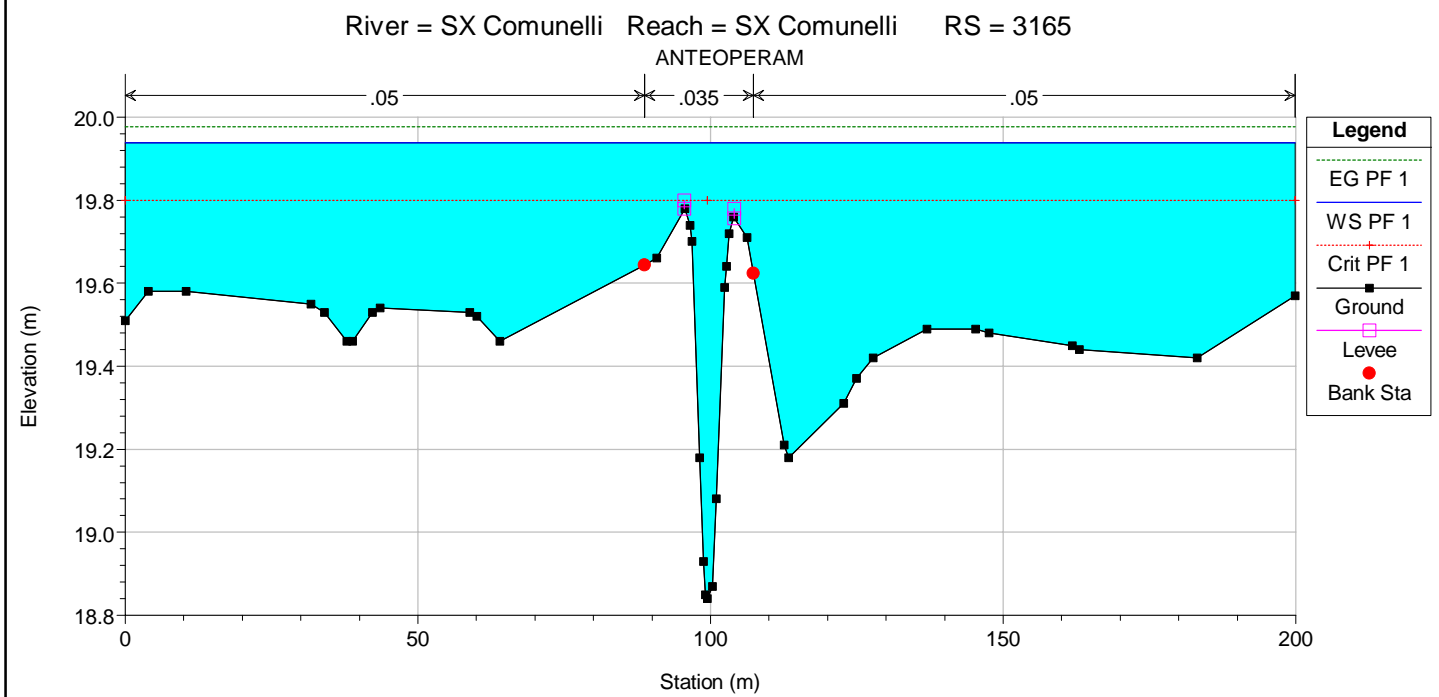
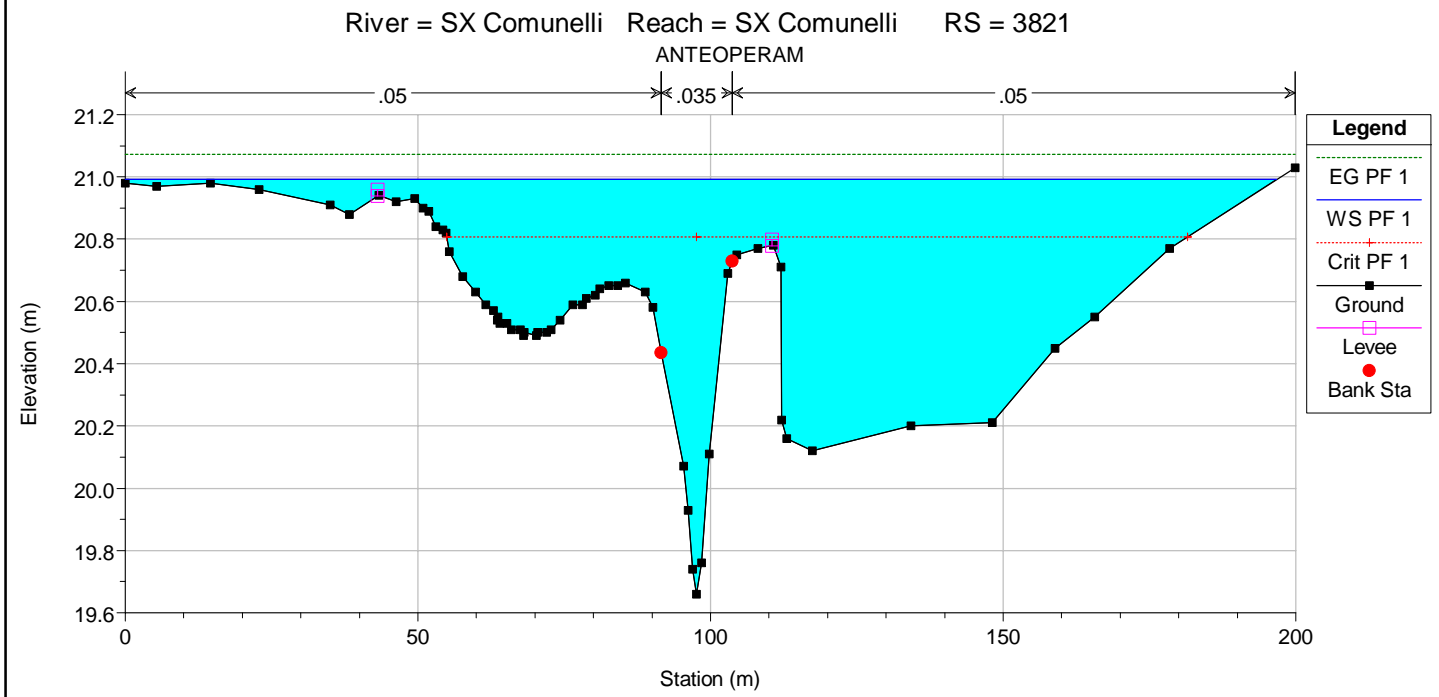
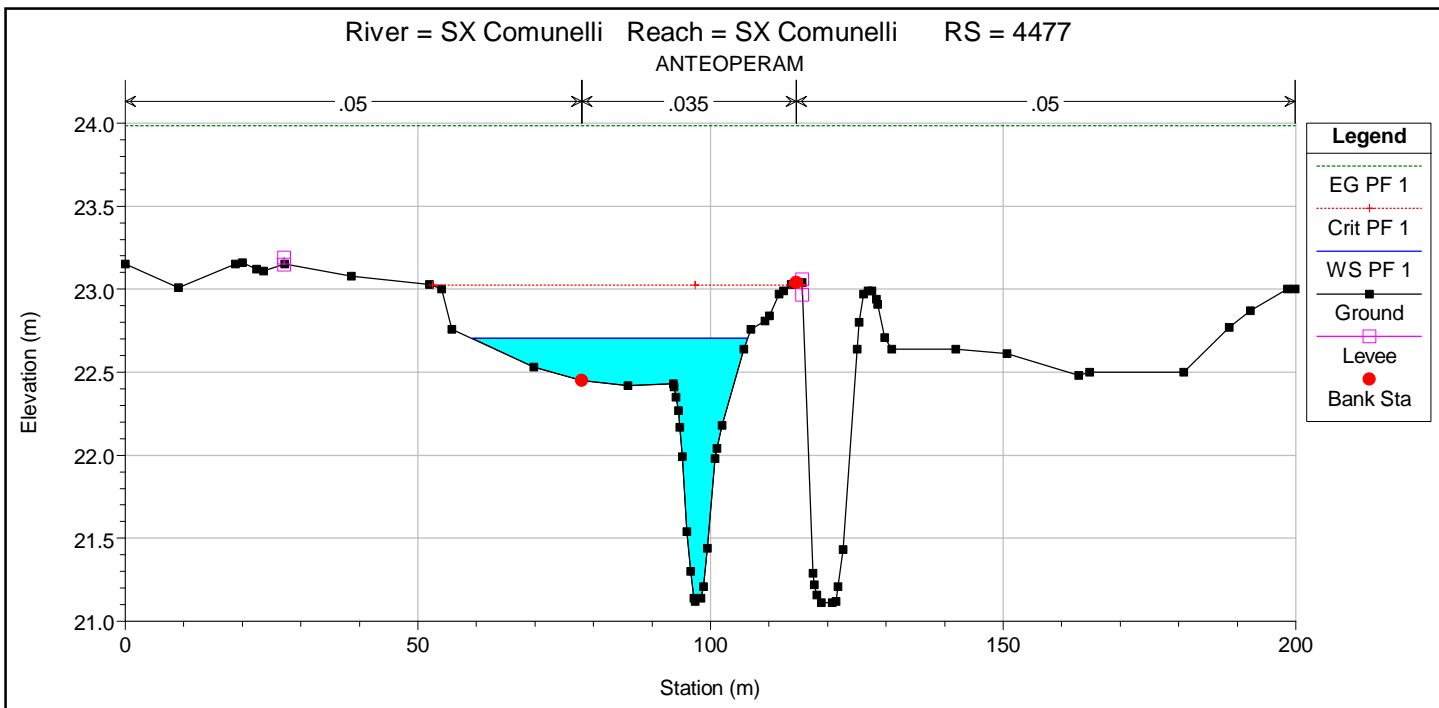
ANTEOPERAM



River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 4884

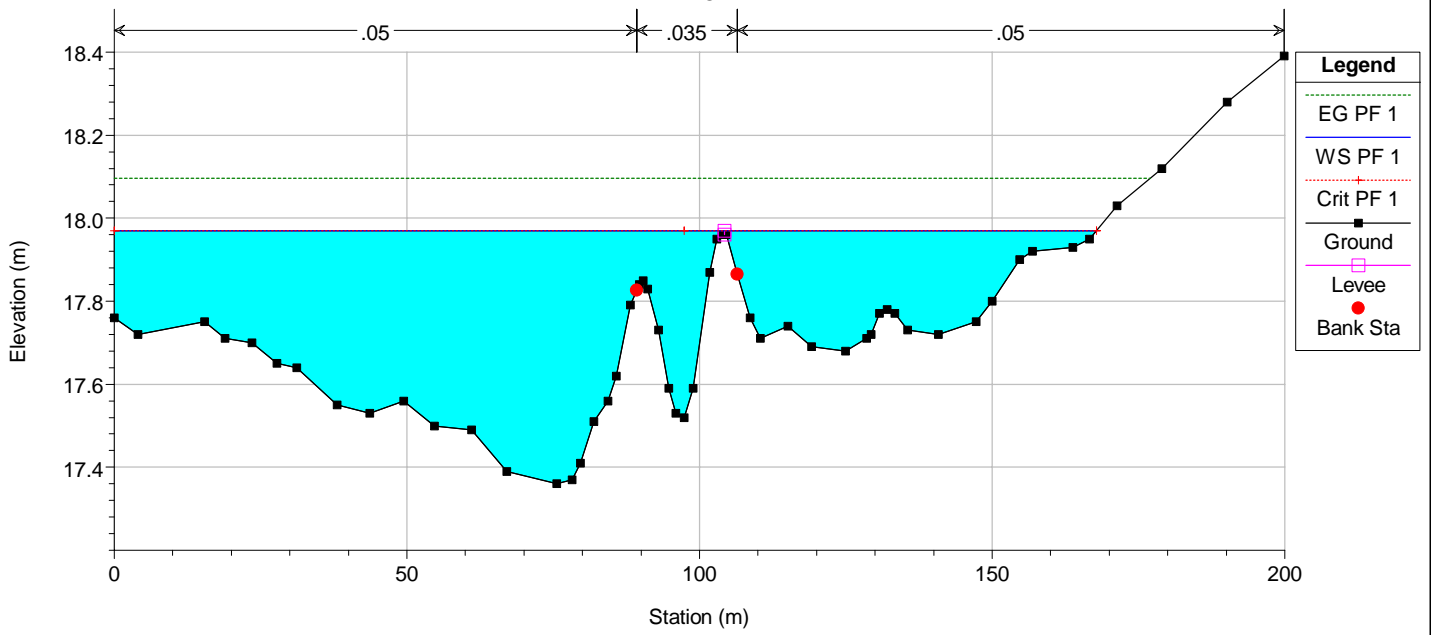
ANTEOPERAM





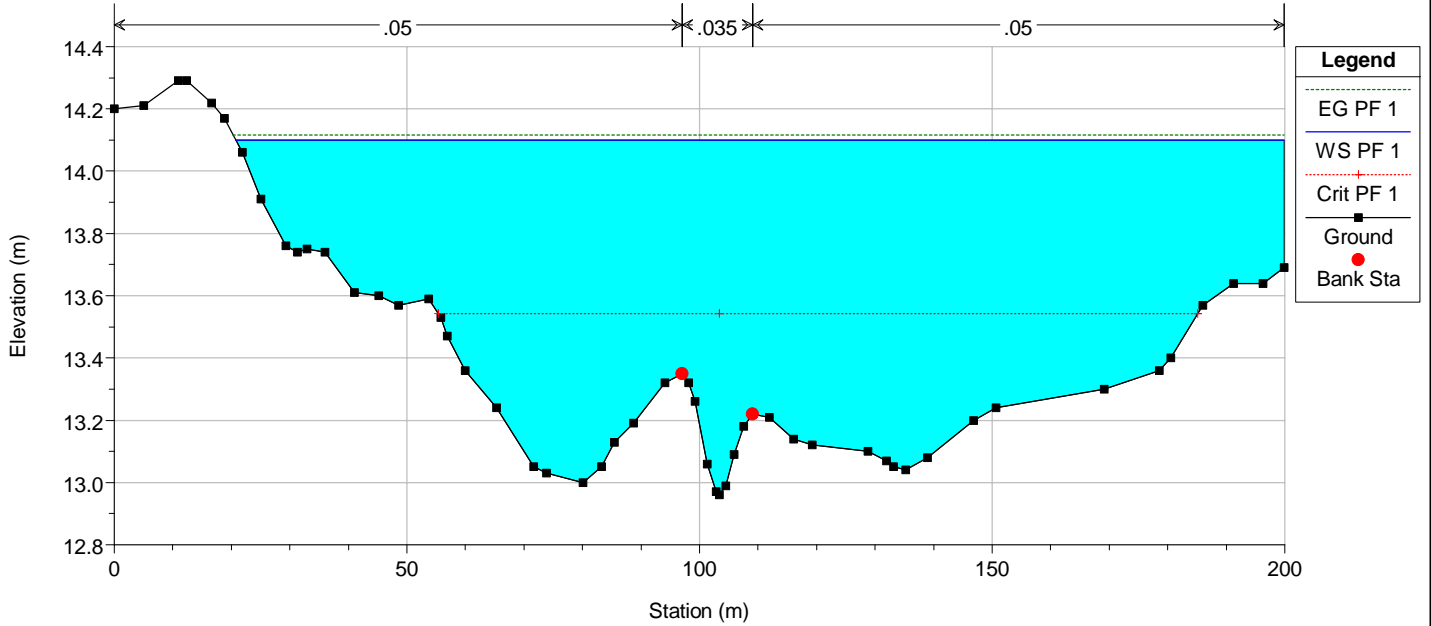
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 2509

ANTEOPERAM



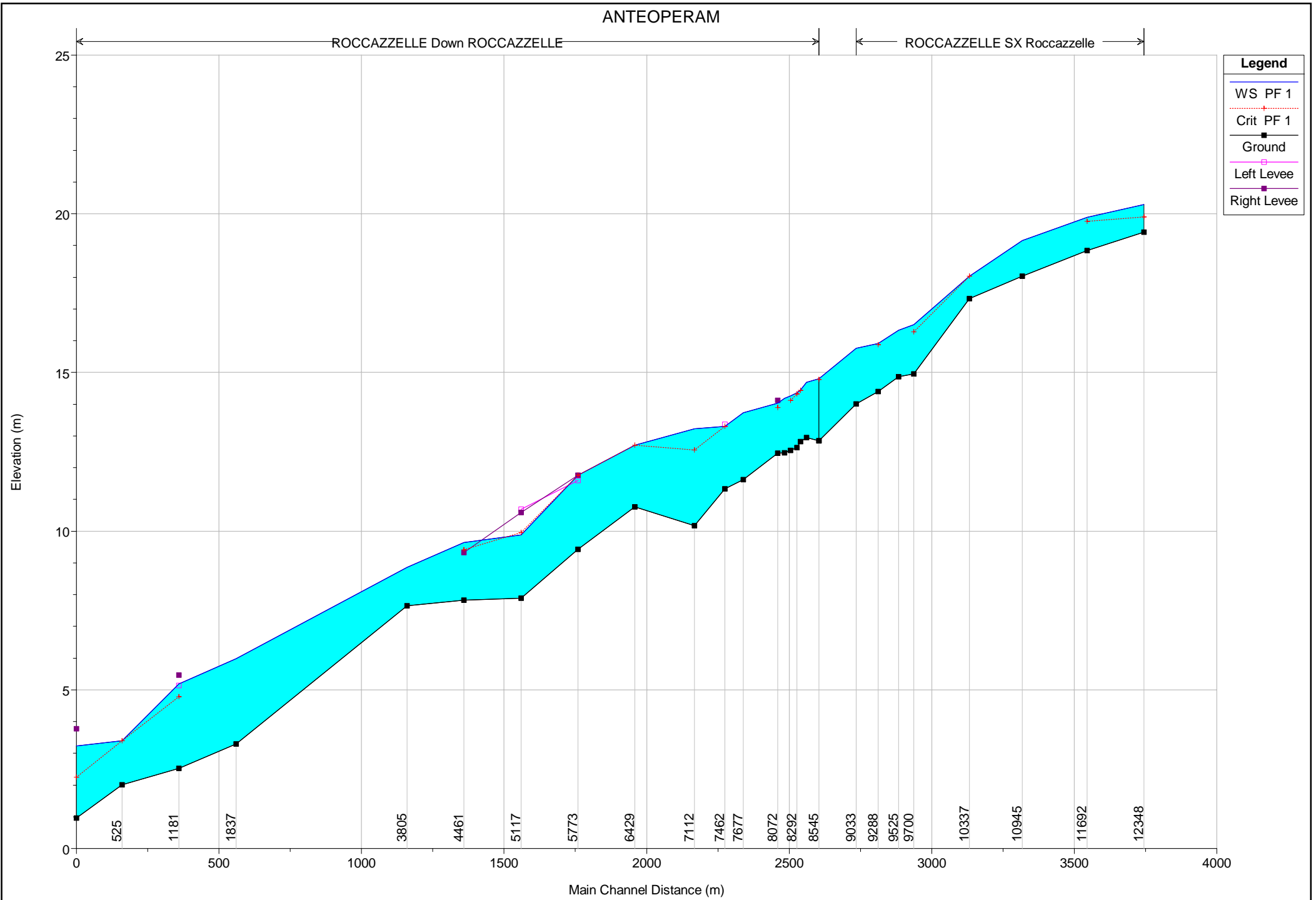
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 0

ANTEOPERAM

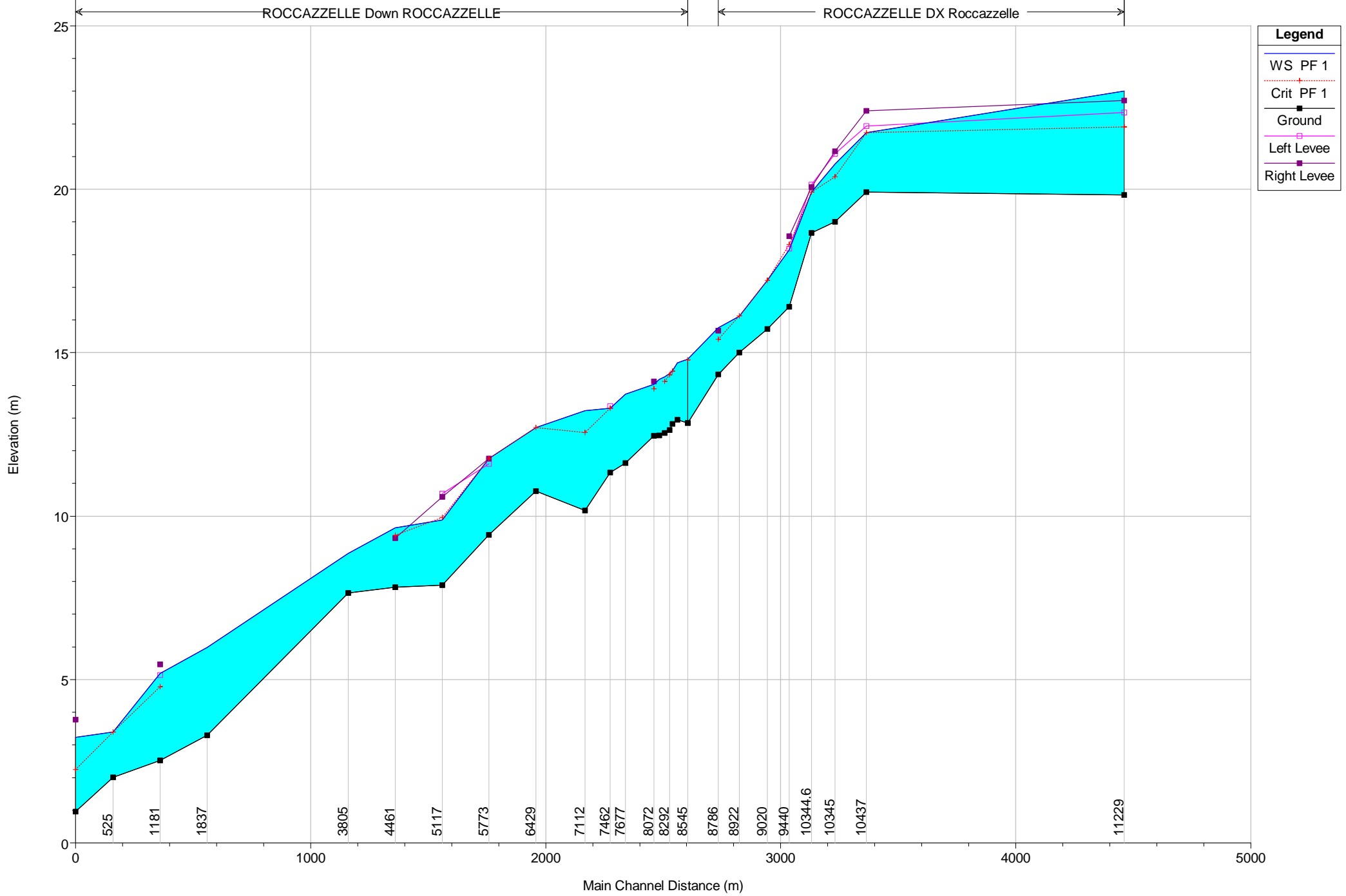


08 - ROCCAZZELLE

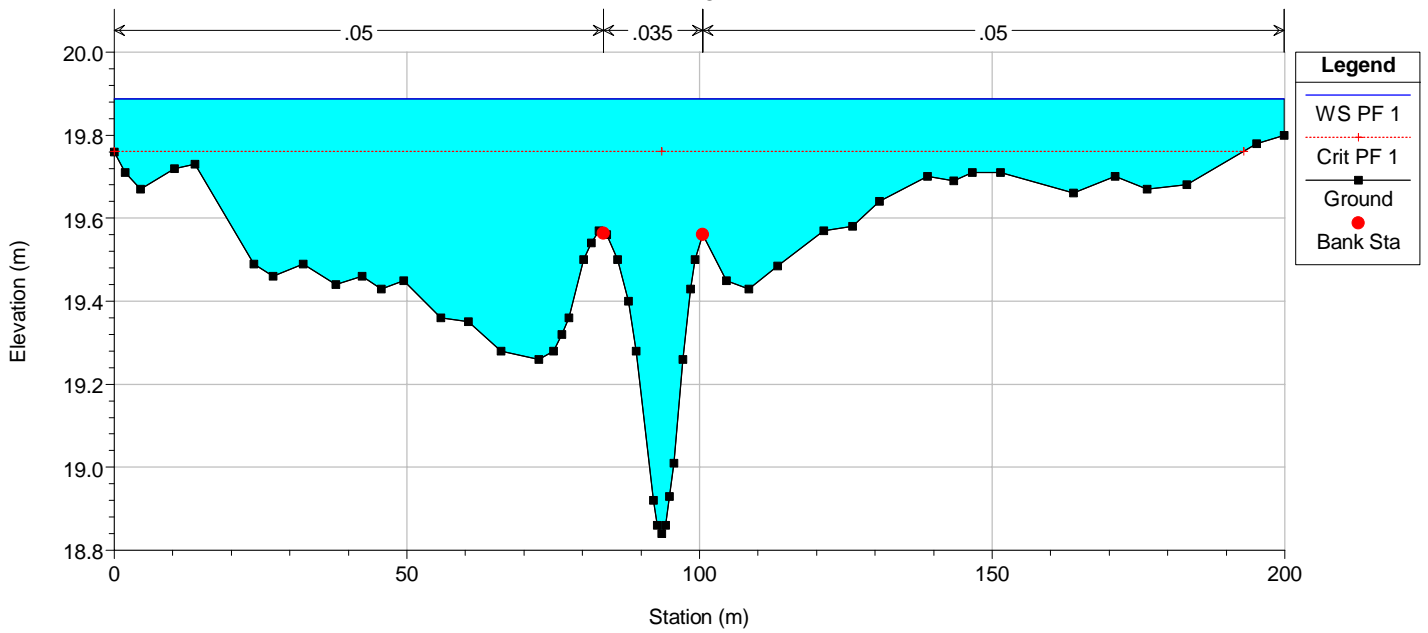
ANTEOPERAM



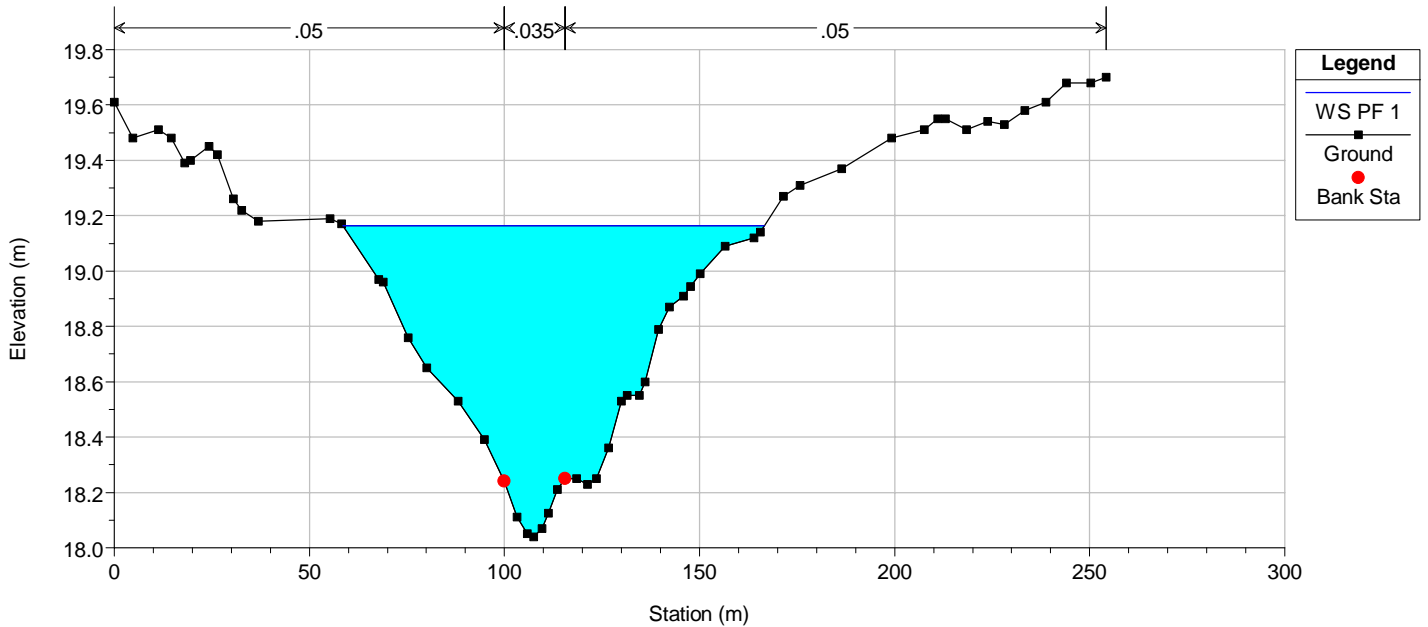
ANTEOPERAM



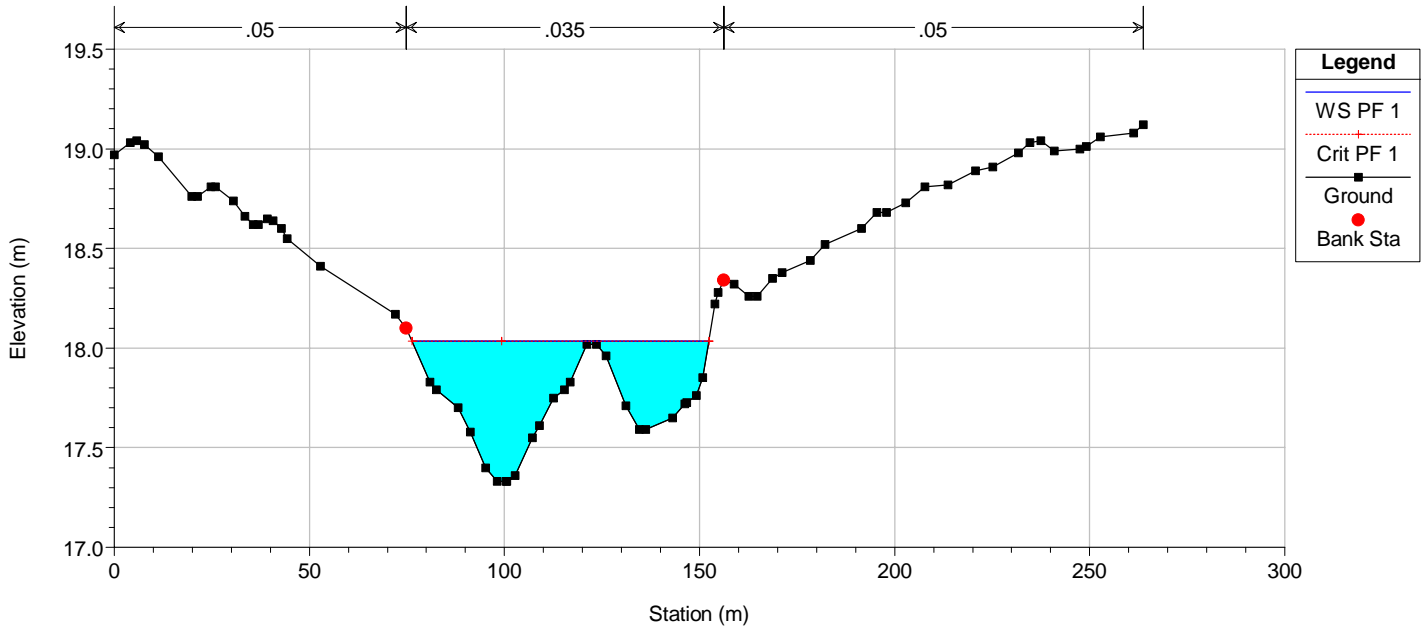
River = ROCCAZZELLE Reach = SX Roccazzelle RS = 11692
ANTEOPERAM



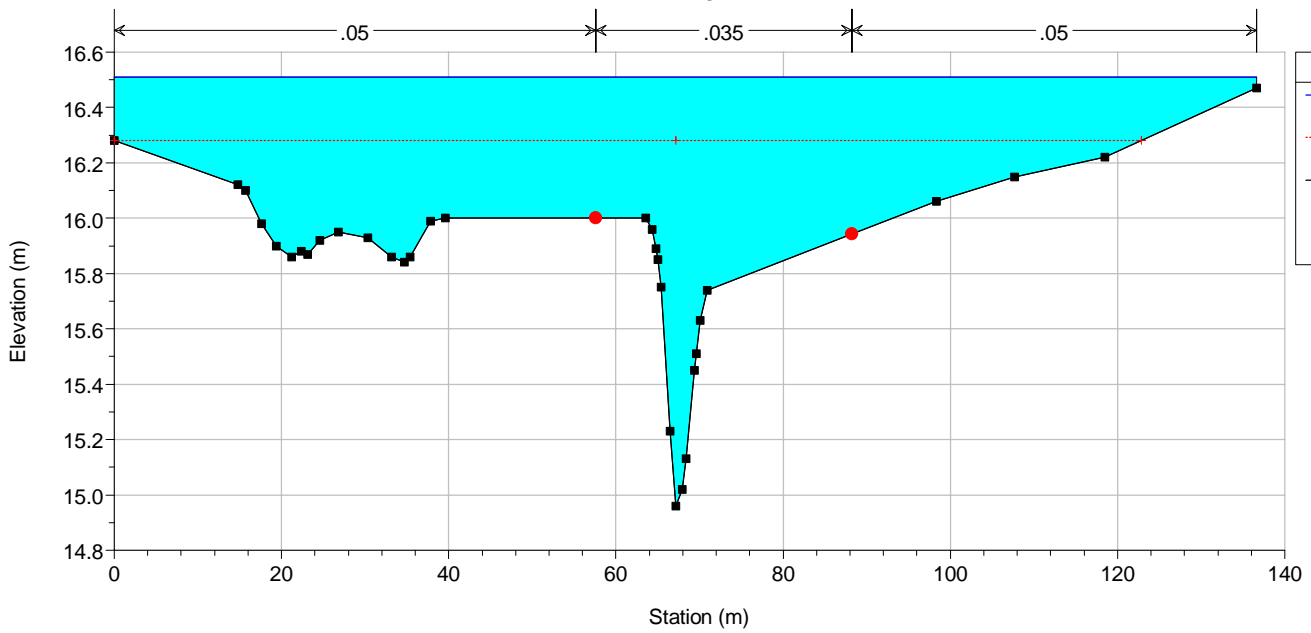
River = ROCCAZZELLE Reach = SX Roccazzelle RS = 10945
ANTEOPERAM



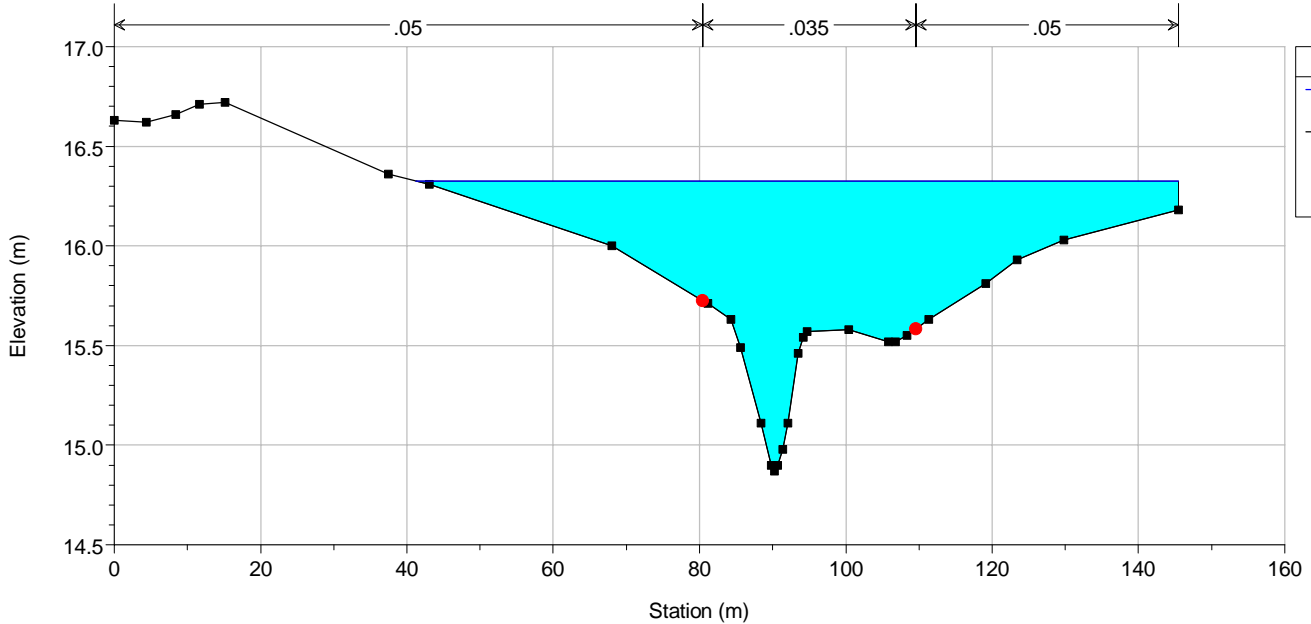
River = ROCCAZZELLE Reach = SX Roccazzelle RS = 10337
ANTEOPERAM



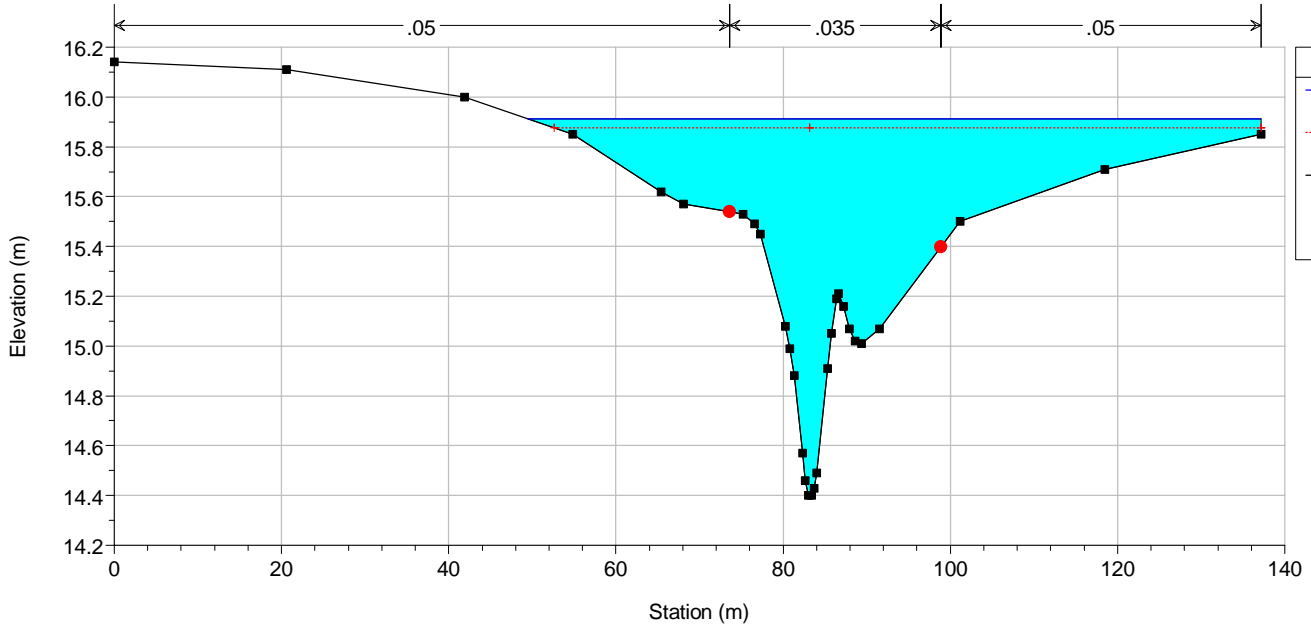
River = ROCCAZZELLE Reach = SX Roccazzelle RS = 9700
ANTEOPERAM



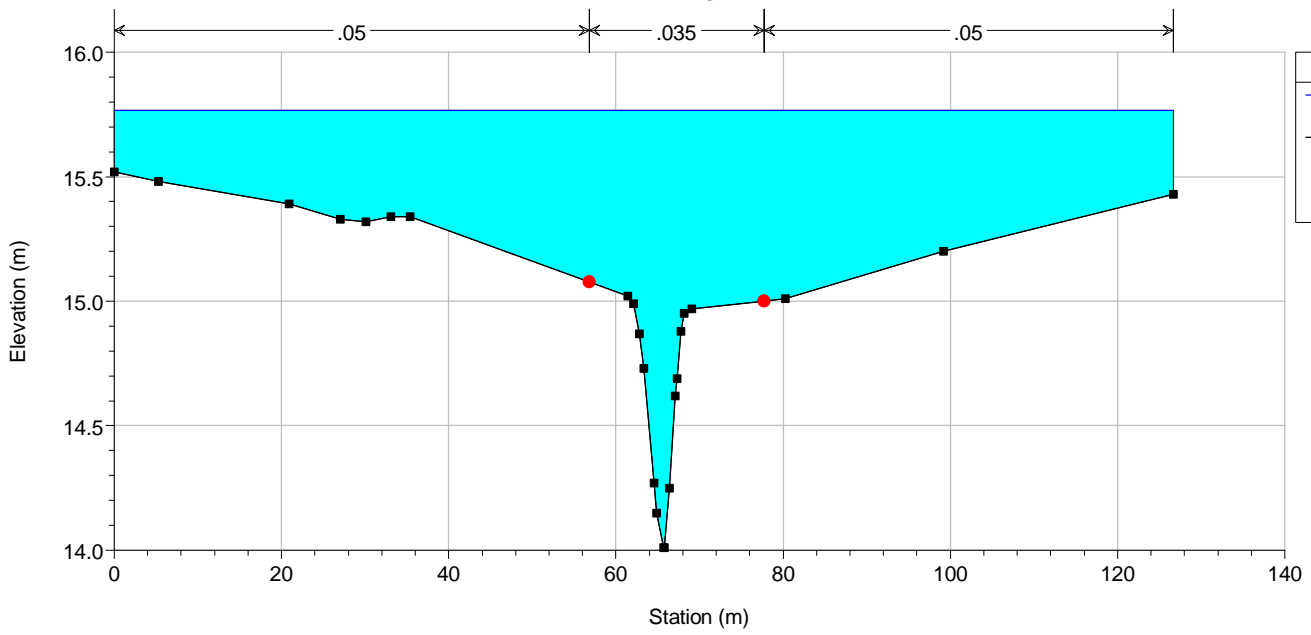
River = ROCCAZZELLE Reach = SX Roccazzelle RS = 9525
ANTEOPERAM



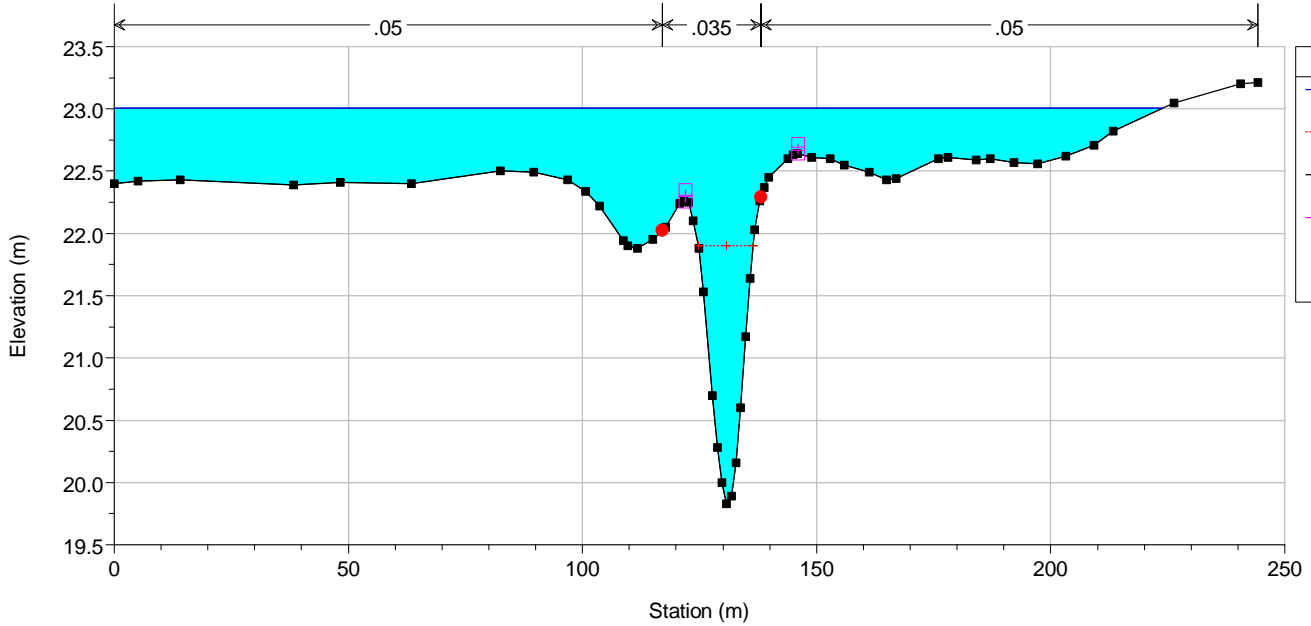
River = ROCCAZZELLE Reach = SX Roccazzelle RS = 9288
ANTEOPERAM



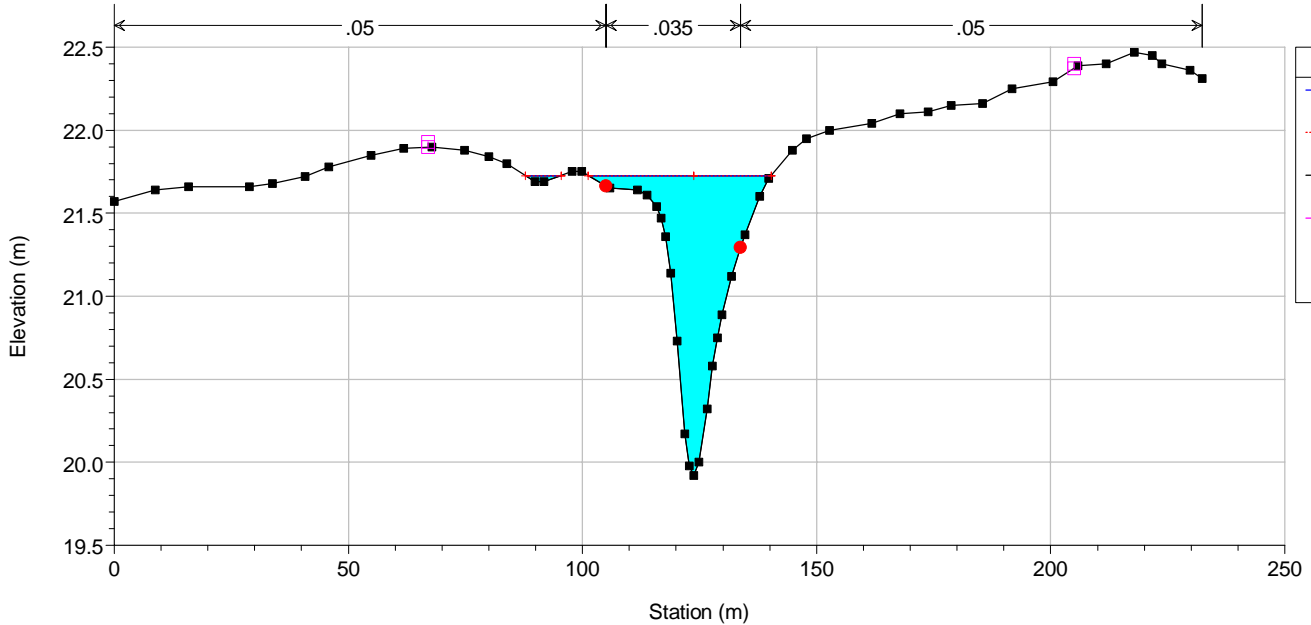
River = ROCCAZZELLE Reach = SX Roccazzelle RS = 9033
ANTEOPERAM



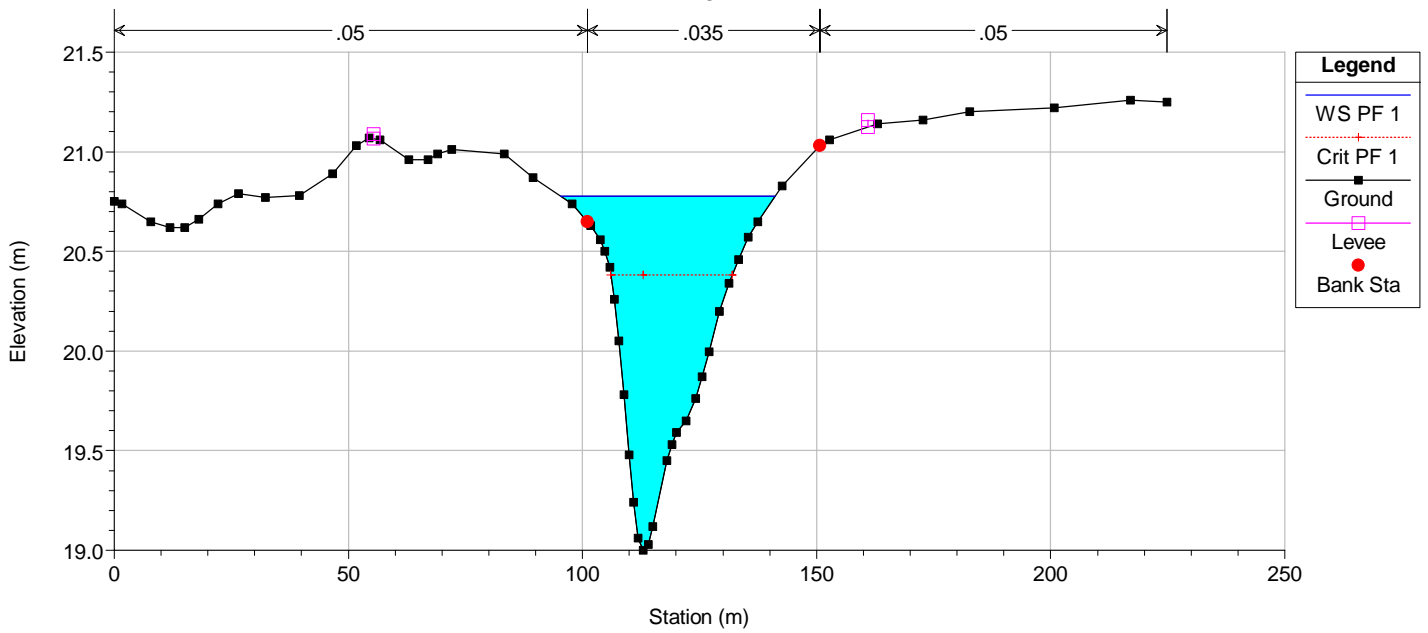
River = ROCCAZZELLE Reach = DX Roccazzelle RS = 11229
ANTEOPERAM



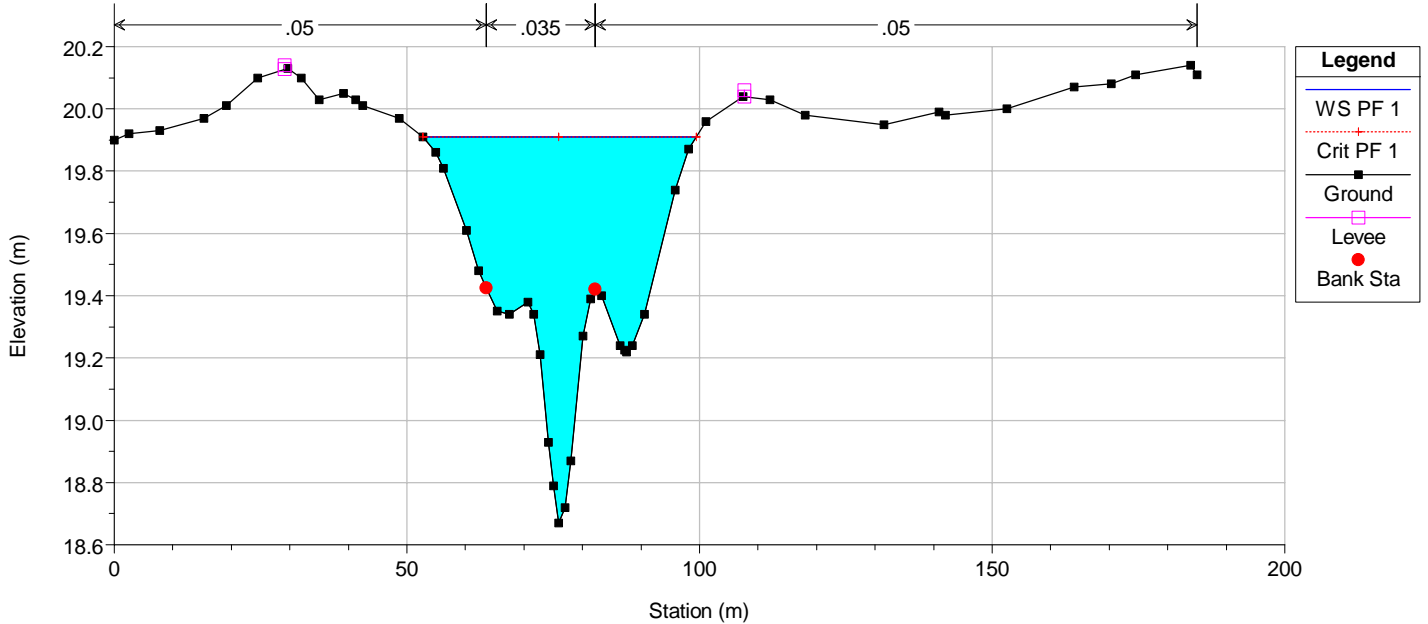
River = ROCCAZZELLE Reach = DX Roccazzelle RS = 10437
ANTEOPERAM



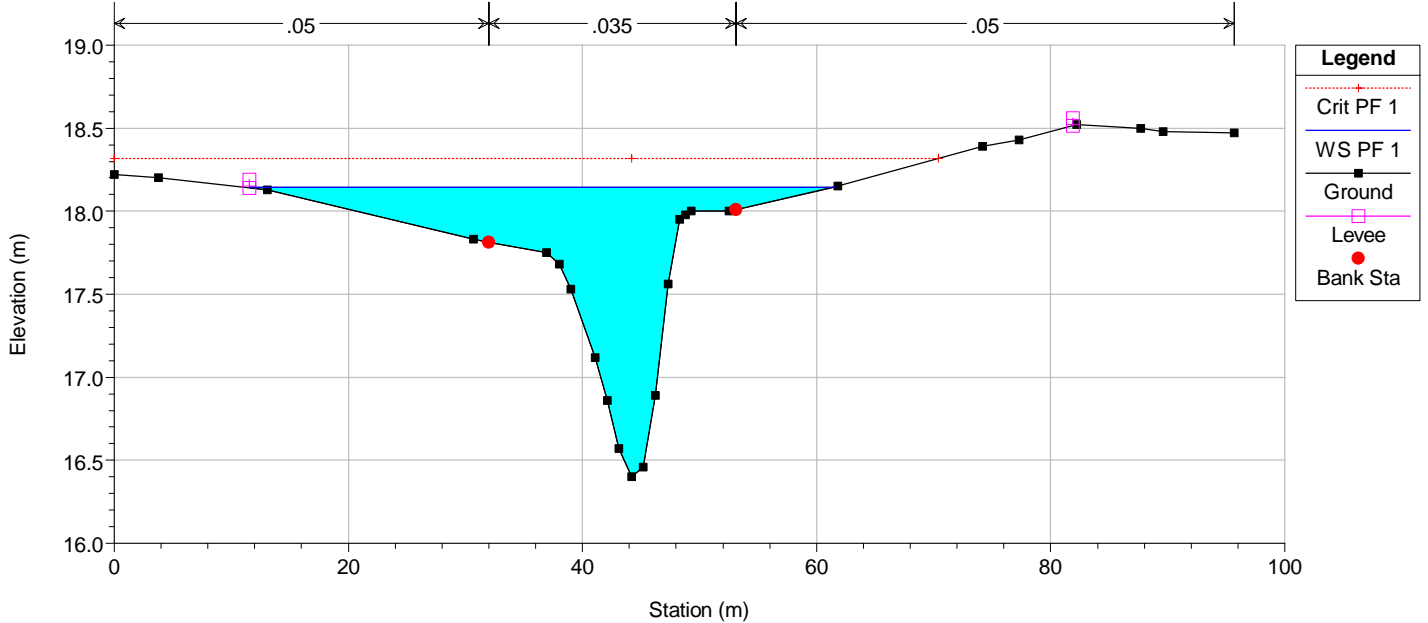
River = ROCCAZZELLE Reach = DX Roccazzelle RS = 10345
ANTEOPERAM



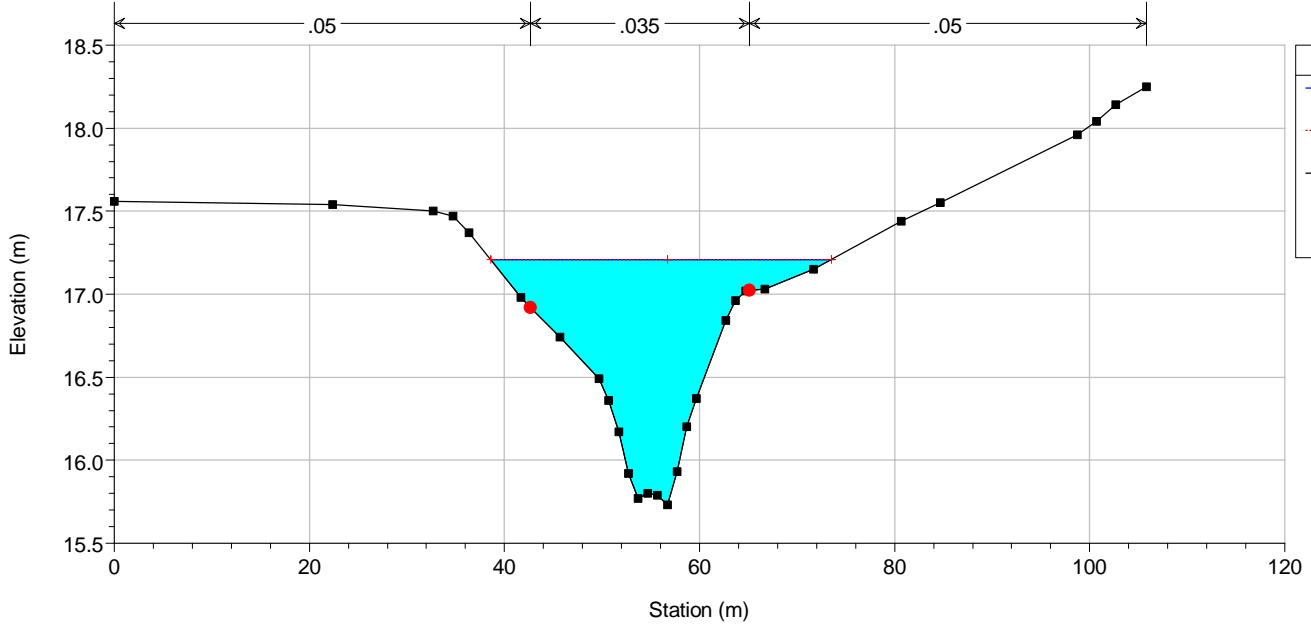
River = ROCCAZZELLE Reach = DX Roccazzelle RS = 10344.6
ANTEOPERAM



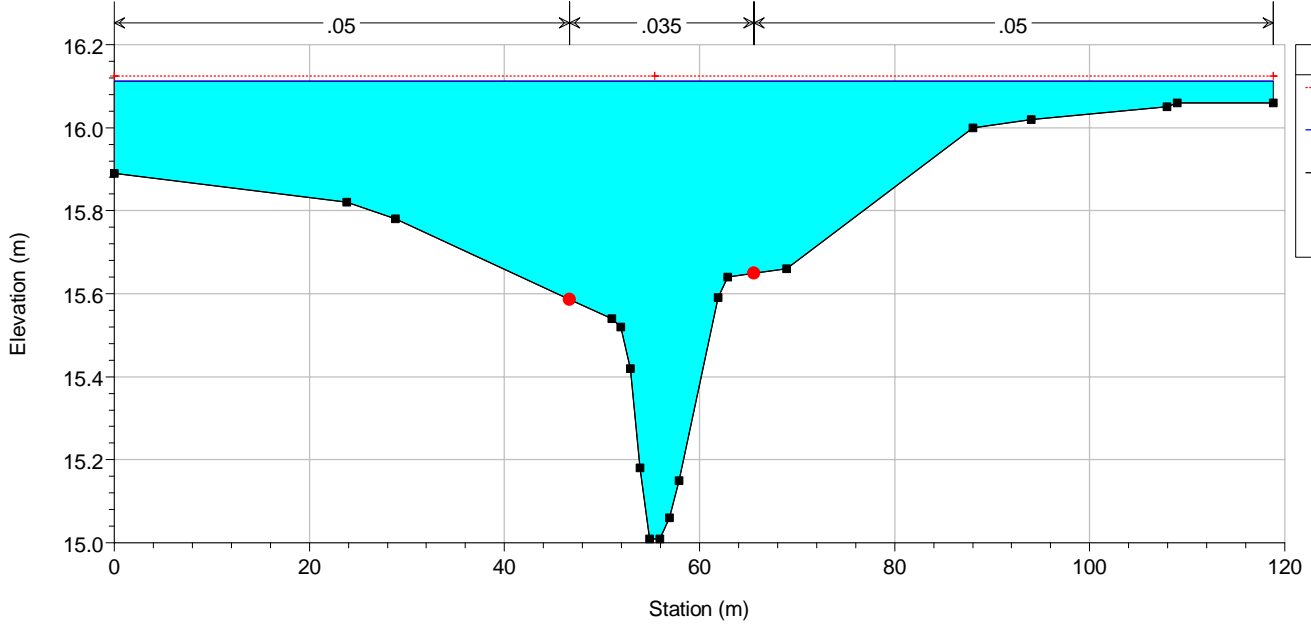
River = ROCCAZZELLE Reach = DX Roccazzelle RS = 9440
ANTEOPERAM



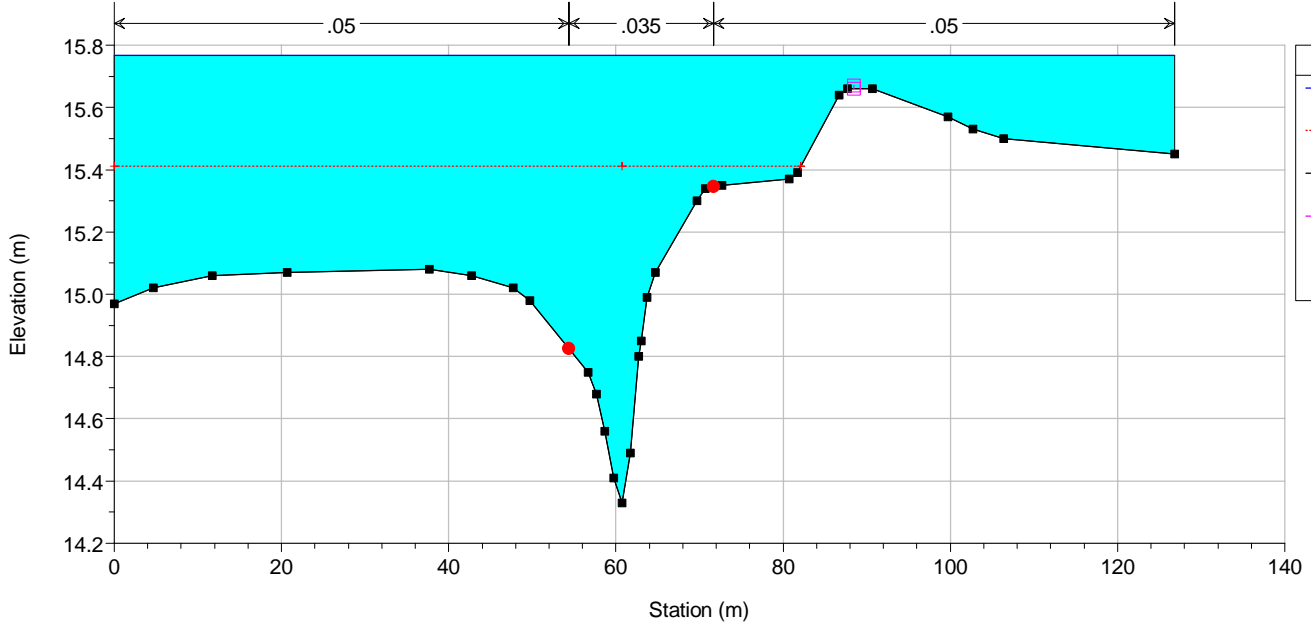
River = ROCCAZZELLE Reach = DX Roccazzelle RS = 9020
 ANTEOPERAM



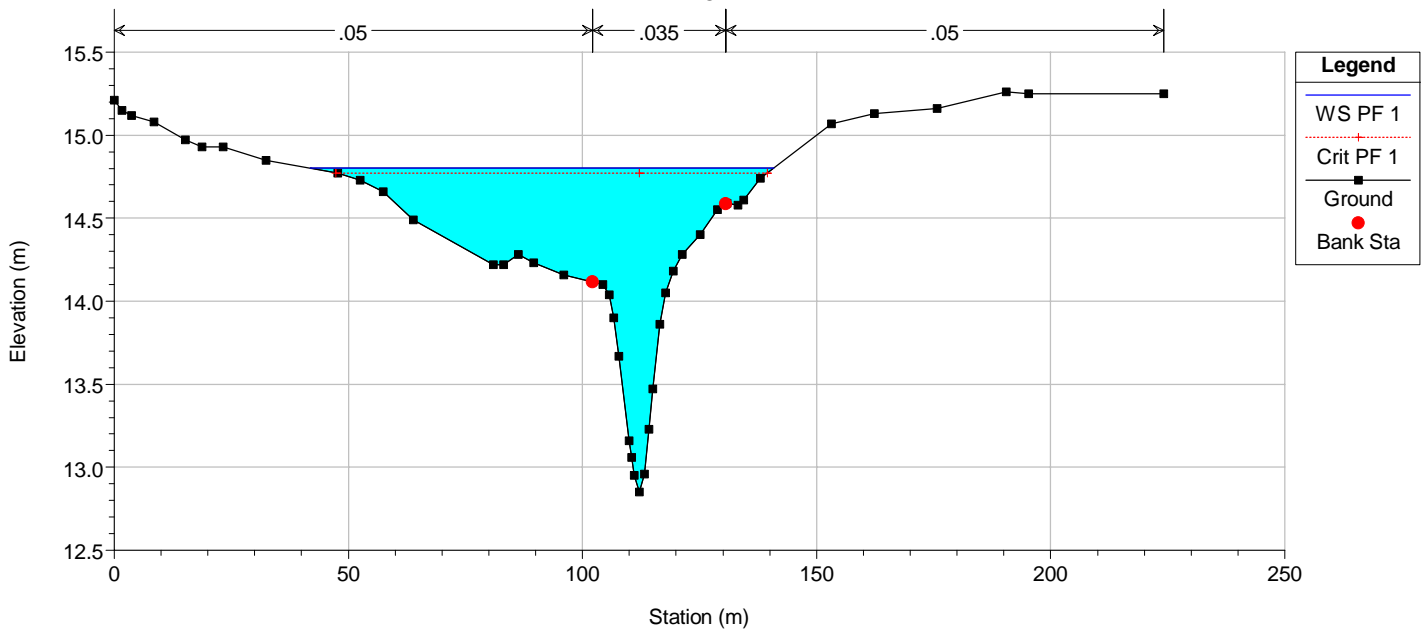
River = ROCCAZZELLE Reach = DX Roccazzelle RS = 8922
 ANTEOPERAM



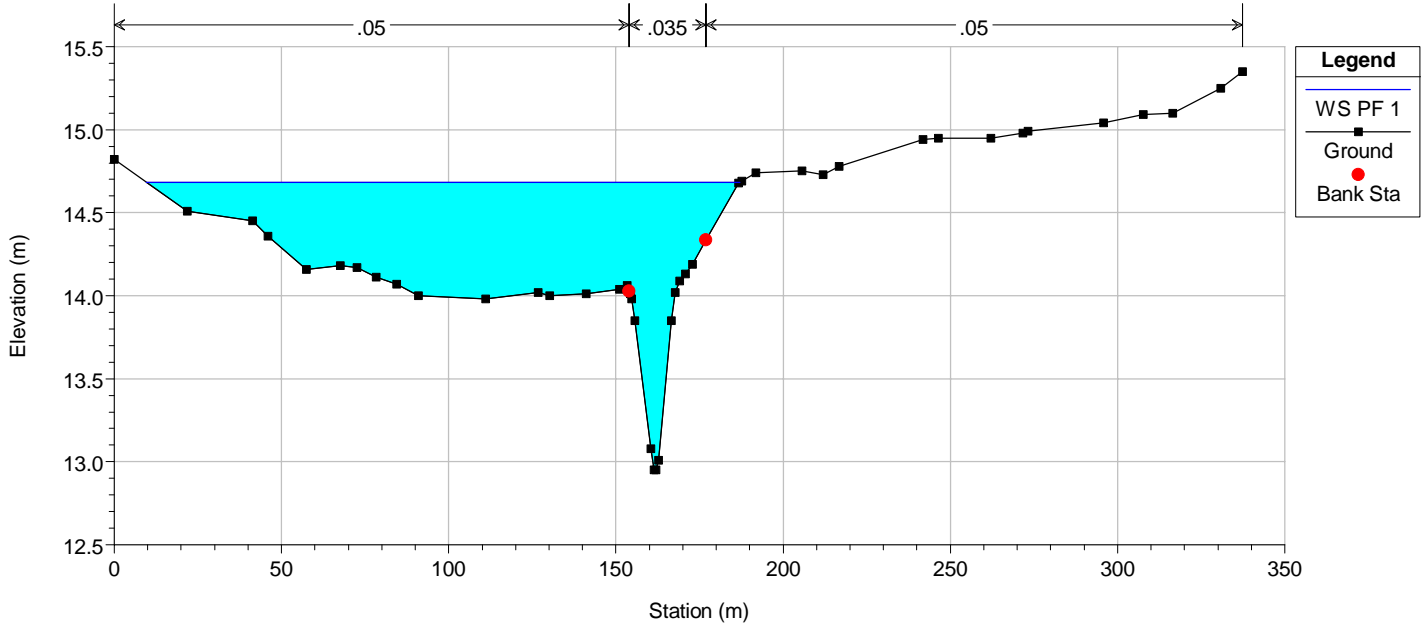
River = ROCCAZZELLE Reach = DX Roccazzelle RS = 8786
 ANTEOPERAM



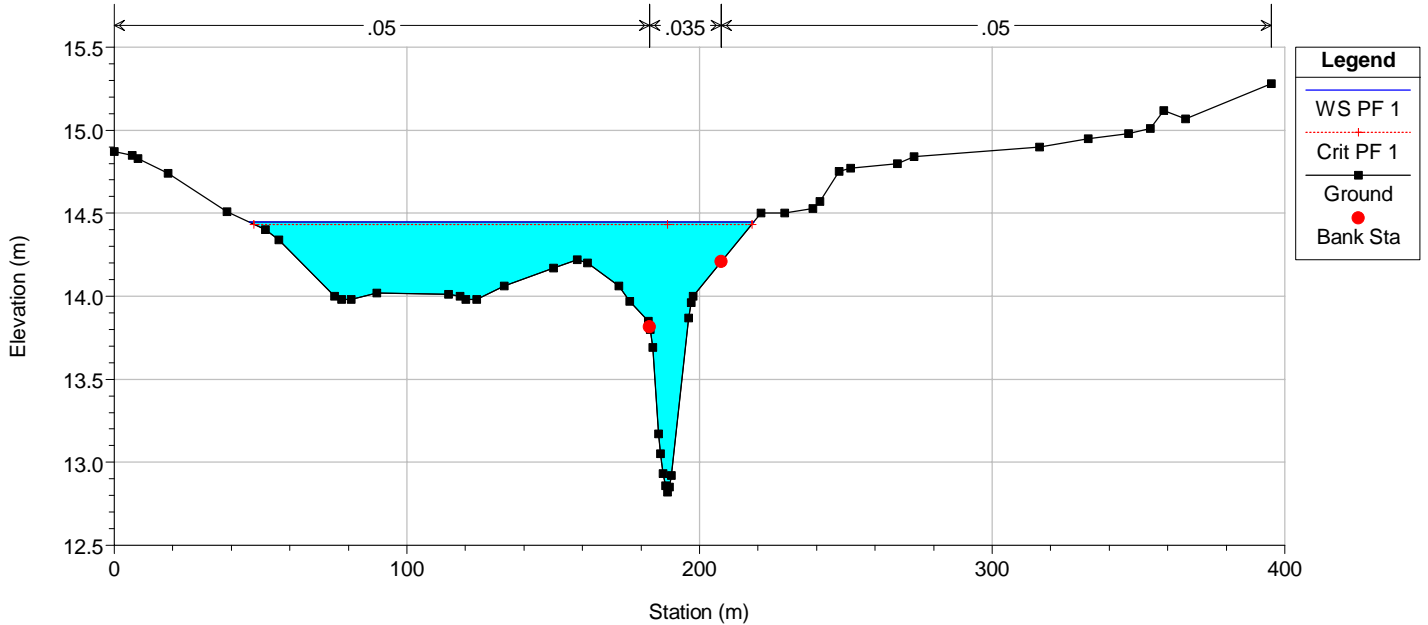
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 8545
ANTEOPERAM



River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 8404
ANTEOPERAM

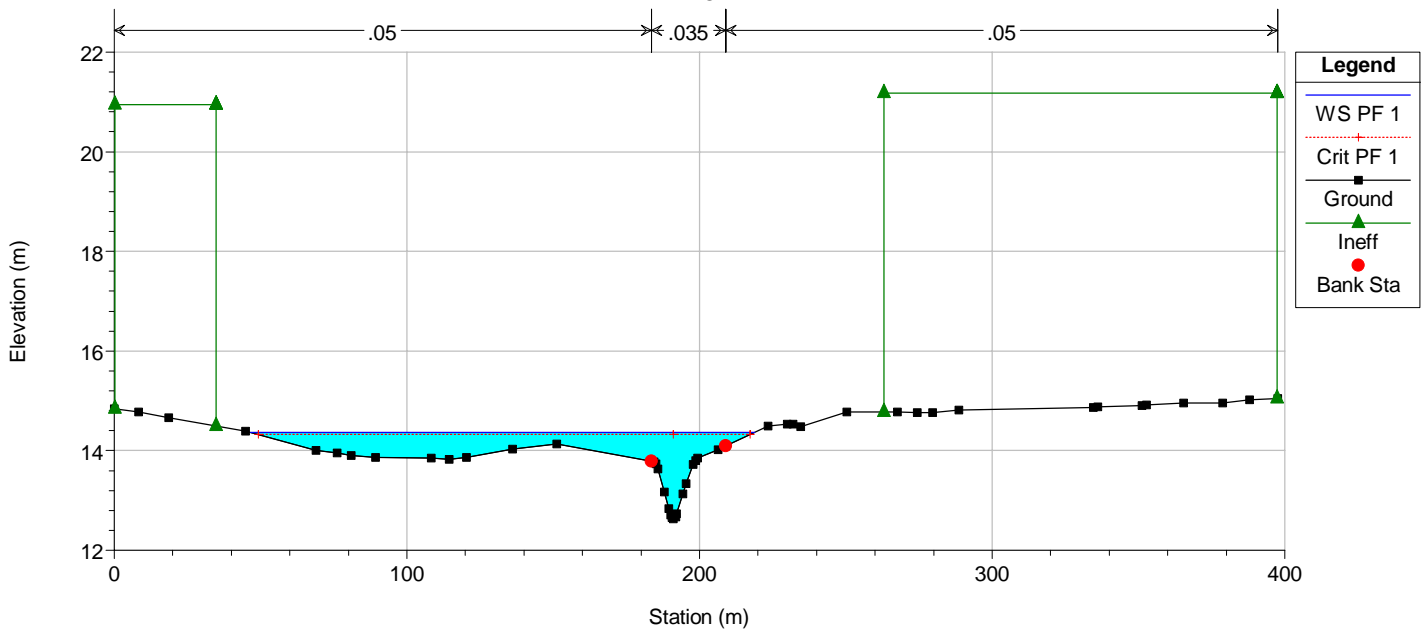


River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 8332
ANTEOPERAM



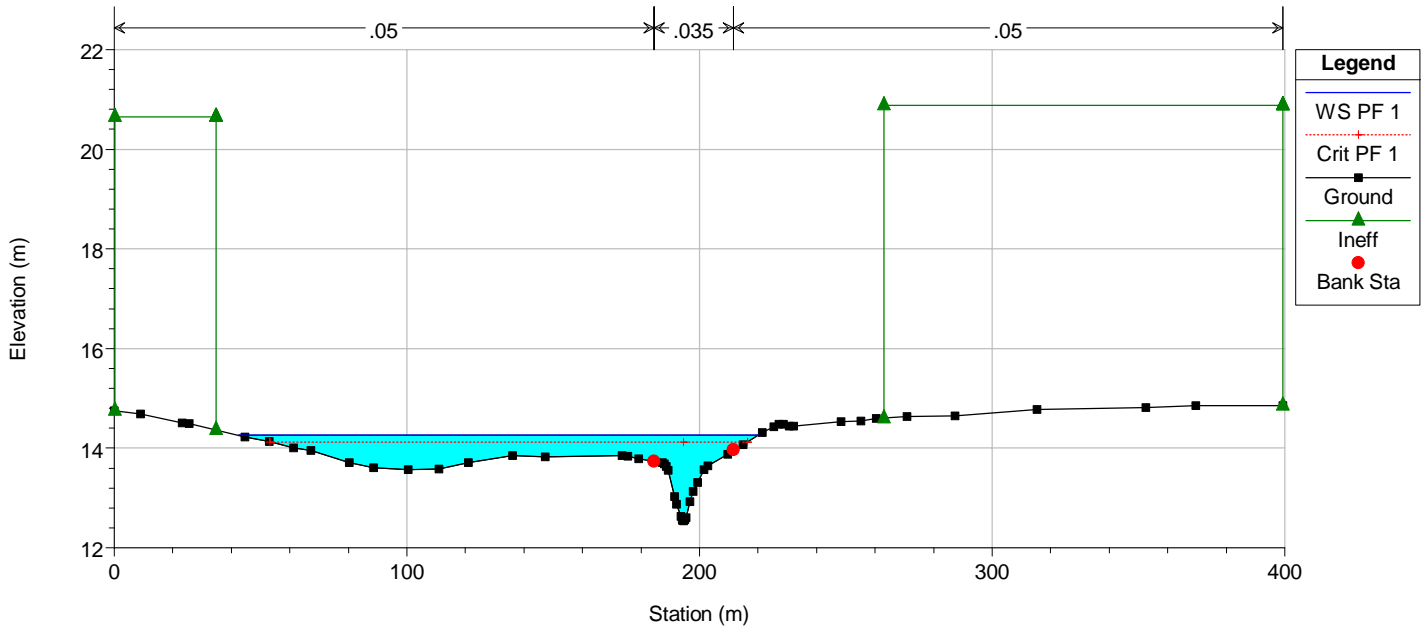
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 8292

ANTEOPERAM



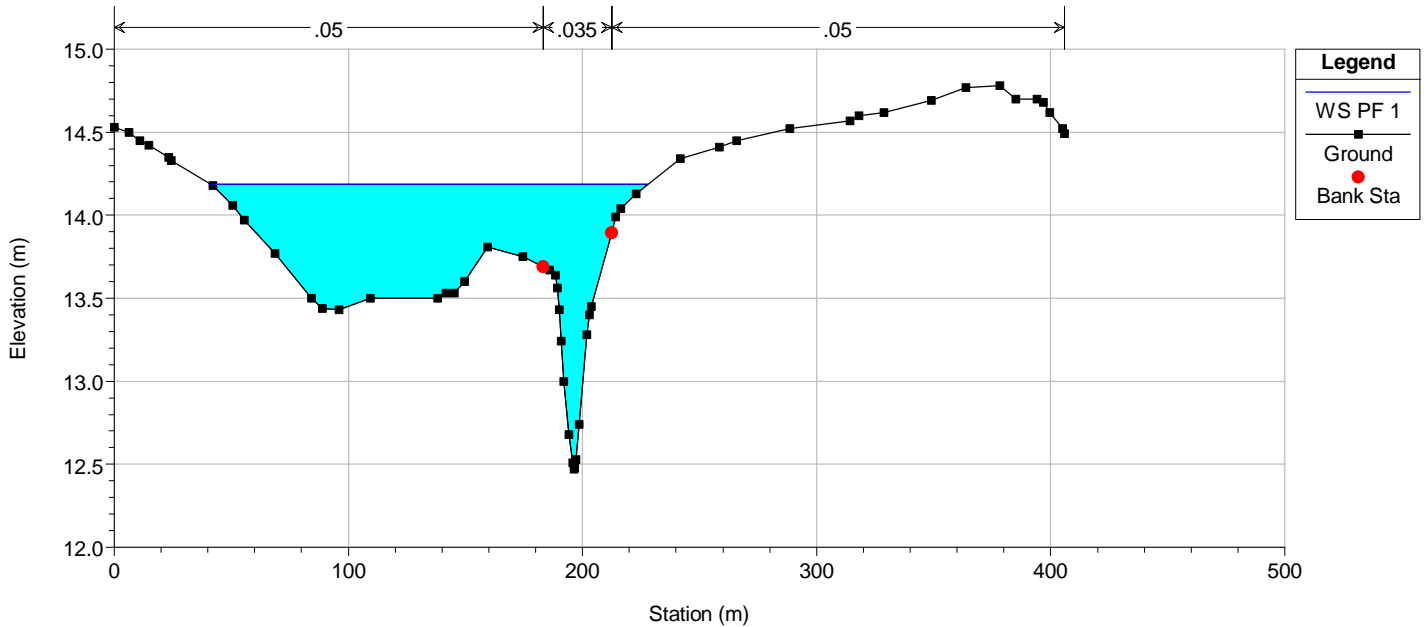
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 8220

ANTEOPERAM



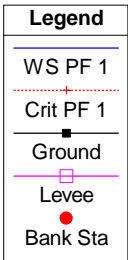
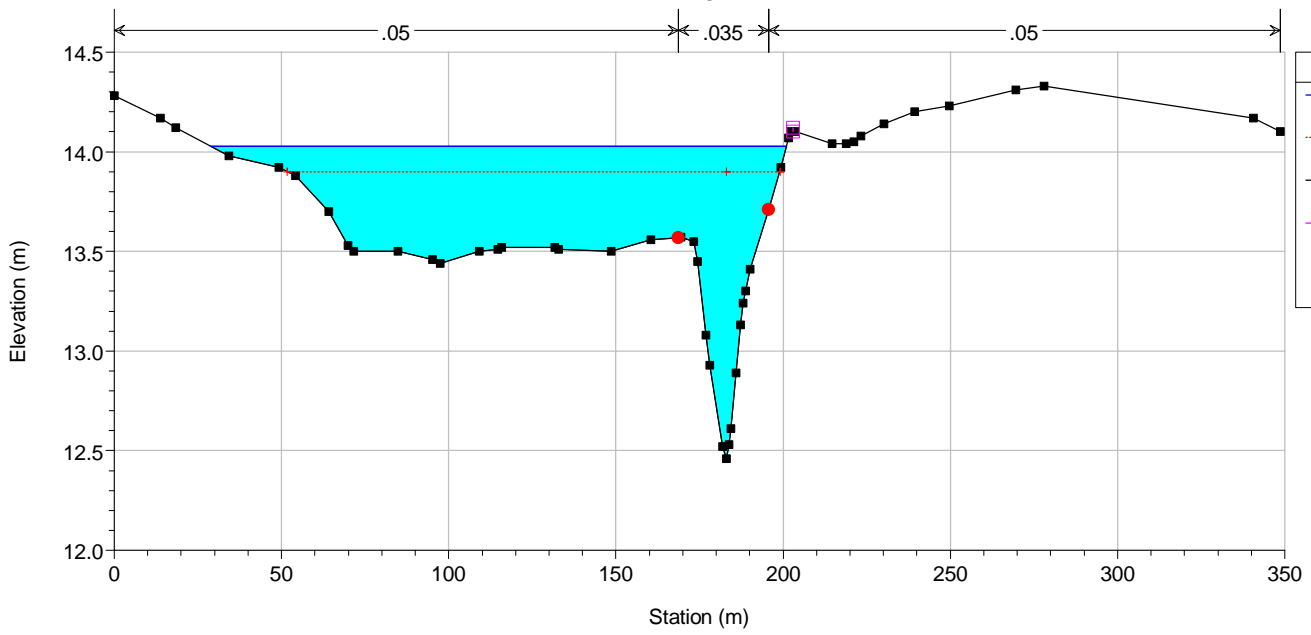
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 8148

ANTEOPERAM



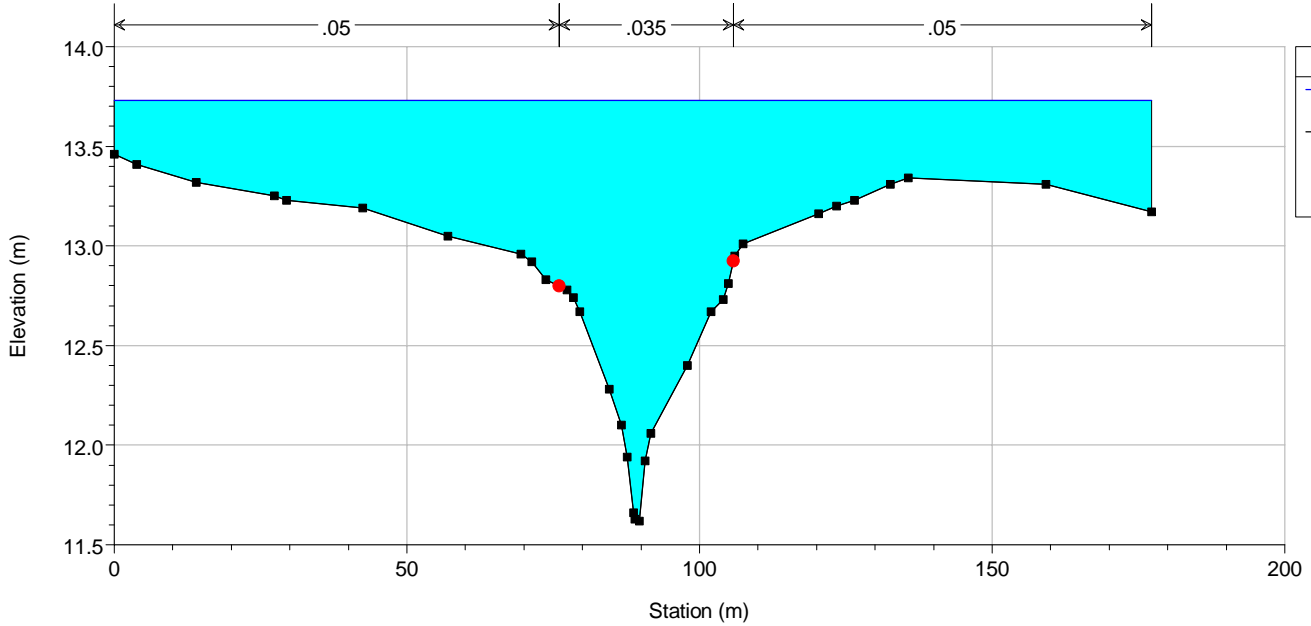
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 8072

ANTEOPERAM



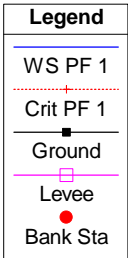
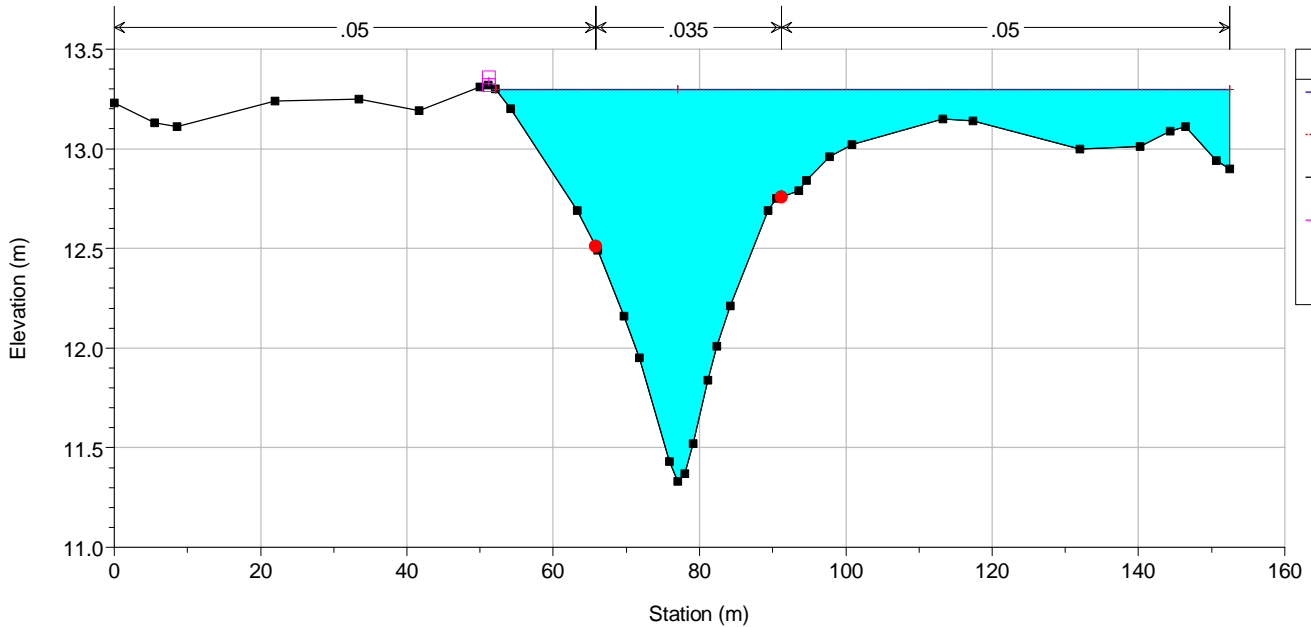
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 7677

ANTEOPERAM

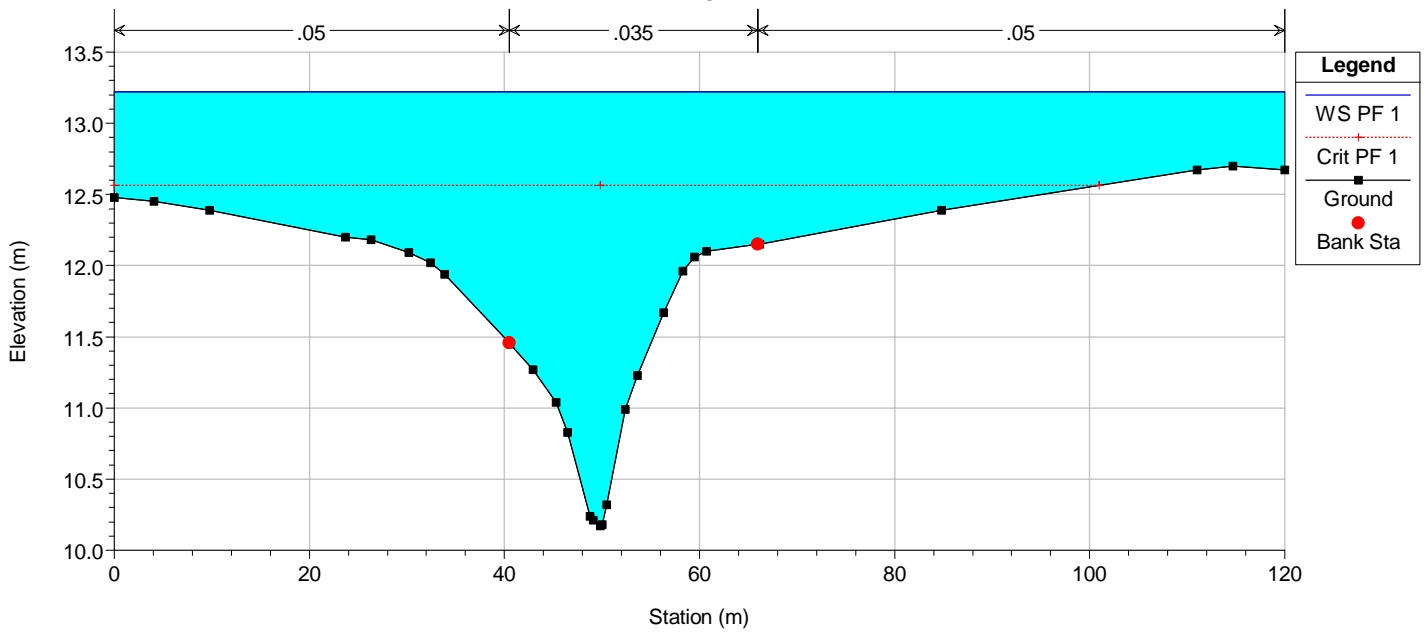


River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 7462

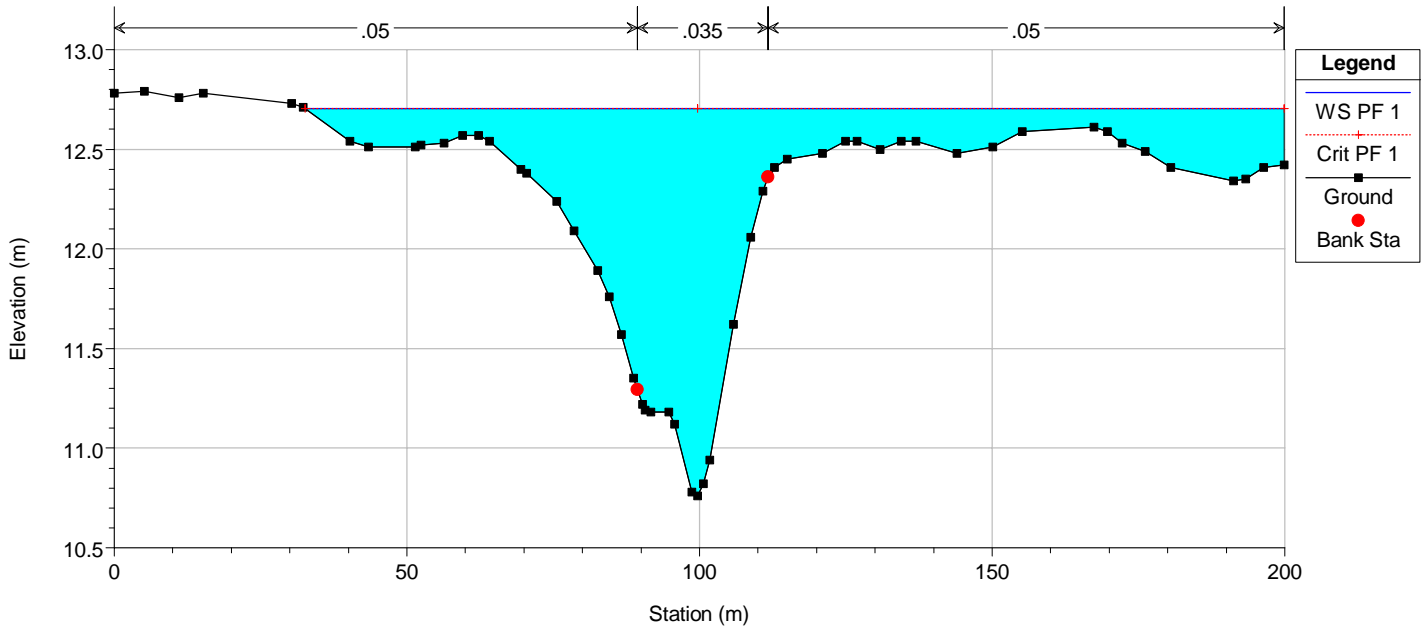
ANTEOPERAM



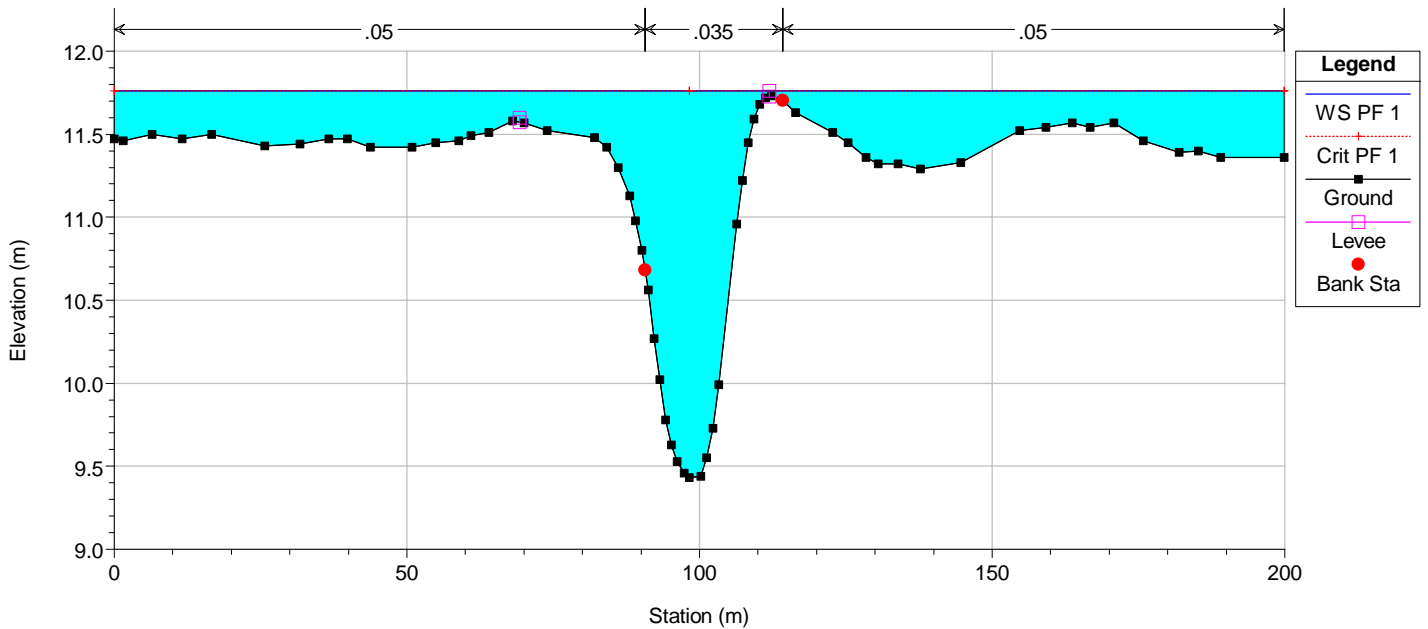
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 7112 ANTEOPERAM



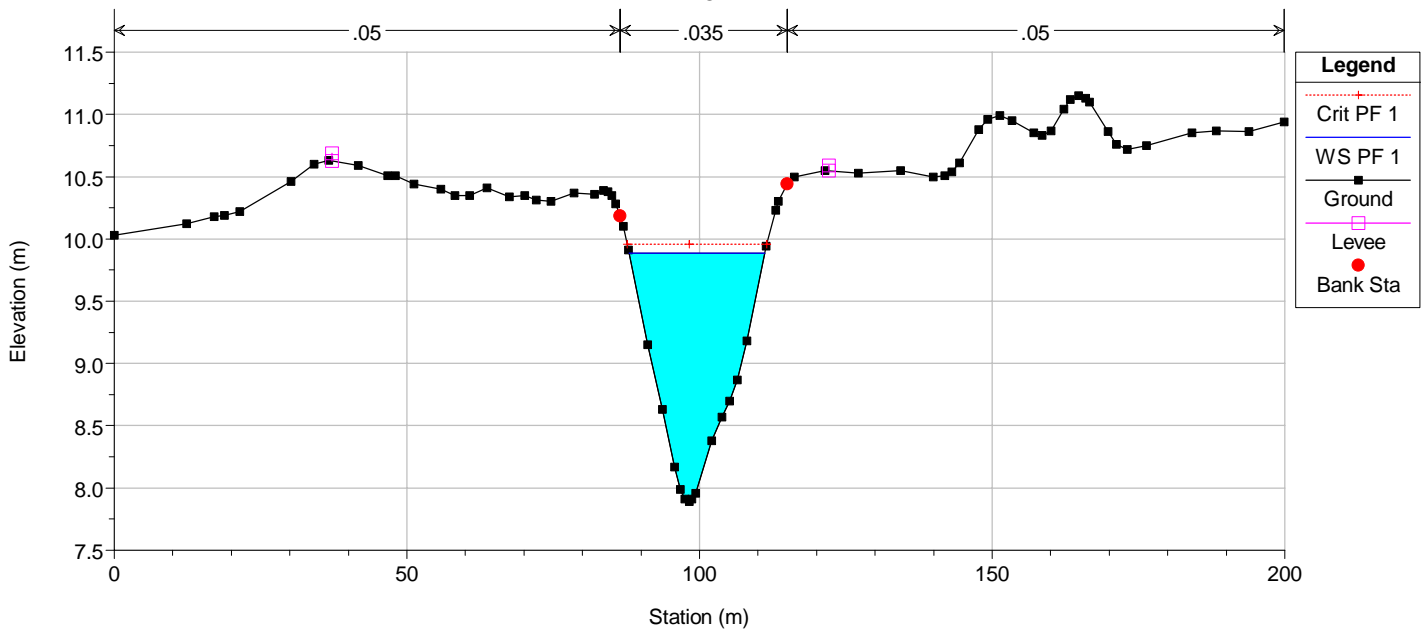
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 6429 ANTEOPERAM



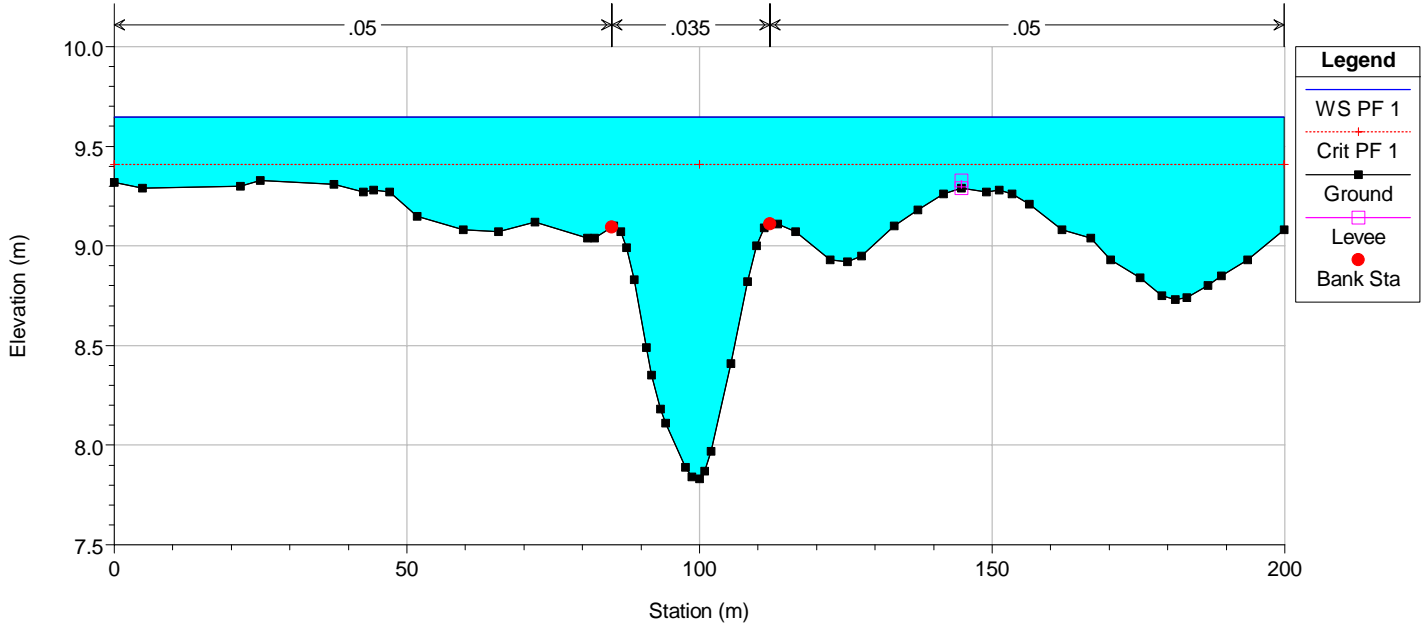
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 5773 ANTEOPERAM



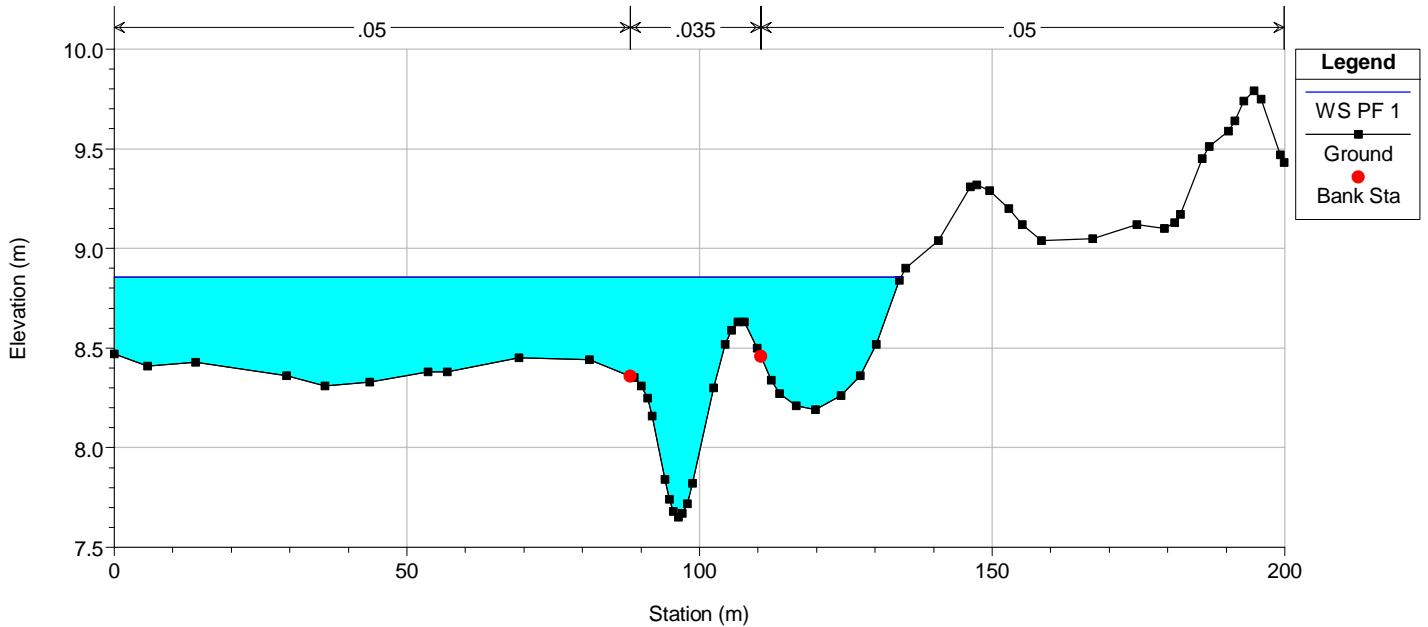
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 5117
ANTEOPERAM



River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 4461
ANTEOPERAM

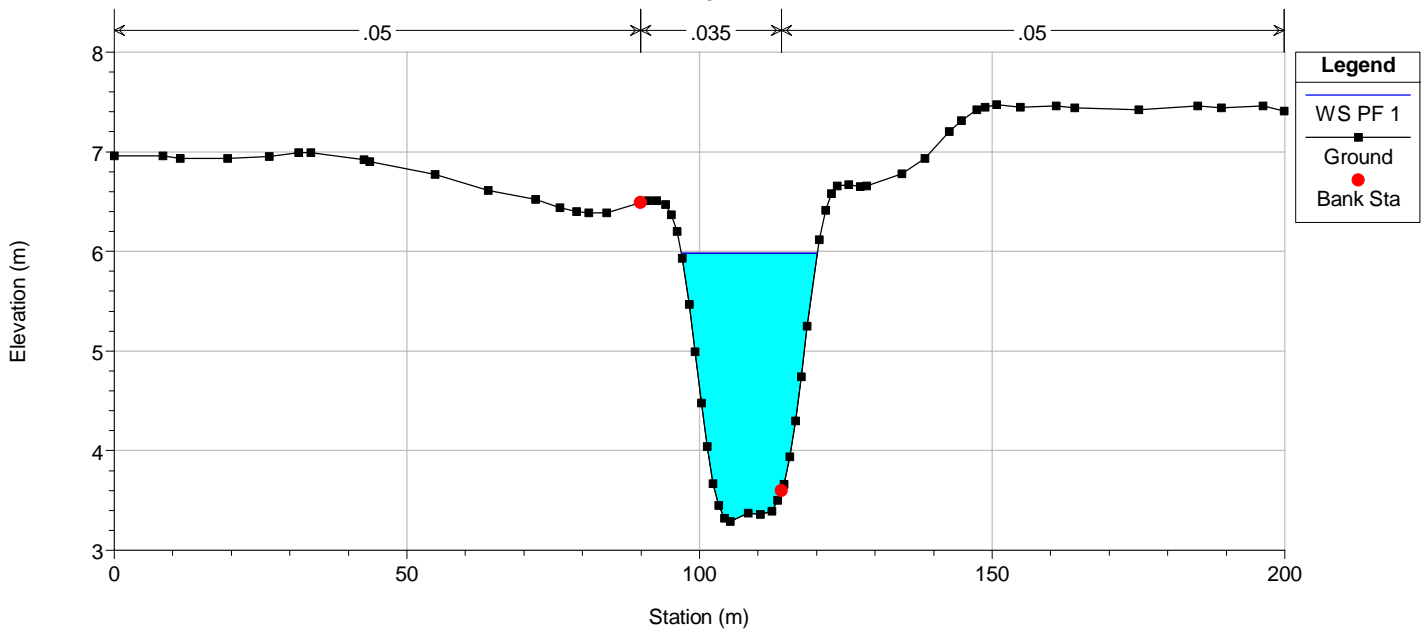


River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 3805
ANTEOPERAM



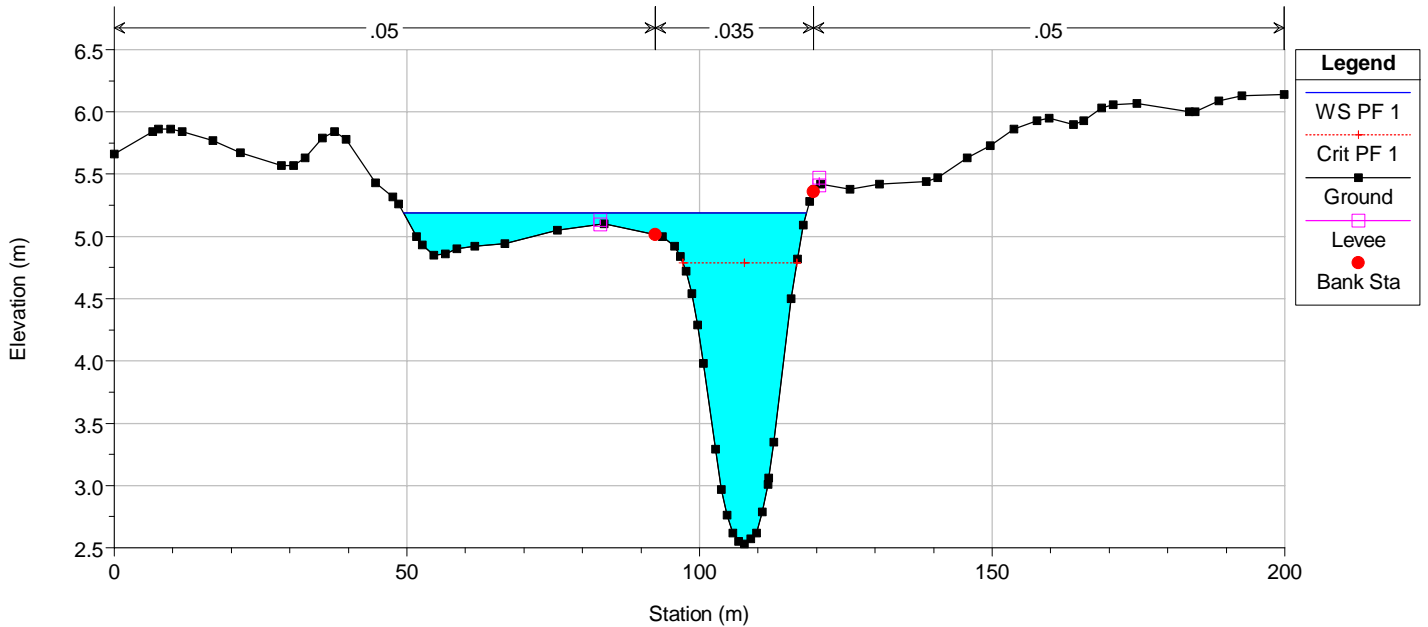
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 1837

ANTEOPERAM



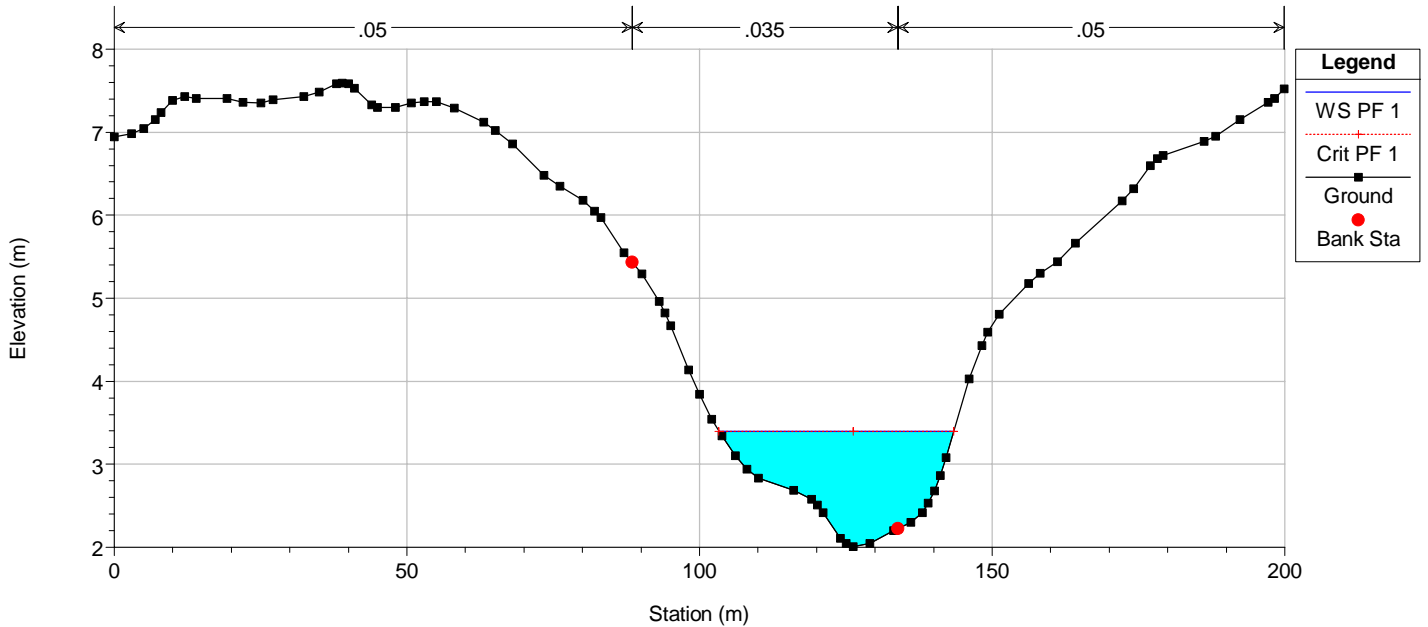
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 1181

ANTEOPERAM

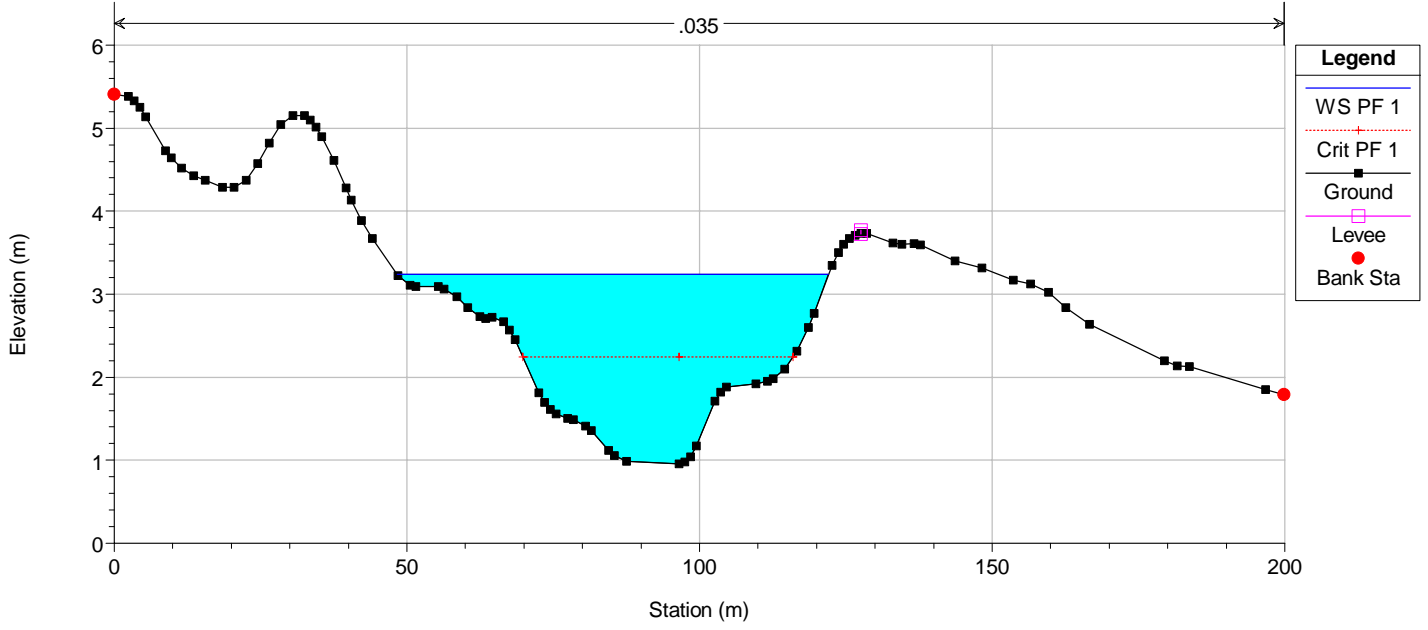


River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 525

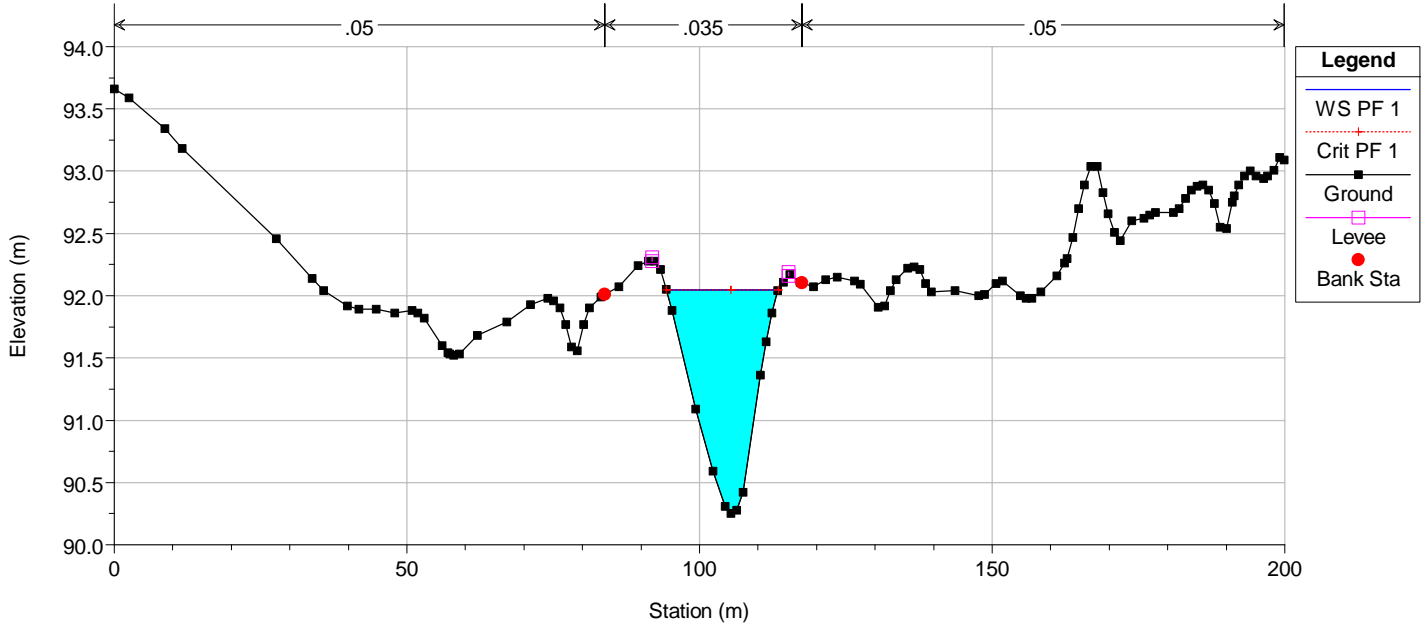
ANTEOPERAM



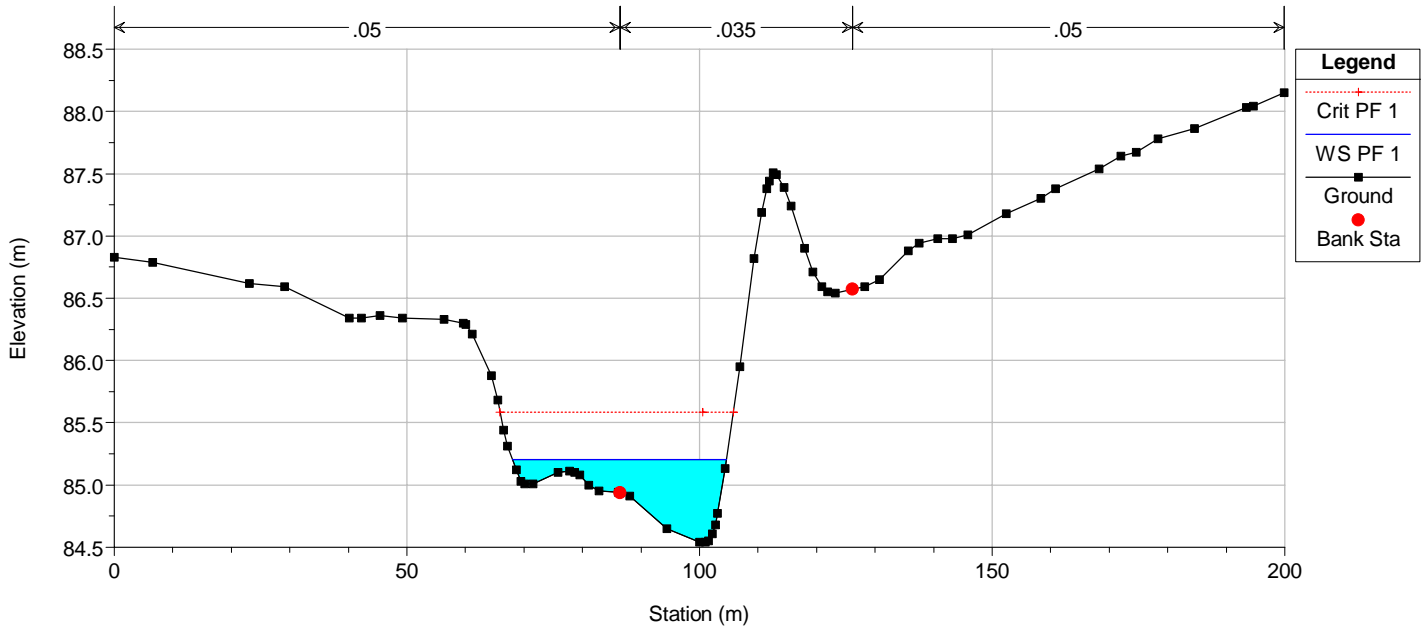
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 0
 ANTEOPERAM



River = Solera Reach = Solera1 RS = 19066
 ANTEOPERAM



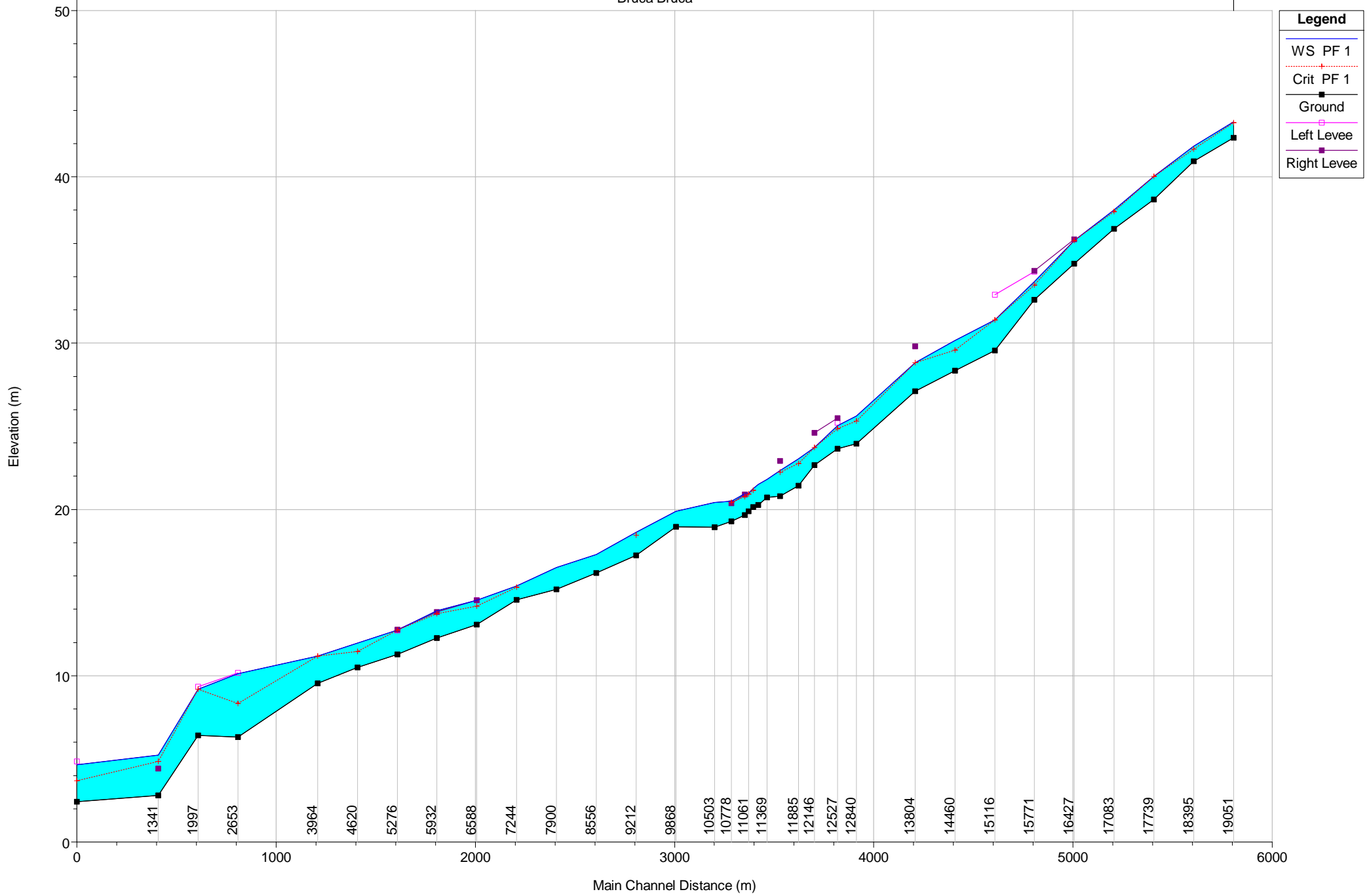
River = Solera Reach = Solera1 RS = 18411
 ANTEOPERAM



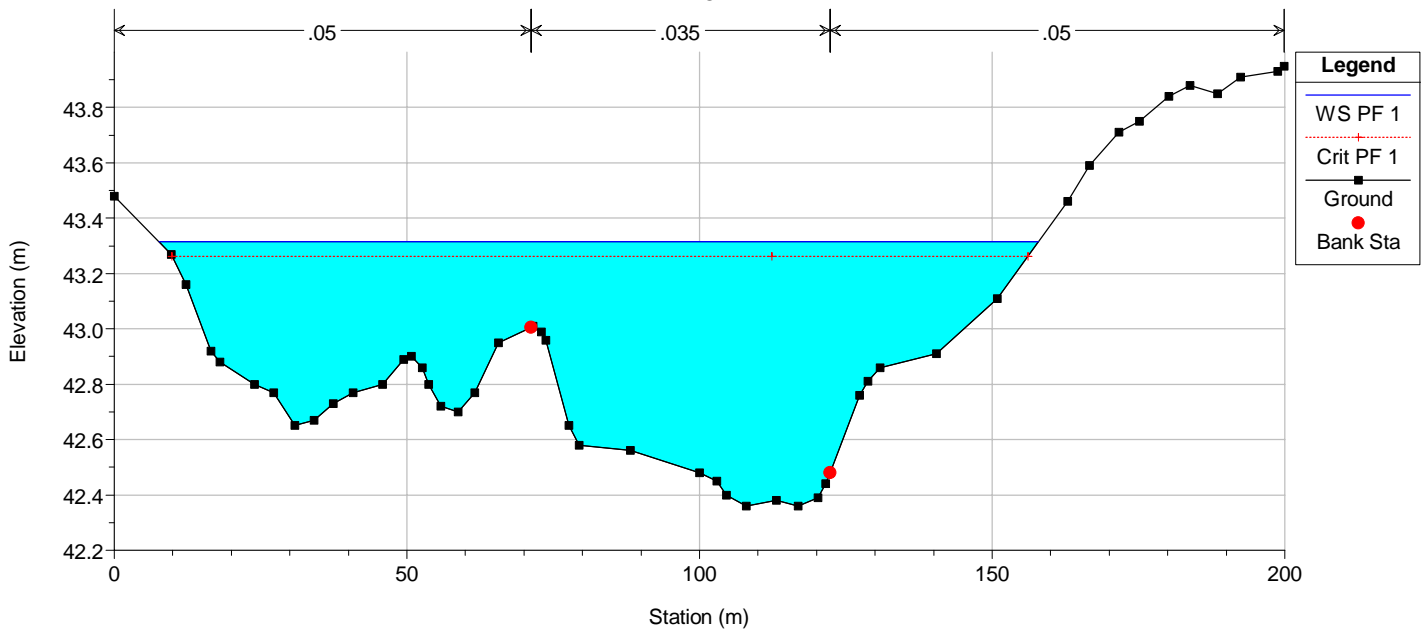
10 - BRUCA

ANTEOPERAM

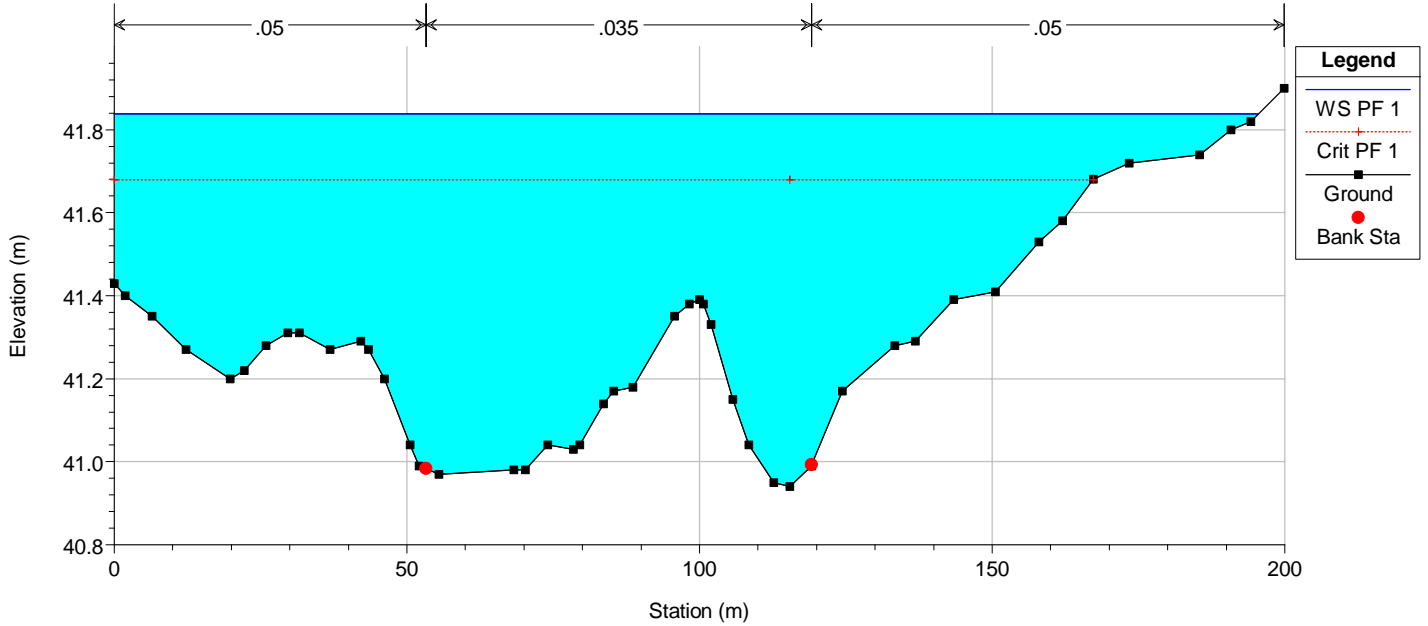
Bruca Bruca



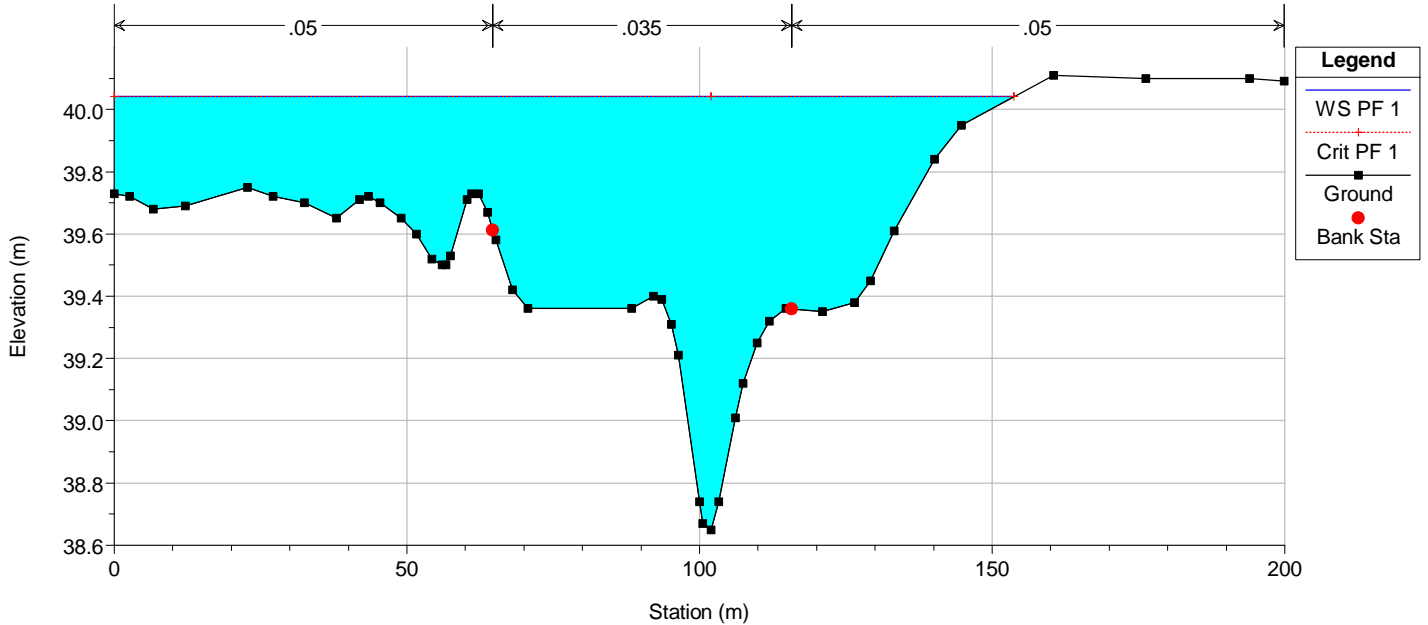
River = Bruca Reach = Bruca RS = 19051
ANTEOPERAM



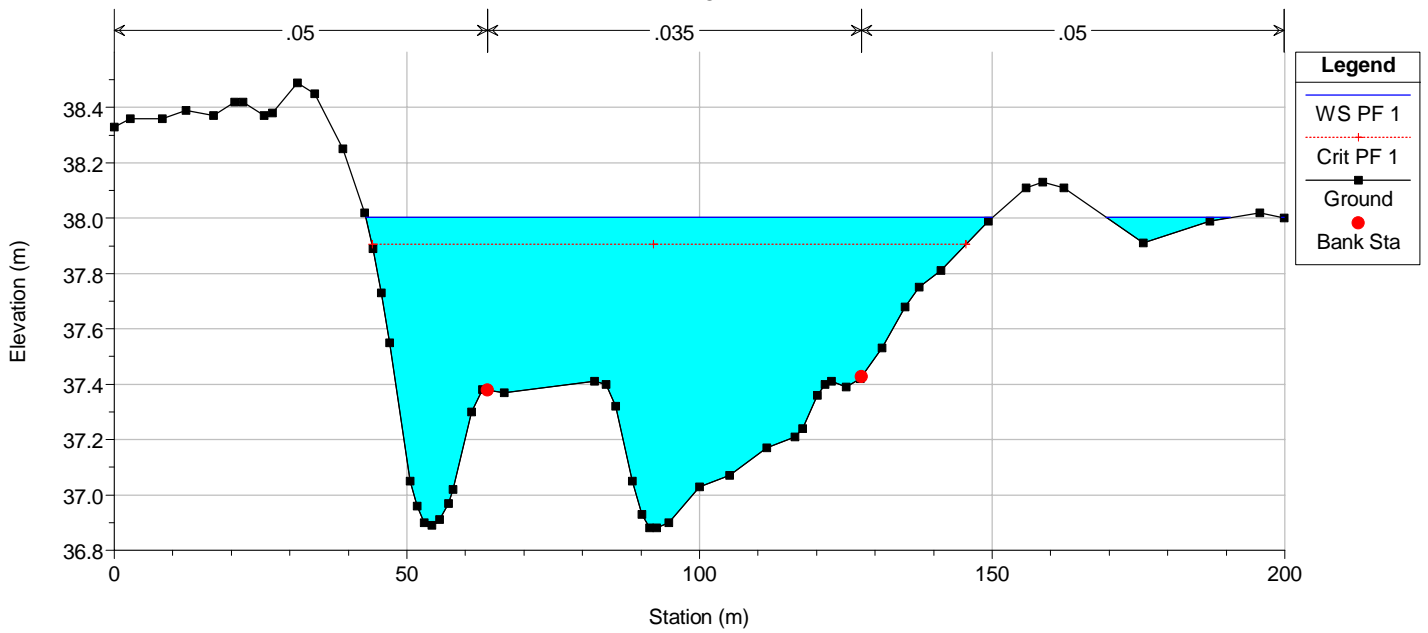
River = Bruca Reach = Bruca RS = 18395
ANTEOPERAM



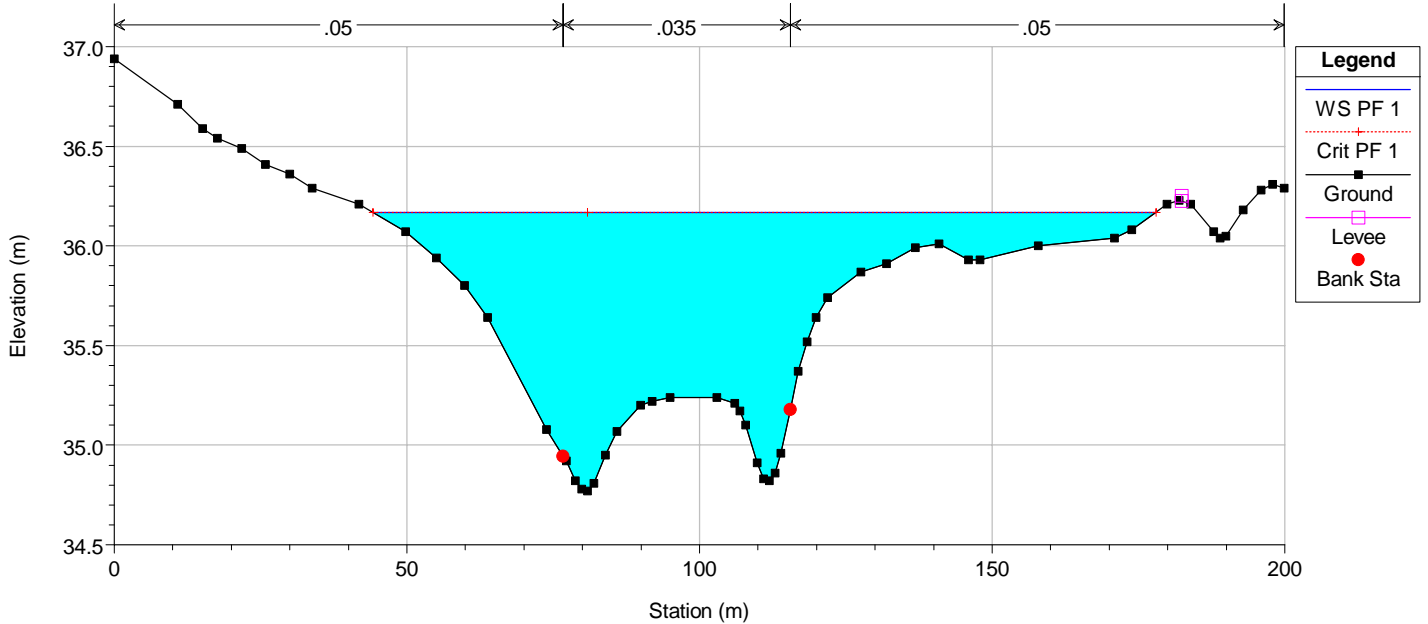
River = Bruca Reach = Bruca RS = 17739
ANTEOPERAM



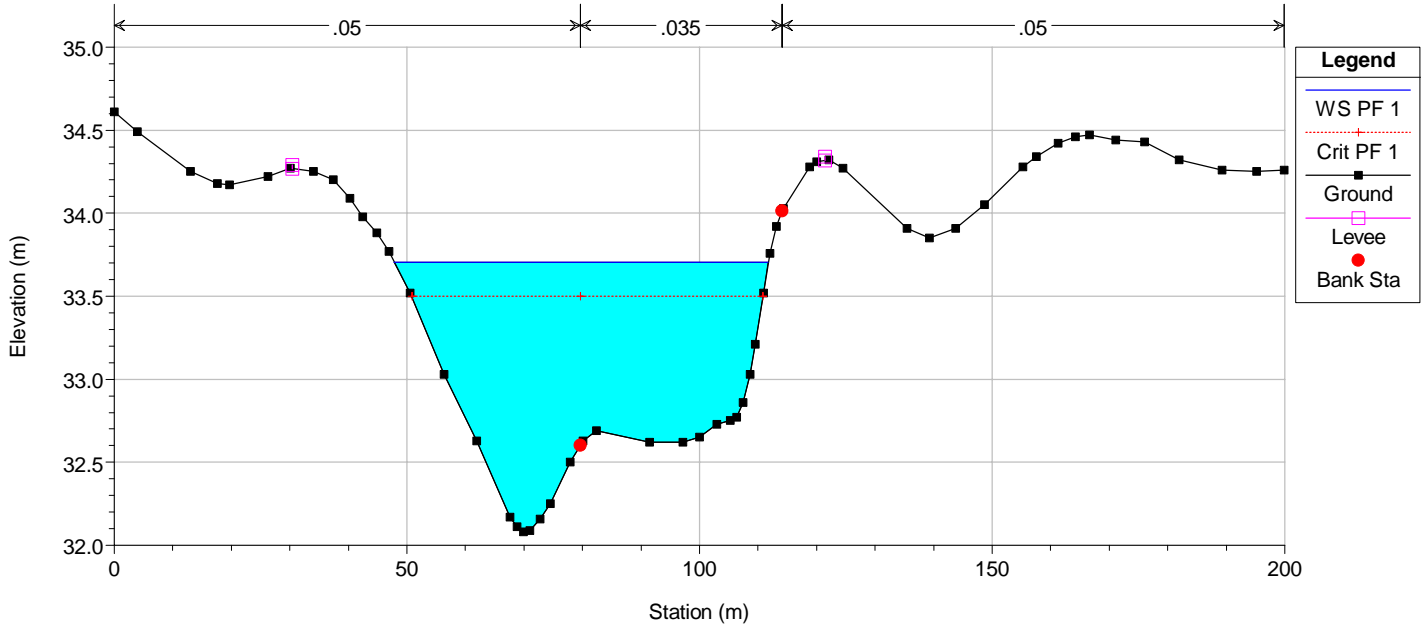
River = Bruca Reach = Bruca RS = 17083
ANTEOPERAM



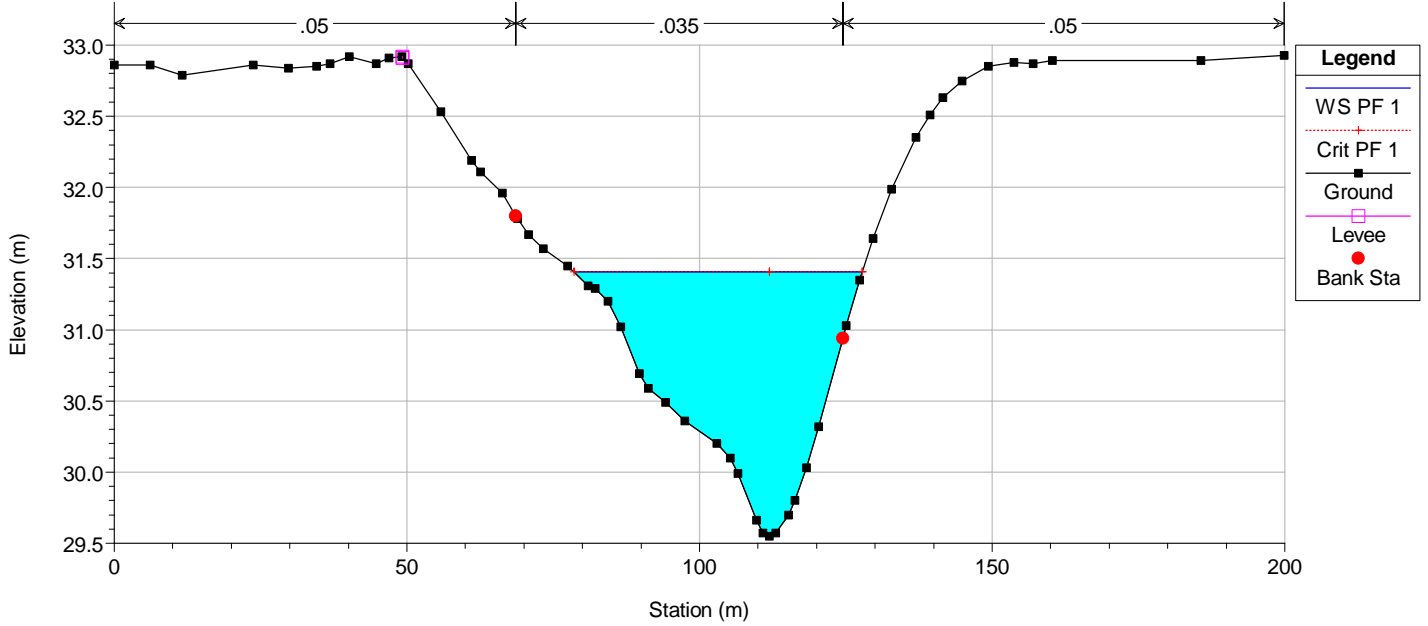
River = Bruca Reach = Bruca RS = 16427
ANTEOPERAM



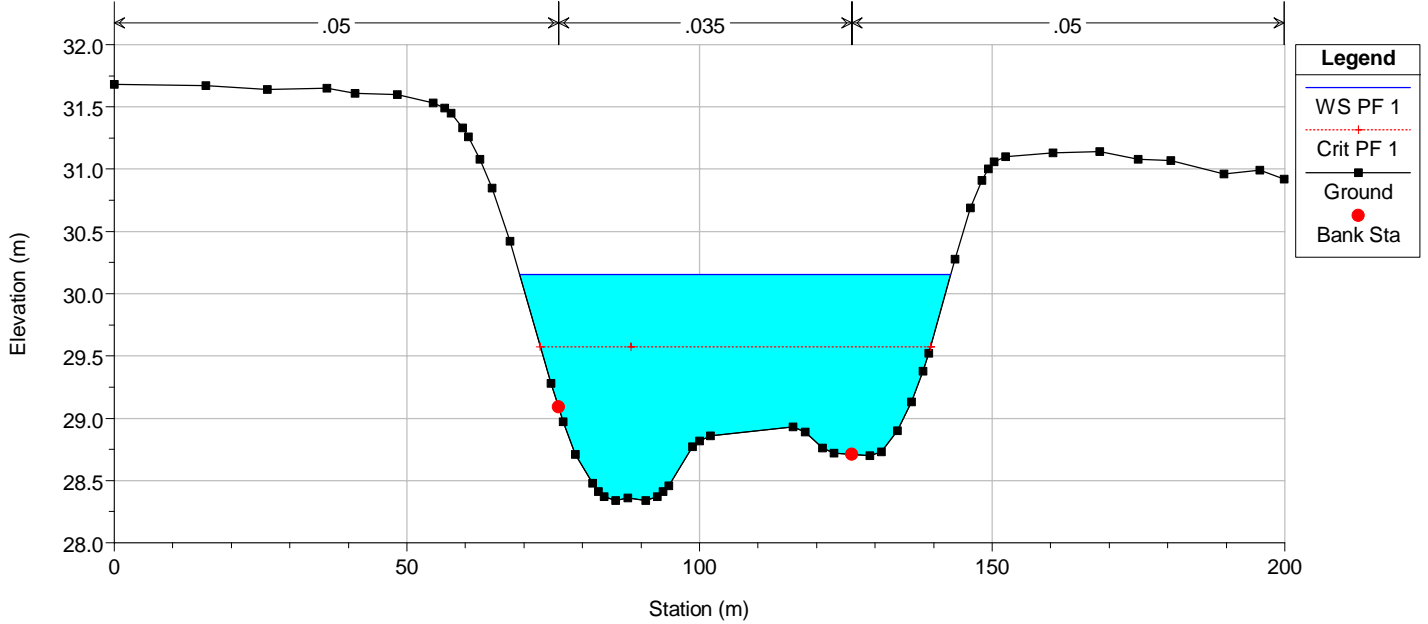
River = Bruca Reach = Bruca RS = 15771
ANTEOPERAM



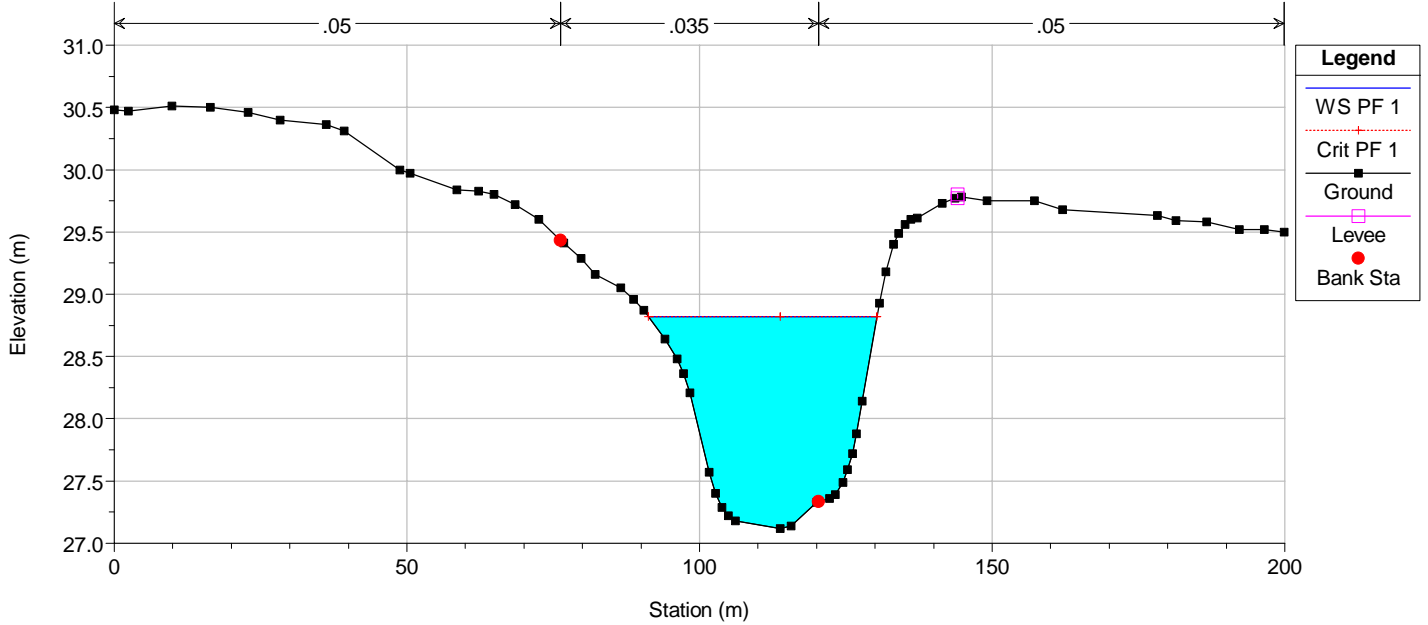
River = Bruca Reach = Bruca RS = 15116
ANTEOPERAM



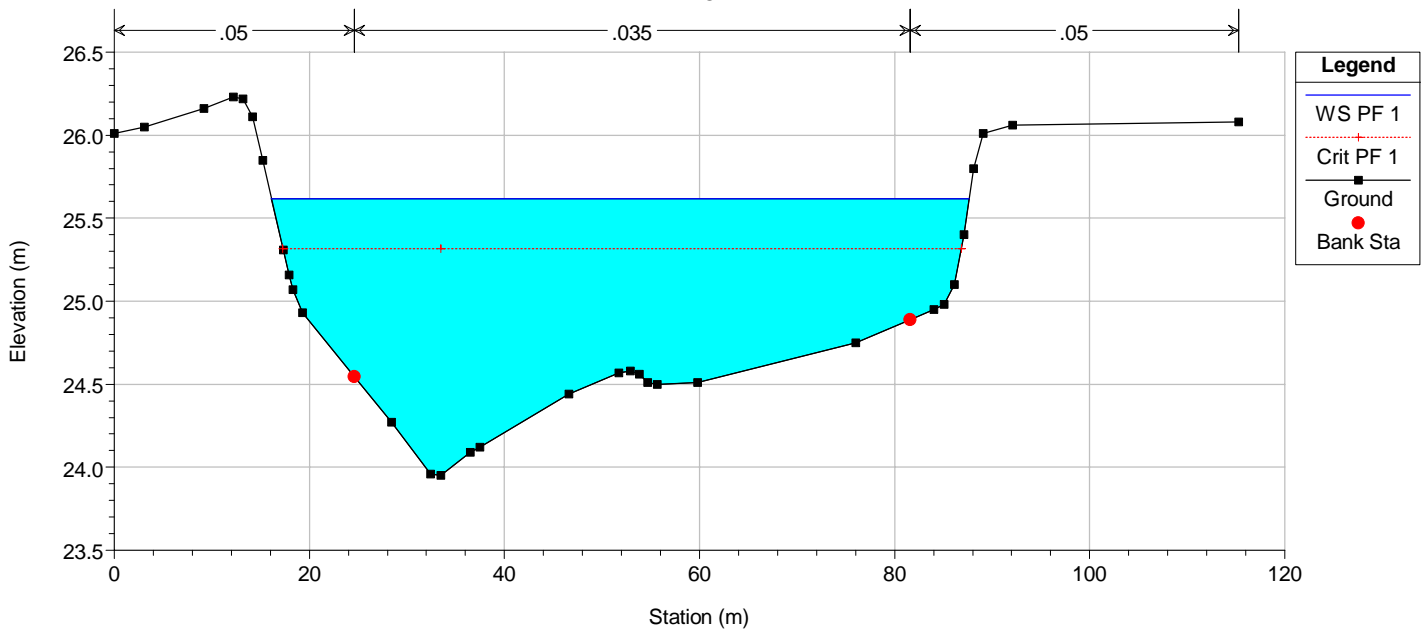
River = Bruca Reach = Bruca RS = 14460
ANTEOPERAM



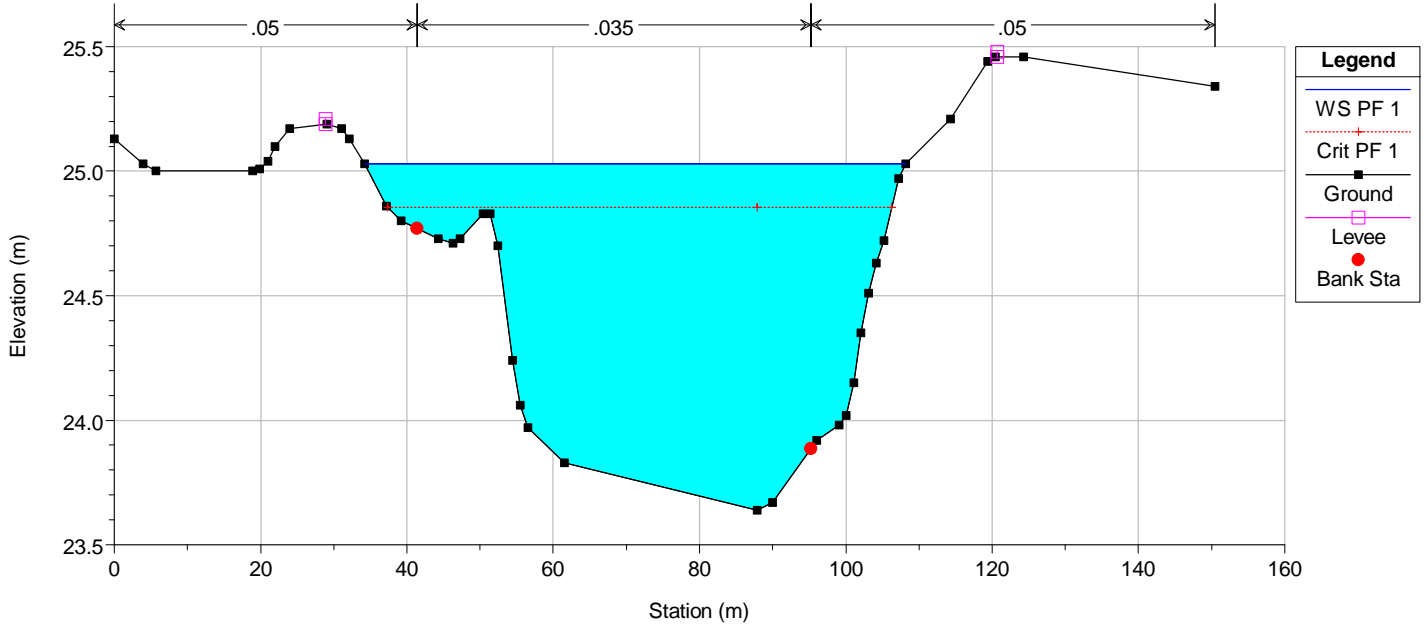
River = Bruca Reach = Bruca RS = 13804
ANTEOPERAM



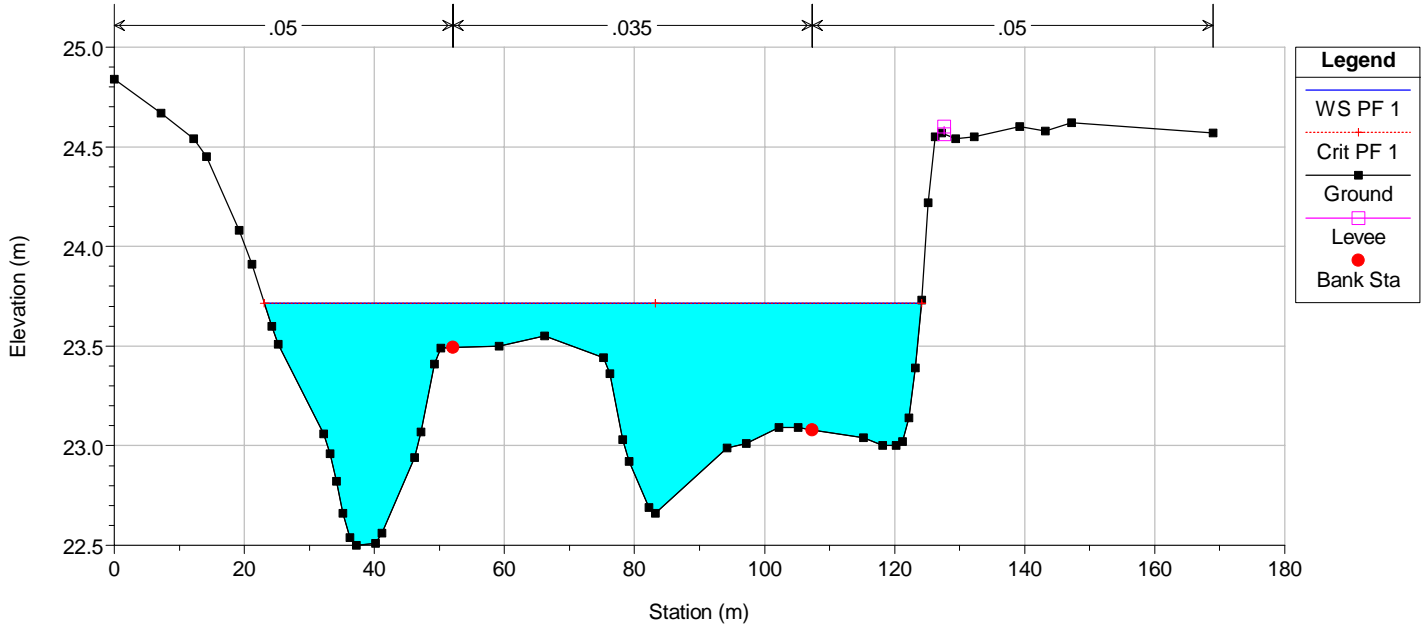
River = Bruca Reach = Bruca RS = 12840
ANTEOPERAM



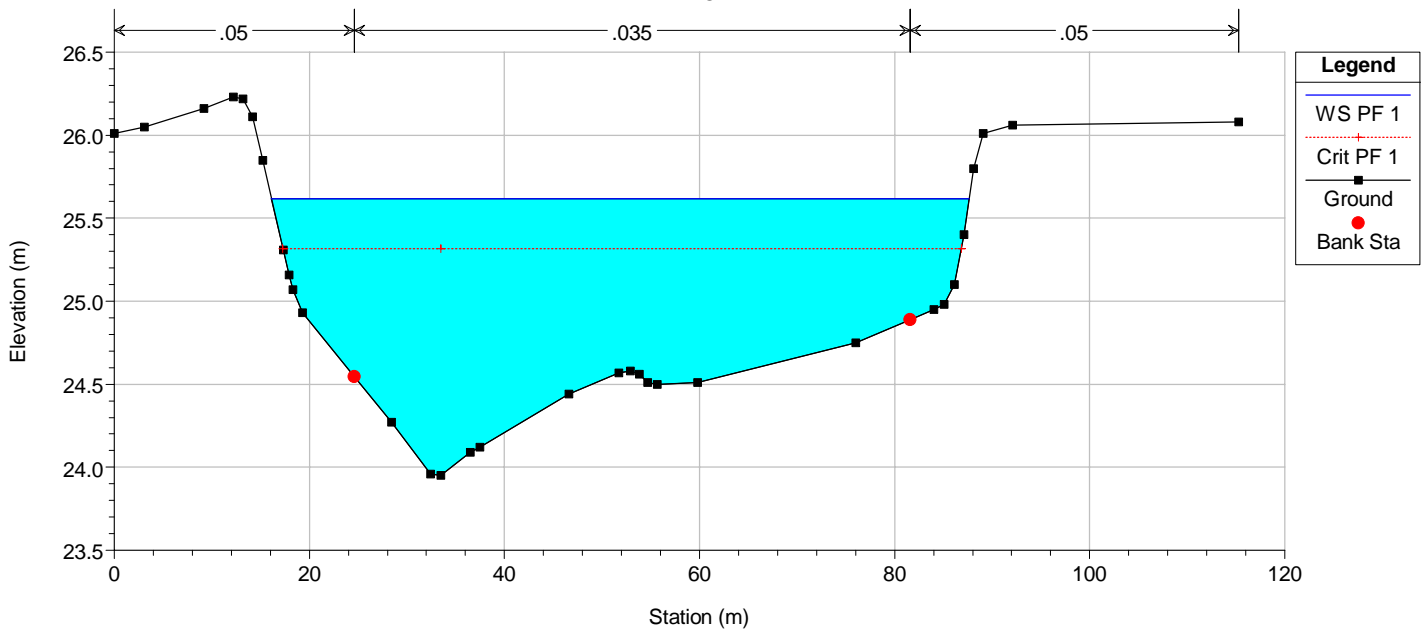
River = Bruca Reach = Bruca RS = 12527
ANTEOPERAM



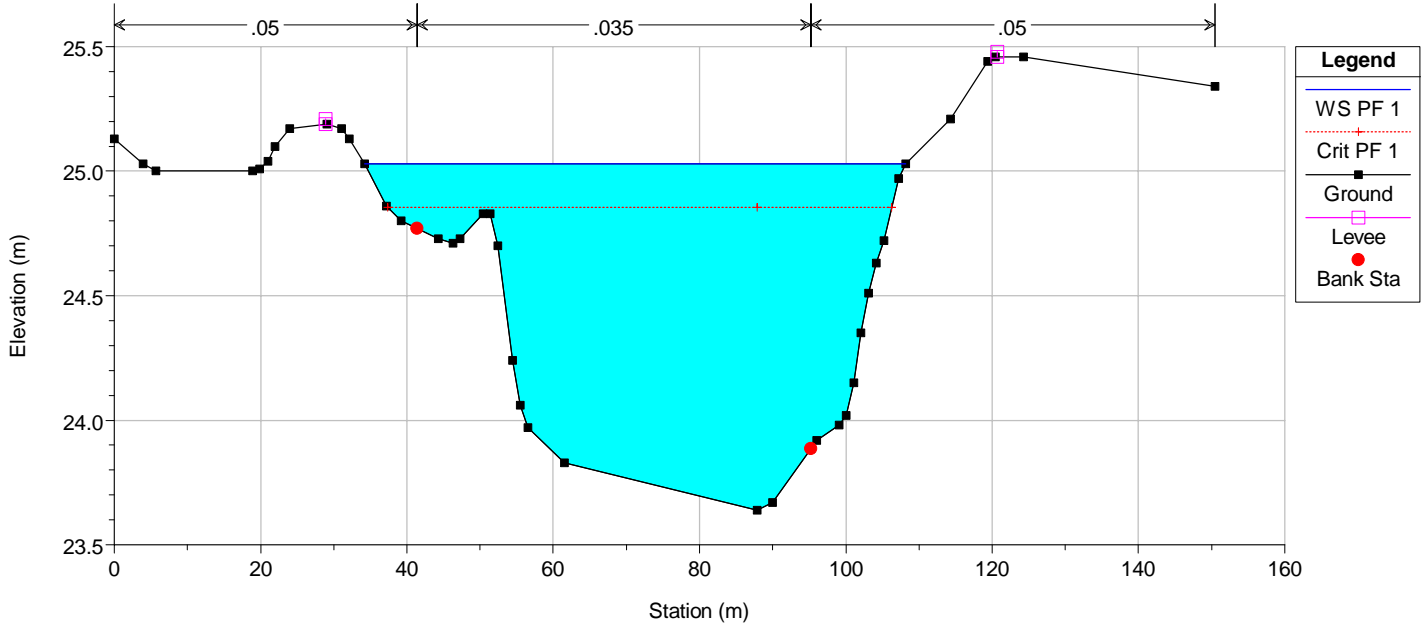
River = Bruca Reach = Bruca RS = 12146
ANTEOPERAM



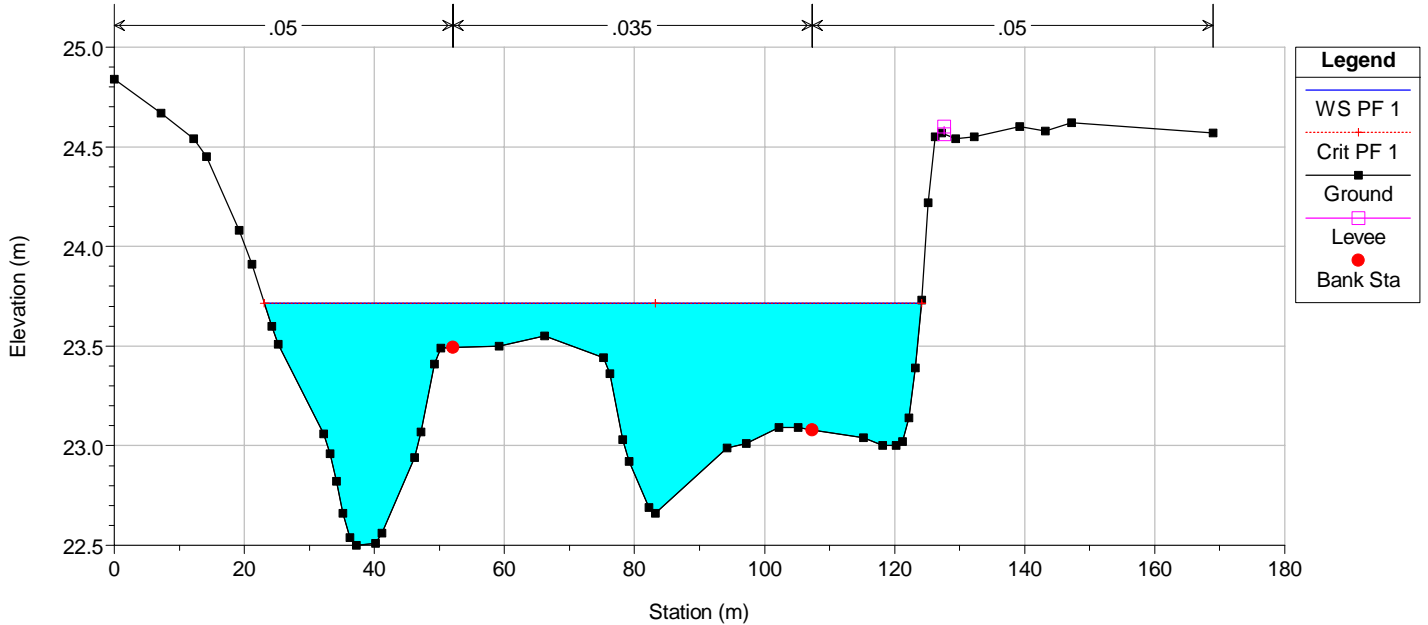
River = Bruca Reach = Bruca RS = 12840
ANTEOPERAM



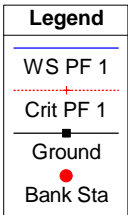
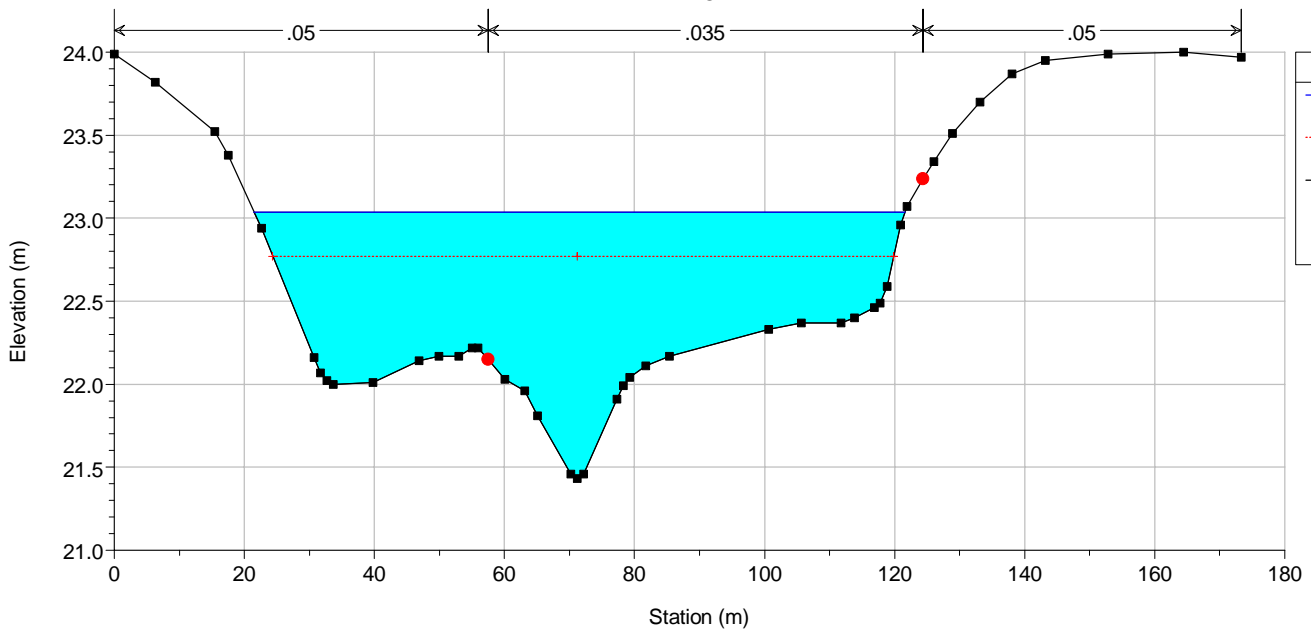
River = Bruca Reach = Bruca RS = 12527
ANTEOPERAM



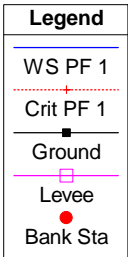
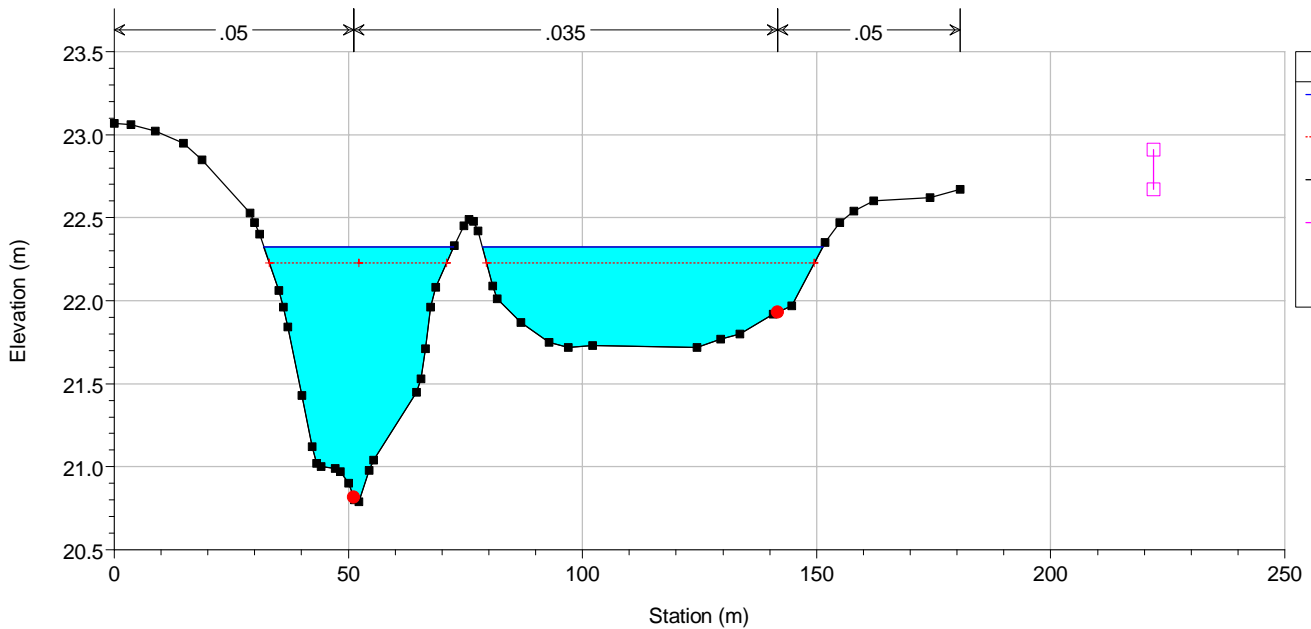
River = Bruca Reach = Bruca RS = 12146
ANTEOPERAM



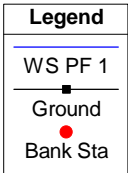
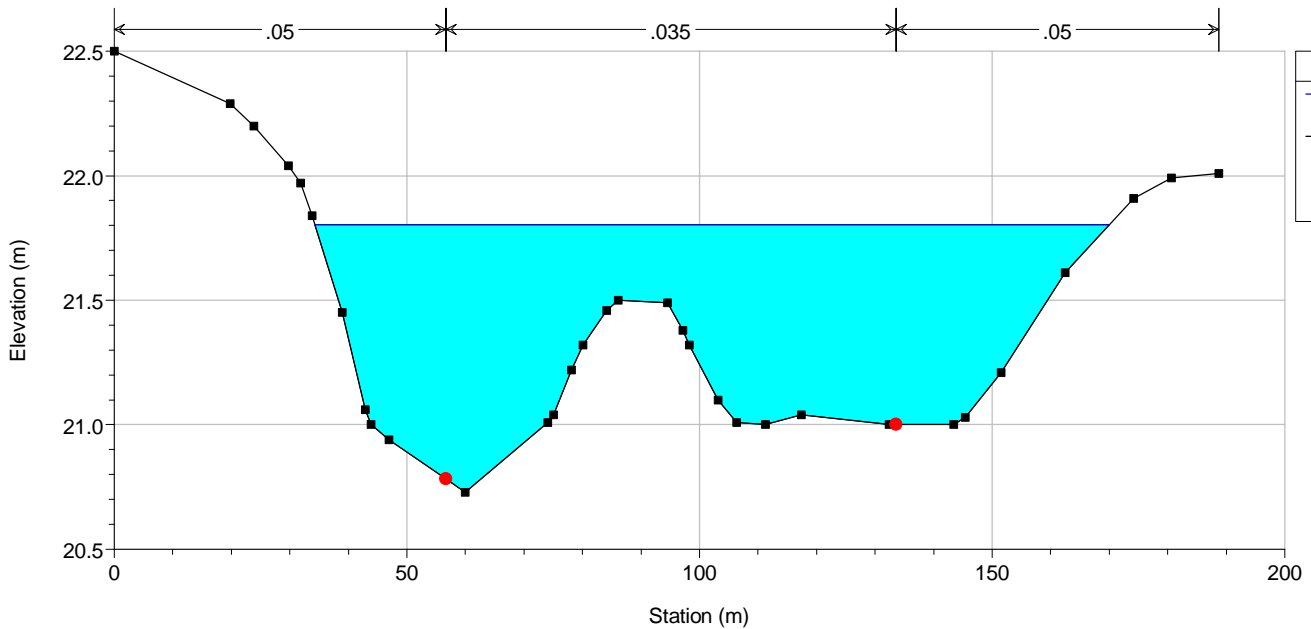
River = Bruca Reach = Bruca RS = 11885
ANTEOPERAM



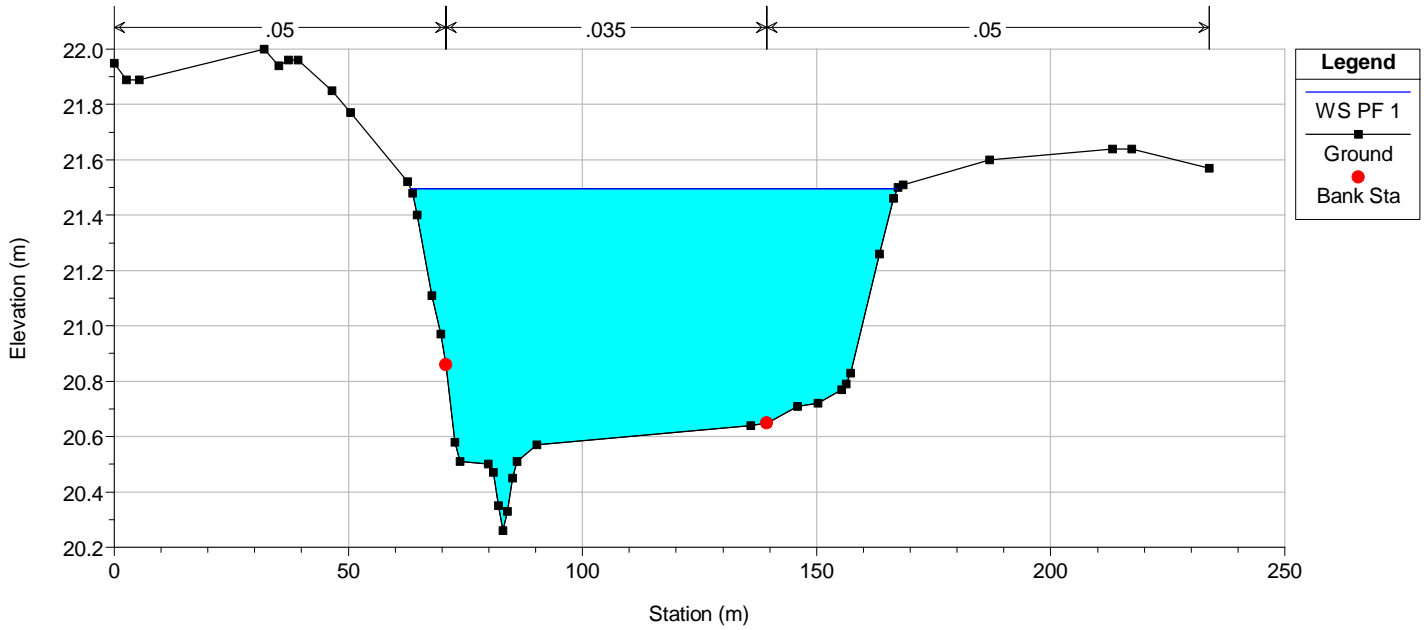
River = Bruca Reach = Bruca RS = 11582
ANTEOPERAM



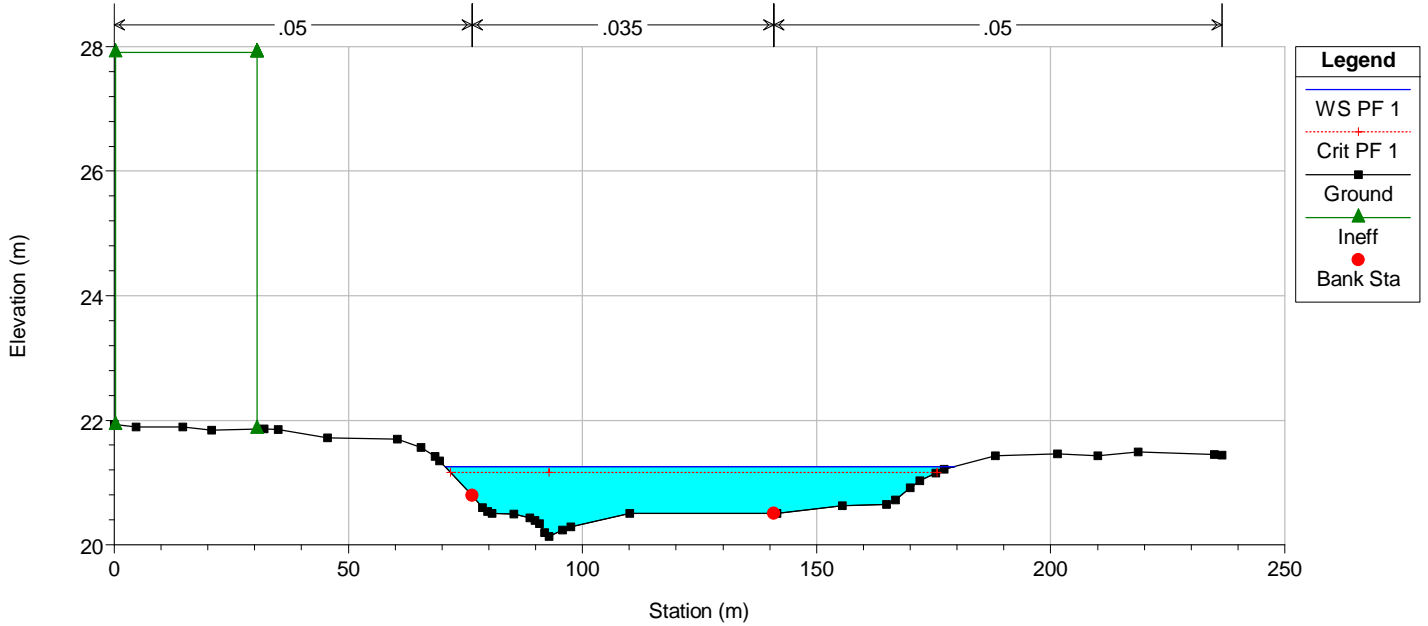
River = Bruca Reach = Bruca RS = 11369
ANTEOPERAM



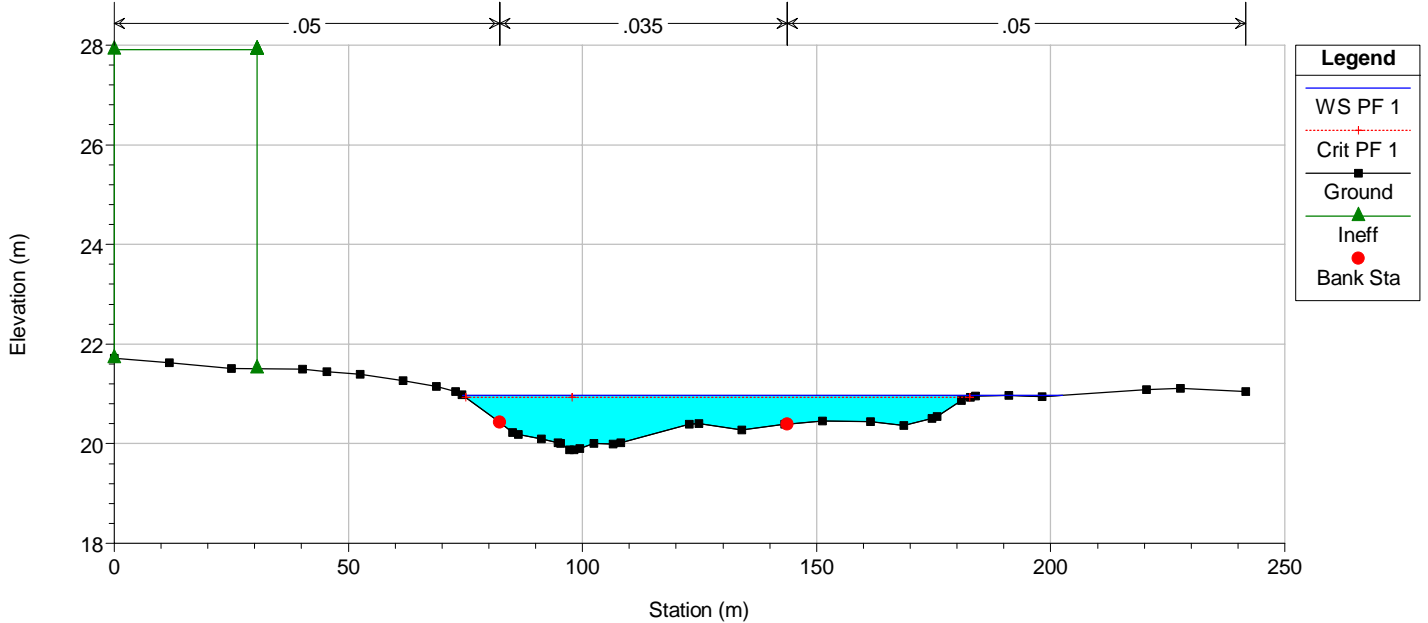
River = Bruca Reach = Bruca RS = 11223
ANTEOPERAM



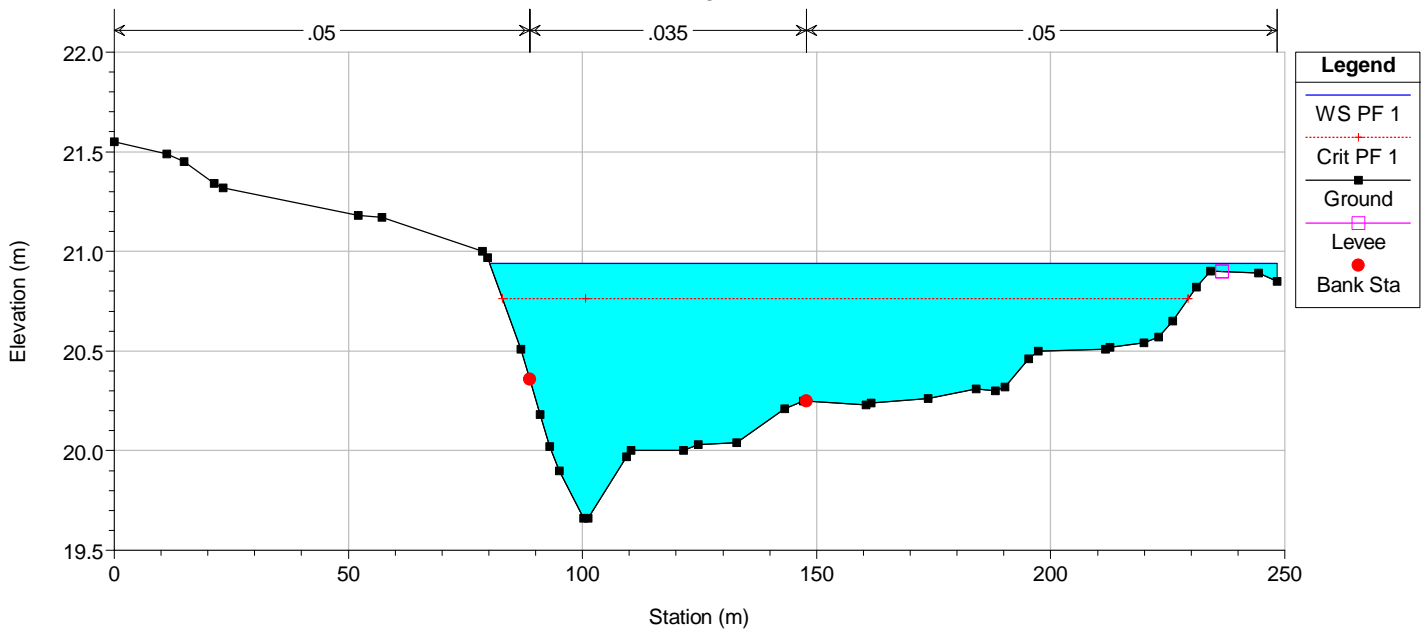
River = Bruca Reach = Bruca RS = 11139
ANTEOPERAM



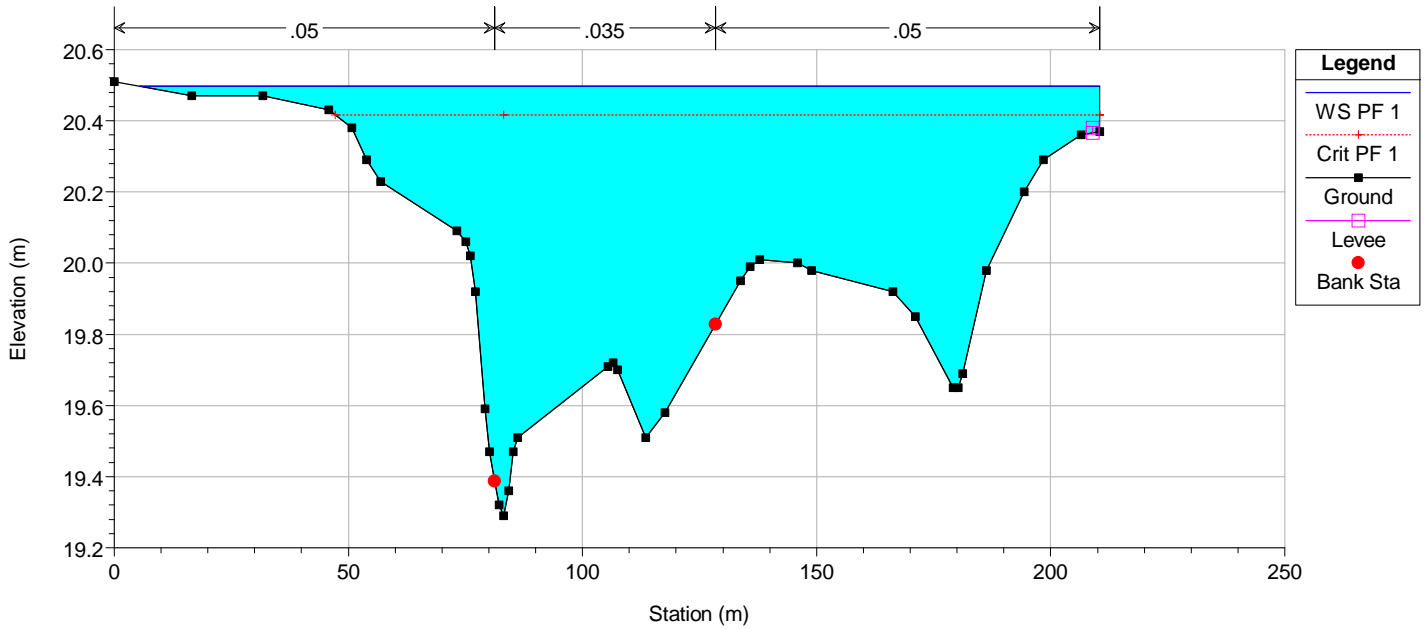
River = Bruca Reach = Bruca RS = 11061
ANTEOPERAM



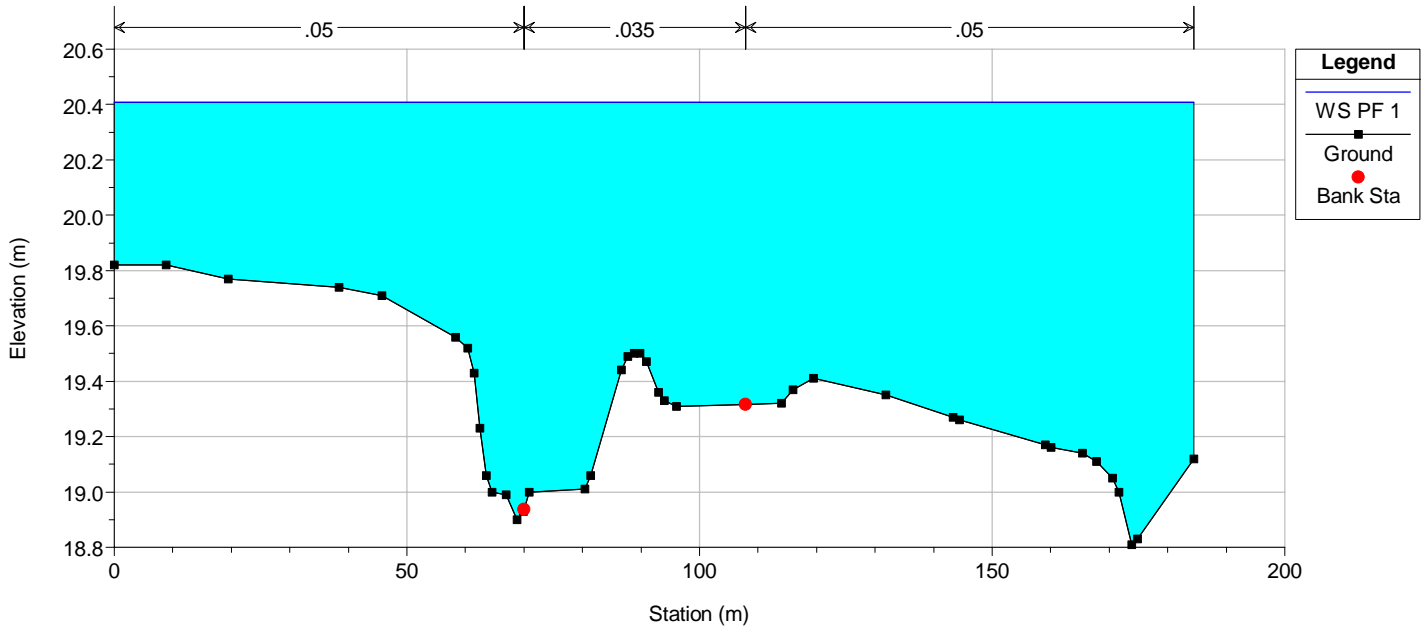
River = Bruca Reach = Bruca RS = 11000
ANTEOPERAM



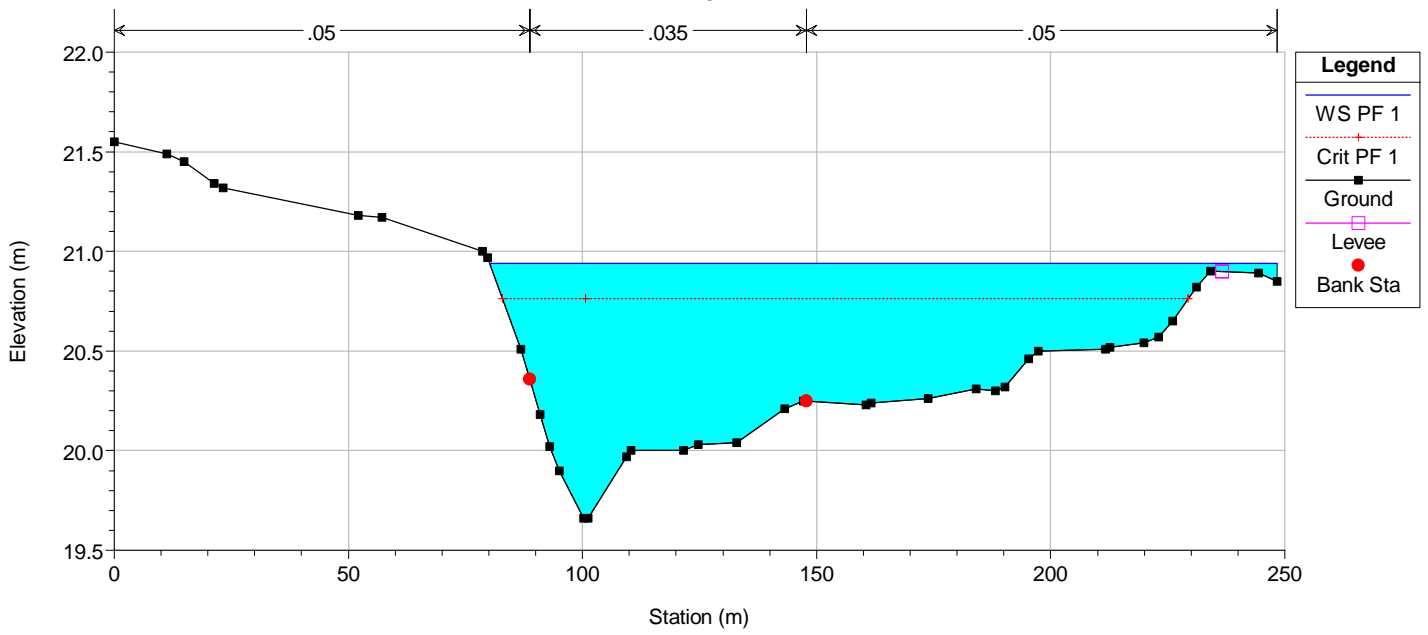
River = Bruca Reach = Bruca RS = 10778
ANTEOPERAM



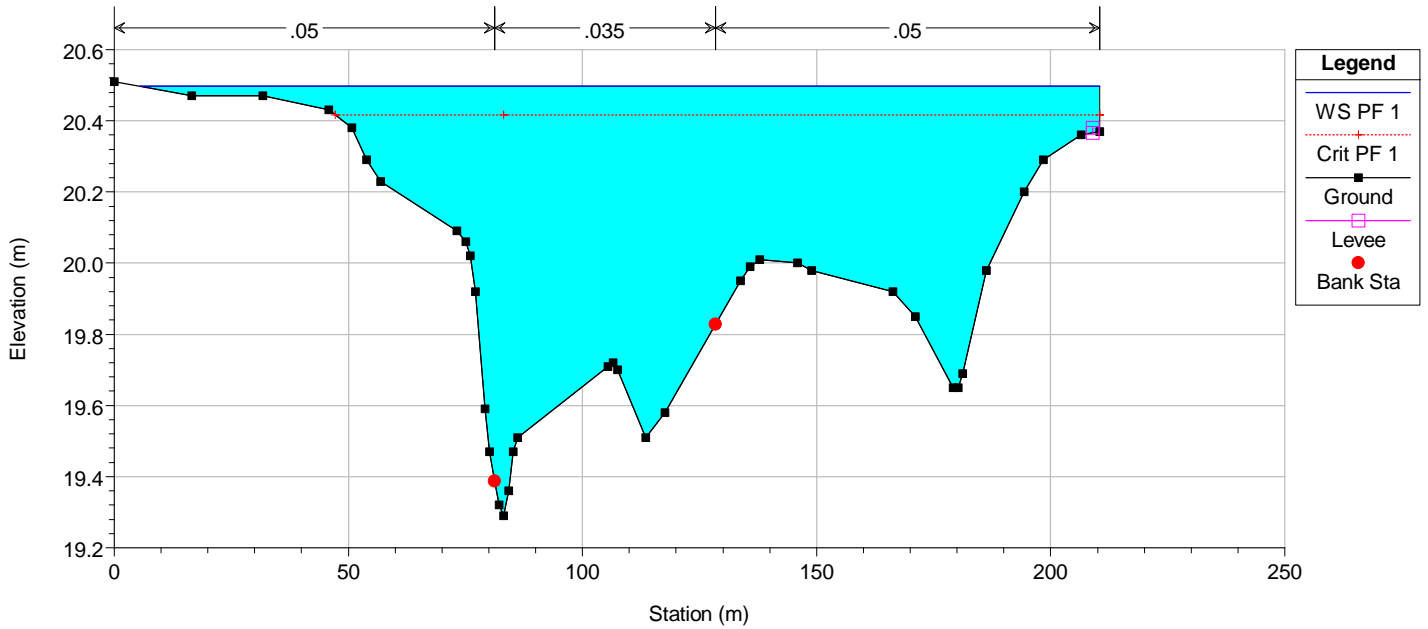
River = Bruca Reach = Bruca RS = 10503
ANTEOPERAM



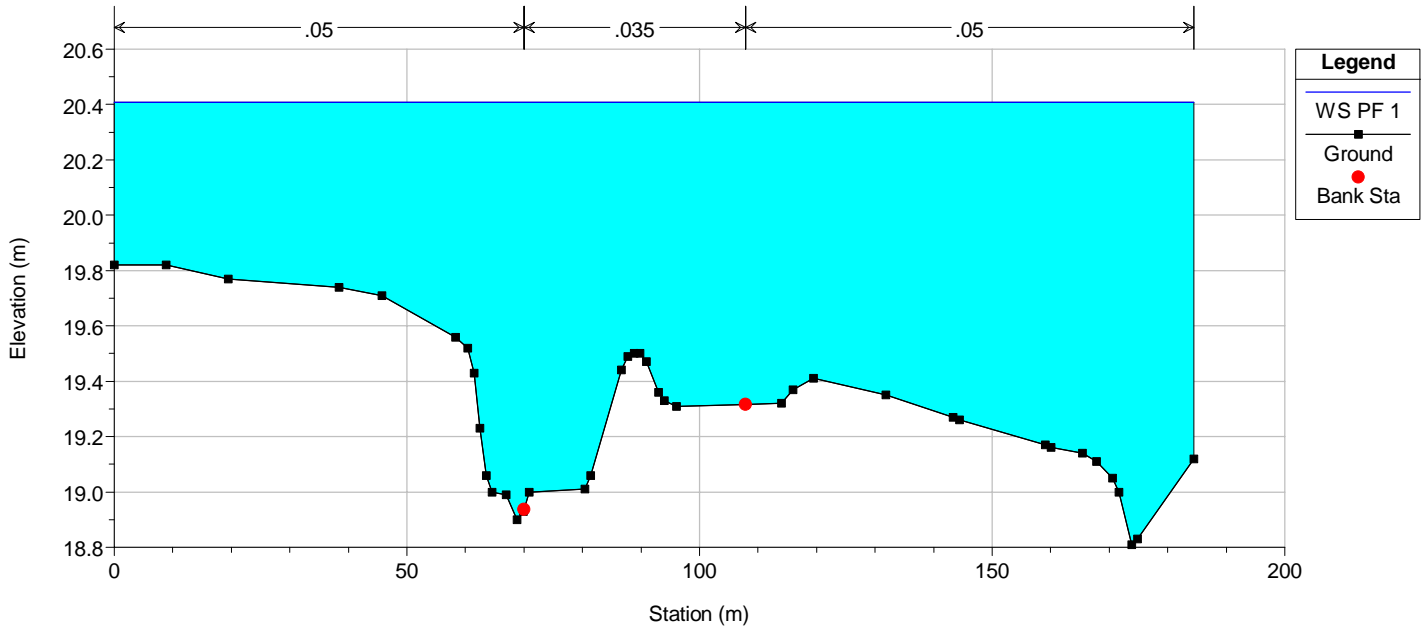
River = Bruca Reach = Bruca RS = 11000
ANTEOPERAM



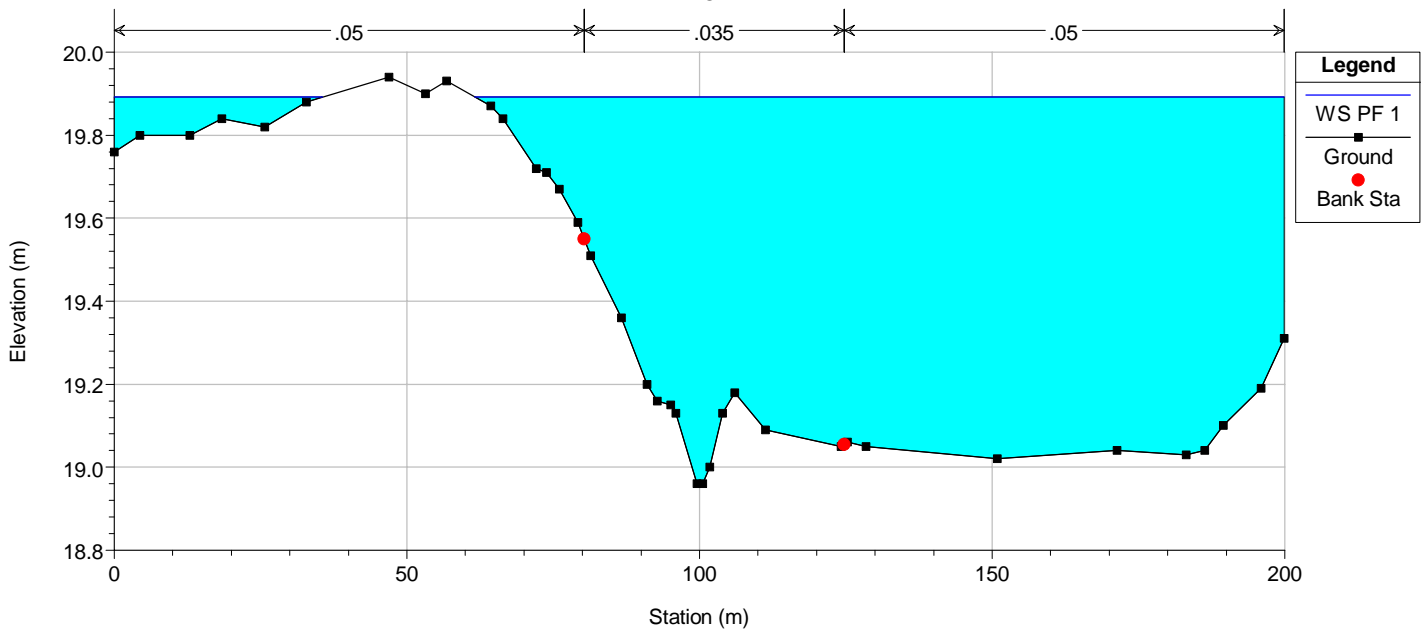
River = Bruca Reach = Bruca RS = 10778
ANTEOPERAM



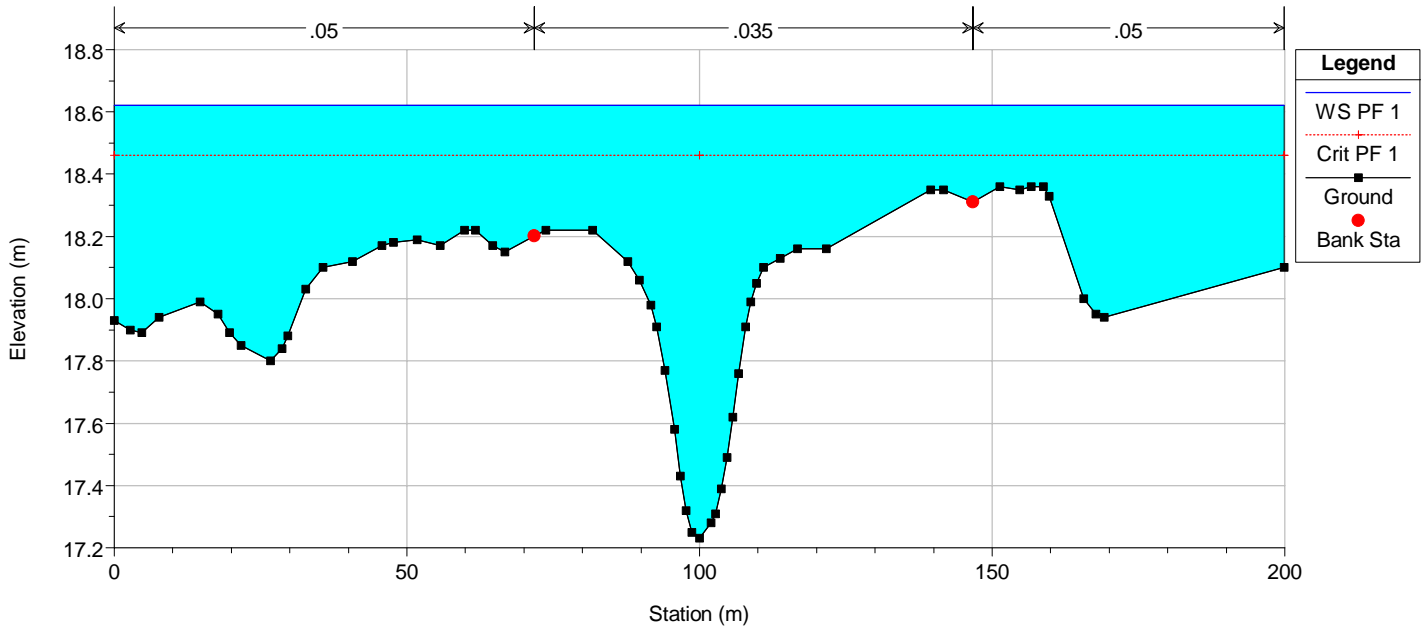
River = Bruca Reach = Bruca RS = 10503
ANTEOPERAM



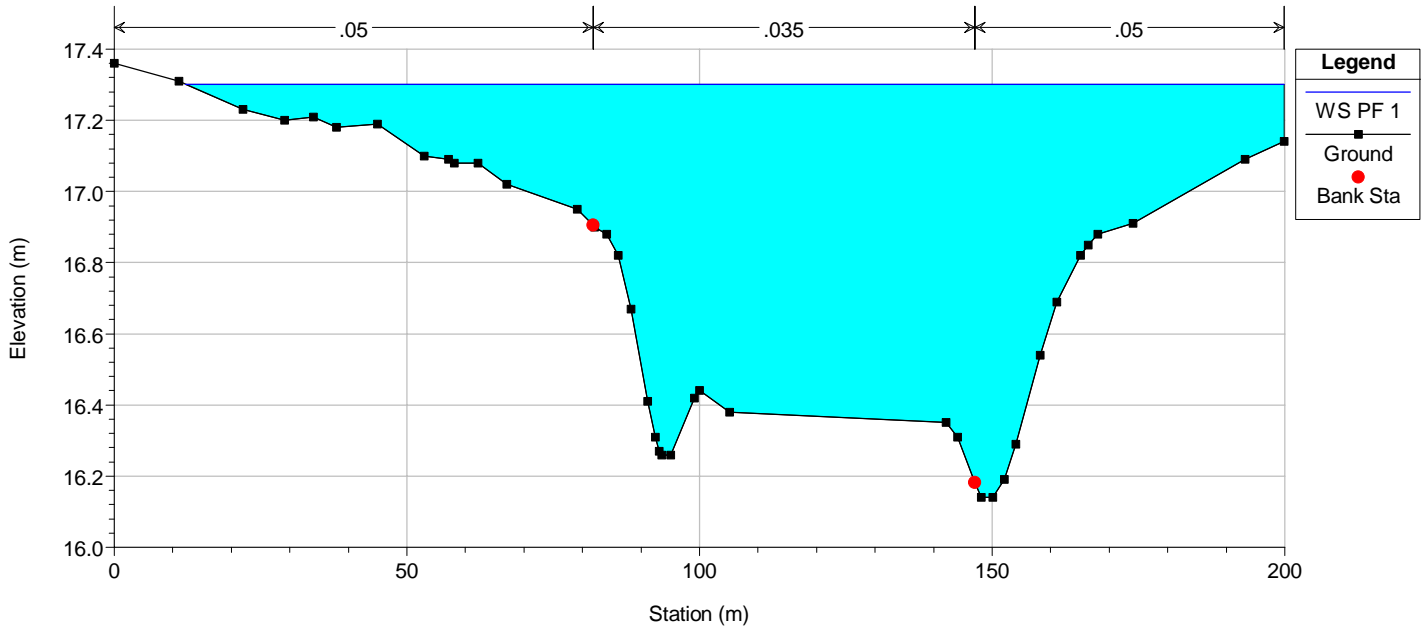
River = Bruca Reach = Bruca RS = 9868
ANTEOPERAM



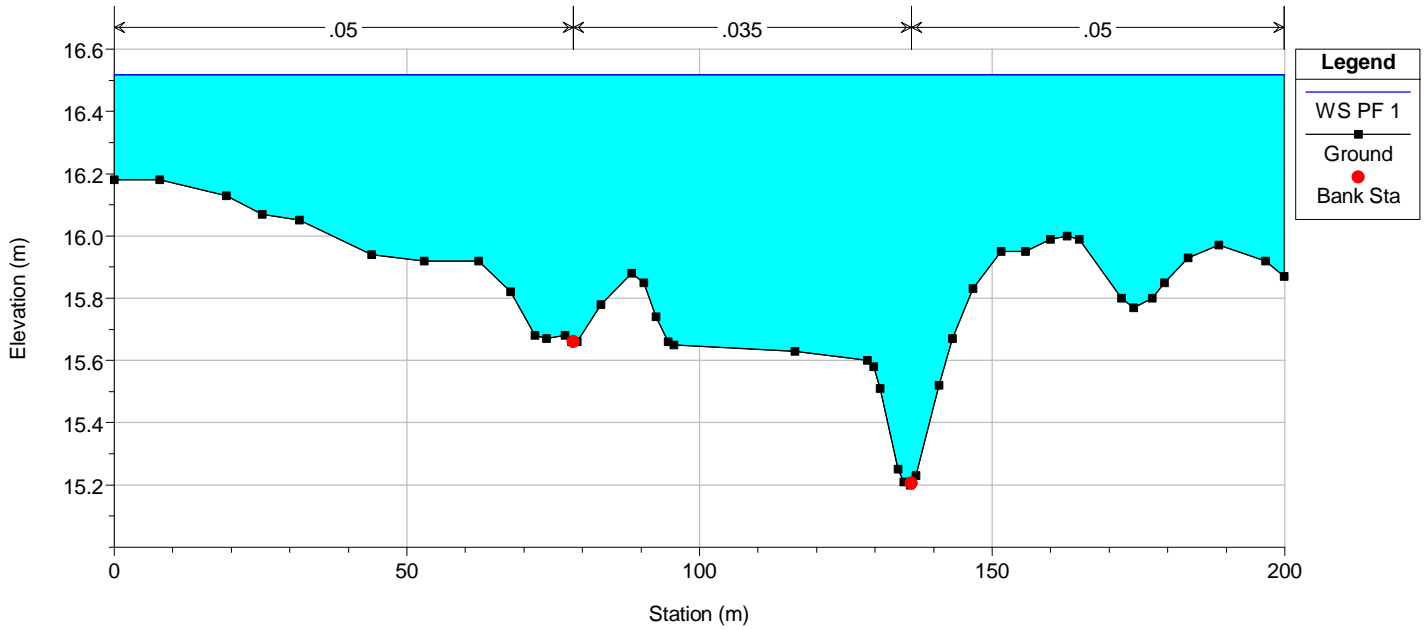
River = Bruca Reach = Bruca RS = 9212
ANTEOPERAM



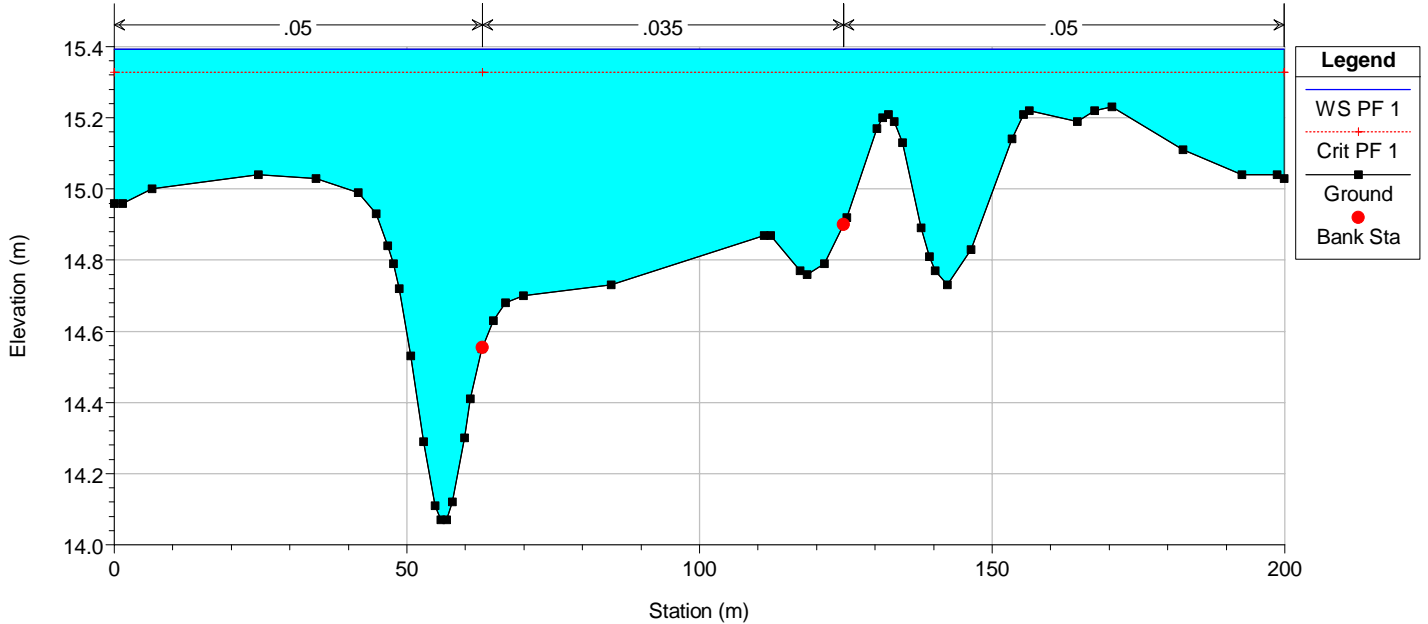
River = Bruca Reach = Bruca RS = 8556
ANTEOPERAM



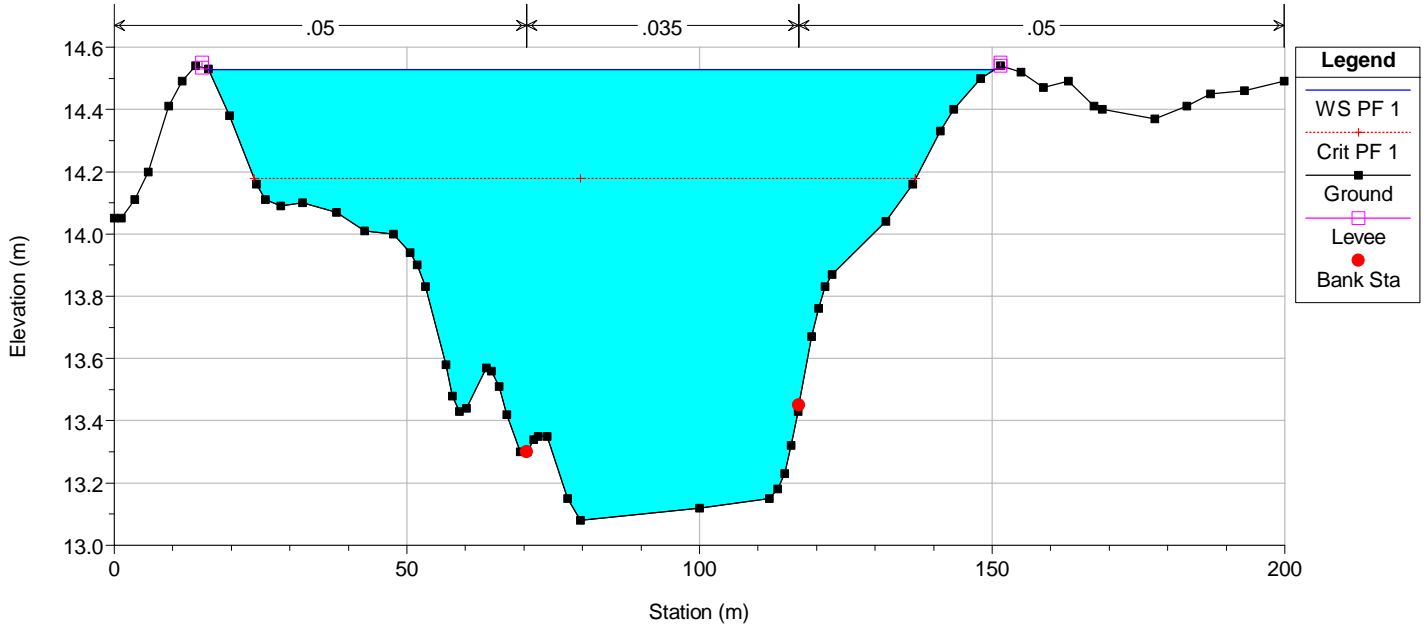
River = Bruca Reach = Bruca RS = 7900
ANTEOPERAM



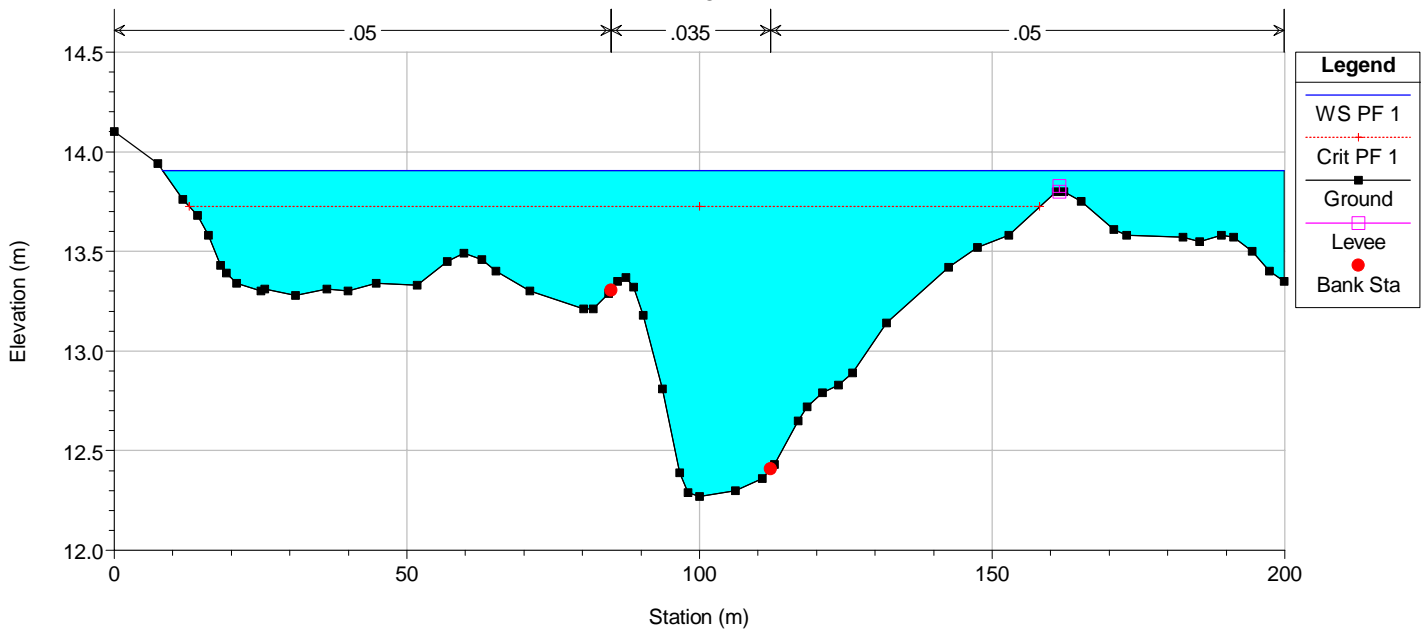
River = Bruca Reach = Bruca RS = 7244
ANTEOPERAM



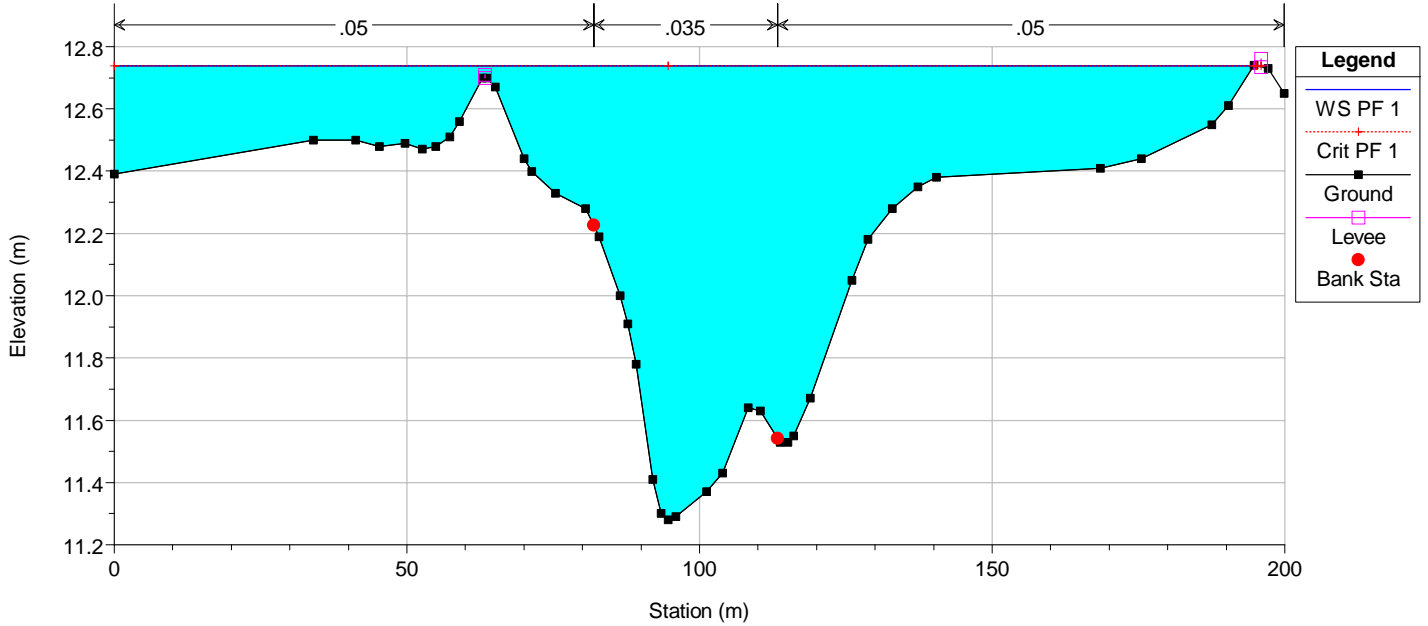
River = Bruca Reach = Bruca RS = 6588
ANTEOPERAM



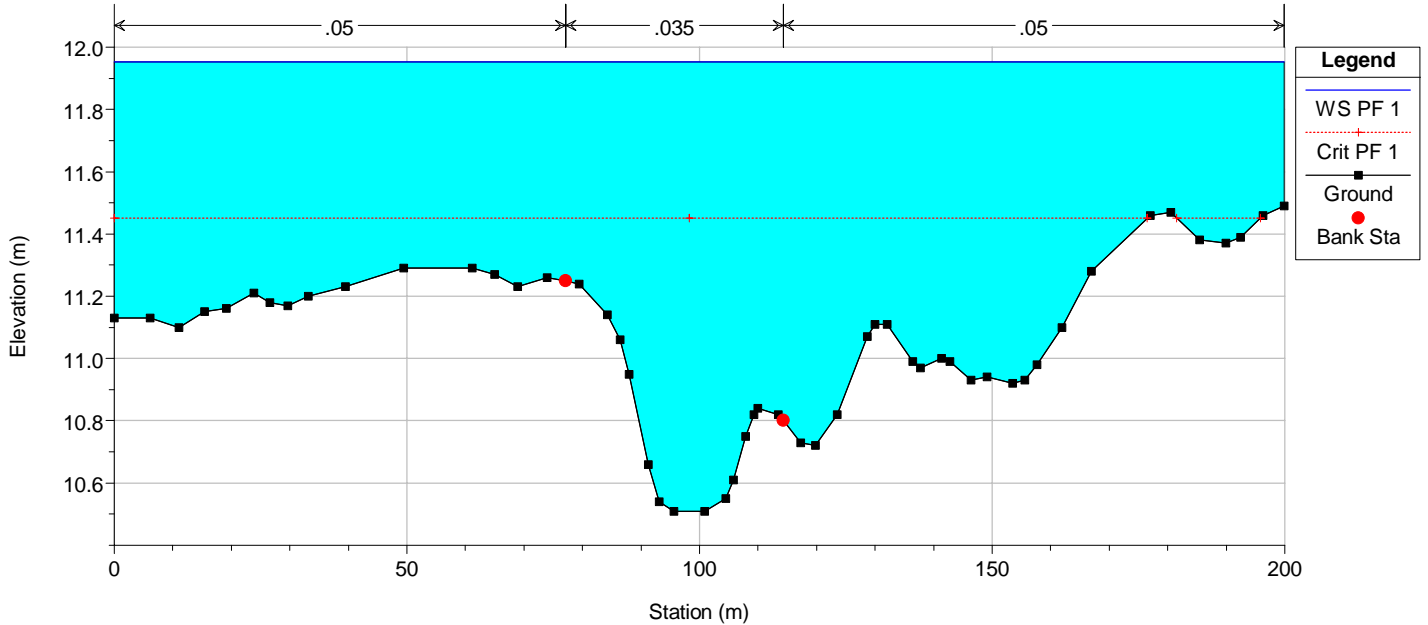
River = Bruca Reach = Bruca RS = 5932
ANTEOPERAM



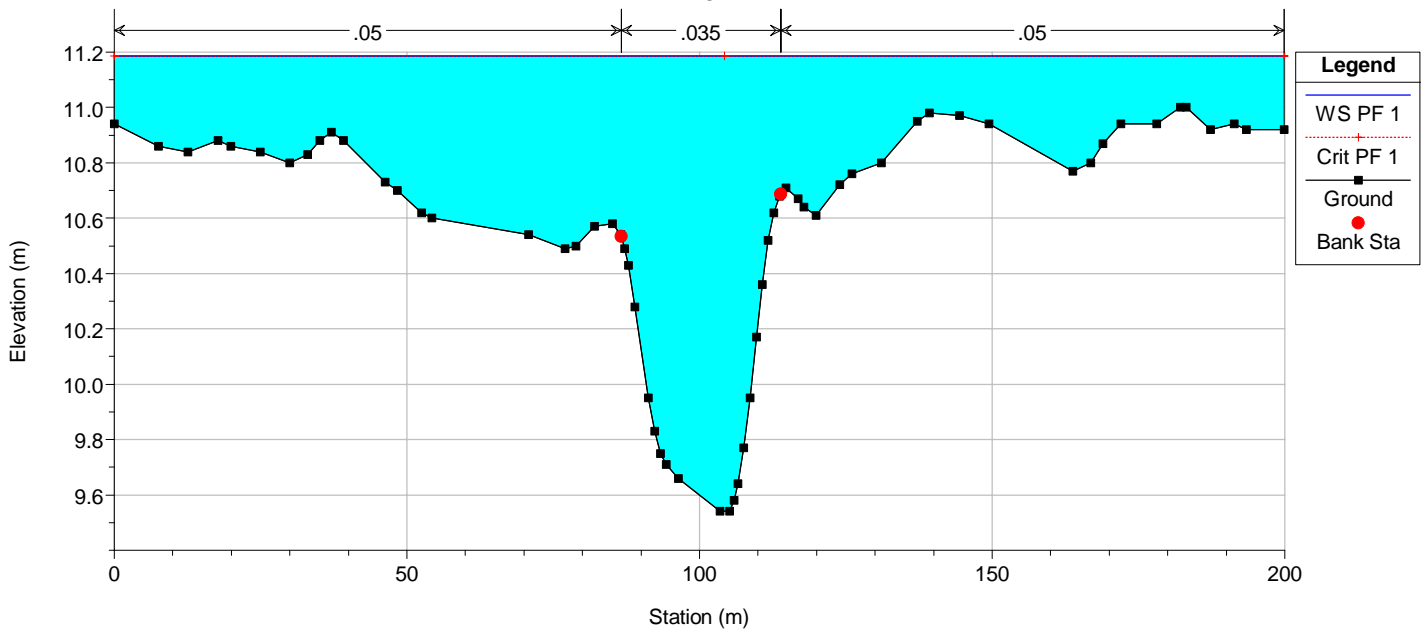
River = Bruca Reach = Bruca RS = 5276
ANTEOPERAM



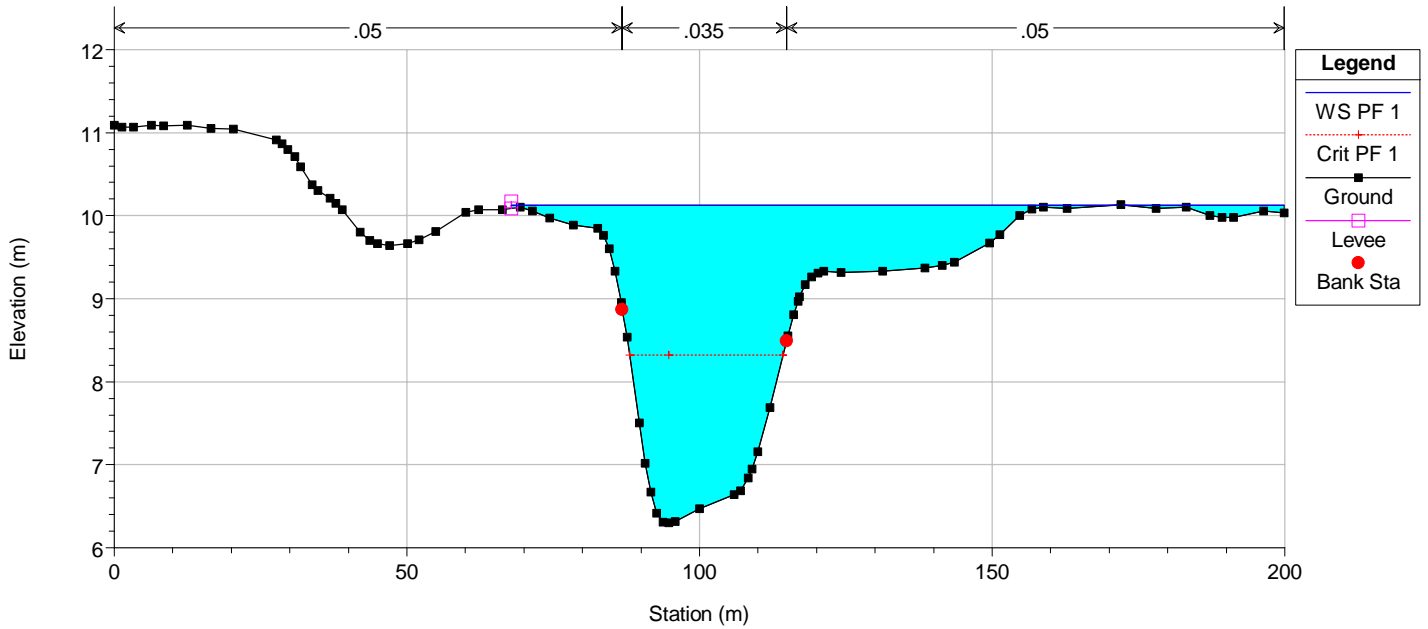
River = Bruca Reach = Bruca RS = 4620
ANTEOPERAM



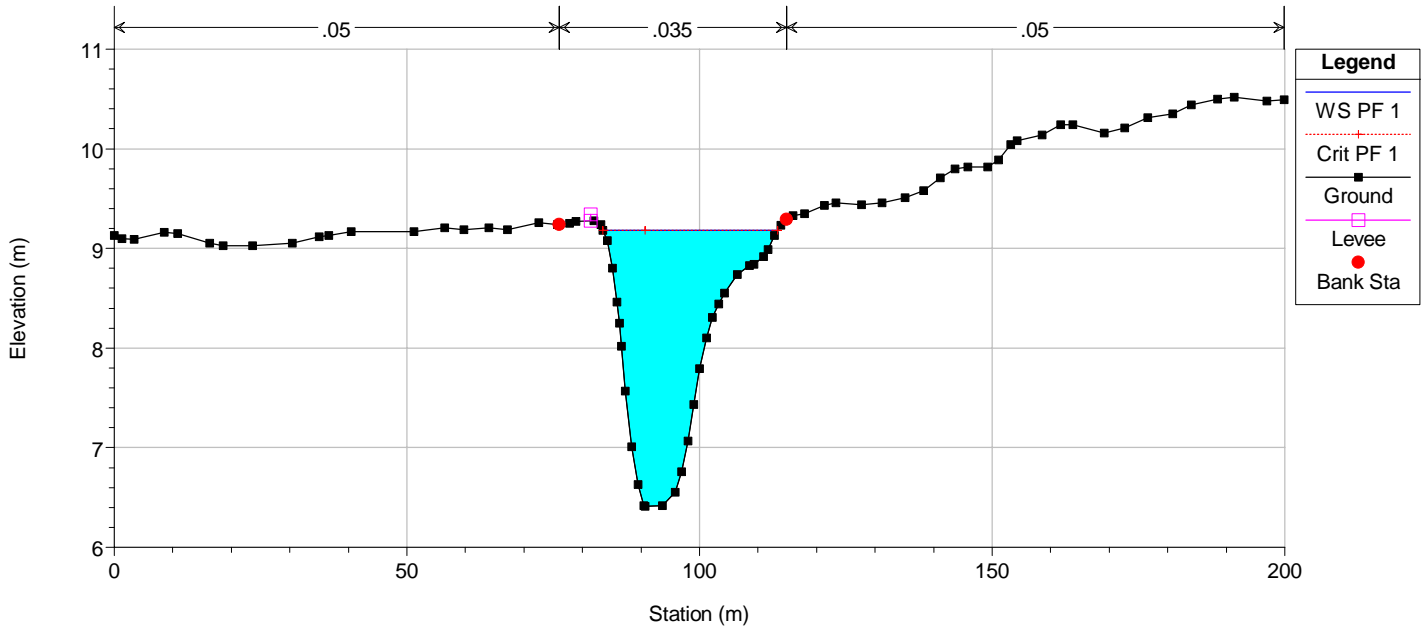
River = Bruca Reach = Bruca RS = 3964
ANTEOPERAM



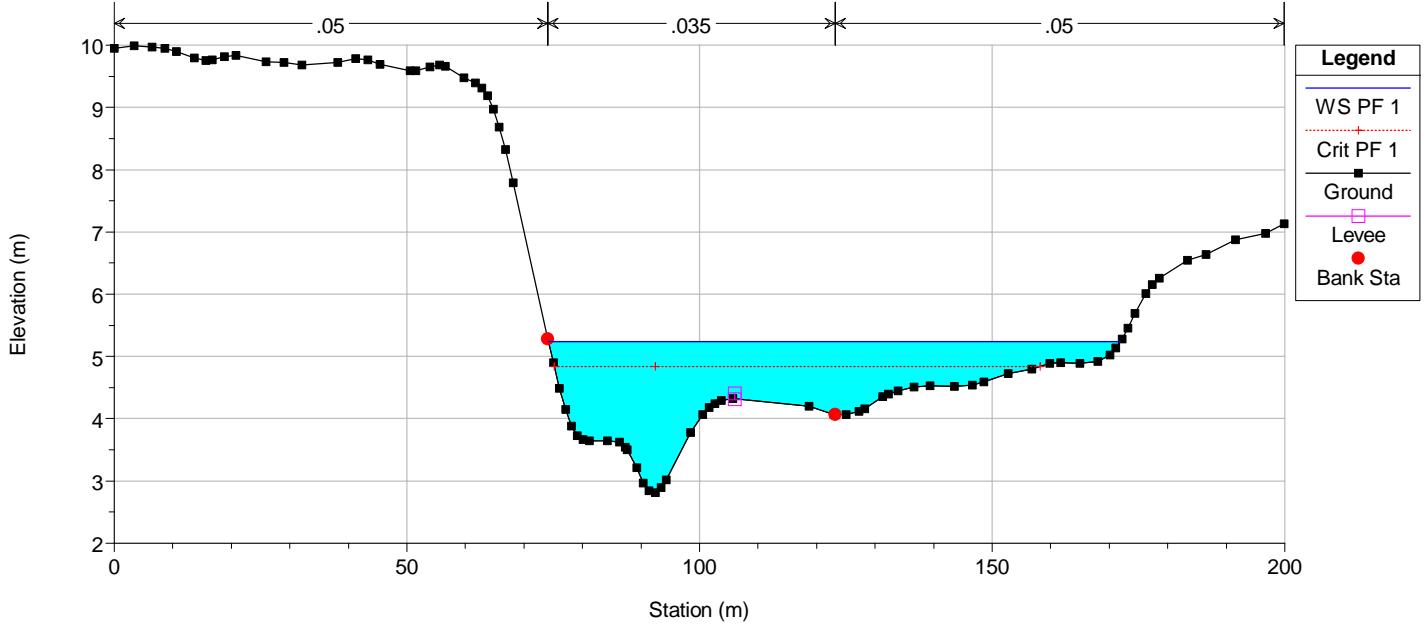
River = Bruca Reach = Bruca RS = 2653
ANTEOPERAM



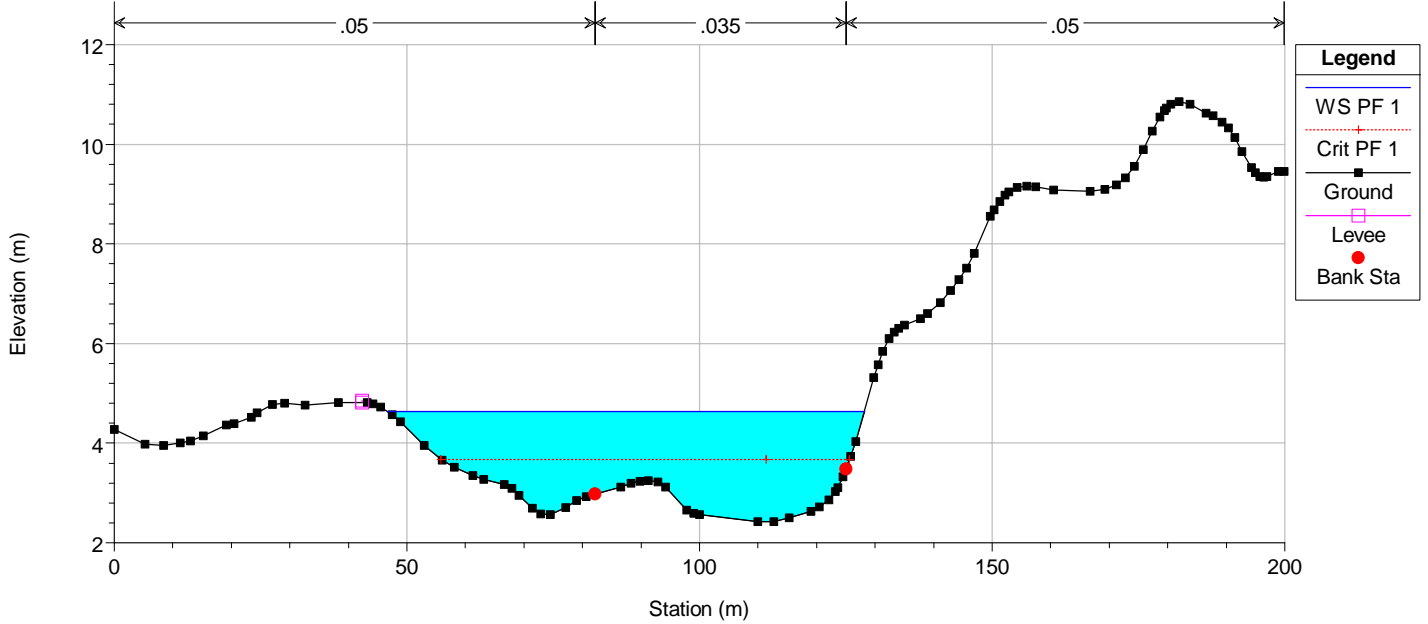
River = Bruca Reach = Bruca RS = 1997
ANTEOPERAM



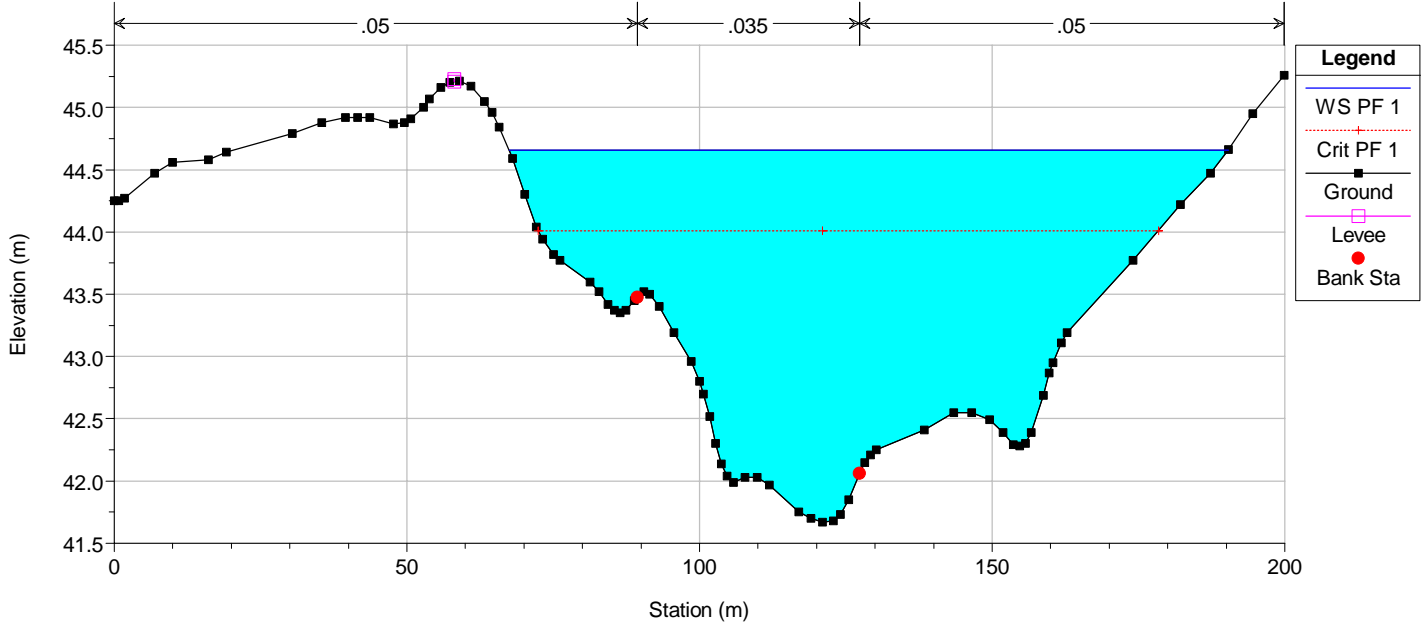
River = Bruca Reach = Bruca RS = 1341
ANTEOPERAM



River = Bruca Reach = Bruca RS = 0
ANTEOPERAM



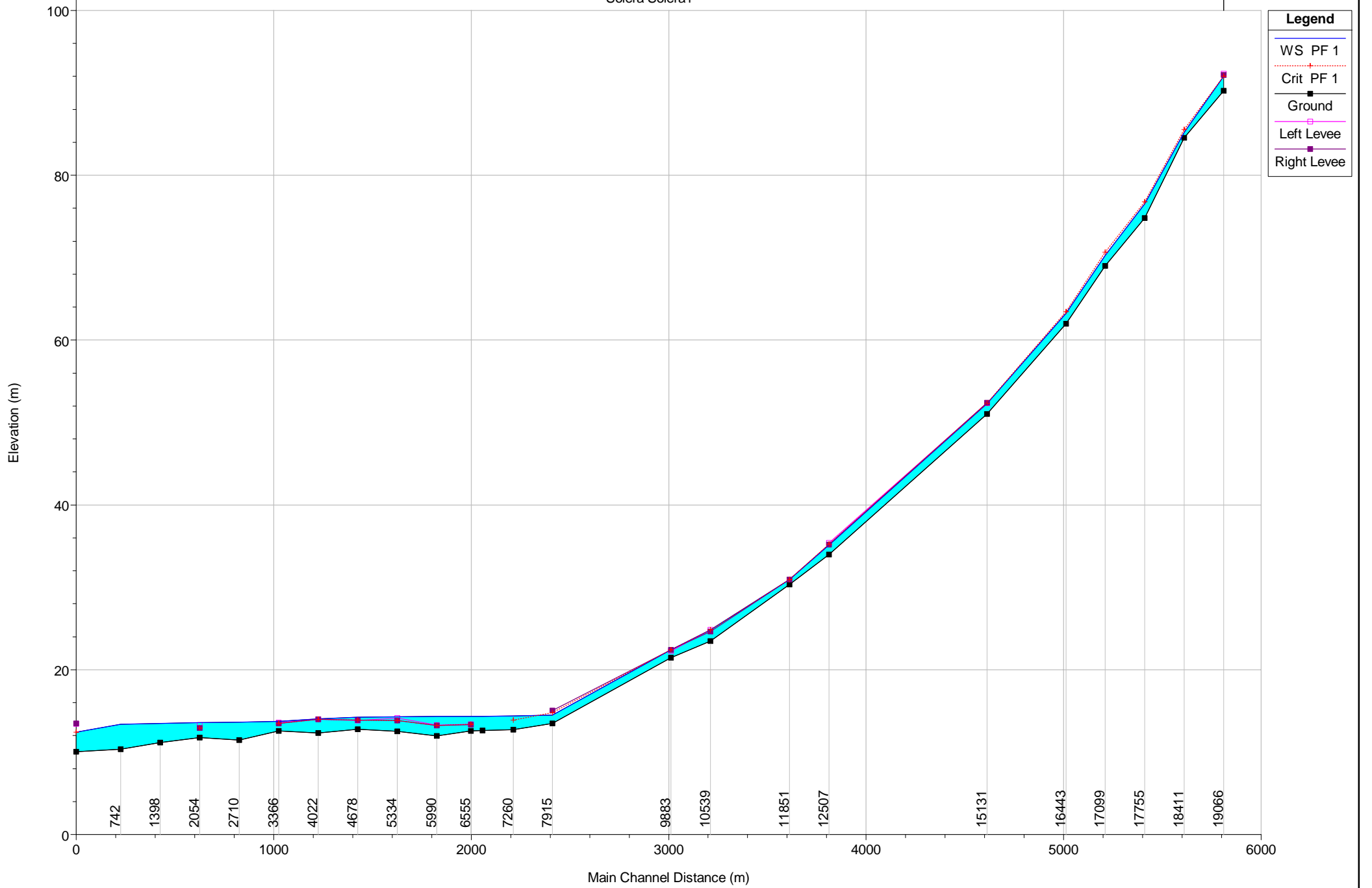
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 22983
ANTEOPERAM



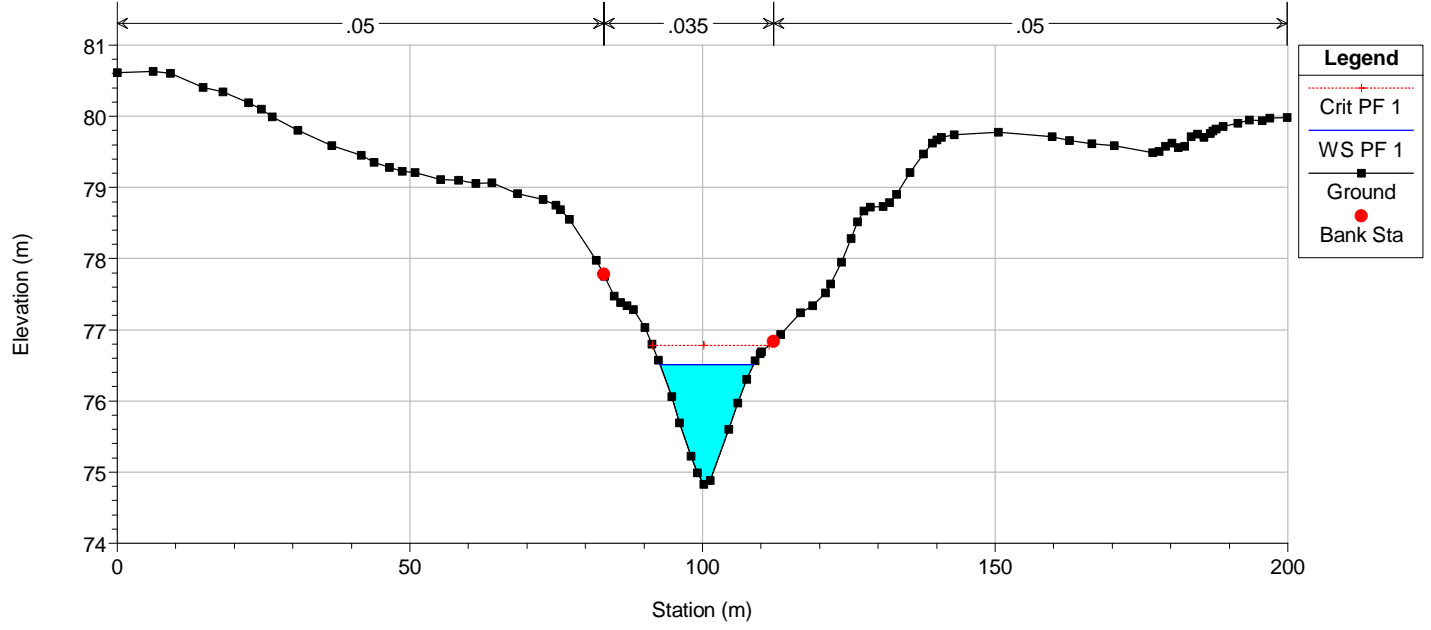
14 - SOLERA

ANTEOPERAM

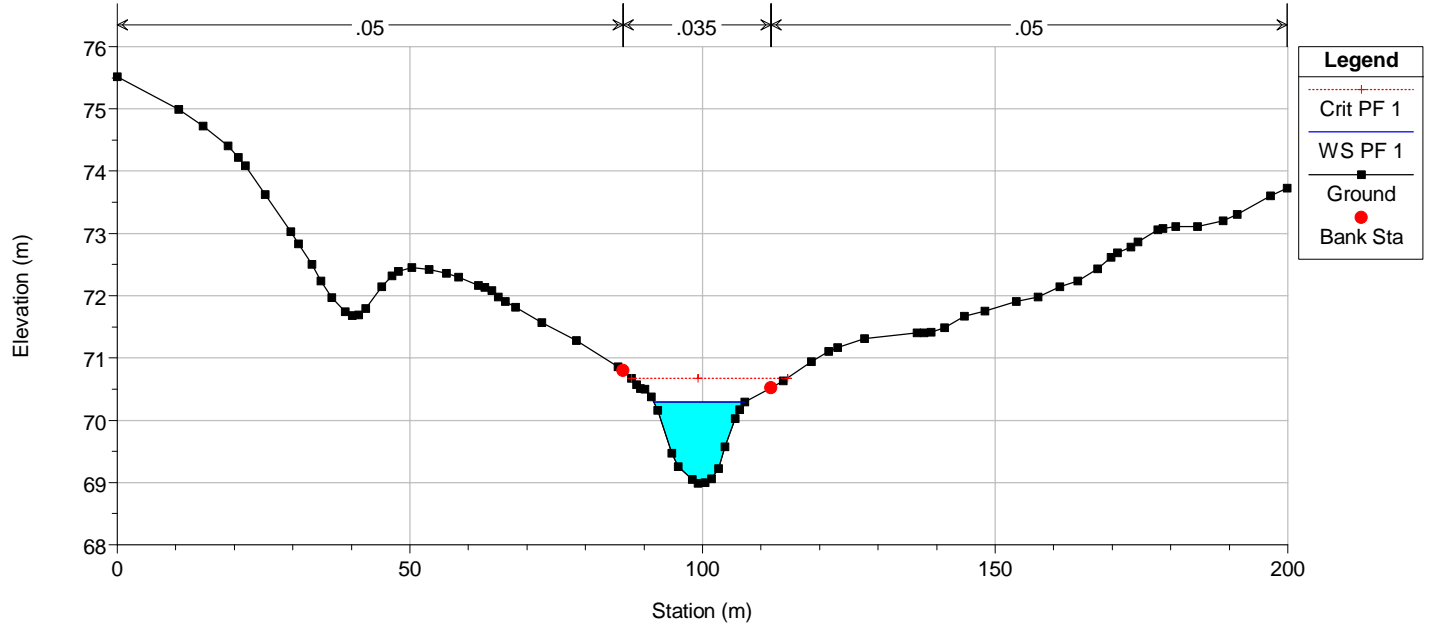
Solera Solera1



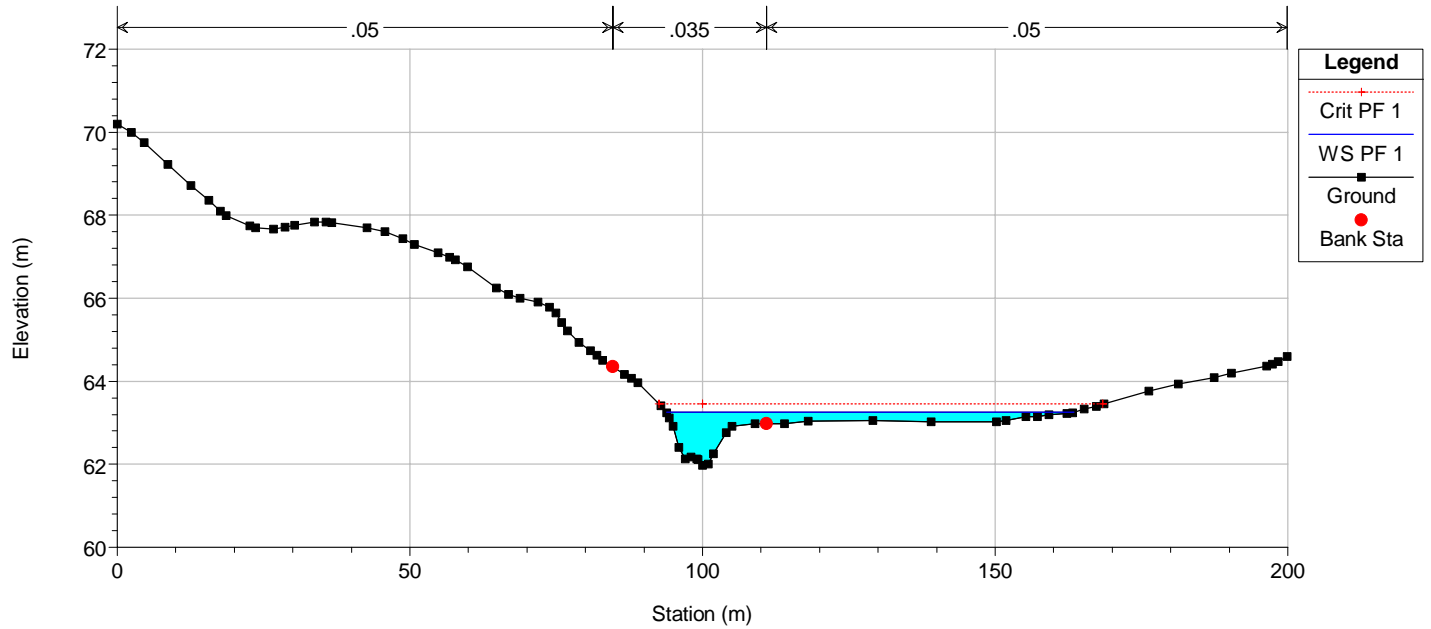
River = Solera Reach = Solera1 RS = 17755
ANTEOPERAM

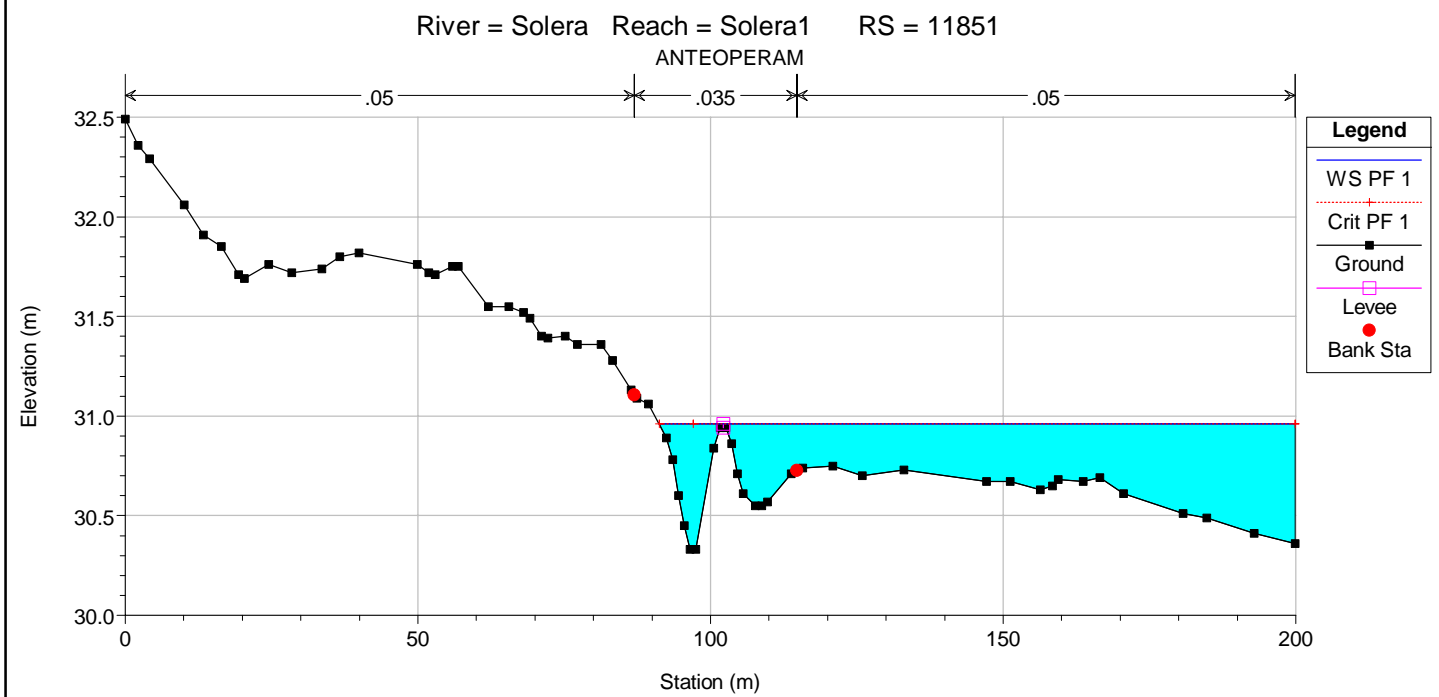
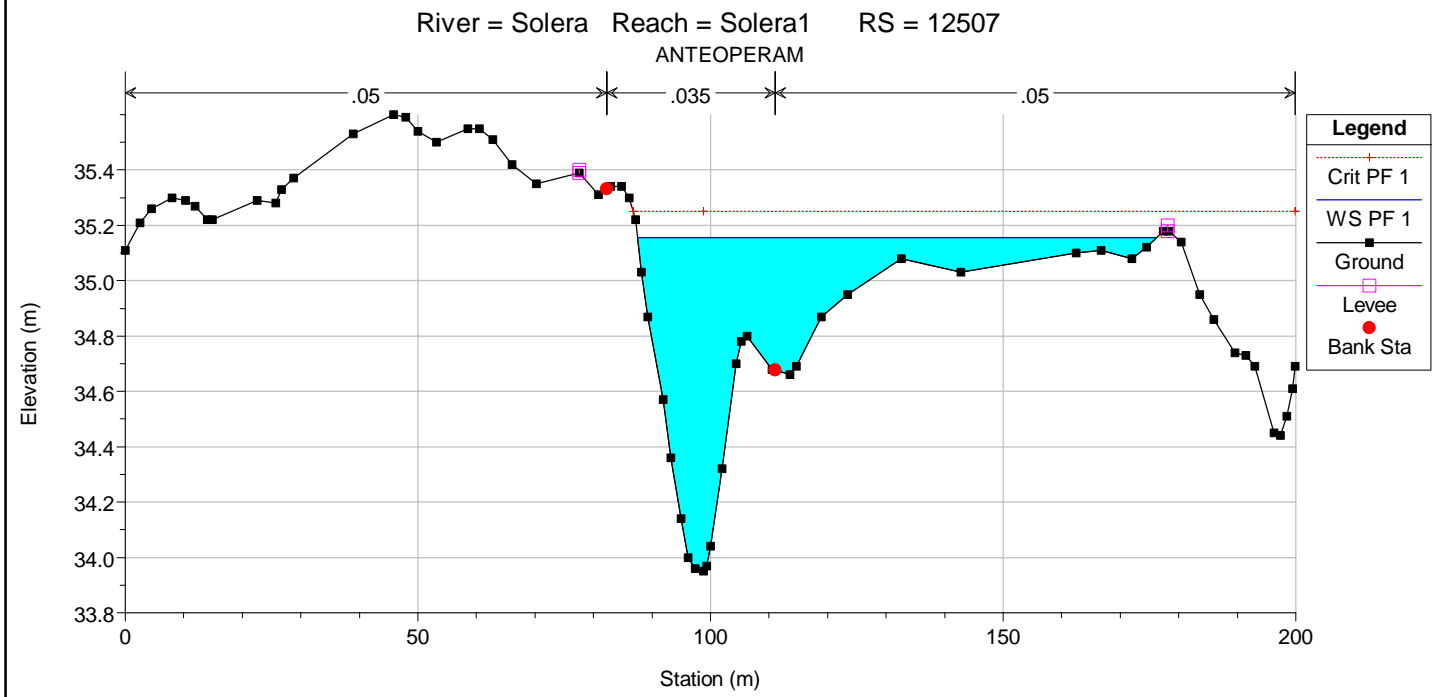
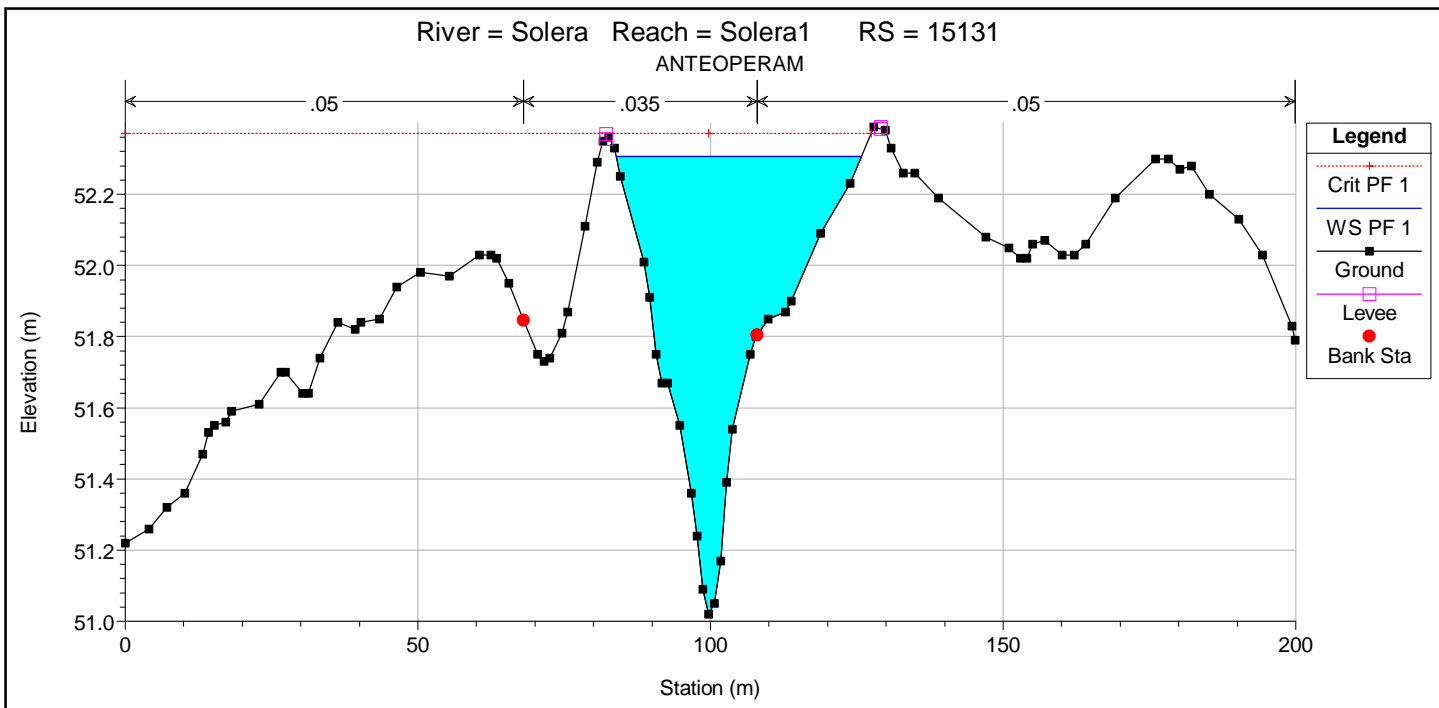


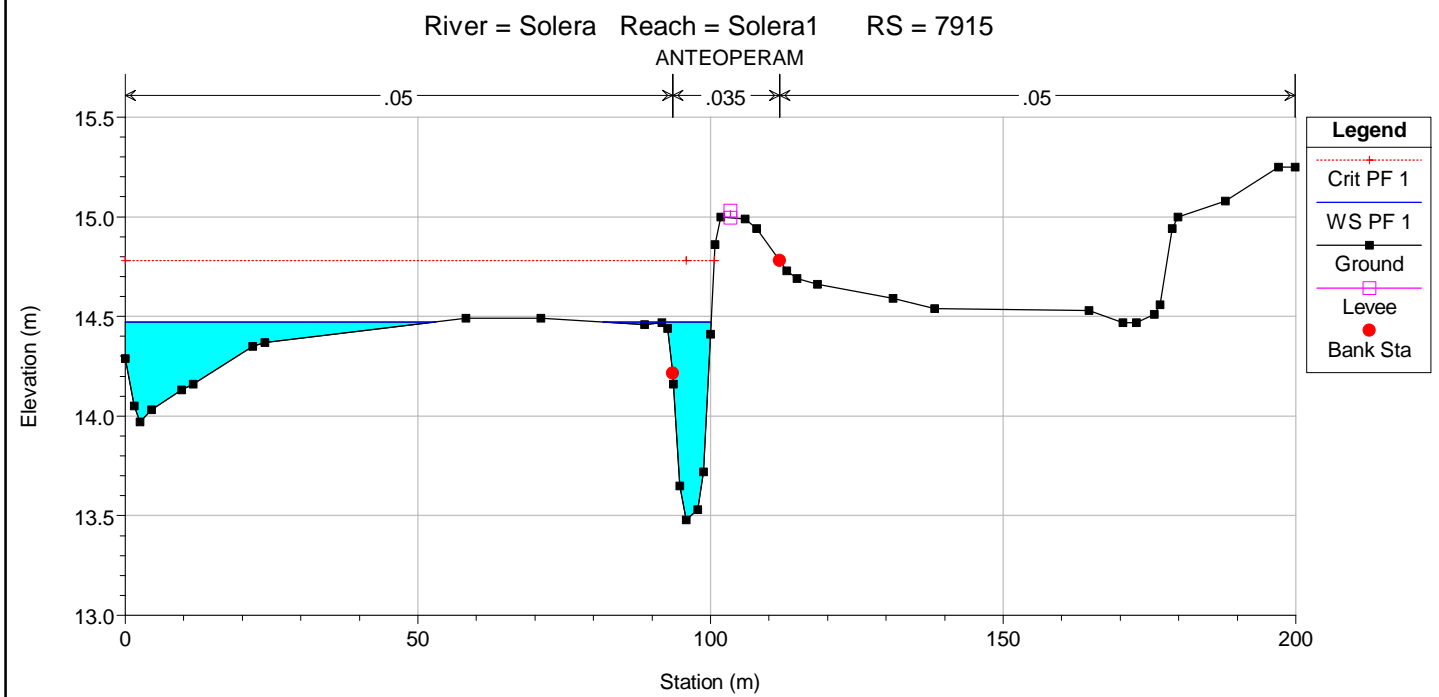
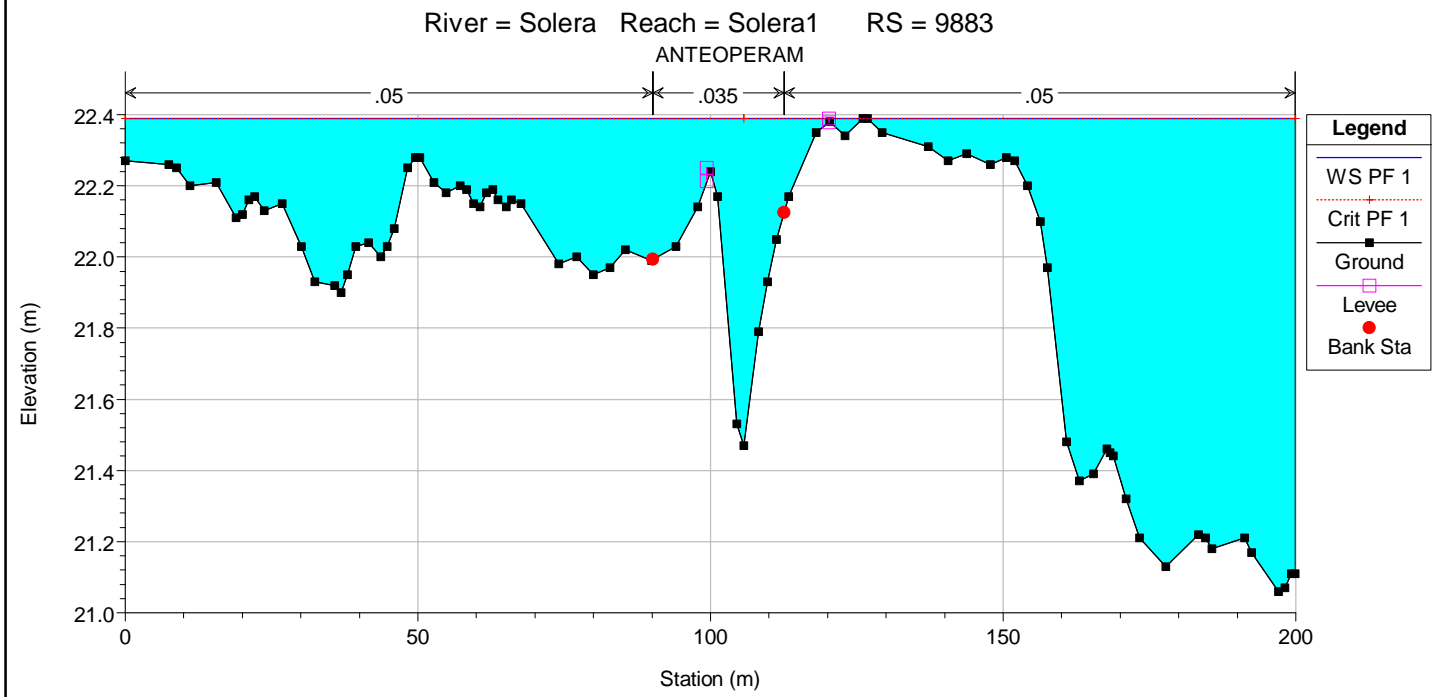
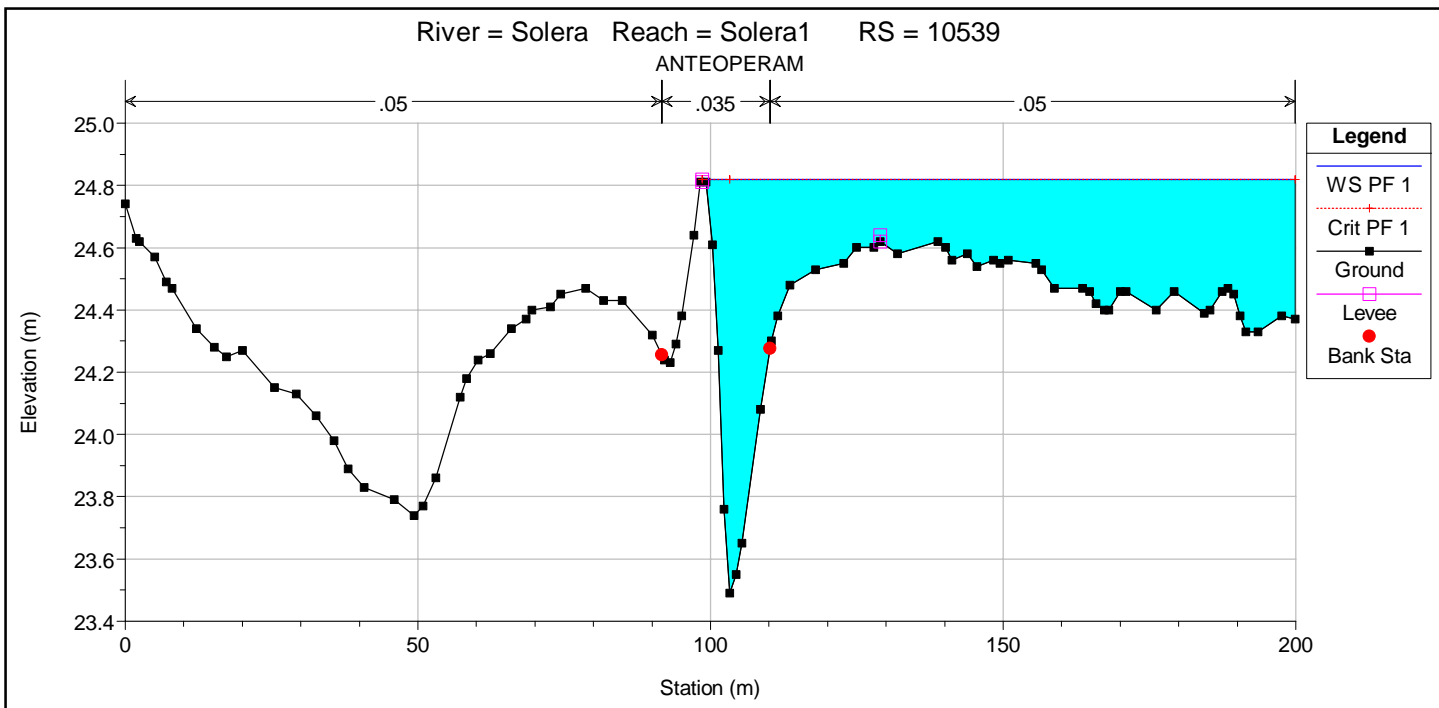
River = Solera Reach = Solera1 RS = 17099
ANTEOPERAM



River = Solera Reach = Solera1 RS = 16443
ANTEOPERAM

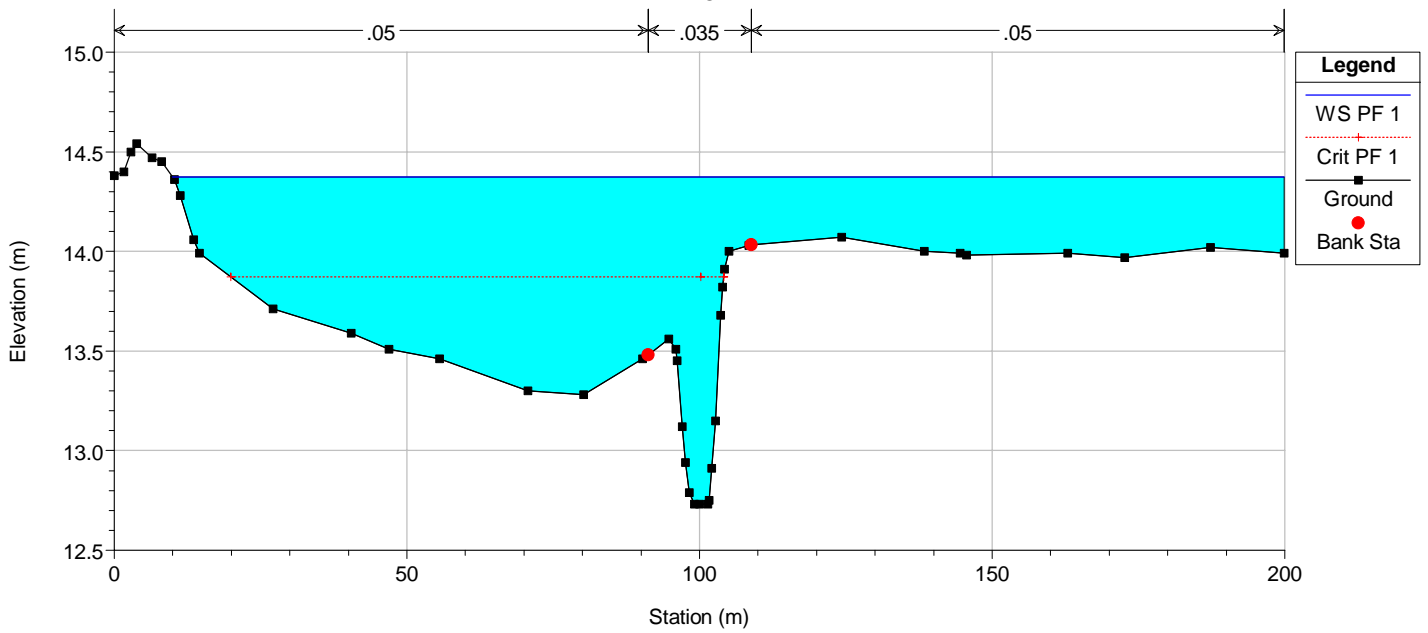






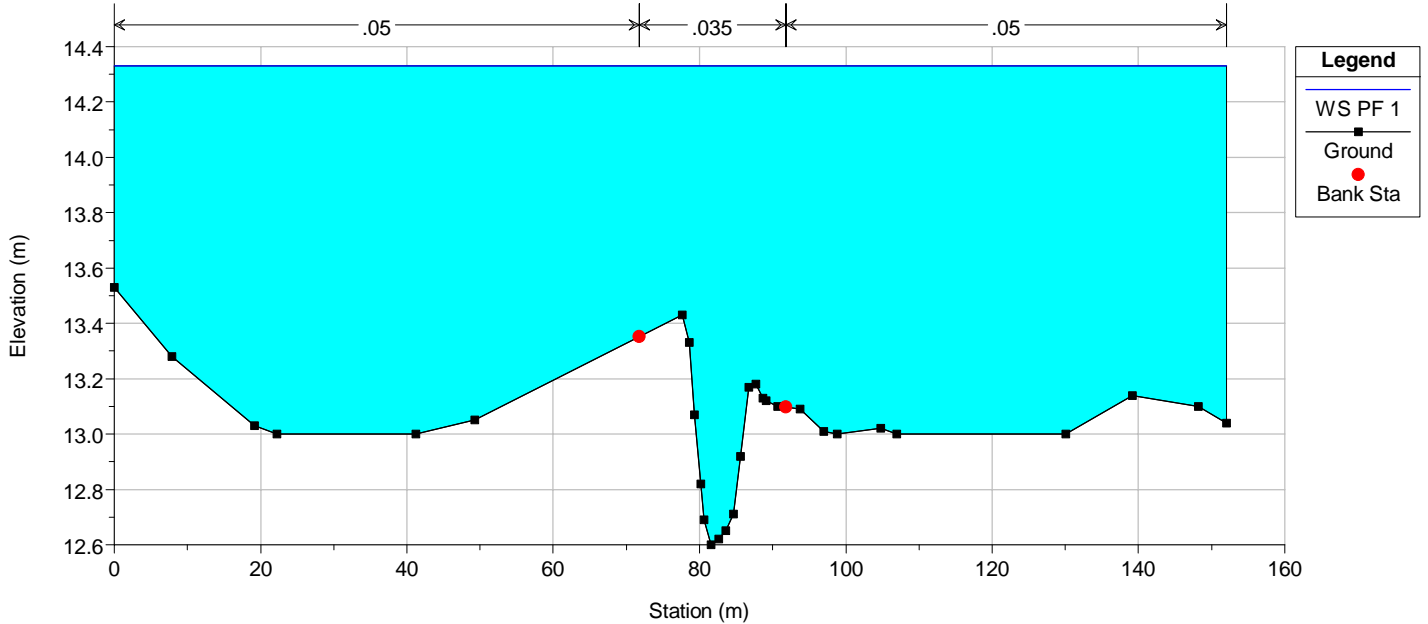
River = Solera Reach = Solera1 RS = 7260

ANTEOPERAM



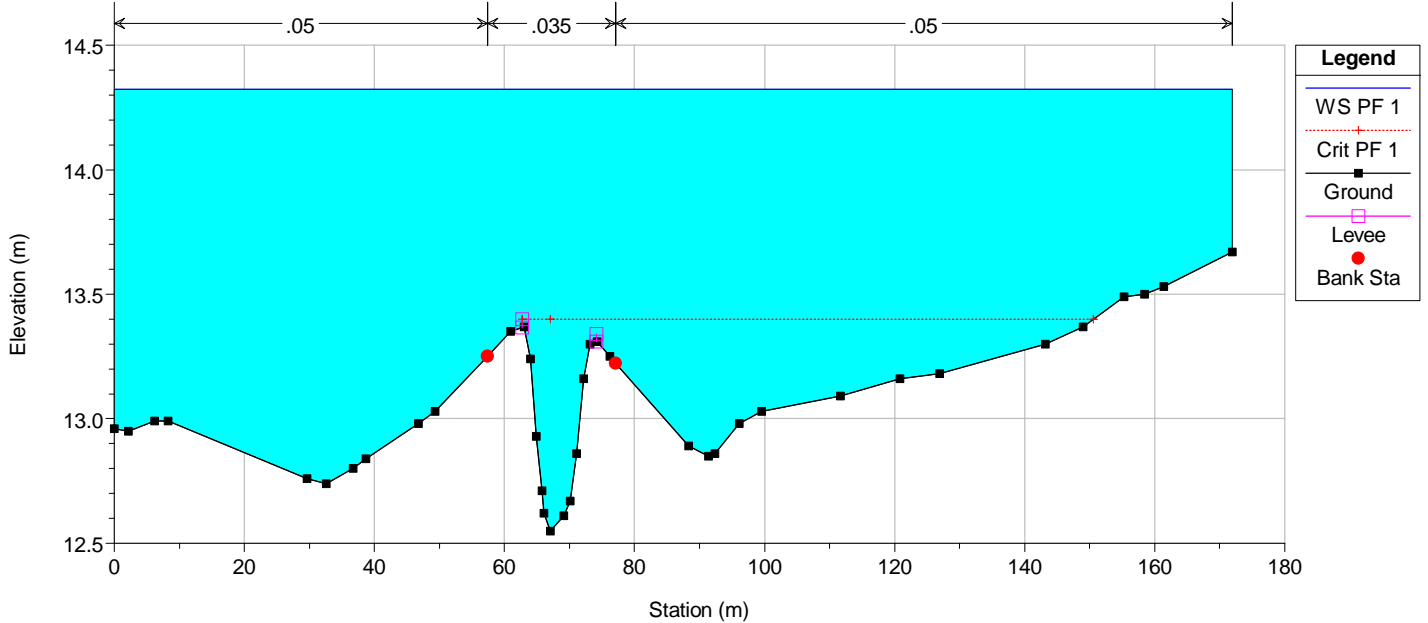
River = Solera Reach = Solera1 RS = 6750

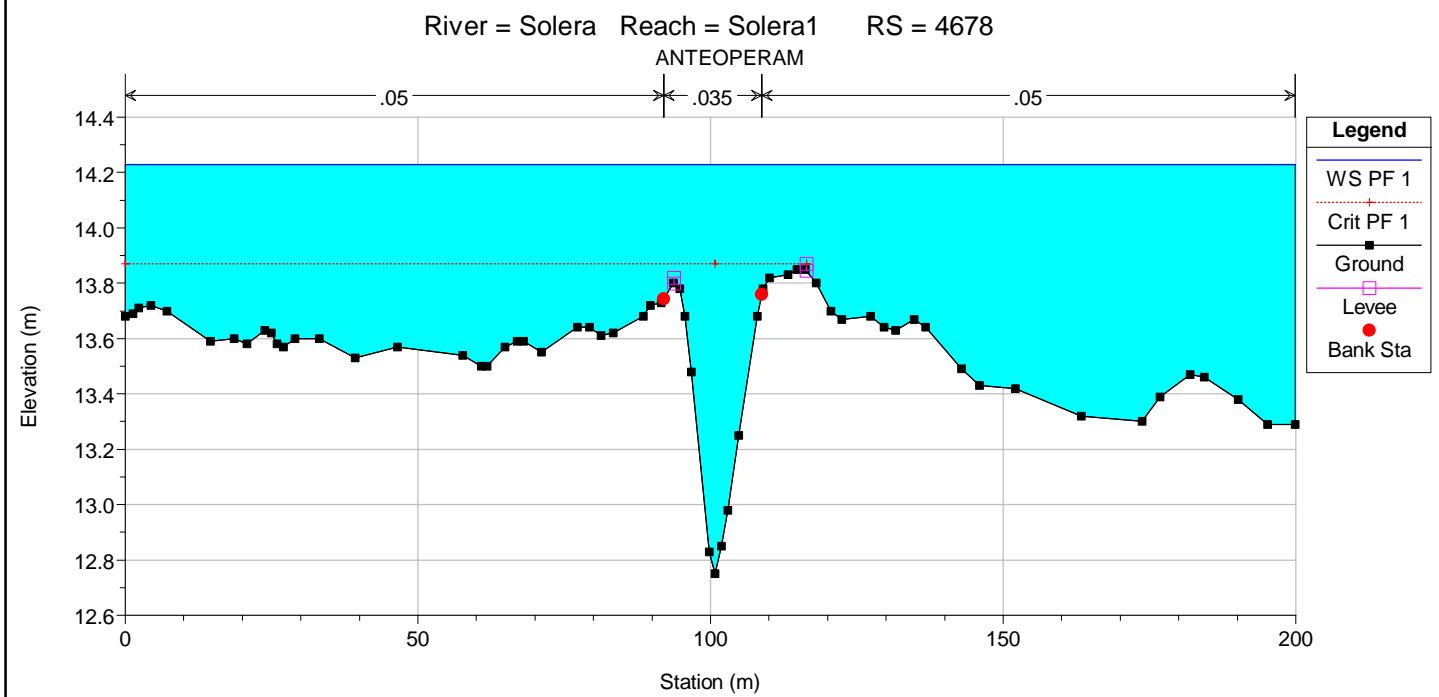
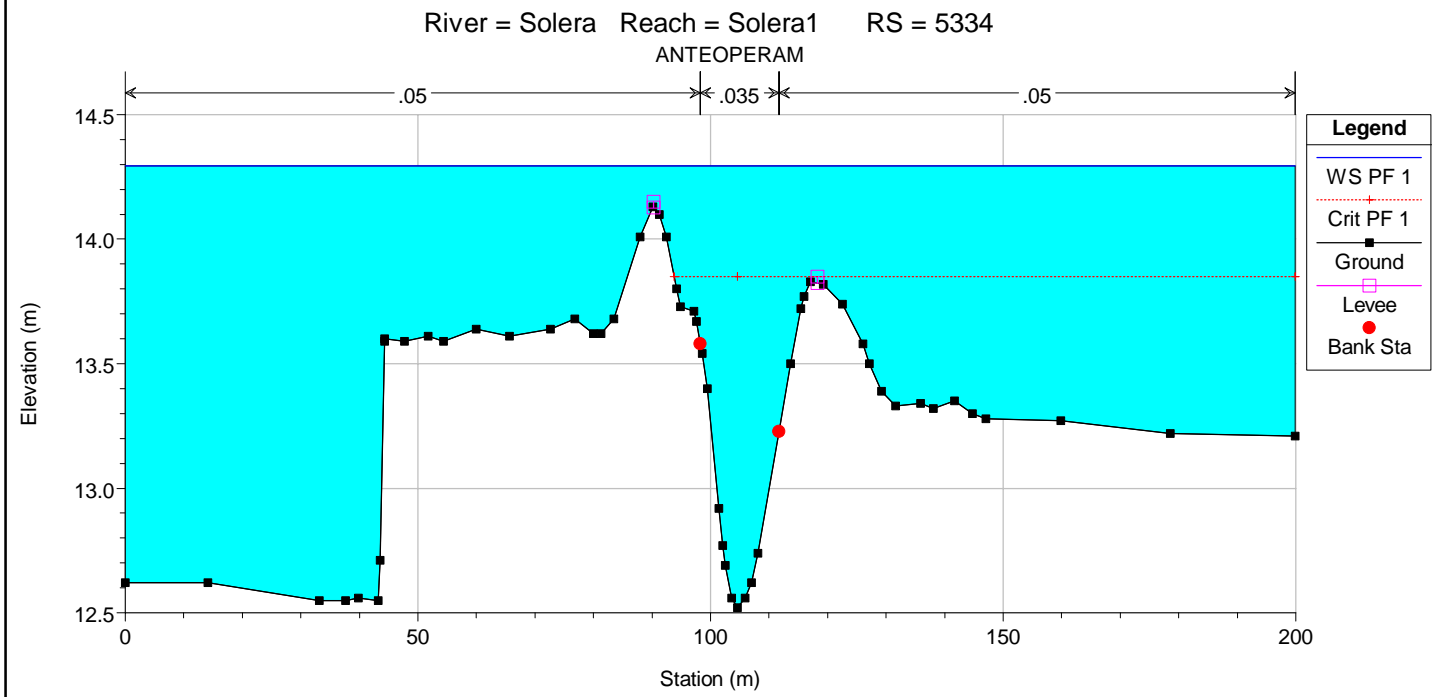
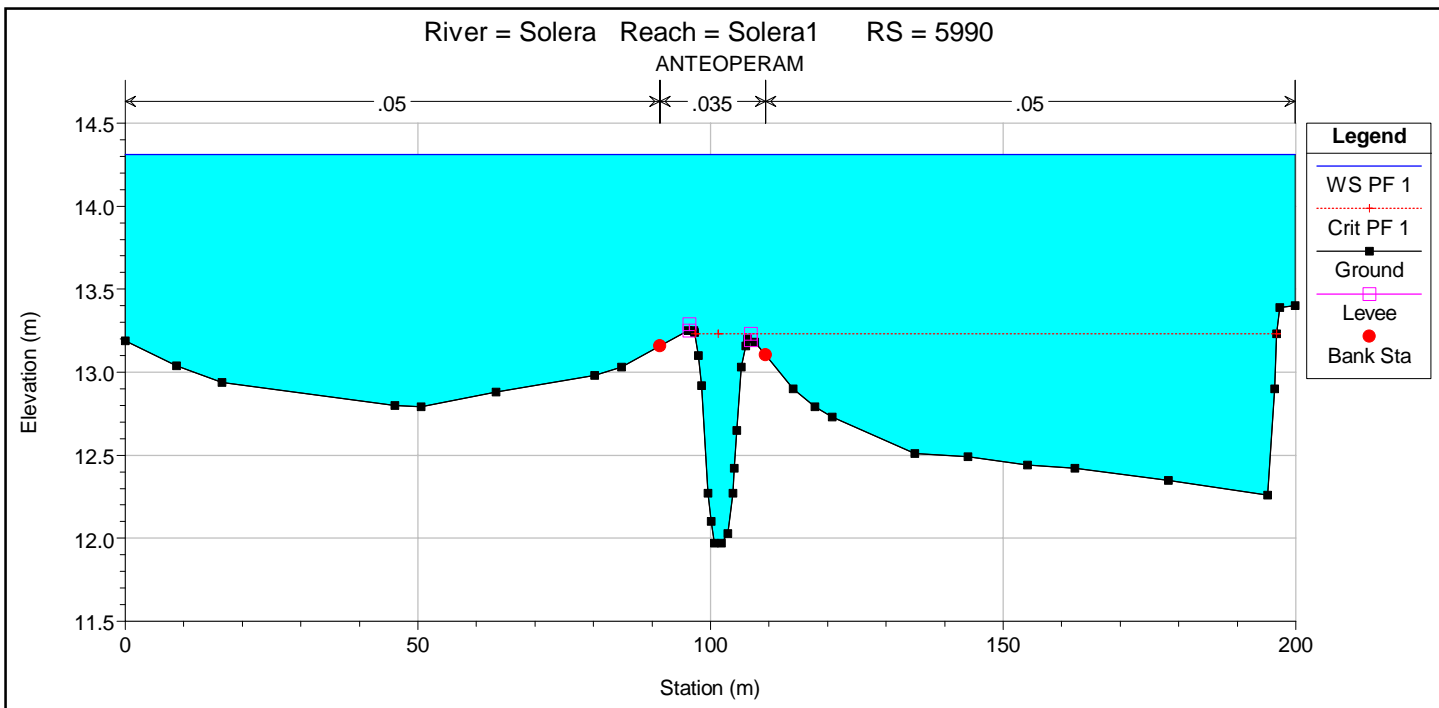
ANTEOPERAM

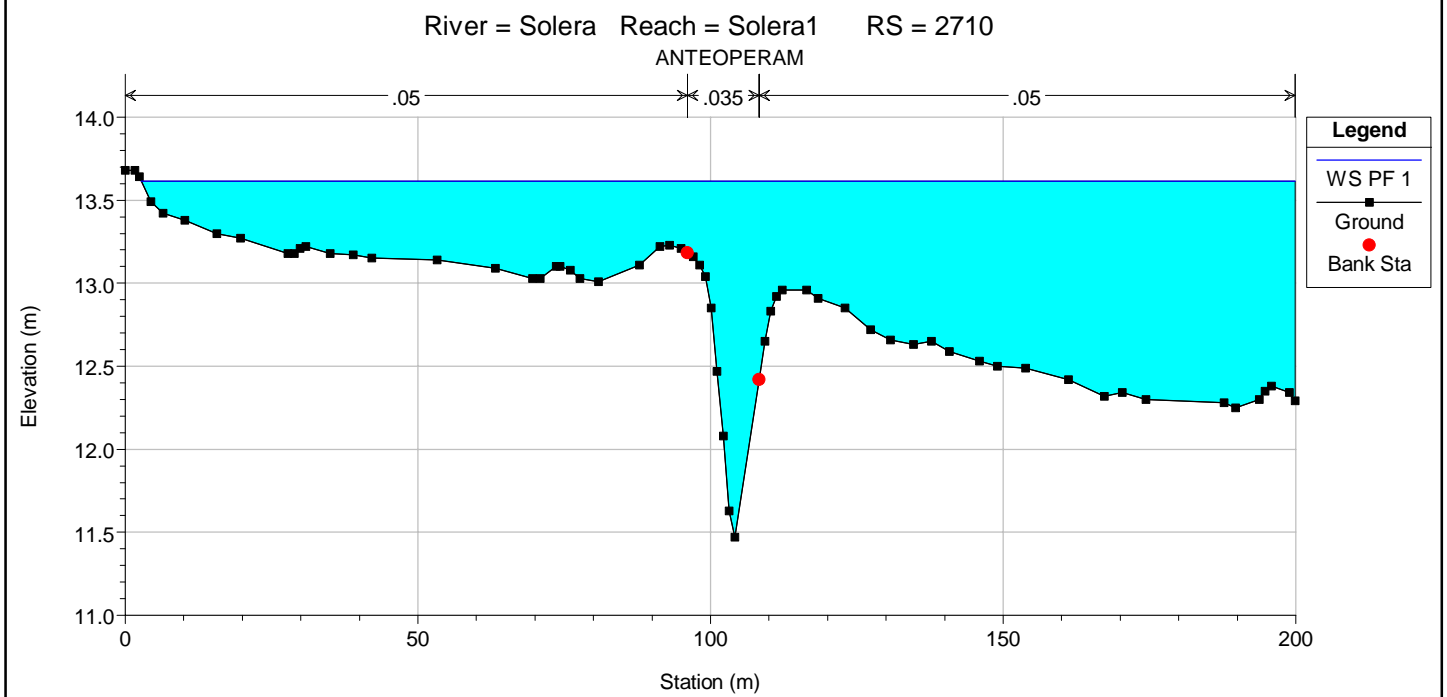
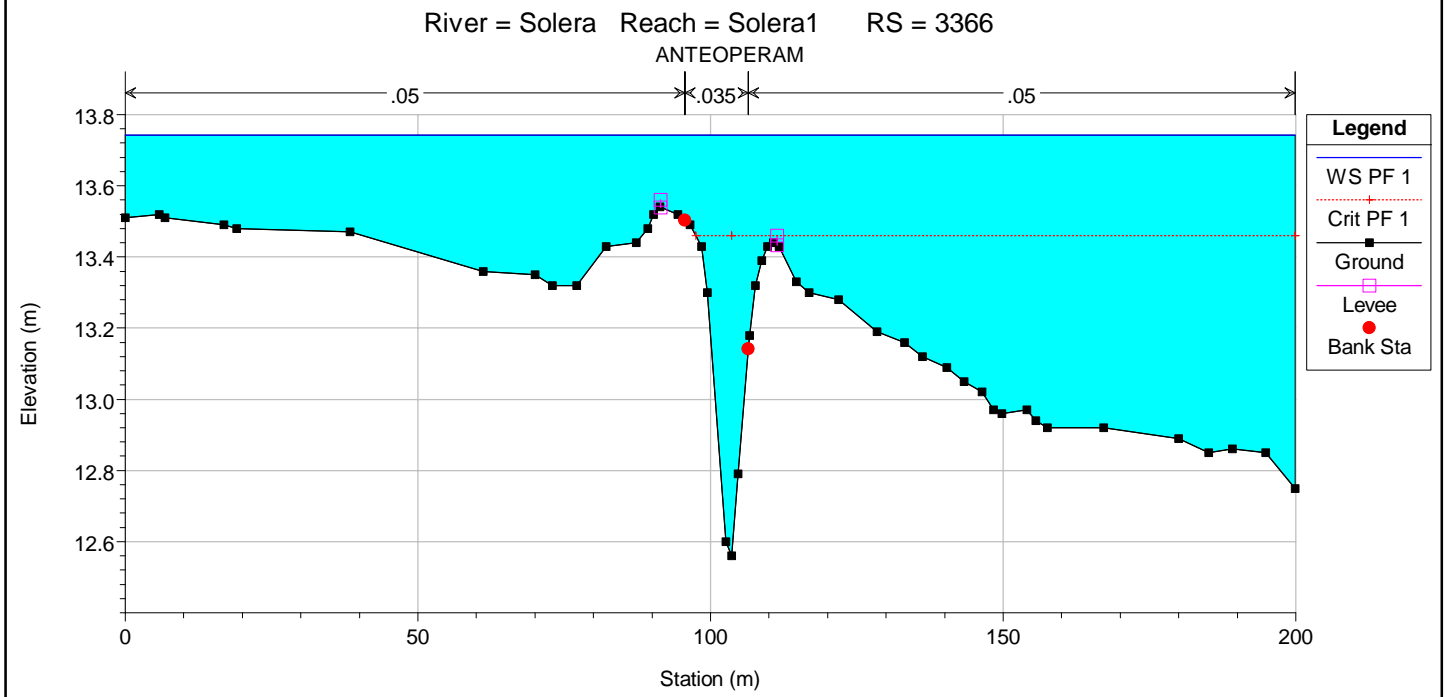
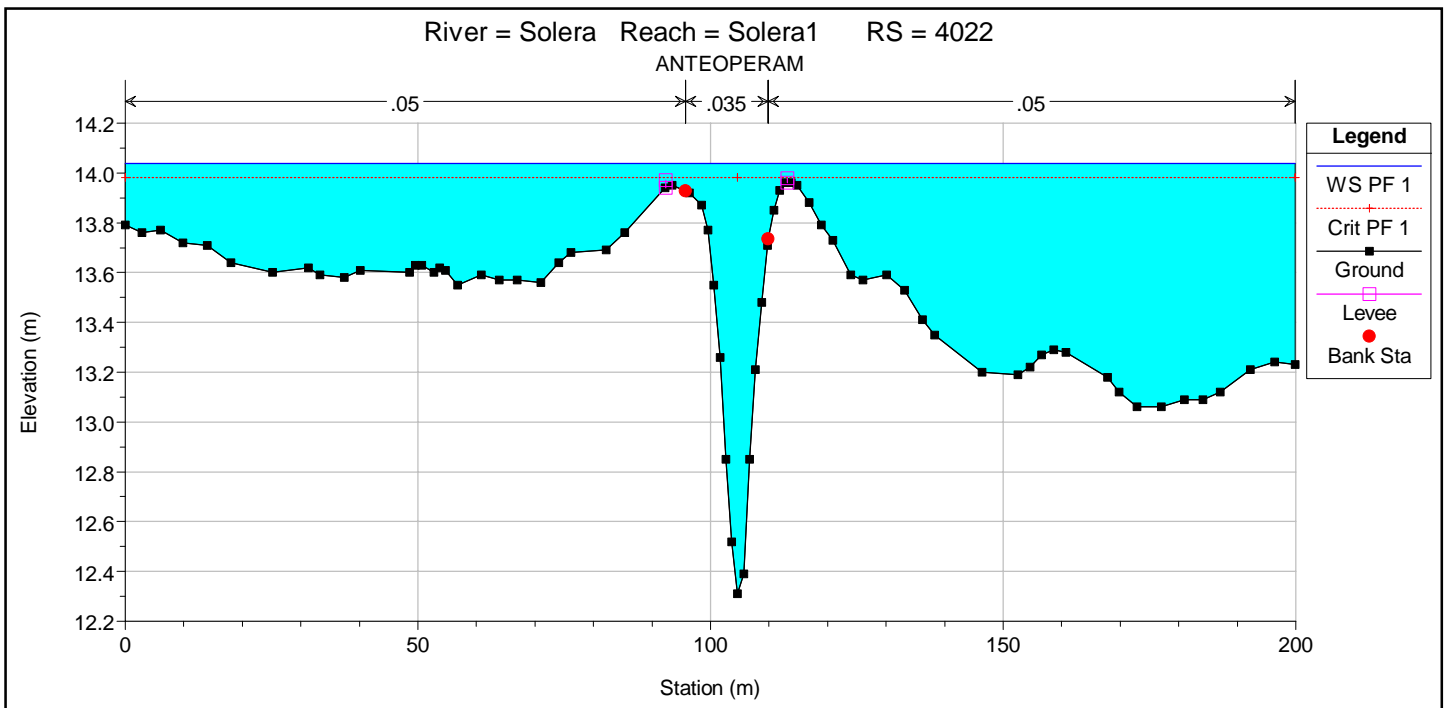


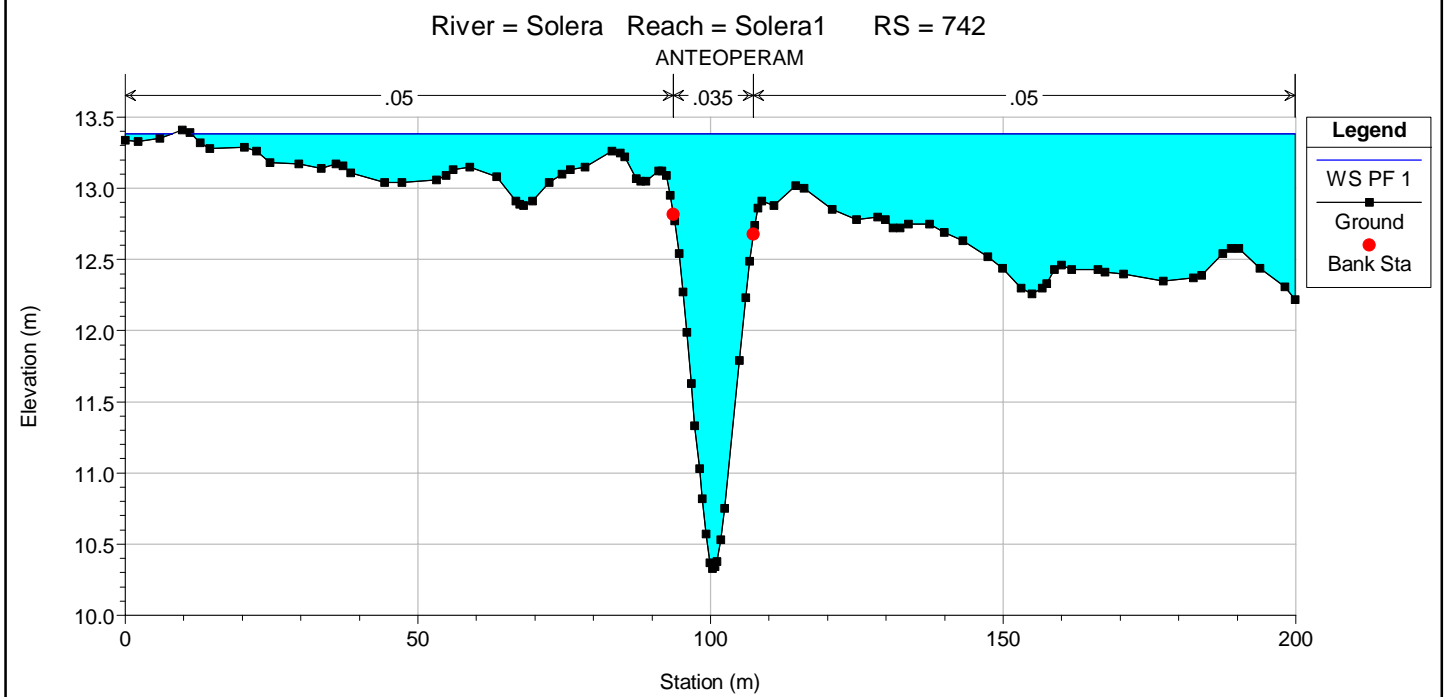
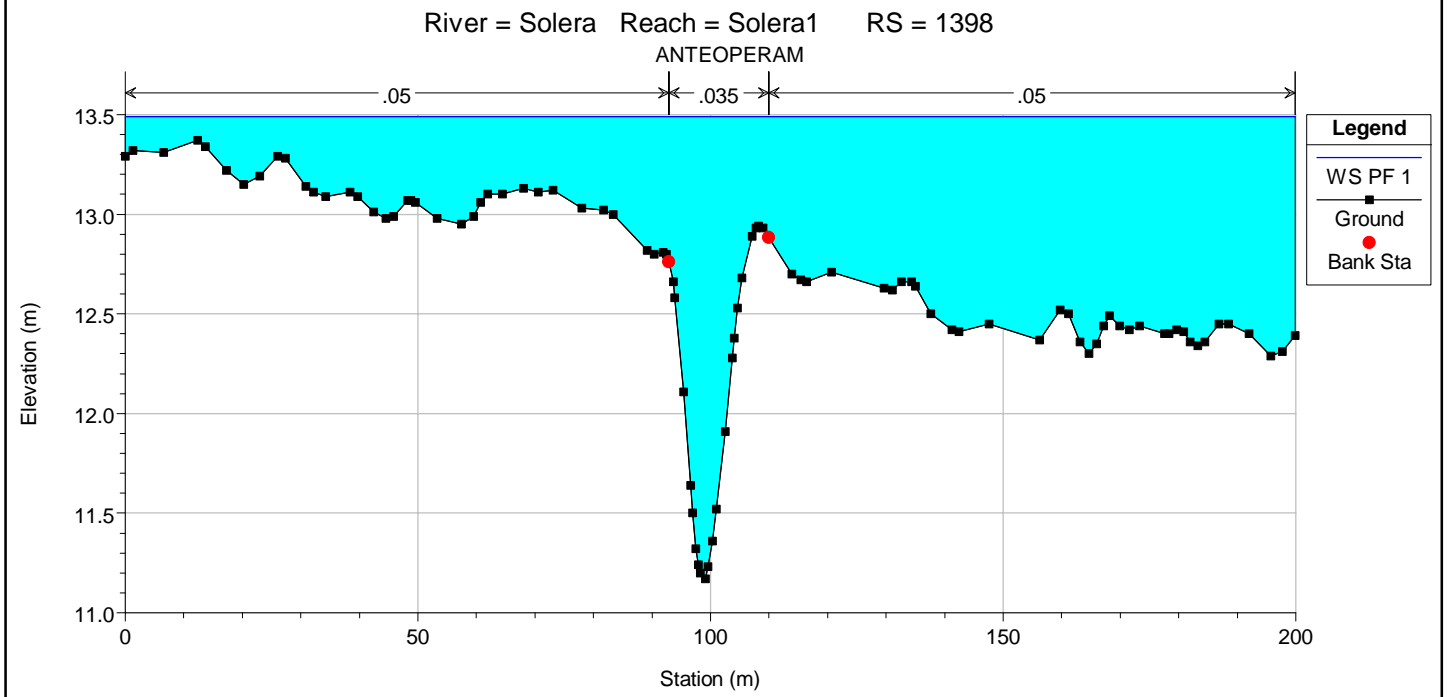
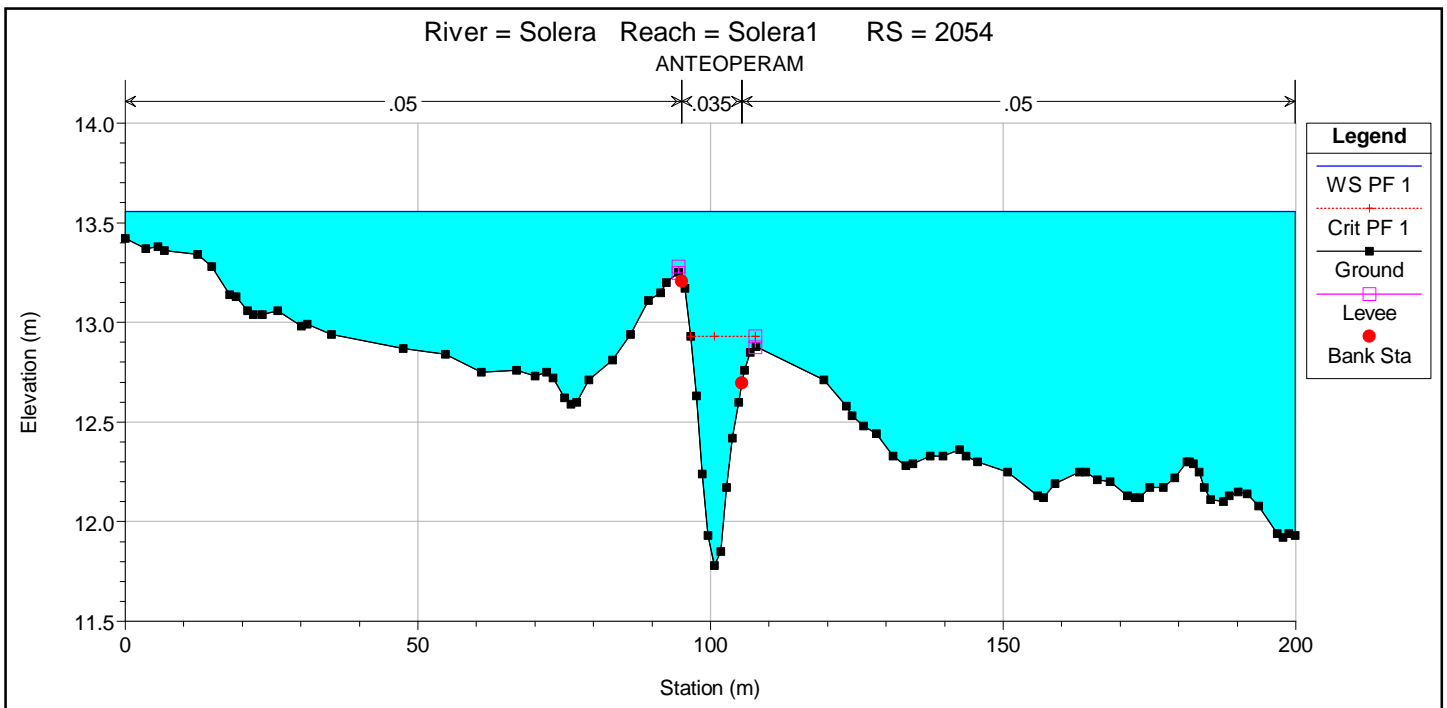
River = Solera Reach = Solera1 RS = 6555

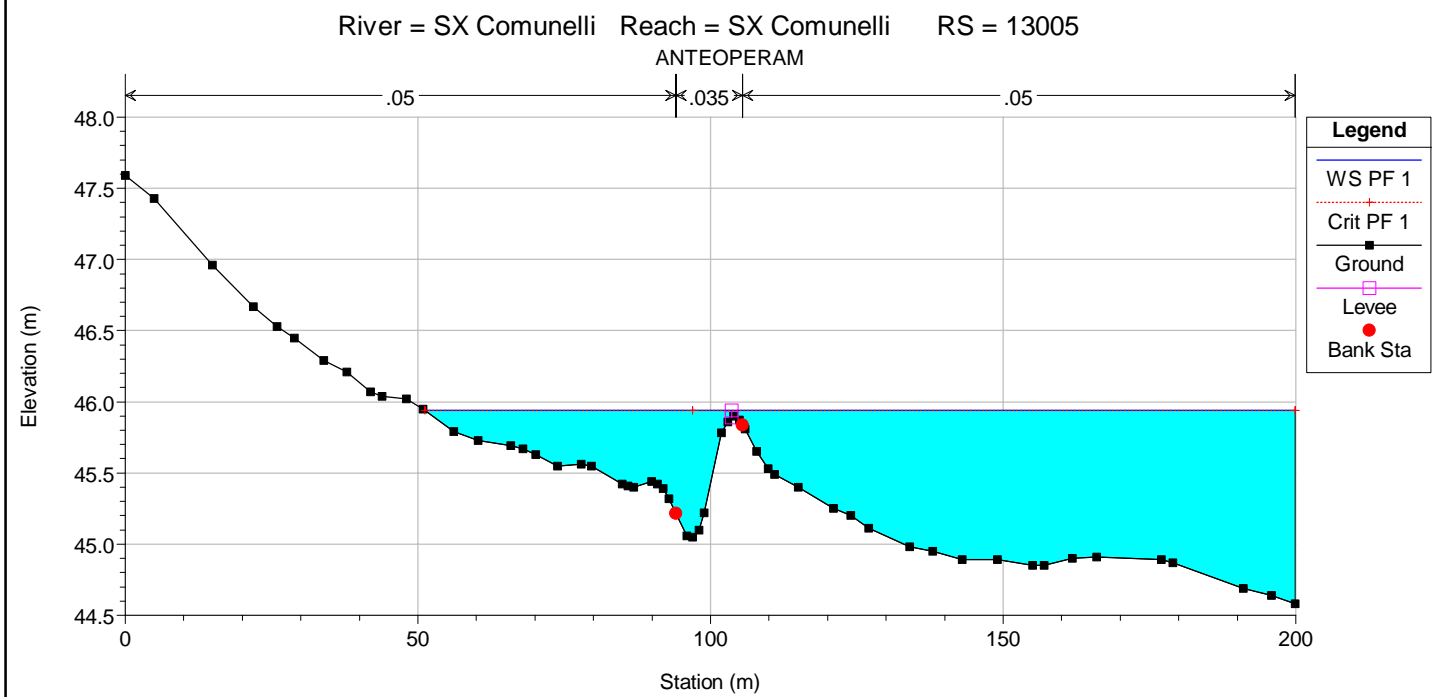
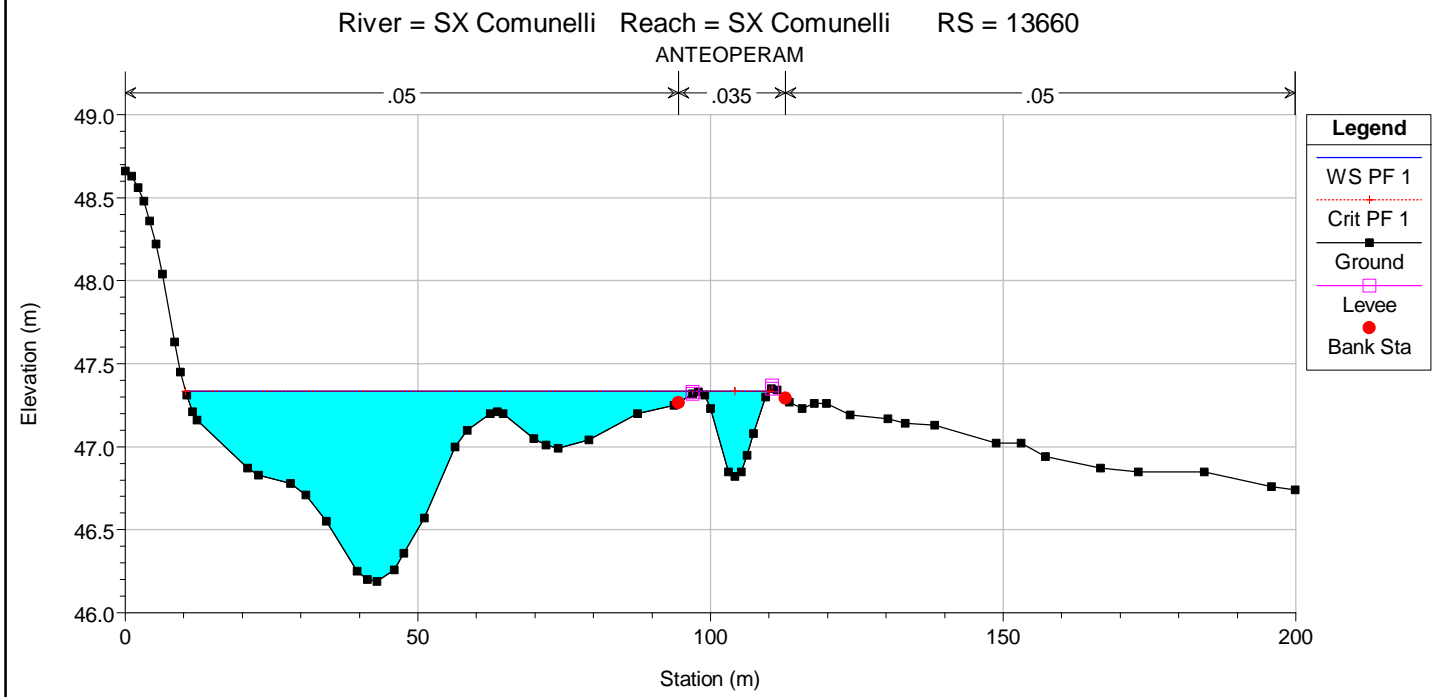
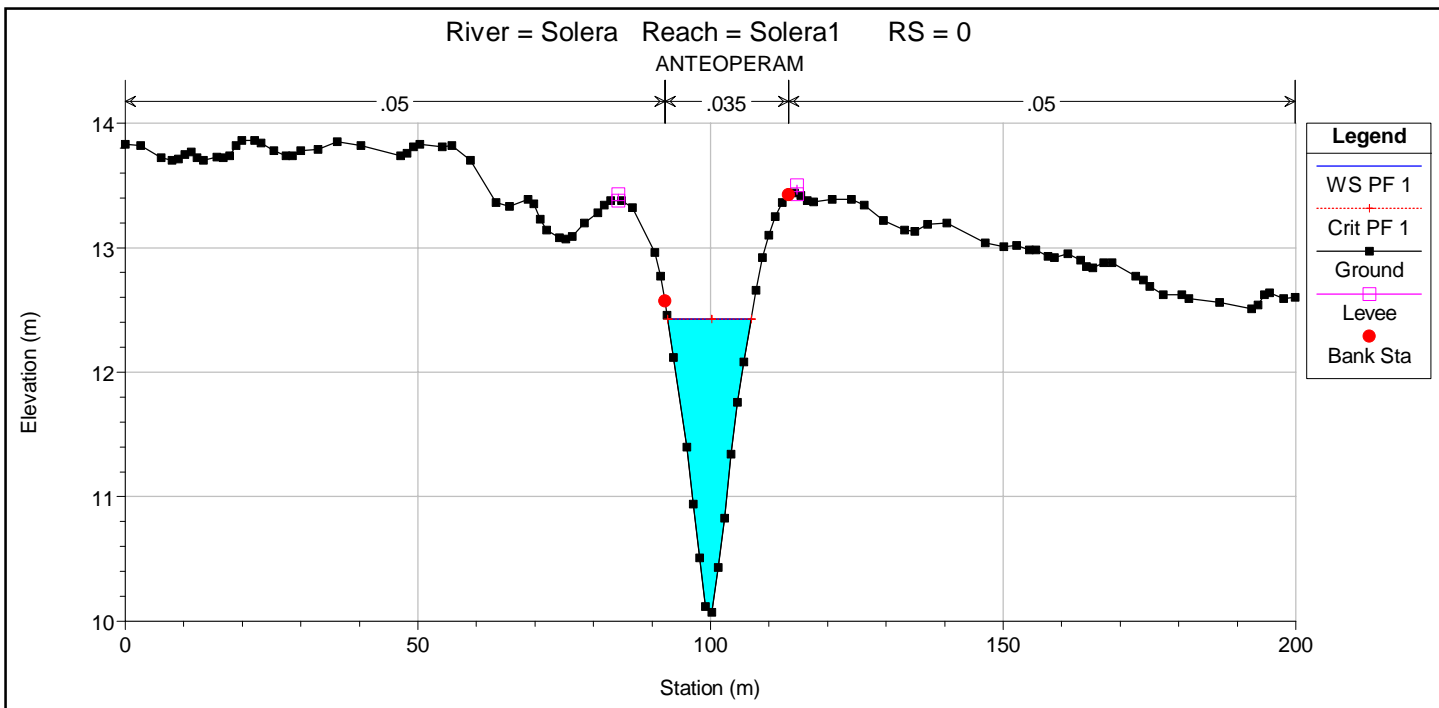
ANTEOPERAM











ALLEGATO B - RISULTATI SIMULAZIONI IDRODINAMICHE POST OPERAM

- Tabulati modellazione HEC-RAS
- Profilo Torrente Burgio
- Sezioni Torrente Burgio
- Sezioni Torrente Burgio con rappresentazione delle velocità
- Profilo Torrente Comunelli
- Sezioni Torrente Comunelli
- Sezioni Torrente Comunelli con rappresentazione delle velocità
- Profilo Sx Torrente Comunelli
- Sezioni Sx Torrente Comunelli
- Sezioni Sx Torrente Comunelli con rappresentazione delle velocità
- Profilo Torrente Roccazzelle
- Sezioni Torrente Roccazzelle
- Sezioni Torrente Roccazzelle con rappresentazione delle velocità
- Profilo Vallone Bruca
- Sezioni Vallone Bruca
- Sezioni Vallone Bruca con rappresentazione delle velocità
- Profilo Vallone Solera
- Sezioni Vallone Solera
- Sezioni Vallone Solera con rappresentazione delle velocità

	River	Reach	River	Profile	Q	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel	Area	Top Width	Froude
					(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
1	Burgio	Burgio	10938	PF 1	61	67.32	68.81	68.81	69.18	0.012308	2.7	23.12	34.57	0.97
1	Burgio	Burgio	10282	PF 1	61	63.4	64.32	64.59	65.1	0.039096	3.89	15.66	27.27	1.64
1	Burgio	Burgio	9626	PF 1	61	59.21	60.26	60.27	60.6	0.013919	2.62	24.44	38.26	1.01
1	Burgio	Burgio	8970	PF 1	61	55.23	55.88	56	56.28	0.037767	2.9	23.07	71.57	1.51
1	Burgio	Burgio	8314	PF 1	61	51.35	52.13	52.13	52.41	0.022683	2.55	25.88	46.62	1.2
1	Burgio	Burgio	7002	PF 1	61	43.7	45.12	45.1	45.54	0.011931	2.87	21.27	23.87	0.97
1	Burgio	Burgio	6346	PF 1	61	41.74	42.79	42.79	43.06	0.012486	2.49	31.2	63.42	0.96
1	Burgio	Burgio	5690	PF 1	61	38.15	39.37	39.49	39.93	0.019707	3.31	18.42	24.4	1.22
1	Burgio	Burgio	5034	PF 1	61	34.34	36	36.06	36.62	0.014092	3.47	17.57	16.52	1.07
1	Burgio	Burgio	4378	PF 1	61	32.18	33.97	33.81	34.19	0.007282	2.09	30.25	41.78	0.75
1	Burgio	Burgio	3722	PF 1	61	30.47	32.09	32.09	32.36	0.011713	2.36	29.61	71.14	0.92
1	Burgio	Burgio	3066	PF 1	61	27.41	29.15	29.02	29.46	0.009451	2.47	24.65	28.99	0.86
1	Burgio	Burgio	2905	PF 1	61	27.05	28.56	28.56	28.95	0.011383	2.77	23.71	36.93	0.95
1	Burgio	Burgio	2759	PF 1	61	25.95	28.24	27.85	28.4	0.002975	1.8	40.87	55.76	0.51
1	Burgio	Burgio	2558	PF 1	61	25.73	28.09	27.82	28.18	0.003369	1.59	51.43	66.56	0.52
1	Burgio	Burgio	2369	PF 1	61	26.66	27.53	27.53	27.84	0.01109	2.63	28.51	50.05	0.93
1	Burgio	Burgio	2200	PF 1	61	25.35	26.71	26.78	27.14	0.016671	3.01	22.87	40.43	1.12
1	Burgio	Burgio	2037	PF 1	61	25	26.08	26.11	26.41	0.011871	2.76	28.76	53.94	0.96
1	Burgio	Burgio	1728	PF 1	61	24.62	25.94	25.5	25.99	0.001434	1.18	81.78	119.2	0.35
1	Burgio	Burgio	1682	PF 1	61	24.47	25.94	25.16	25.96	0.000734	0.67	96.89	107.9	0.24
1	Burgio	Burgio	1676		Bridge									
1	Burgio	Burgio	1608	PF 1	61	24.47	25.92	25.16	25.95	0.000831	0.7	94.65	106.87	0.25
1	Burgio	Burgio	1571	PF 1	61	24.66	25.66	25.66	25.9	0.011277	2.49	34.15	72.26	0.92
1	Burgio	Burgio	1436	PF 1	61	22.78	25.24	24.96	25.4	0.003418	2.4	47.1	57.13	0.56
1	Burgio	Burgio	1430		Bridge									
1	Burgio	Burgio	1392	PF 1	61	22.78	25.13	24.96	25.34	0.004521	2.65	41.4	51.39	0.63
1	Burgio	Burgio	912	PF 1	61	22.52	24.3	24.19	24.53	0.006793	2.2	31.75	51.84	0.74
1	Burgio	Burgio	646	PF 1	61	21.06	23.9	23.36	24.09	0.004237	1.96	32.67	40.95	0.59
1	Burgio	Burgio	408	PF 1	61	21.03	23.3	23.3	23.6	0.011755	2.48	26.71	52.2	0.93

	River	Reach	River	Profile	Q	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel	Area	Top Width	Froude
					(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
1	Burgio	Burgio	99	PF 1	61	21.34	22.75	22.44	22.83	0.003005	1.27	47.84	64.5	0.47
2	Comunelli	Comunelli	22983	PF 1	421	41.67	44.66	44.01	44.95	0.003174	2.83	206.57	122.87	0.59
2	Comunelli	Comunelli	22328	PF 1	421	40.56	43.4	43.4	44	0.007142	3.57	141.49	124.86	0.85
2	Comunelli	Comunelli	21672	PF 1	421	38.83	41.94	41.45	42.22	0.003213	2.77	221.52	158.65	0.59
2	Comunelli	Comunelli	21016	PF 1	421	37.86	40.83	40.5	41.38	0.005252	3.37	136.27	80.66	0.74
2	Comunelli	Comunelli	20360	PF 1	421	36.29	39.54	39.35	40.18	0.006873	4	132.91	72.58	0.85
2	Comunelli	Comunelli	19783	PF 1	421	34.52	38.01	38.01	38.95	0.006746	4.49	115.89	78.67	0.88
2	Comunelli	Comunelli	19048	PF 1	421	32.64	35.64	34.87	36.02	0.002833	2.77	157.88	72.24	0.56
2	Comunelli	Comunelli	18392	PF 1	421	31.66	34.94		35.34	0.004149	3.15	188.16	149.74	0.67
2	Comunelli	Comunelli	17904	PF 1	421	30.69	33.82	33.82	34.52	0.007153	4.14	136.81	97.48	0.88
2	Comunelli	Comunelli	17080	PF 1	421	28.49	30.85	31.12	31.74	0.018974	5.16	123.29	146.93	1.34
2	Comunelli	Comunelli	16424	PF 1	421	27.1	30.07	28.87	30.29	0.002212	2.51	226.02	133.37	0.5
2	Comunelli	Comunelli	15768	PF 1	421	25.67	29.16	29.16	29.59	0.006	3.51	196.71	199.9	0.79
2	Comunelli	Comunelli	15329	PF 1	421	23.86	27.91	27.38	28.24	0.00225	2.78	213.97	163.5	0.51
2	Comunelli	Comunelli	15143	PF 1	421	23.44	27.44	27.44	28.04	0.004938	3.64	159.66	150.7	0.73
2	Comunelli	Comunelli	14881	PF 1	421	23.23	26.23	26.67	27.39	0.011933	4.88	102.96	126.39	1.1
2	Comunelli	Comunelli	14689	PF 1	421	22.48	26.07	26.07	26.58	0.011725	3.47	145	141.1	1
2	Comunelli	Comunelli	14293	PF 1	421	21.44	24.65	23.67	25.05	0.002632	2.78	151.62	57.06	0.54
2	Comunelli	Comunelli	14101	PF 1	421	20.71	24.58	23.1	24.88	0.002244	2.43	173.52	73.67	0.5
2	Comunelli	Comunelli	13978	PF 1	421	20.47	23.95	23.39	24.71	0.005253	3.87	108.92	40.96	0.76
2	Comunelli	Comunelli	13872	PF 1	421	20.29	24.09	23.03	24.49	0.002281	2.91	175.92	112.33	0.52
2	Comunelli	Comunelli	13829	PF 1	421	20.2	23.96	23.06	24.45	0.002883	3.2	159.95	104.48	0.58
2	Comunelli	Comunelli	13827		Bridge									
2	Comunelli	Comunelli	13720	PF 1	421	19.82	23.34	23.34	24.29	0.006178	4.38	109.33	90.68	0.83
2	Comunelli	Comunelli	13627	PF 1	421	19.62	23.52	22.92	23.9	0.003203	2.82	178.68	157.4	0.59
2	Comunelli	Comunelli	13437	PF 1	421	19.17	22.38	22.38	23.53	0.009435	4.76	88.53	38.38	1
2	Comunelli	Comunelli	13185	PF 1	421	18.92	22.21	21.61	22.86	0.004609	3.57	117.79	46.05	0.71
2	Comunelli	Comunelli	12725	PF 1	421	18.18	21.79	20.89	22.3	0.003005	3.17	133.81	48.61	0.59
2	Comunelli	Comunelli	12617	PF 1	421	17.85	21.84	20.51	22.18	0.001761	2.59	165.79	58.37	0.46

	River	Reach	River	Profile	Q	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel	Area	Top Width	Froude
					(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
2	Comunelli	Comunelli	11832	PF 1	421	17.62	20.5	20.4	21.35	0.007995	4.12	107.23	60.71	0.92
2	Comunelli	Comunelli	11176	PF 1	421	15.88	18.6	18.6	19.62	0.009159	4.53	97.28	49.35	0.99
2	Comunelli	Comunelli	10520	PF 1	421	14.54	16.75	16.78	17.57	0.010834	4.03	105.35	68.5	1.02
2	Comunelli	Comunelli	9864	PF 1	421	13.07	16	15.25	16.34	0.002811	2.62	165.86	79.79	0.55
2	Comunelli	Comunelli	9208	PF 1	421	11.89	15.82	14.22	15.97	0.000977	1.75	265.51	143.54	0.34
2	Comunelli	Comunelli	8552	PF 1	421	11.03	14.45	14.37	15.45	0.008662	4.44	95.18	54.35	0.96
2	Comunelli	Comunelli	7897	PF 1	421	9.85	13.93	12.96	14.24	0.003248	2.52	182.21	128.94	0.58
2	Comunelli	Comunelli	7241	PF 1	421	9.92	12.9	12.35	13.43	0.004974	3.31	136.92	71.56	0.73
2	Comunelli	Comunelli	6585	PF 1	421	9.07	11.8	11.8	12.25	0.007738	3.35	159.94	126.5	0.86
2	Comunelli	Comunelli	5929	PF 1	421	7.93	10.61	9.56	10.78	0.001389	1.91	256.97	161.34	0.39
2	Comunelli	Comunelli	3986	PF 1	421	5.5	8.59	8.59	9.11	0.007944	3.55	153.32	150.4	0.88
2	Comunelli	Comunelli	2649	PF 1	421	2.22	6.55	5.51	7.02	0.002773	3.02	142.92	58.91	0.57
2	Comunelli	Comunelli	1993	PF 1	421	2.22	6.2	5.49	6.48	0.002091	2.55	233.91	199.9	0.49
2	Comunelli	Comunelli	1337	PF 1	421	2.37	5.55	5.25	5.95	0.003374	2.96	192.2	181.54	0.61
2	Comunelli	Comunelli	681	PF 1	421	0.75	5.38	3.47	5.54	0.001001	1.85	253.24	115.4	0.34
3	SX Comunelli	SX Comunelli	13660	PF 1	76	46.82	47.33	47.33	47.5	0.0244	1.56	41.6	99.72	1.09
3	SX Comunelli	SX Comunelli	13005	PF 1	76	45.05	45.94	45.94	45.97	0.001469	0.67	110.64	148.67	0.31
3	SX Comunelli	SX Comunelli	12349	PF 1	76	43.36	44.09	43.91	44.17	0.008278	1.64	60.73	115.6	0.74
3	SX Comunelli	SX Comunelli	11693	PF 1	76	42.23	43.14	43.01	43.19	0.003202	1	81.17	121.18	0.46
3	SX Comunelli	SX Comunelli	11037	PF 1	76	40.83	41.72	41.72	41.91	0.01788	2.5	44.17	104.08	1.09
3	SX Comunelli	SX Comunelli	10381	PF 1	76	39.34	40.13	40.13	40.18	0.003367	0.84	77.91	106.21	0.44
3	SX Comunelli	SX Comunelli	9725	PF 1	76	36.68	37.72	37.58	37.79	0.00756	1.41	70.1	199.9	0.69
3	SX Comunelli	SX Comunelli	7757	PF 1	76	32.18	33.09	33.06	33.18	0.007797	1.87	59.47	100.61	0.74
3	SX Comunelli	SX Comunelli	7101	PF 1	76	30.41	31.56	31.47	31.67	0.007273	2.03	61.42	123.52	0.74
3	SX Comunelli	SX Comunelli	6445	PF 1	76	28	29.09	29.09	29.28	0.023253	2.83	42.74	103.49	1.22
3	SX Comunelli	SX Comunelli	5789	PF 1	76	25.07	26.73	26.6	26.83	0.005511	2.27	63.61	98.78	0.66
3	SX Comunelli	SX Comunelli	5131	PF 1	76	23.78	24.8	24.8	24.96	0.018826	2.62	51.28	170.5	1.13
3	SX Comunelli	SX Comunelli	5041	PF 1	76	23.13	24.33	24.08	24.37	0.003009	0.98	94.98	183.4	0.44
3	SX Comunelli	SX Comunelli	5035		Bridge									

	River	Reach	River	Profile	Q	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel	Area	Top Width	Froude
					(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
3	SX Comunelli	SX Comunelli	4957	PF 1	76	23.13	24.19	24.08	24.25	0.00715	1.37	69.84	160.68	0.67
3	SX Comunelli	SX Comunelli	4884	PF 1	76	23.04	24.16	24.16	24.18	0.00141	0.66	134.91	240.19	0.3
3	SX Comunelli	SX Comunelli	4477	PF 1	76	21.12	22.8	23.02	23.59	0.047322	4.11	21.46	53.26	1.78
3	SX Comunelli	SX Comunelli	3821	PF 1	76	19.66	20.99	20.81	21.07	0.005998	1.92	75.62	196.75	0.68
3	SX Comunelli	SX Comunelli	3165	PF 1	76	18.84	19.94	19.8	19.98	0.004942	1.07	89.22	199.9	0.54
3	SX Comunelli	SX Comunelli	2509	PF 1	76	17.52	17.97	17.97	18.1	0.024048	1.61	50.36	167.78	1.1
3	SX Comunelli	SX Comunelli	0	PF 1	76	12.96	14.1	13.54	14.12	0.001	0.88	137.05	179.1	0.29
8	ROCCAZZELLE	SX Roccazzelle	12348	PF 1	48	19.42	20.29	19.9	20.3	0.001135	0.61	102.73	192.96	0.27
8	ROCCAZZELLE	SX Roccazzelle	11692	PF 1	48	18.84	19.89	19.76	19.93	0.003631	1.27	69.31	199.9	0.51
8	ROCCAZZELLE	SX Roccazzelle	10945	PF 1	48	18.04	19.16		19.23	0.002584	1.49	56.87	108.04	0.47
8	ROCCAZZELLE	SX Roccazzelle	10337	PF 1	48	17.33	18.04	18.04	18.21	0.017928	1.86	25.82	76.15	1.02
8	ROCCAZZELLE	SX Roccazzelle	9700	PF 1	48	14.96	16.51	16.28	16.55	0.002371	1.11	65.13	136.6	0.42
8	ROCCAZZELLE	SX Roccazzelle	9525	PF 1	48	14.87	16.3		16.39	0.003435	1.49	46.21	101.6	0.52
8	ROCCAZZELLE	SX Roccazzelle	9288	PF 1	48	14.4	16.01	15.88	16.12	0.003956	1.65	42.73	97.55	0.56
8	ROCCAZZELLE	SX Roccazzelle	9033	PF 1	48	14.01	15.52	15.52	15.66	0.00959	2.09	38.71	126.08	0.82
8	ROCCAZZELLE	DX Roccazzelle	11229	PF 1	48	19.83	23.01	21.9	23.02	0.000292	0.66	142.8	223.87	0.16
8	ROCCAZZELLE	DX Roccazzelle	10437	PF 1	48	19.92	21.73	21.73	22.03	0.012708	2.45	20.77	46.79	0.96
8	ROCCAZZELLE	DX Roccazzelle	10345	PF 1	48	19	20.78	20.38	20.9	0.004012	1.53	31.66	45.81	0.55
8	ROCCAZZELLE	DX Roccazzelle	10344.6	PF 1	48	18.67	19.91	19.91	20.21	0.01357	2.69	23.19	46.7	1
8	ROCCAZZELLE	DX Roccazzelle	9440	PF 1	48	16.4	18.15	18.32	18.62	0.021112	3.15	18.17	50	1.22
8	ROCCAZZELLE	DX Roccazzelle	9020	PF 1	48	15.73	17.21	17.21	17.56	0.01156	2.63	19.48	34.95	0.94
8	ROCCAZZELLE	DX Roccazzelle	8922	PF 1	48	15.01	16.21	16.12	16.29	0.004447	1.64	49.6	118.8	0.58
8	ROCCAZZELLE	DX Roccazzelle	8786	PF 1	48	14.33	15.41	15.41	15.59	0.017004	2.37	29.45	82.11	1.06
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	8545	PF 1	96	12.5	13.88	13.33	14.03	0.000789	1.68	57.27	42.77	0.46
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	8404	PF 1	96	12.44	13.86		13.99	0.000732	1.64	58.62	42.83	0.45
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	8332	PF 1	96	12.41	13.84		13.98	0.000704	1.62	59.33	42.86	0.44
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	8292	PF 1	96	12.39	13.84	13.22	13.97	0.000683	1.6	59.91	45.33	0.43
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	8291		Bridge									
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	8220	PF 1	96	12.36	13.82	13.19	13.95	0.000656	1.58	60.66	42.93	0.43

	River	Reach	River	Profile	Q	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel	Area	Top Width	Froude
					(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	8148	PF 1	96	12.33	13.81	13.16	13.94	0.000628	1.56	61.56	46.7	0.42
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	8072	PF 1	96	12.3	13.8	13.13	13.92	0.000596	1.53	62.73	43.62	0.41
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	7677	PF 1	96	11.62	13.73		13.79	0.001561	1.38	117.89	177.2	0.38
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	7462	PF 1	96	11.33	13.3	13.3	13.59	0.006138	2.58	52.85	100.34	0.74
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	7112	PF 1	96	10.17	13.22	12.56	13.27	0.000739	1.16	129.93	120	0.27
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	6429	PF 1	96	10.76	12.7	12.7	12.93	0.004732	2.4	69.32	167.34	0.66
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	5773	PF 1	96	9.43	11.76	11.76	11.91	0.003806	2.08	86.48	199.9	0.58
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	5117	PF 1	96	7.89	9.89	9.96	10.56	0.013775	3.63	26.47	23.16	1.08
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	4461	PF 1	96	7.83	9.65	9.41	9.7	0.001787	1.37	124.02	199.9	0.4
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	3805	PF 1	96	7.65	8.86		8.99	0.010142	2.18	67.33	134.38	0.86
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	1837	PF 1	96	3.29	5.98		6.25	0.002572	2.36	44.75	23.25	0.52
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	1181	PF 1	96	2.53	5.19	4.79	5.51	0.005525	2.58	43.87	68.84	0.7
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	525	PF 1	96	2.01	3.4	3.4	3.83	0.014013	3.06	33.96	40.15	1.05
8	ROCCAZZELLE	Down ROCCAZZELLE	0	PF 1	96	0.96	3.24	2.25	3.29	0.001001	1.04	91.87	73.67	0.3
10	Bruca	Bruca	19051	PF 1	145	42.36	43.32	43.26	43.53	0.009546	2.39	83.38	150.35	0.86
10	Bruca	Bruca	18395	PF 1	145	40.94	41.84	41.68	41.97	0.006352	1.87	105.17	195.39	0.69
10	Bruca	Bruca	17739	PF 1	145	38.65	40.04	40.04	40.3	0.0112	2.58	78.14	153.92	0.93
10	Bruca	Bruca	17083	PF 1	145	36.88	38	37.9	38.24	0.009469	2.34	71.31	126.2	0.85
10	Bruca	Bruca	16427	PF 1	145	34.77	36.17	36.17	36.49	0.008113	2.73	74.48	142.11	0.83
10	Bruca	Bruca	15771	PF 1	145	32.6	33.71	33.5	33.99	0.00919	2.66	63.27	63.9	0.87
10	Bruca	Bruca	15116	PF 1	145	29.55	31.41	31.41	31.9	0.011789	3.11	47.13	49.25	0.99
10	Bruca	Bruca	14460	PF 1	145	28.34	30.15	29.57	30.29	0.002212	1.73	94.05	73.7	0.46
10	Bruca	Bruca	13804	PF 1	145	27.12	28.82	28.82	29.39	0.011806	3.5	45.27	39.02	1.02
10	Bruca	Bruca	12840	PF 1	145	23.95	25.62	25.32	25.82	0.004299	2.06	75.21	71.54	0.61
10	Bruca	Bruca	12527	PF 1	145	23.64	25.03	24.86	25.31	0.006876	2.41	65.28	73.96	0.76
10	Bruca	Bruca	12146	PF 1	145	22.66	23.72	23.72	24.02	0.020316	2.67	60.02	101.09	1.17
10	Bruca	Bruca	11885	PF 1	145	21.43	22.99		23.16	0.006225	2.02	81.26	99.06	0.7
10	Bruca	Bruca	11582	PF 1	145	20.79	22.5	22.5	22.63	0.005098	1.67	92.8	126.7	0.62
10	Bruca	Bruca	11369	PF 1	145	20.73	21.81	21.63	21.96	0.007356	1.93	87.98	135.85	0.74

	River	Reach	River	Profile	Q	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel	Area	Top Width	Froude
					(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
10	Bruca	Bruca	11223	PF 1	145	20.26	21.51		21.69	0.005245	1.97	83.49	105.24	0.65
10	Bruca	Bruca	11139	PF 1	145	20.13	21.37	21.16	21.55	0.005663	2.02	85.2	115.68	0.68
10	Bruca	Bruca	11133		Bridge									
10	Bruca	Bruca	11061	PF 1	145	19.88	20.94	20.93	21.25	0.012168	2.61	65.91	108.75	0.96
10	Bruca	Bruca	11000	PF 1	145	19.66	20.76	20.76	21.02	0.010984	2.48	76.35	146.45	0.91
10	Bruca	Bruca	10503	PF 1	145	18.94	20.24	19.72	20.29	0.001985	1.28	158.14	184.5	0.41
10	Bruca	Bruca	9212	PF 1	145	17.23	18.53		18.67	0.012982	1.97	91.75	199.9	0.92
10	Bruca	Bruca	8556	PF 1	145	16.18	17.43		17.53	0.003129	1.62	121.36	199.9	0.51
10	Bruca	Bruca	7900	PF 1	145	15.2	16.31	16.28	16.48	0.01038	2.22	93.01	199.9	0.87
10	Bruca	Bruca	6588	PF 1	145	13.08	14.53	14.18	14.66	0.002525	1.77	111.03	134.3	0.48
10	Bruca	Bruca	5932	PF 1	145	12.27	13.91	13.73	14.04	0.003935	2.11	122.21	191.67	0.6
10	Bruca	Bruca	5276	PF 1	145	11.28	12.74	12.74	12.99	0.007171	2.64	93.37	195.41	0.79
10	Bruca	Bruca	4620	PF 1	145	10.51	11.95	11.45	12	0.001729	1.31	169.66	199.9	0.39
10	Bruca	Bruca	3964	PF 1	145	9.54	11.19	11.19	11.41	0.005812	2.56	102.28	199.9	0.72
10	Bruca	Bruca	2653	PF 1	145	6.3	10.13	8.32	10.24	0.000628	1.51	125.26	131.14	0.27
10	Bruca	Bruca	1997	PF 1	145	6.41	9.18	9.18	9.85	0.011315	3.62	40.05	29.91	1
10	Bruca	Bruca	1341	PF 1	145	2.81	5.24	4.84	5.39	0.002856	1.84	96.19	97.64	0.51
10	Bruca	Bruca	0	PF 1	145	2.43	4.64	3.68	4.72	0.001001	1.37	128.32	81.61	0.32
14	Solera	Solera1	19066	PF 1	59	90.25	92.08	92.08	92.54	0.011527	3.01	20.05	25.53	0.97
14	Solera	Solera1	18411	PF 1	59	84.54	85.19	85.58	86.96	0.127696	6.17	11.48	36.46	2.87
14	Solera	Solera1	17755	PF 1	59	74.83	76.52	76.78	77.37	0.023904	4.06	14.52	16.1	1.37
14	Solera	Solera1	17099	PF 1	59	68.99	70.28	70.68	71.43	0.03747	4.74	12.44	15.39	1.68
14	Solera	Solera1	16443	PF 1	59	61.98	63.25	63.45	63.92	0.036181	4.06	21.62	69.68	1.6
14	Solera	Solera1	15131	PF 1	59	51.02	52.3	52.37	52.79	0.021895	3.25	21.2	41.79	1.26
14	Solera	Solera1	12507	PF 1	59	33.95	35.16	35.2	35.62	0.021044	3.2	25.57	90.03	1.24
14	Solera	Solera1	11851	PF 1	59	30.33	30.95	30.95	31.1	0.028963	2.11	34.57	108.43	1.26
14	Solera	Solera1	10539	PF 1	59	23.49	24.84	24.84	24.86	0.001785	0.9	100.49	199.9	0.35
14	Solera	Solera1	9883	PF 1	59	19.47	20.35	20.35	20.38	0.00332	0.82	79.43	189.99	0.44

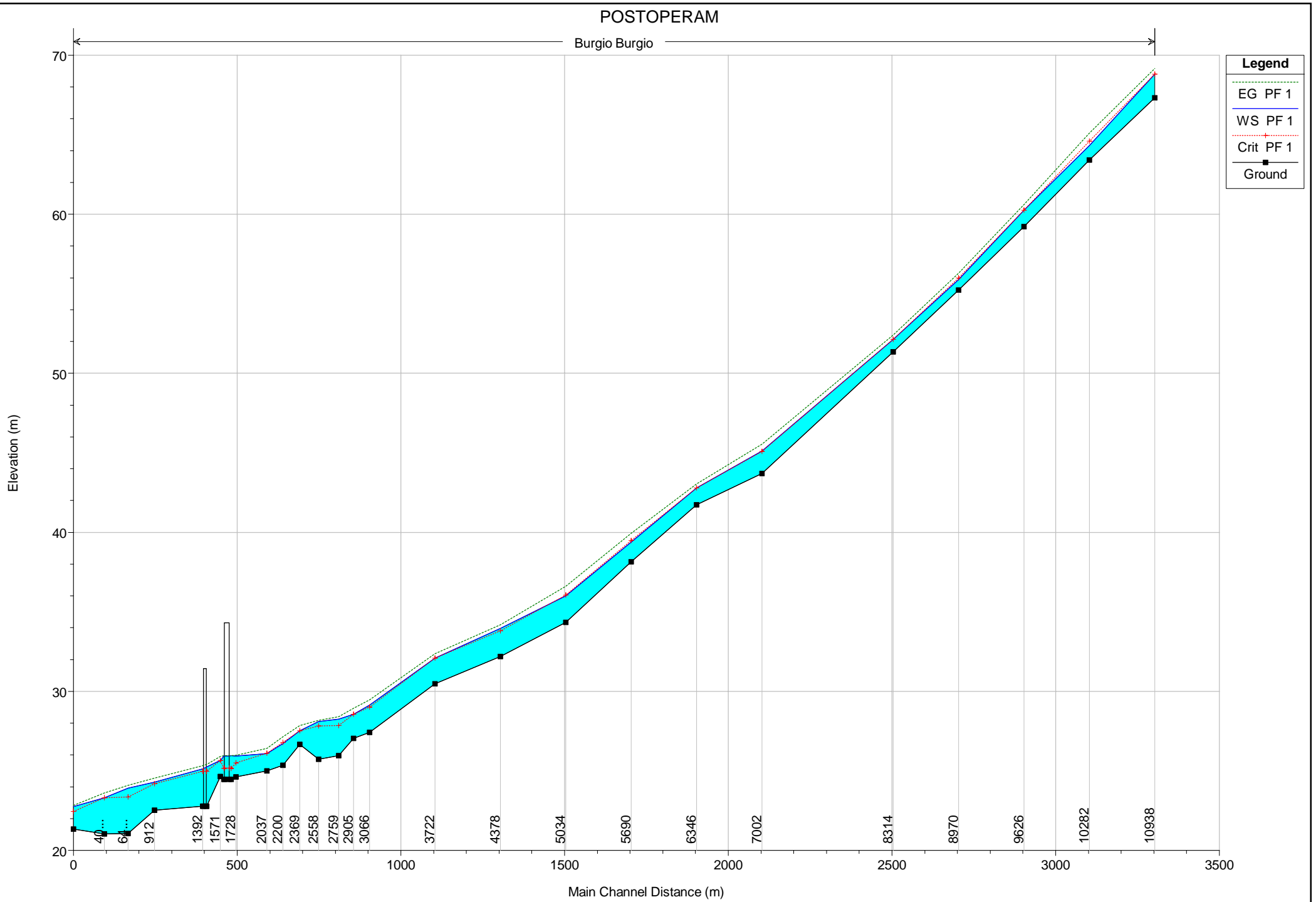
	River	Reach	River	Profile	Q	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel	Area	Top Width	Froude
					(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
14	Solera	Solera1	8673	PF 1	59	13.86	14.28	14.82	16.83	0.068043	7.08	8.33	20	3.5
14	Solera	Solera1	8568	PF 1	59	13.73	14.38	14.69	15.45	0.016516	4.59	12.85	20	1.83
14	Solera	Solera1	8497.80*	PF 1	59	13.65	14.52	14.61	15.1	0.00612	3.38	17.46	20	1.15
14	Solera	Solera1	8427.60*	PF 1	59	13.56	14.57	14.53	15.01	0.003891	2.94	20.1	20	0.94
14	Solera	Solera1	8357.40*	PF 1	59	13.48	14.49	14.44	14.92	0.003796	2.91	20.25	20	0.92
14	Solera	Solera1	8287.20*	PF 1	59	13.39	14.41	14.35	14.84	0.003676	2.88	20.46	20	0.91
14	Solera	Solera1	8217	PF 1	59	13.31	14.35	14.27	14.76	0.003446	2.83	20.87	20	0.88
14	Solera	Solera1	8073	PF 1	59	13.13	14.26	14.09	14.61	0.002722	2.63	22.47	20	0.79
14	Solera	Solera1	8014.25*	PF 1	59	13.06	14.23	14.03	14.55	0.002414	2.53	23.33	20	0.75
14	Solera	Solera1	7955.50*	PF 1	59	12.99	14.21	13.95	14.51	0.00212	2.43	24.3	20	0.7
14	Solera	Solera1	7896.75*	PF 1	59	12.92	14.19	13.88	14.46	0.001852	2.33	25.35	20	0.66
14	Solera	Solera1	7838	PF 1	59	12.85	14.17	13.81	14.43	0.001615	2.23	26.47	20	0.62
14	Solera	Solera1	7785.67*	PF 1	59	12.79	14.16	13.75	14.4	0.001428	2.14	27.51	20	0.58
14	Solera	Solera1	7733.33*	PF 1	59	12.72	14.15	13.68	14.37	0.001264	2.06	28.59	20	0.55
14	Solera	Solera1	7681	PF 1	59	12.66	14.14	13.62	14.34	0.001813	1.98	29.77	30.24	0.64
14	Solera	Solera1	7508	PF 1	59	12.45	14.11	13.41	14.27	0.000792	1.78	33.16	20	0.44
14	Solera	Solera1	7388	PF 1	59	12.31	14.1	13.27	14.24	0.000619	1.64	35.87	20	0.39
14	Solera	Solera1	7200	PF 1	59	12.08	14.09	13.04	14.2	0.000432	1.47	40.25	20	0.33
14	Solera	Solera1	7005	PF 1	59	11.84	14.08	12.8	14.17	0.000309	1.32	44.86	20	0.28
14	Solera	Solera1	6866	PF 1	59	11.67	14.08	12.63	14.15	0.000367	1.21	49.25	38.49	0.3
14	Solera	Solera1	6725	PF 1	59	11.5	13.73	13.02	14.09	0.000958	2.64	22.32	21	0.56
14	Solera	Solera1	6720		Culvert									
14	Solera	Solera1	6546	PF 1	59	11	13.69	12.53	13.94	0.000514	2.19	26.91	157.04	0.43
14	Solera	Solera1	6484.22*	PF 1	59	11	13.85	11.62	13.86	0.000029	0.51	166.45	208.03	0.1
14	Solera	Solera1	6422.44*	PF 1	59	11	13.85		13.86	0.000029	0.51	178.33	206	0.1
14	Solera	Solera1	6360.67*	PF 1	59	11	13.85		13.86	0.000029	0.51	190.07	204.36	0.1
14	Solera	Solera1	5990	PF 1	59	11.98	13.85		13.85	0.00014	0.33	219.8	199.93	0.11
14	Solera	Solera1	2710	PF 1	59	11.47	13.64		13.65	0.000337	0.6	161.11	197.47	0.17
14	Solera	Solera1	2054	PF 1	59	11.82	13.57		13.58	0.000363	0.65	155.02	199.9	0.18
14	Solera	Solera1	1398	PF 1	59	11.17	13.49		13.5	0.000402	0.68	148.01	199.9	0.19

	River	Reach	River	Profile	Q	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel	Area	Top Width	Froude
					(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
14	Solera	Solera1	742	PF 1	59	10.33	13.38	12.74	13.41	0.000514	0.97	123.12	196.72	0.22
14	Solera	Solera1	0	PF 1	59	10.07	12.43	12.43	13.03	0.012147	3.43	17.18	14.27	1

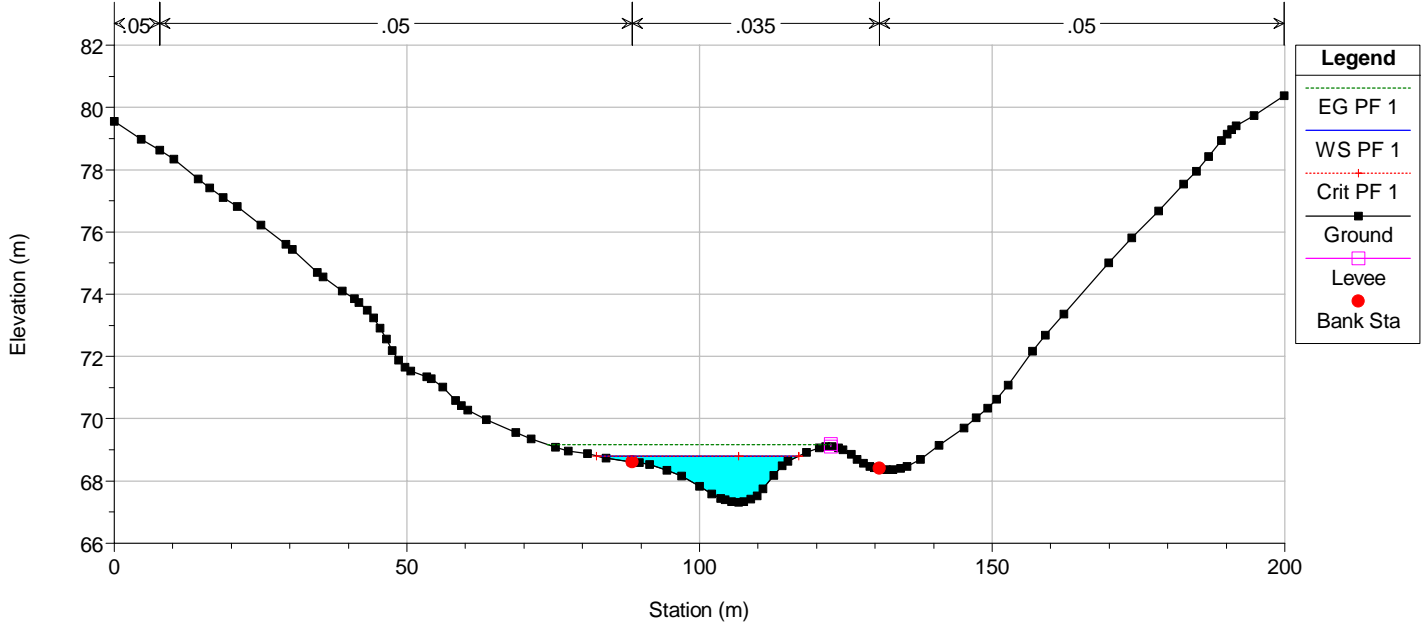
01 - BURGIO

POSTOPERAM

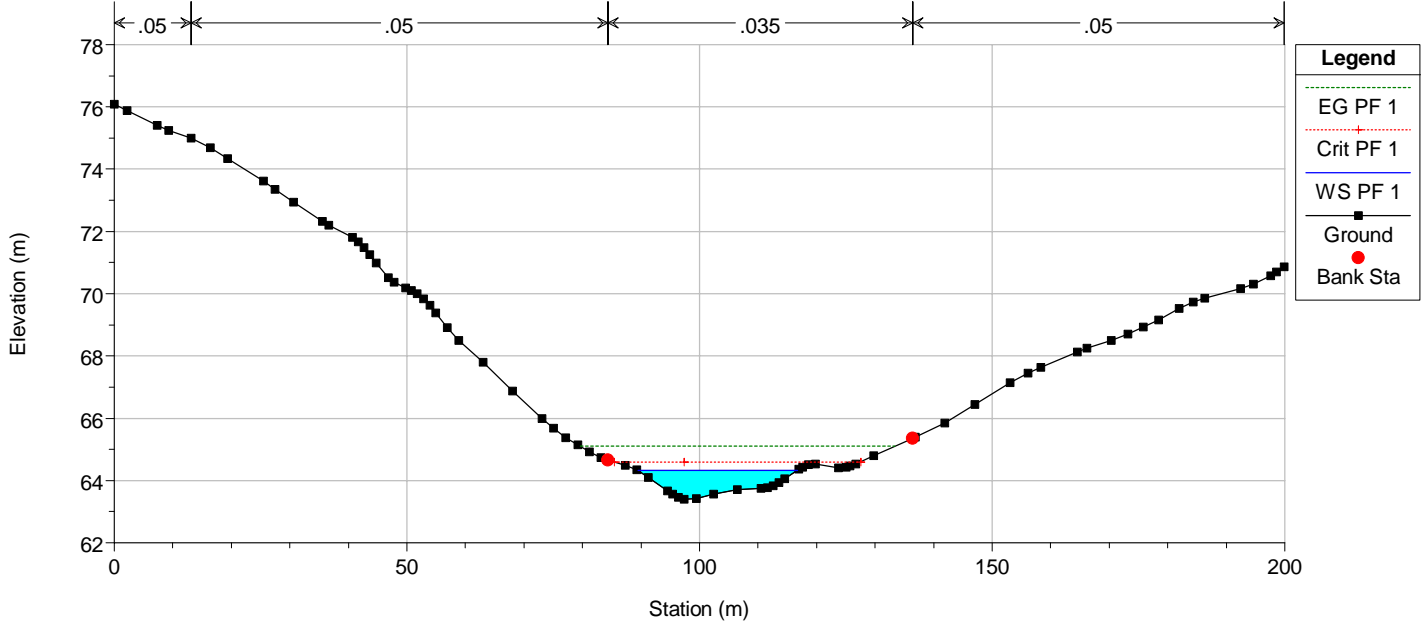
Burgio Burgio



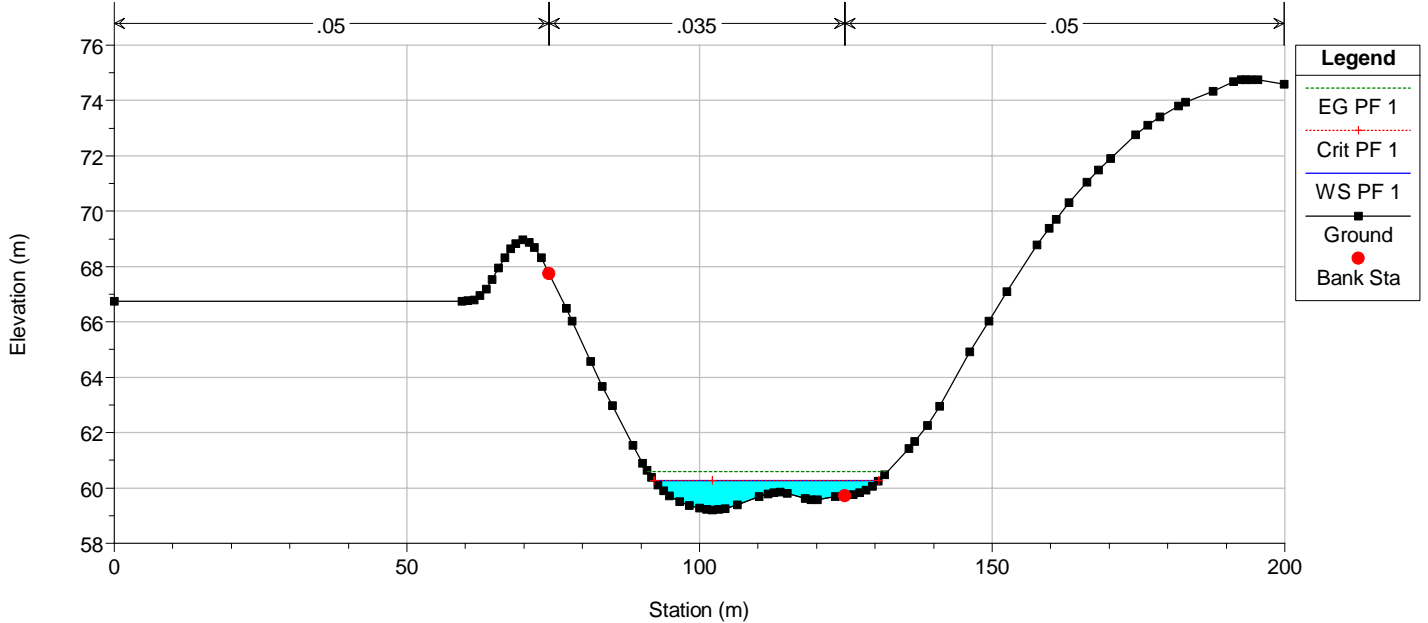
River = Burgio Reach = Burgio RS = 10938
POSTOPERAM



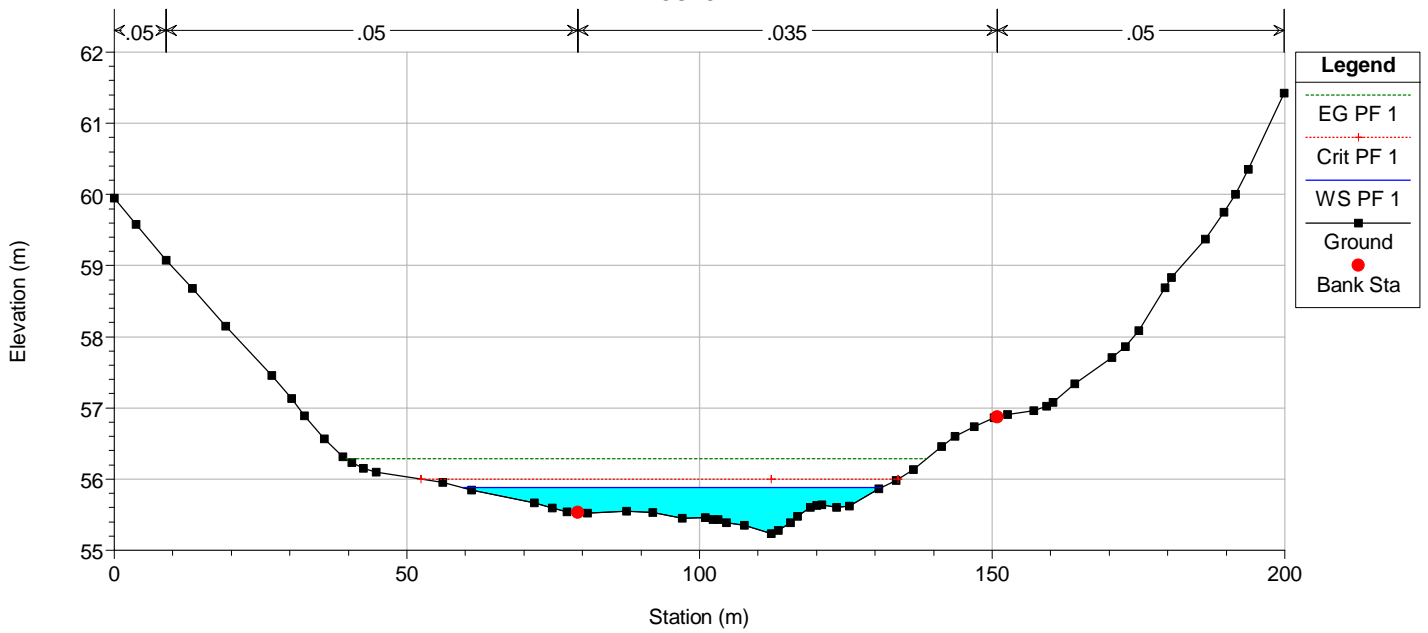
River = Burgio Reach = Burgio RS = 10282
POSTOPERAM



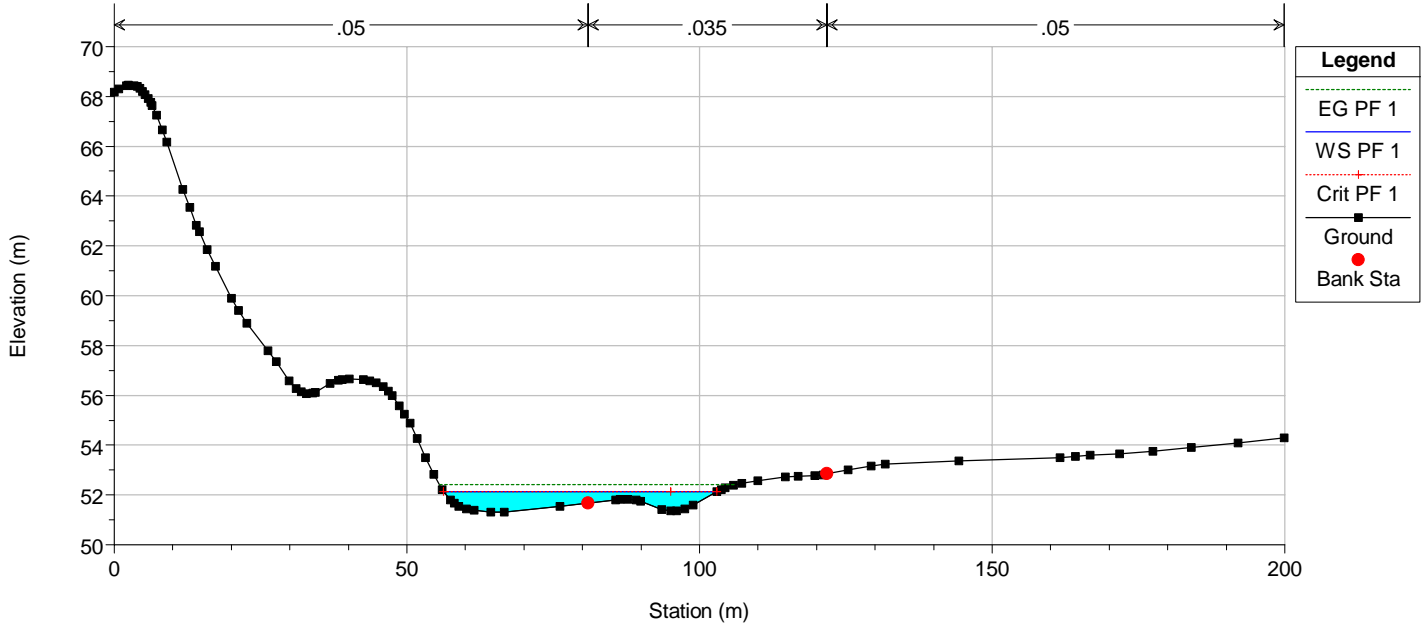
River = Burgio Reach = Burgio RS = 9626
POSTOPERAM



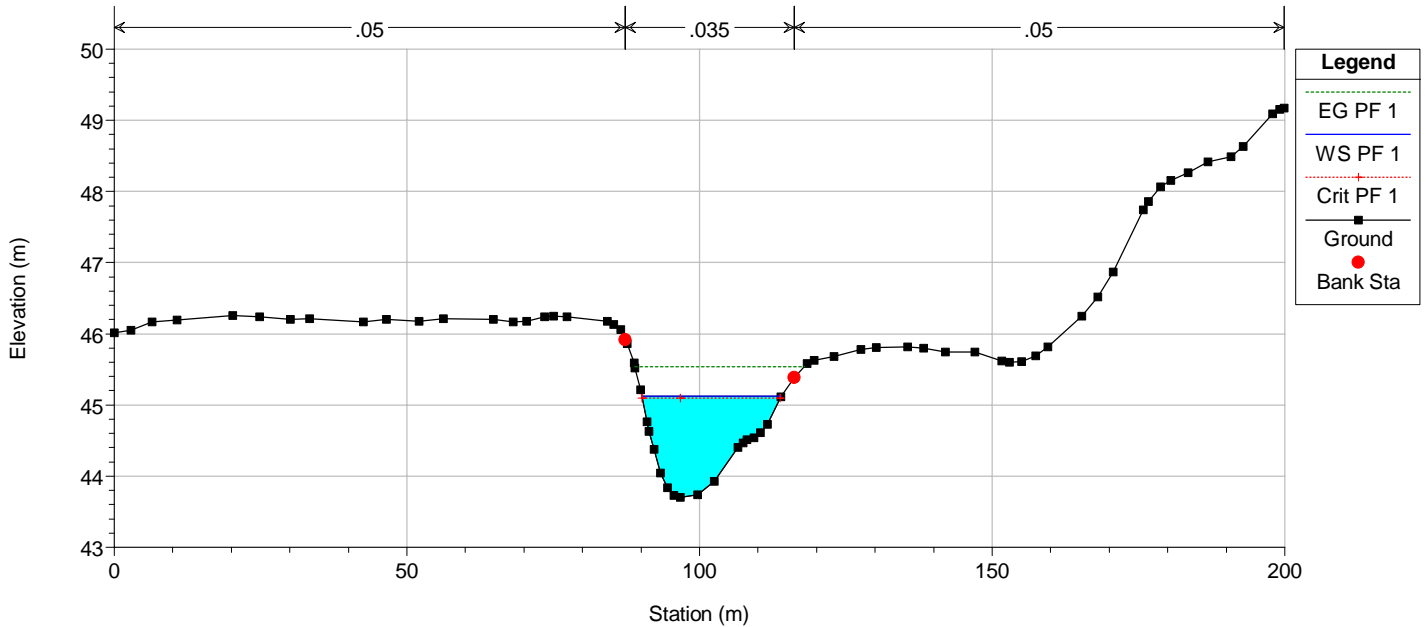
River = Burgio Reach = Burgio RS = 8970
POSTOPERAM



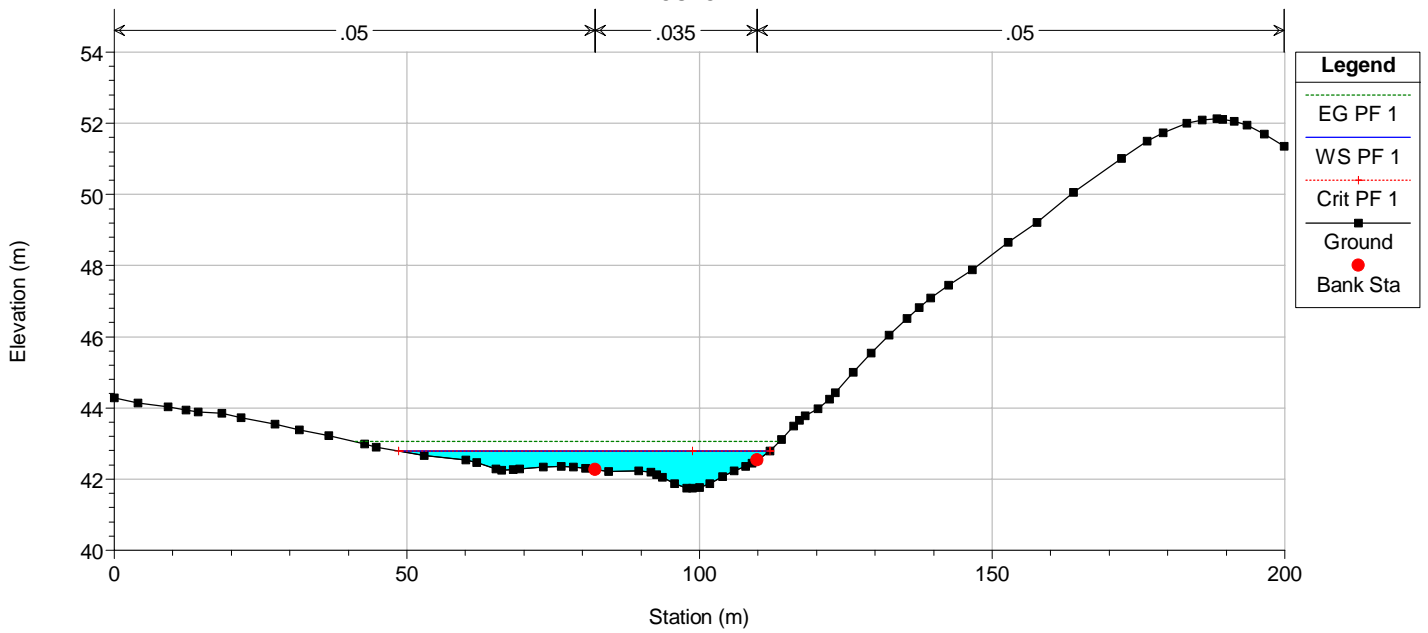
River = Burgio Reach = Burgio RS = 8314
POSTOPERAM



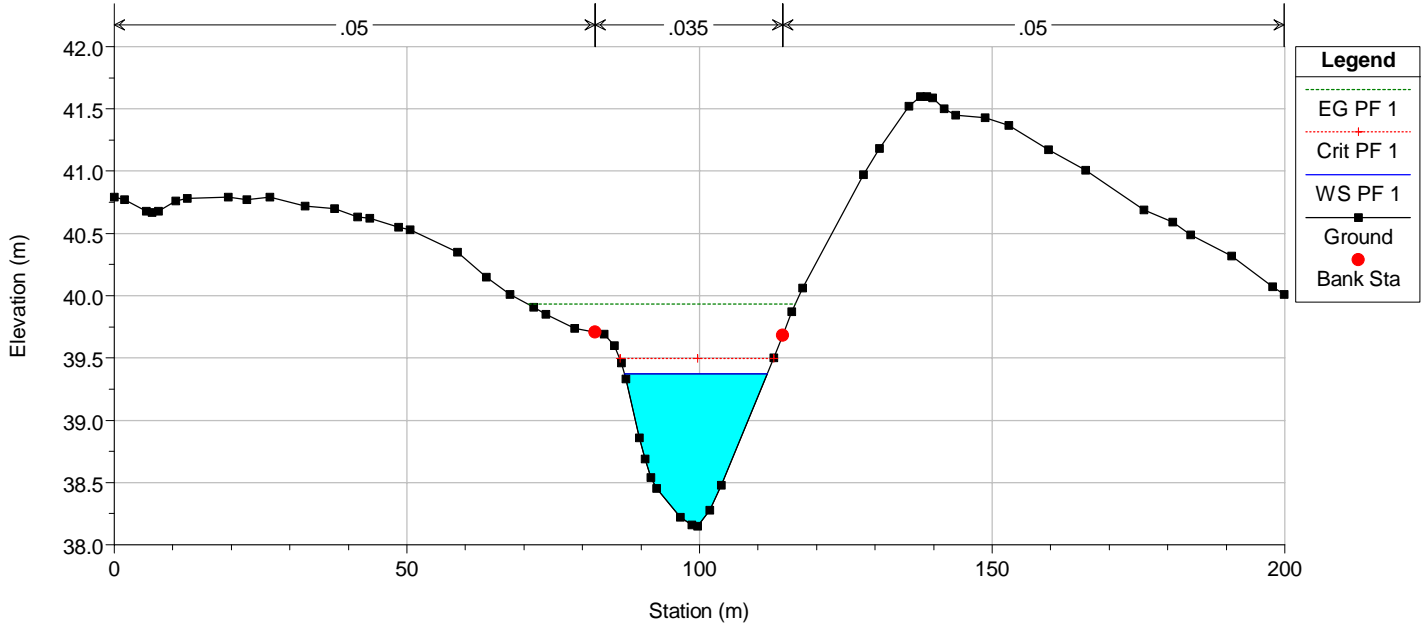
River = Burgio Reach = Burgio RS = 7002
POSTOPERAM



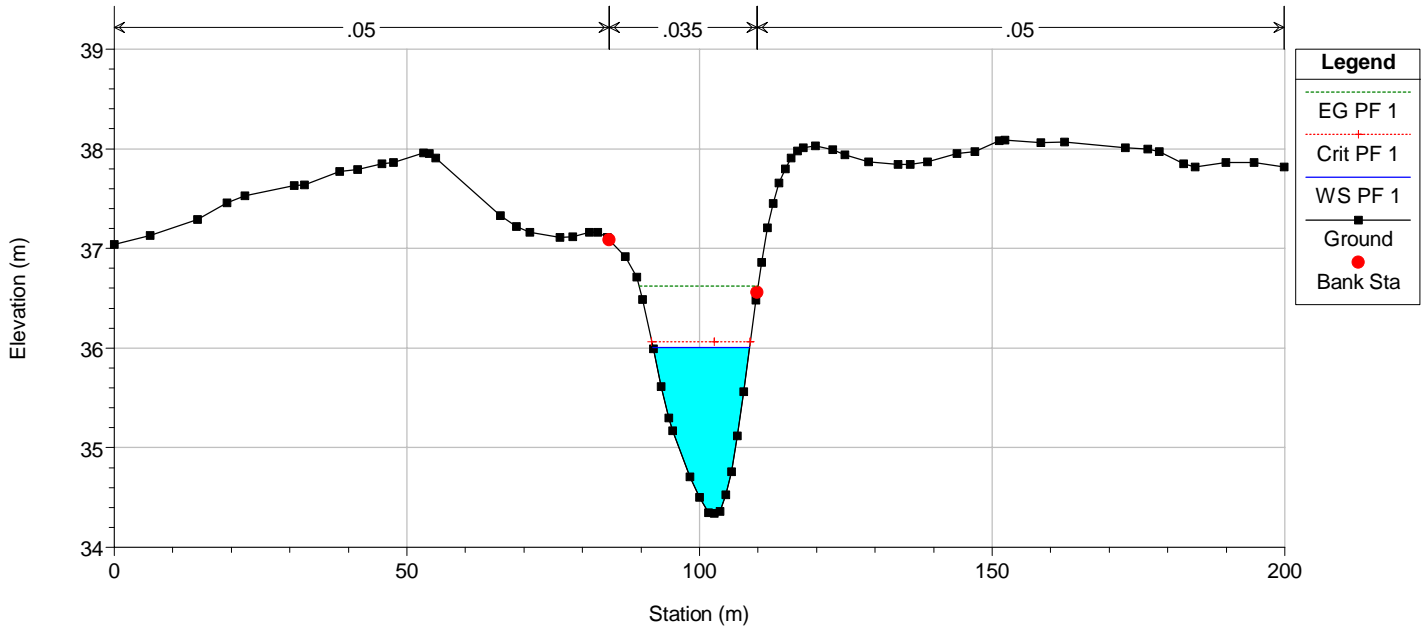
River = Burgio Reach = Burgio RS = 6346
POSTOPERAM

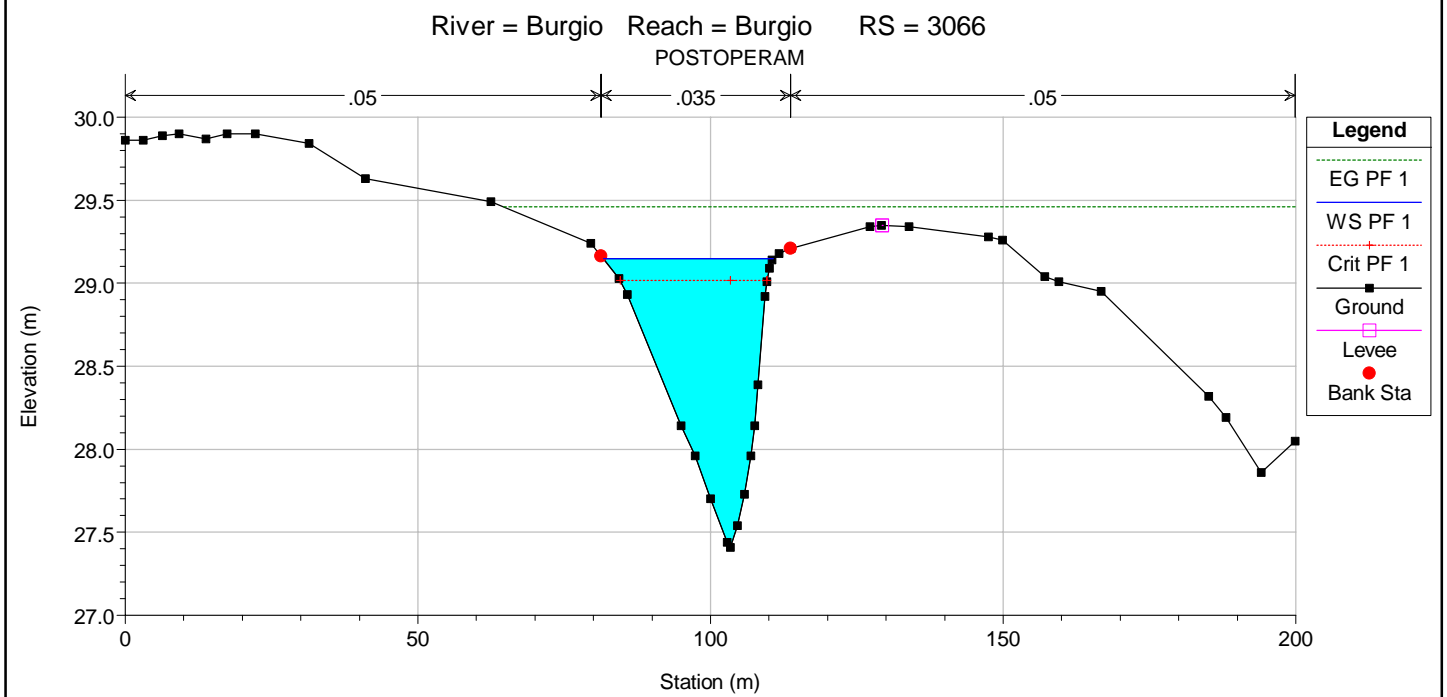
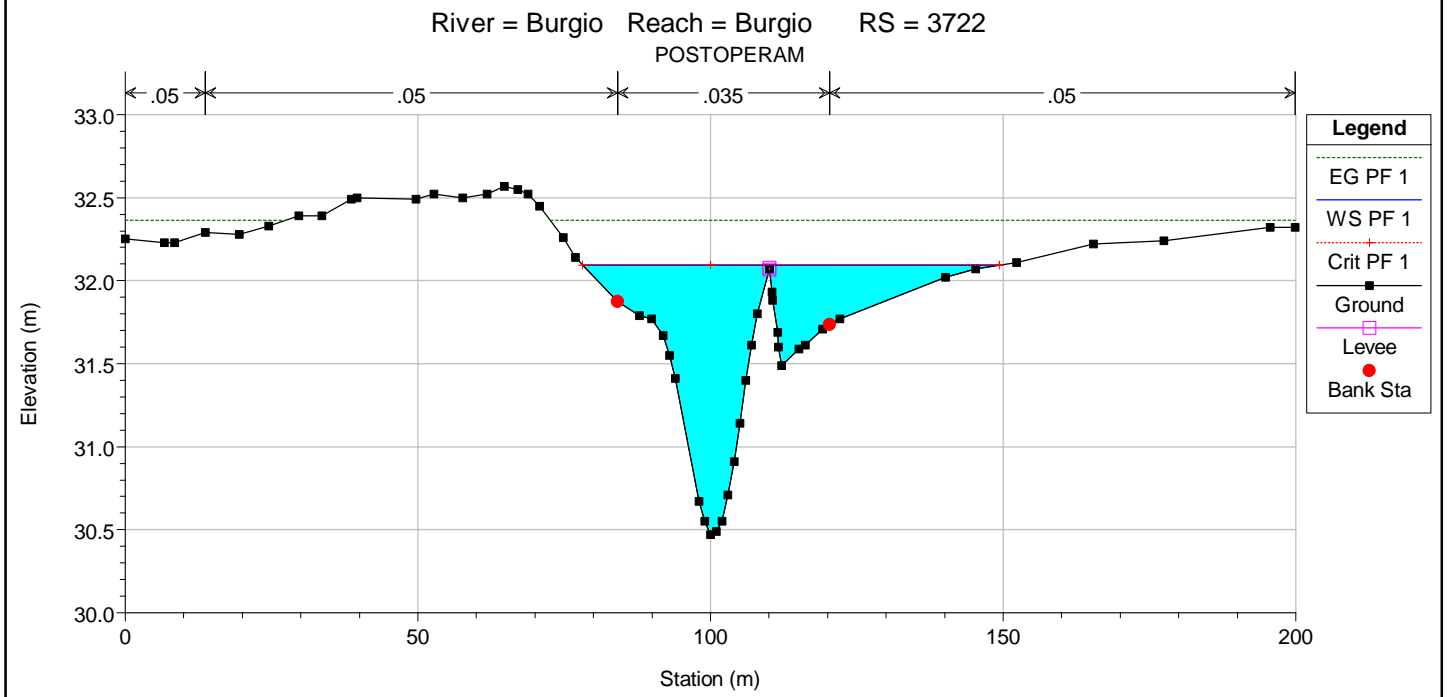
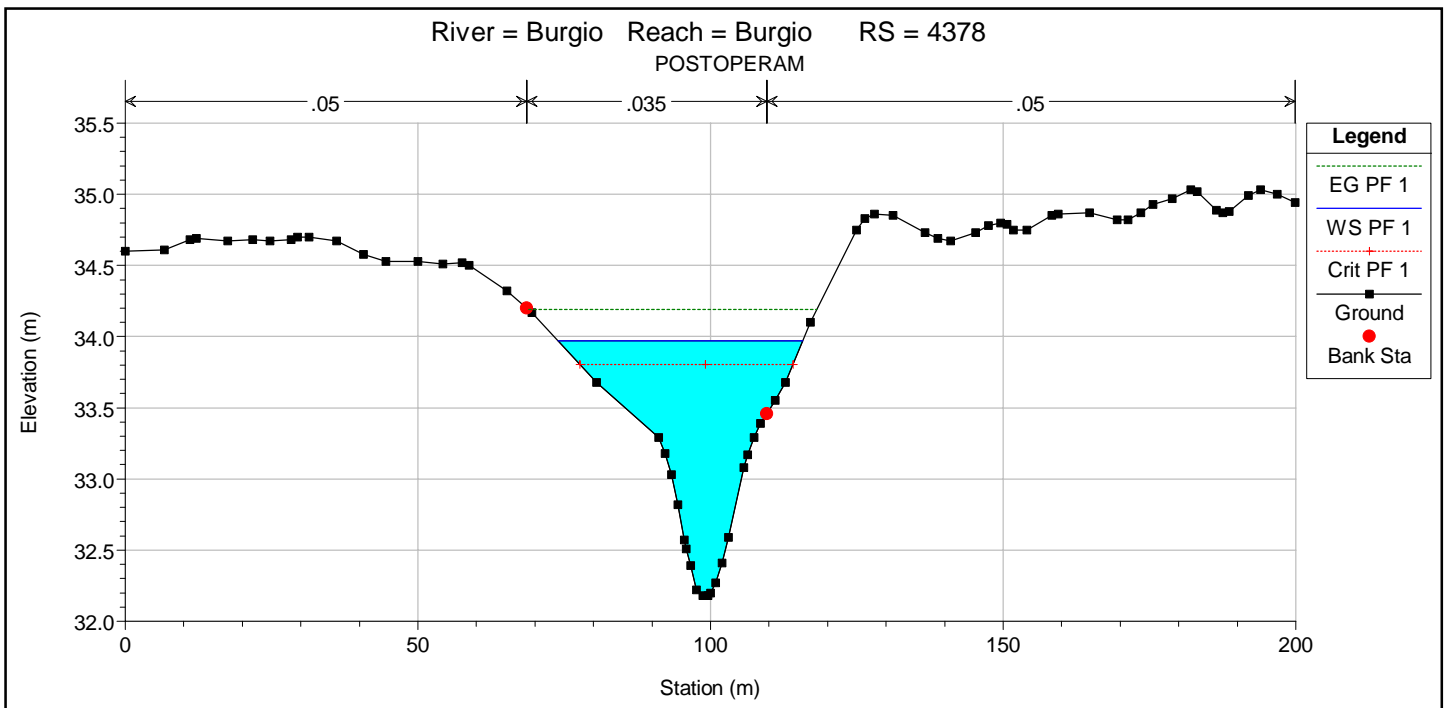


River = Burgio Reach = Burgio RS = 5690
POSTOPERAM

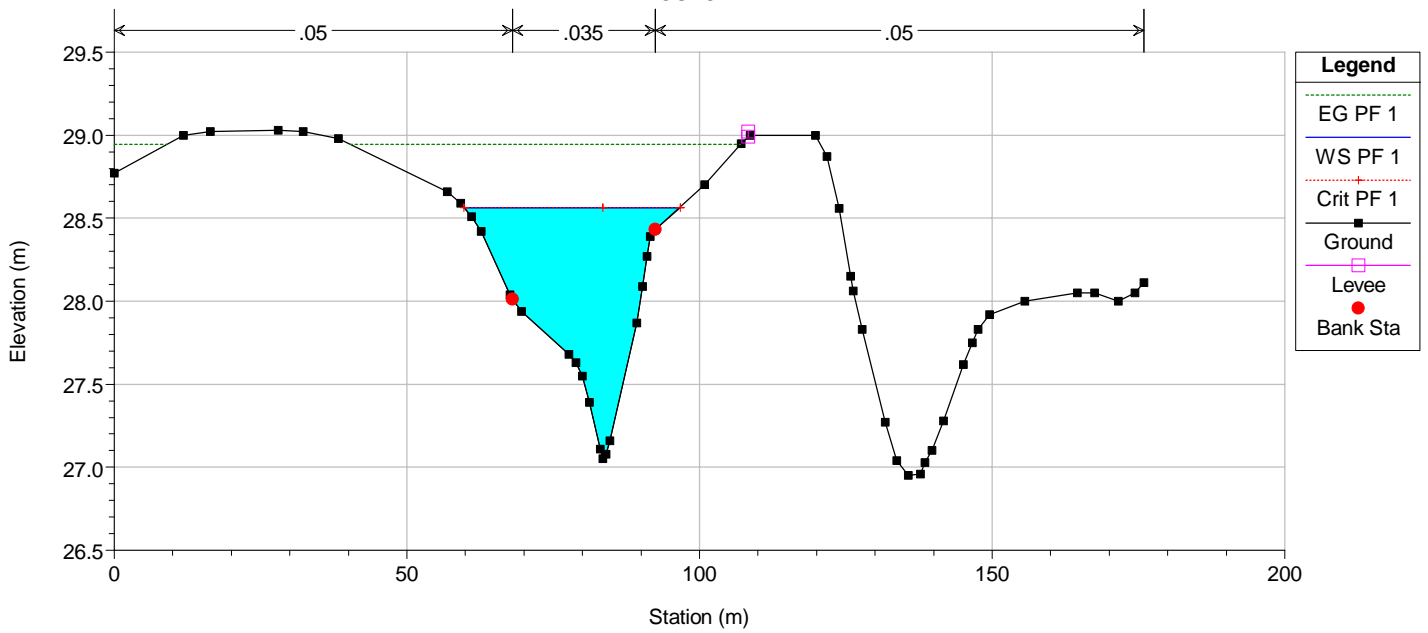


River = Burgio Reach = Burgio RS = 5034
POSTOPERAM

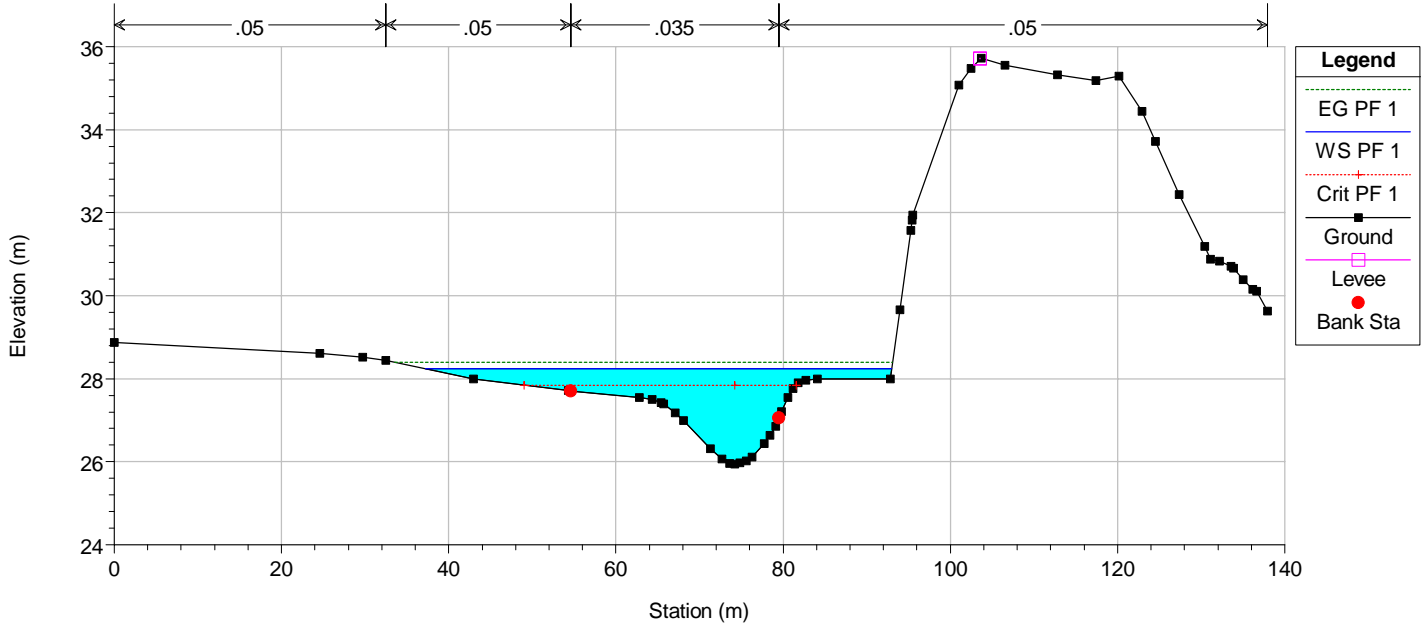




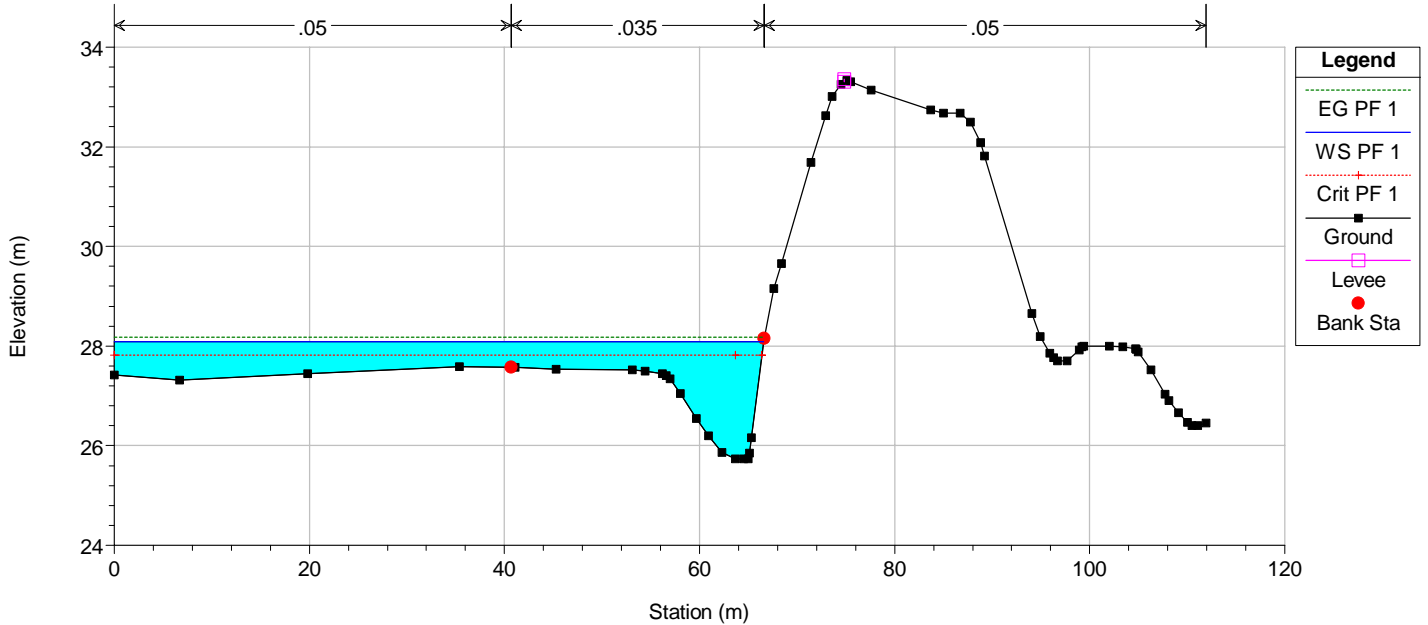
River = Burgio Reach = Burgio RS = 2905
POSTOPERAM



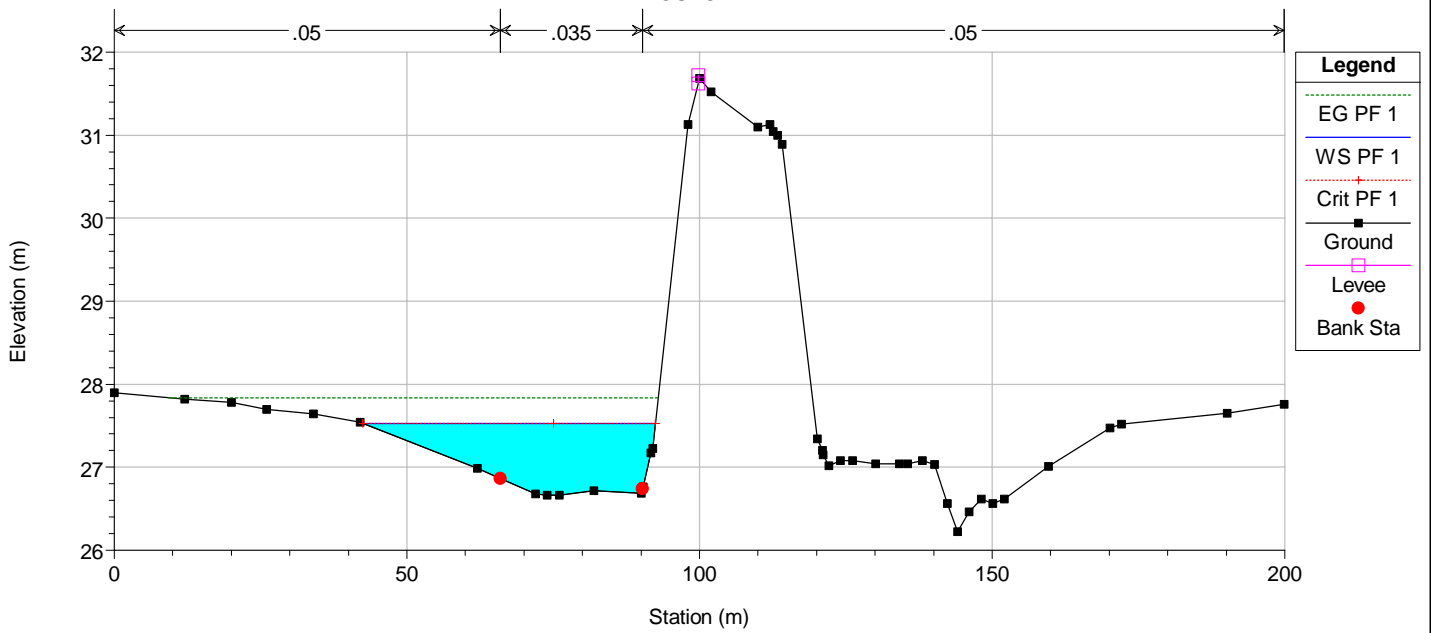
River = Burgio Reach = Burgio RS = 2759
POSTOPERAM



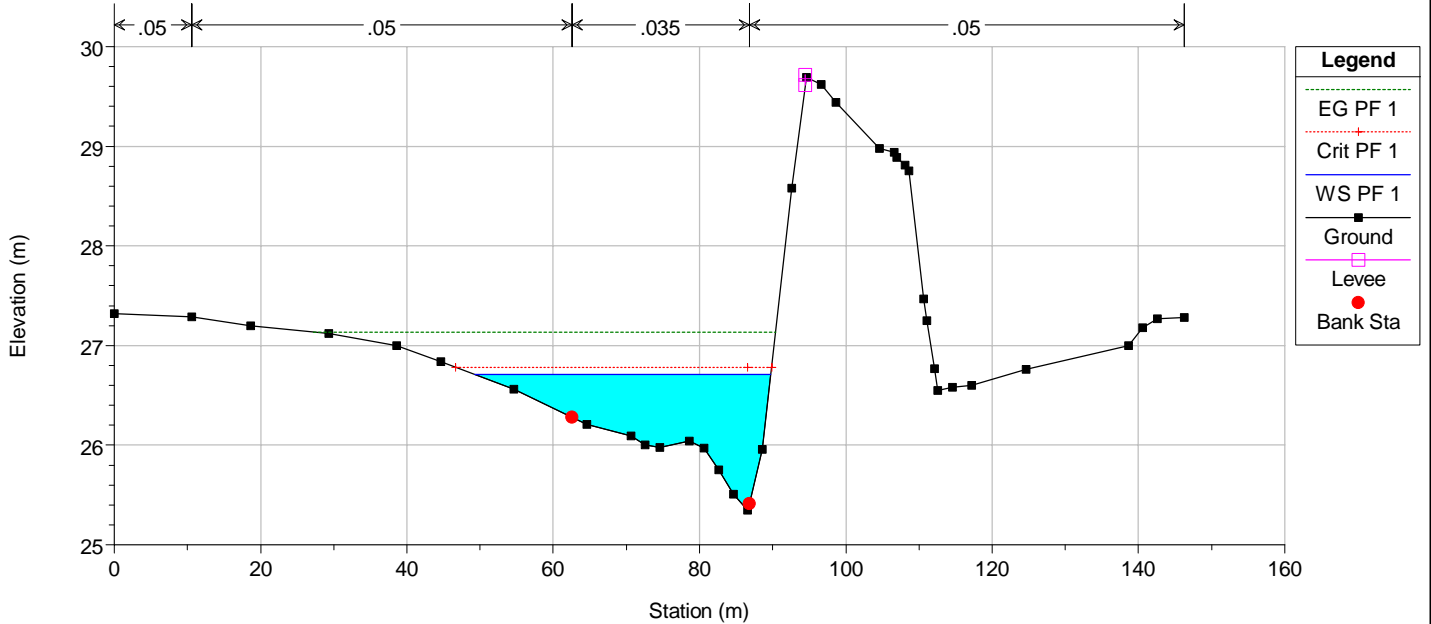
River = Burgio Reach = Burgio RS = 2558
POSTOPERAM



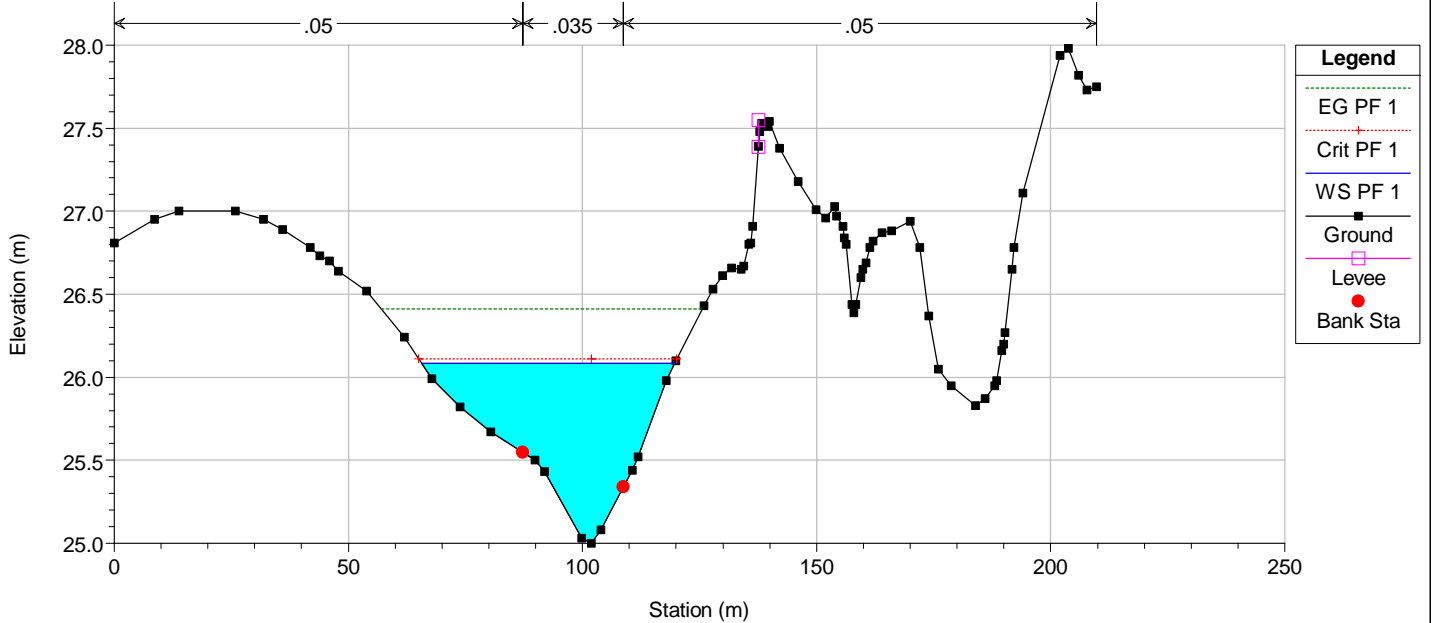
River = Burgio Reach = Burgio RS = 2369
POSTOPERAM



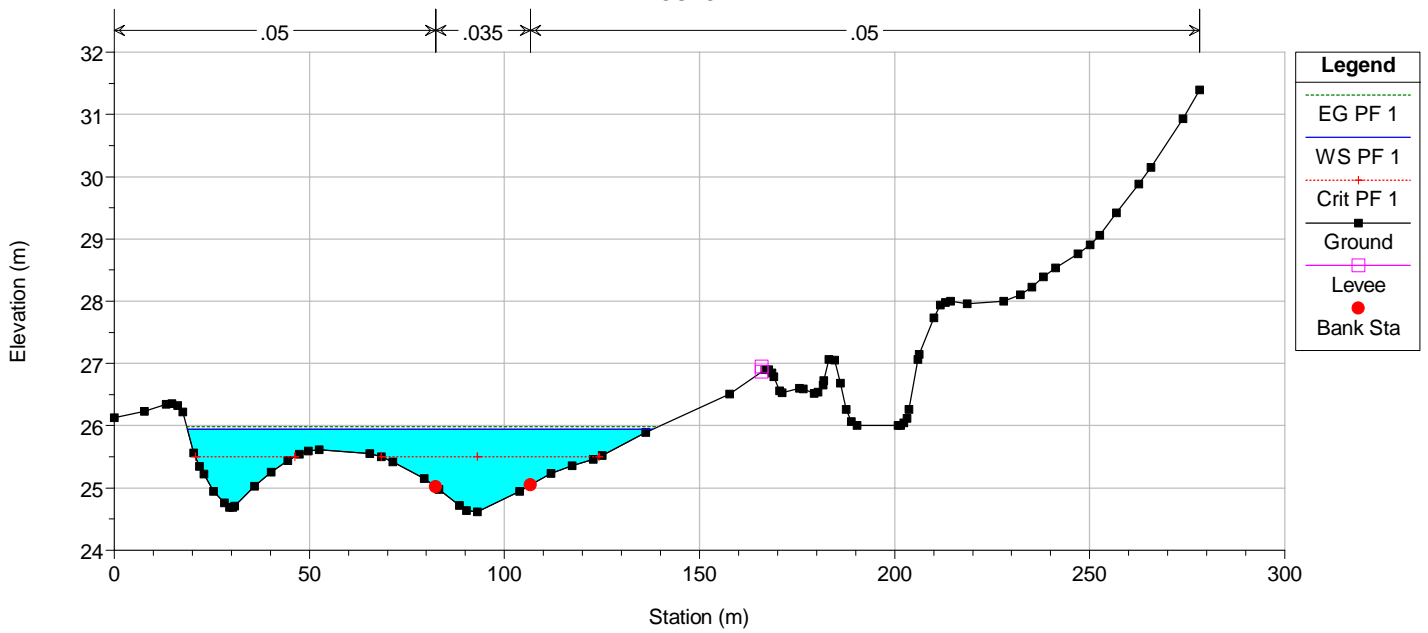
River = Burgio Reach = Burgio RS = 2200
POSTOPERAM



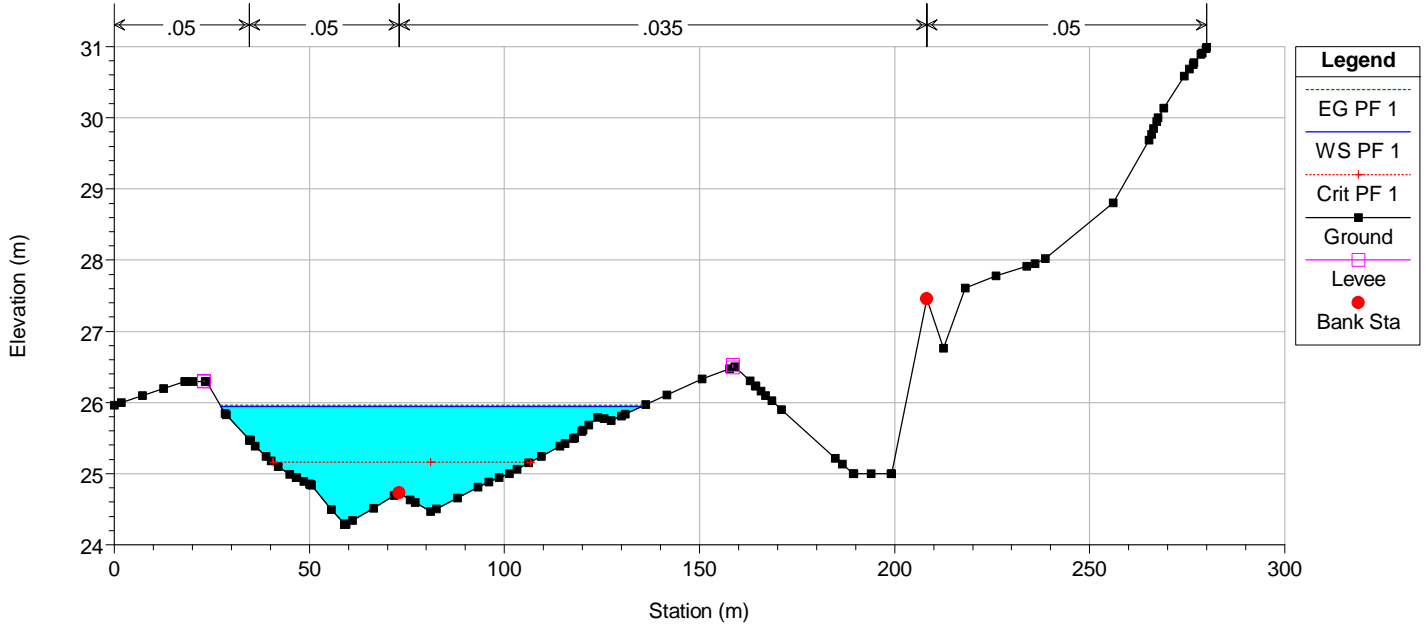
River = Burgio Reach = Burgio RS = 2037
POSTOPERAM



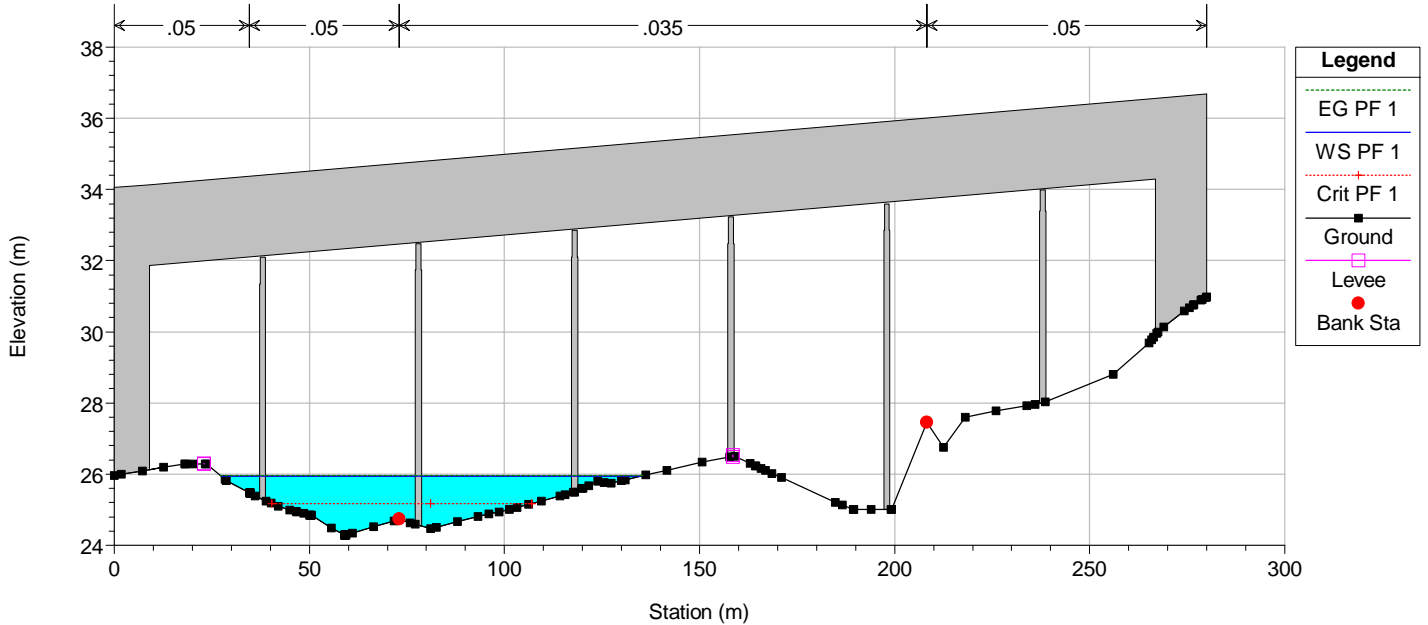
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1728
POSTOPERAM



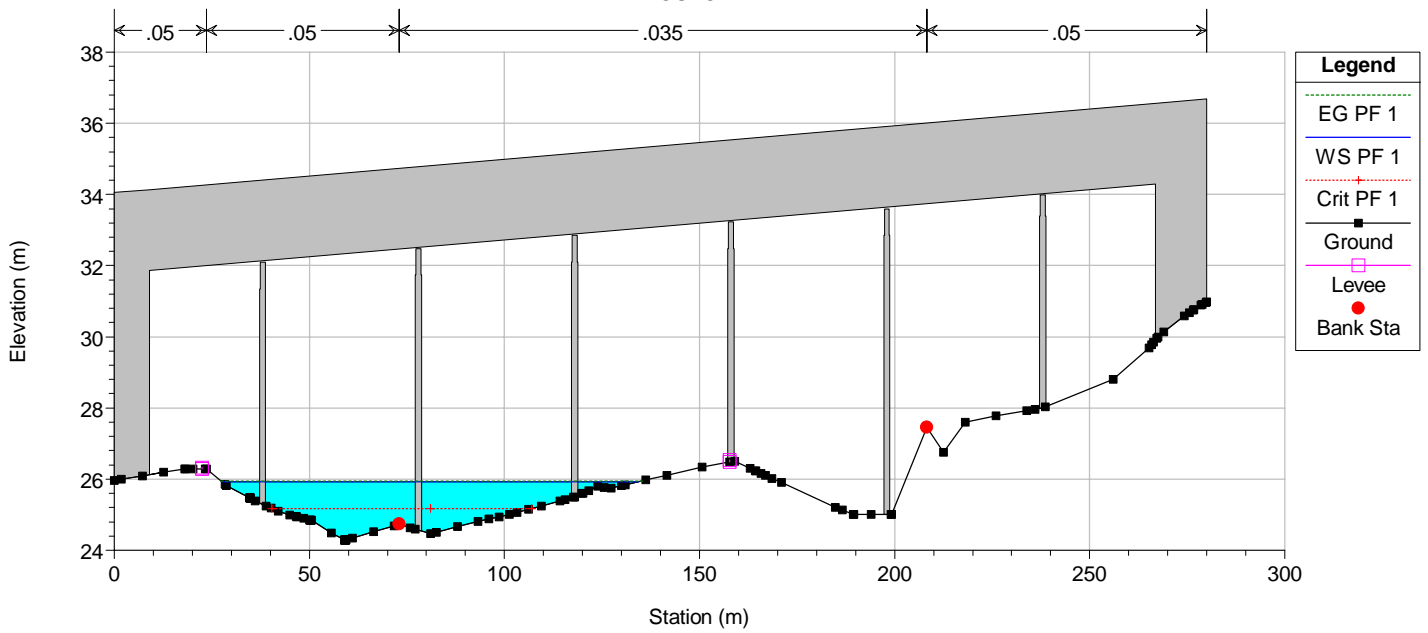
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1682
POSTOPERAM



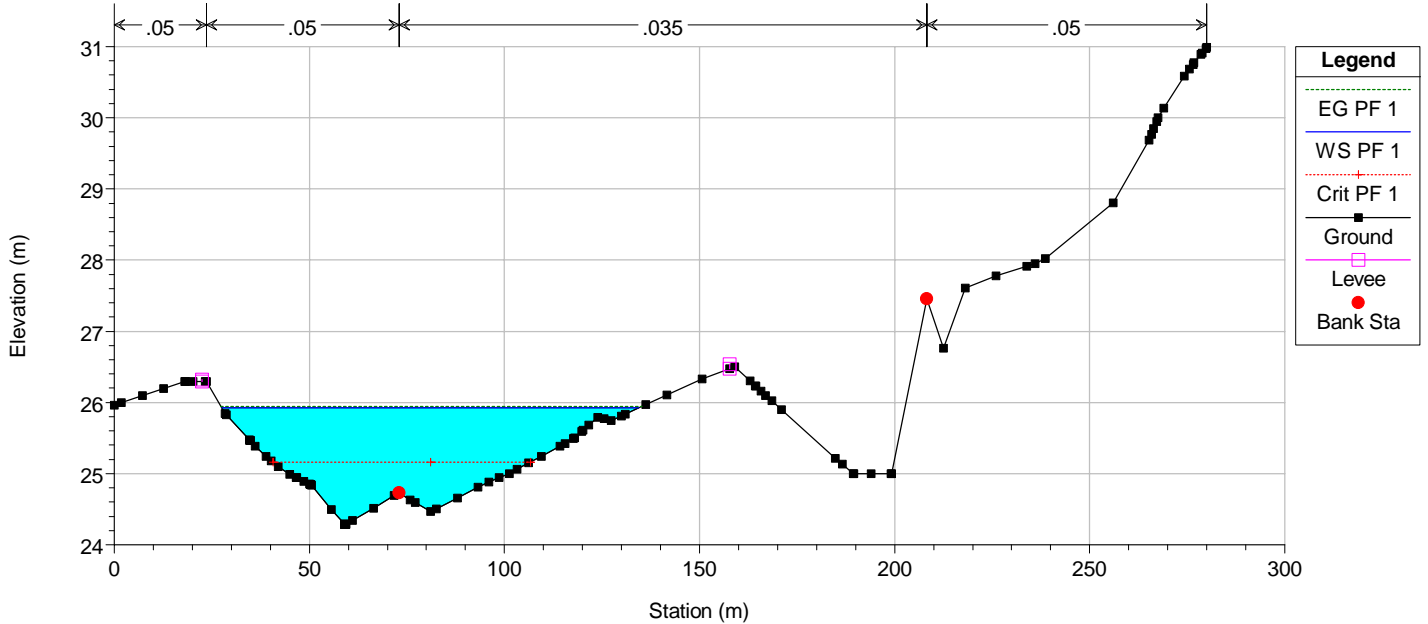
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1676 BR
POSTOPERAM



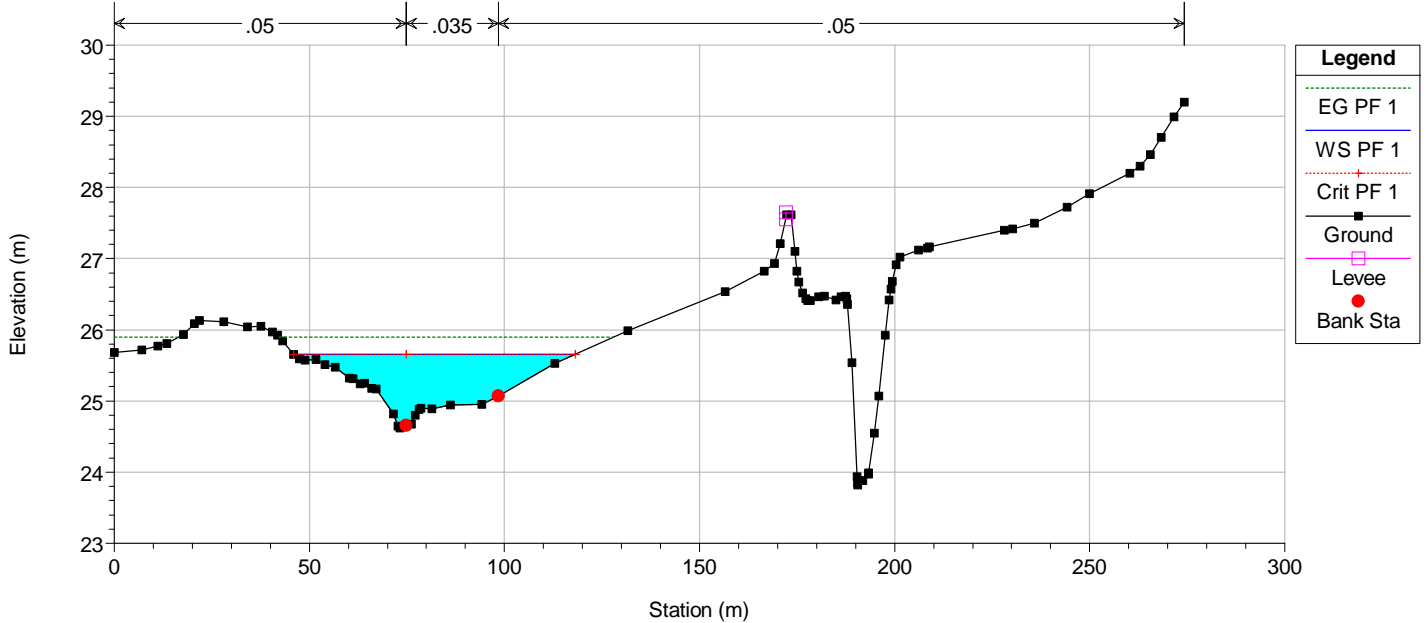
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1676 BR
POSTOPERAM



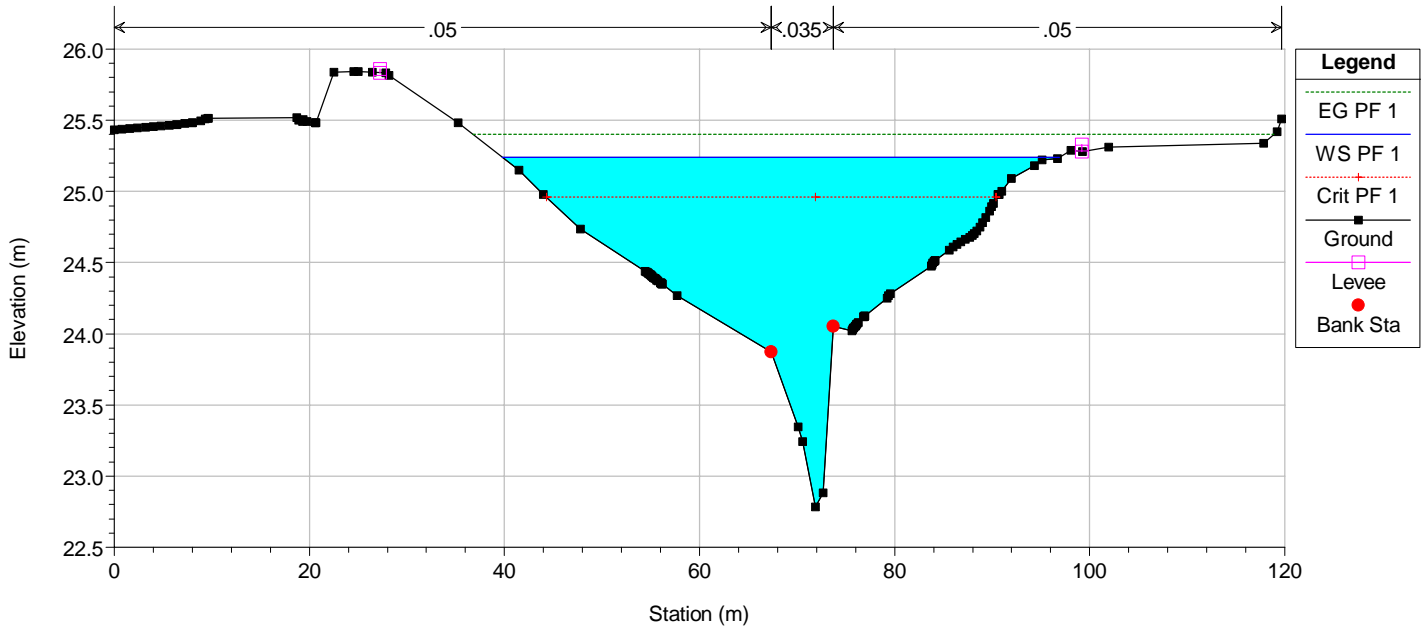
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1608
POSTOPERAM



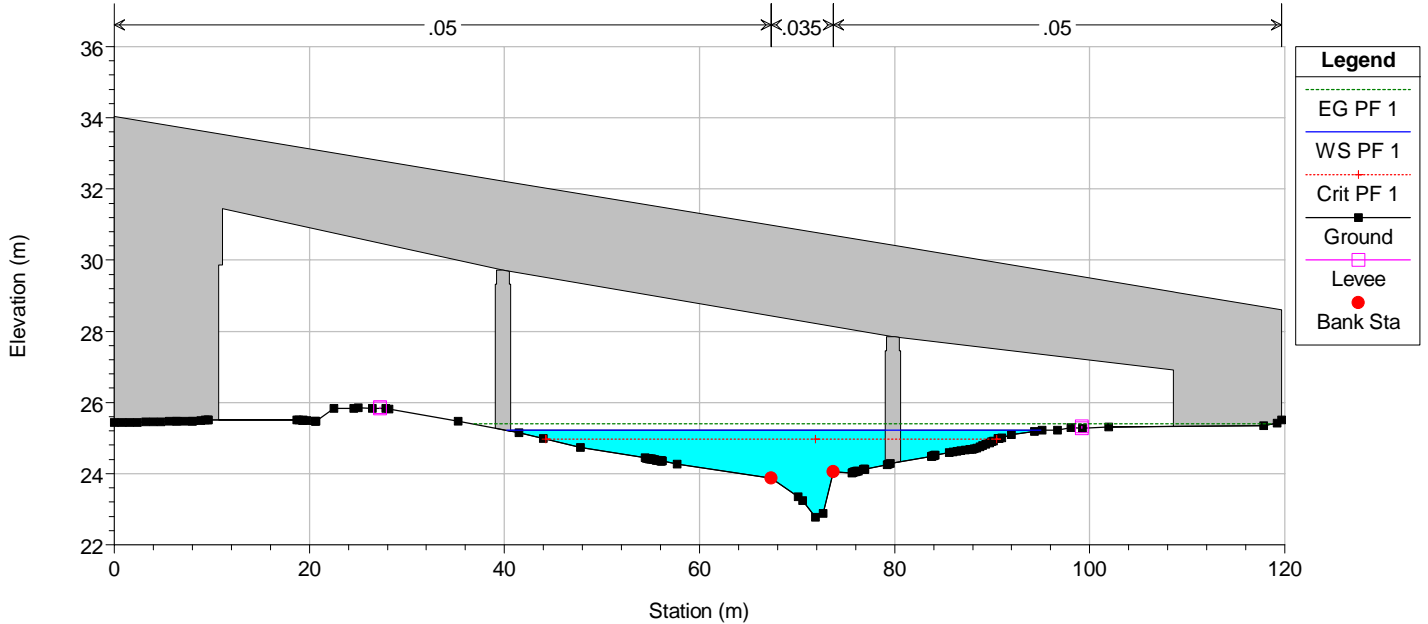
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1571
POSTOPERAM



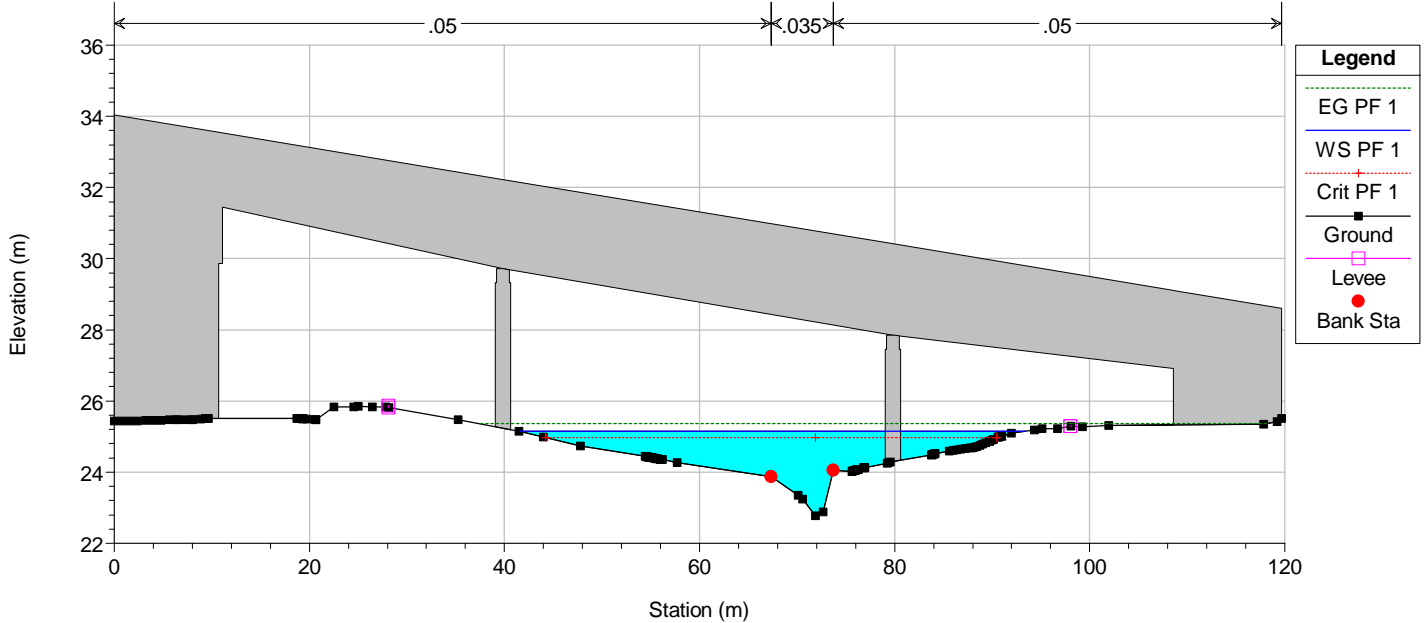
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1436
POSTOPERAM



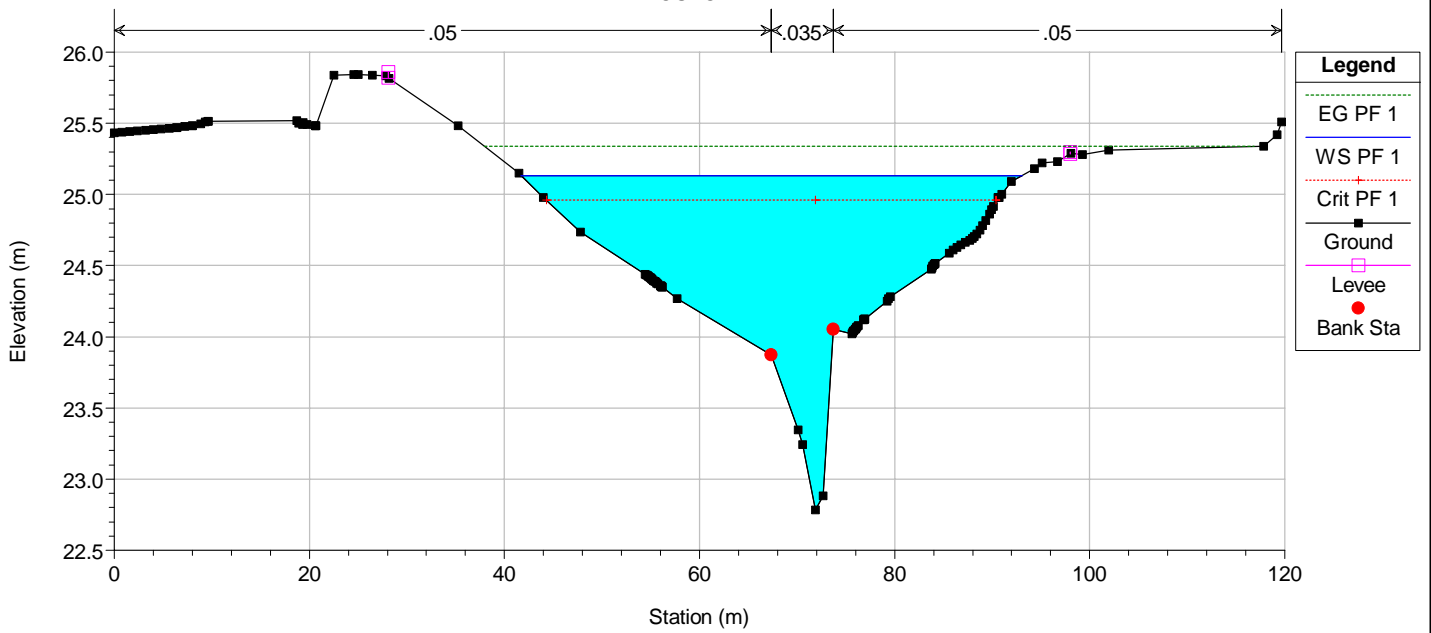
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1430 BR
POSTOPERAM



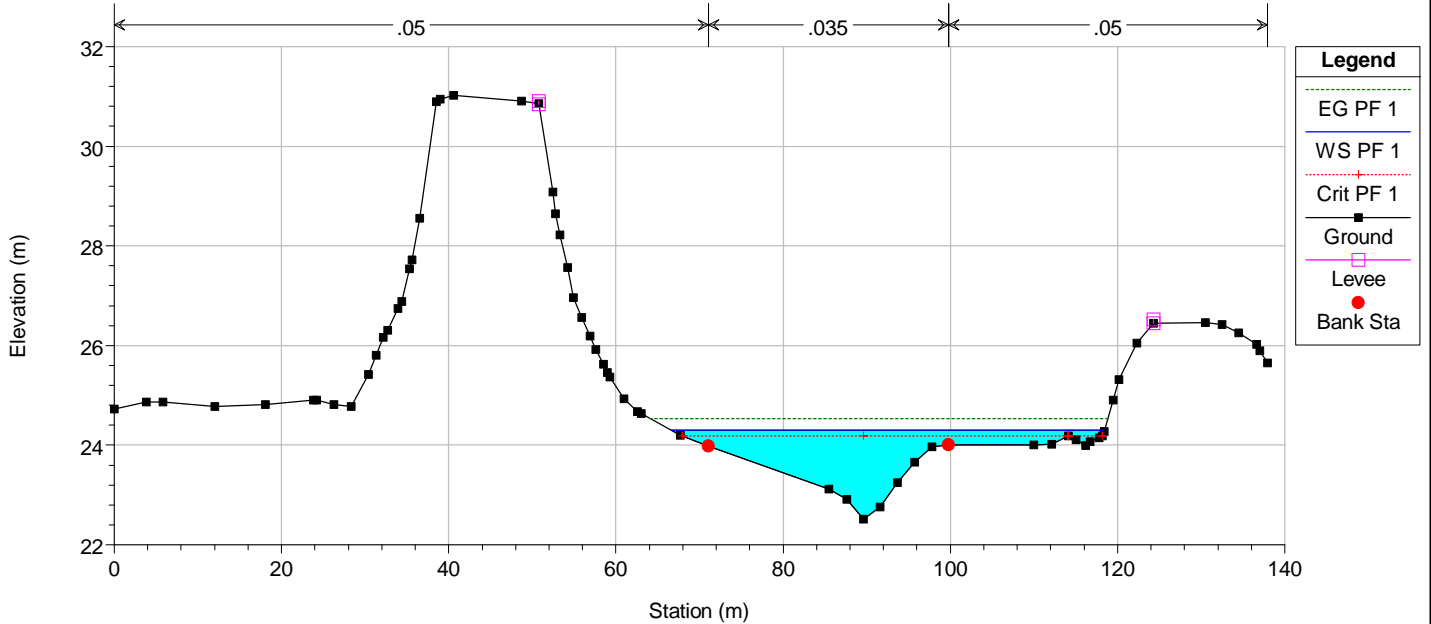
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1430 BR
POSTOPERAM



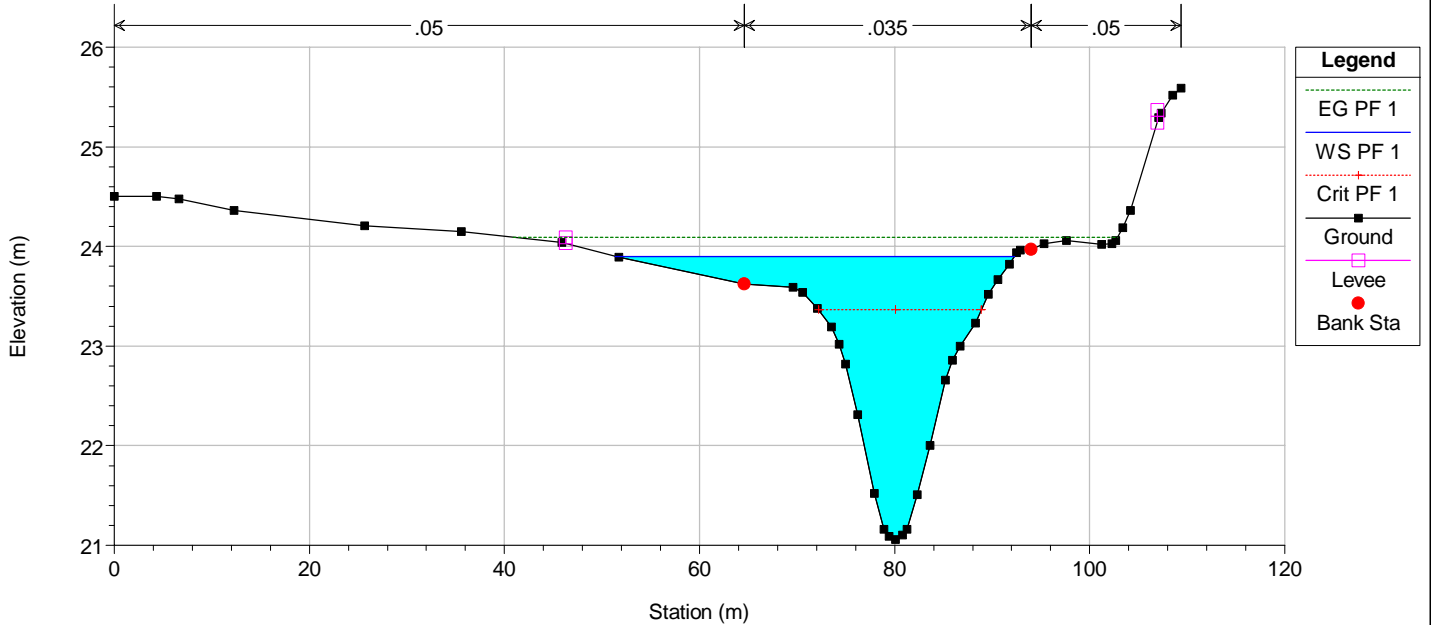
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1392
POSTOPERAM



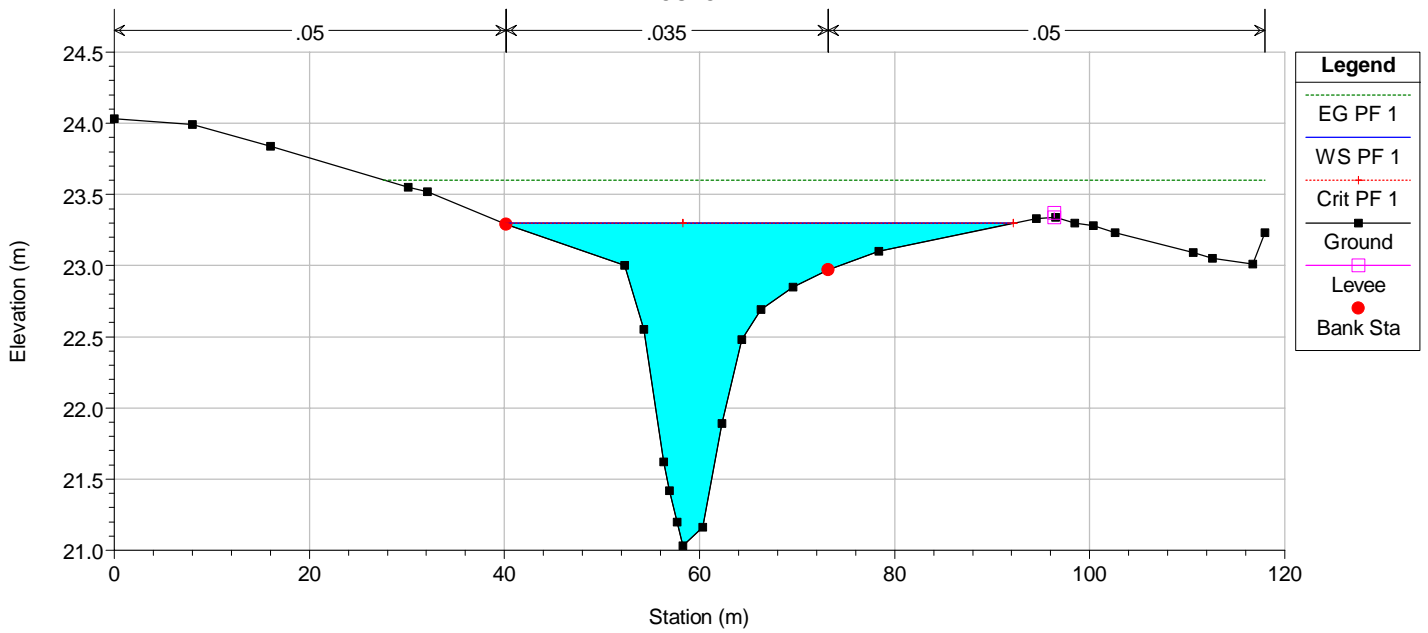
River = Burgio Reach = Burgio RS = 912
POSTOPERAM



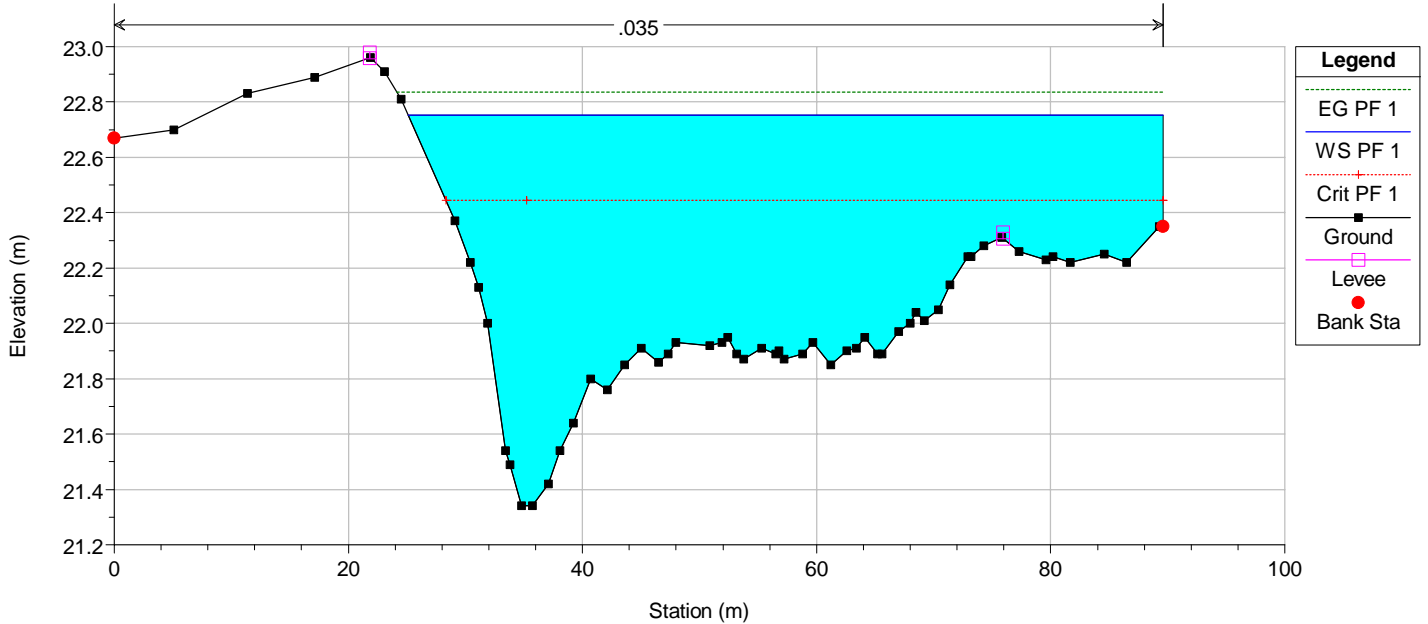
River = Burgio Reach = Burgio RS = 646
POSTOPERAM



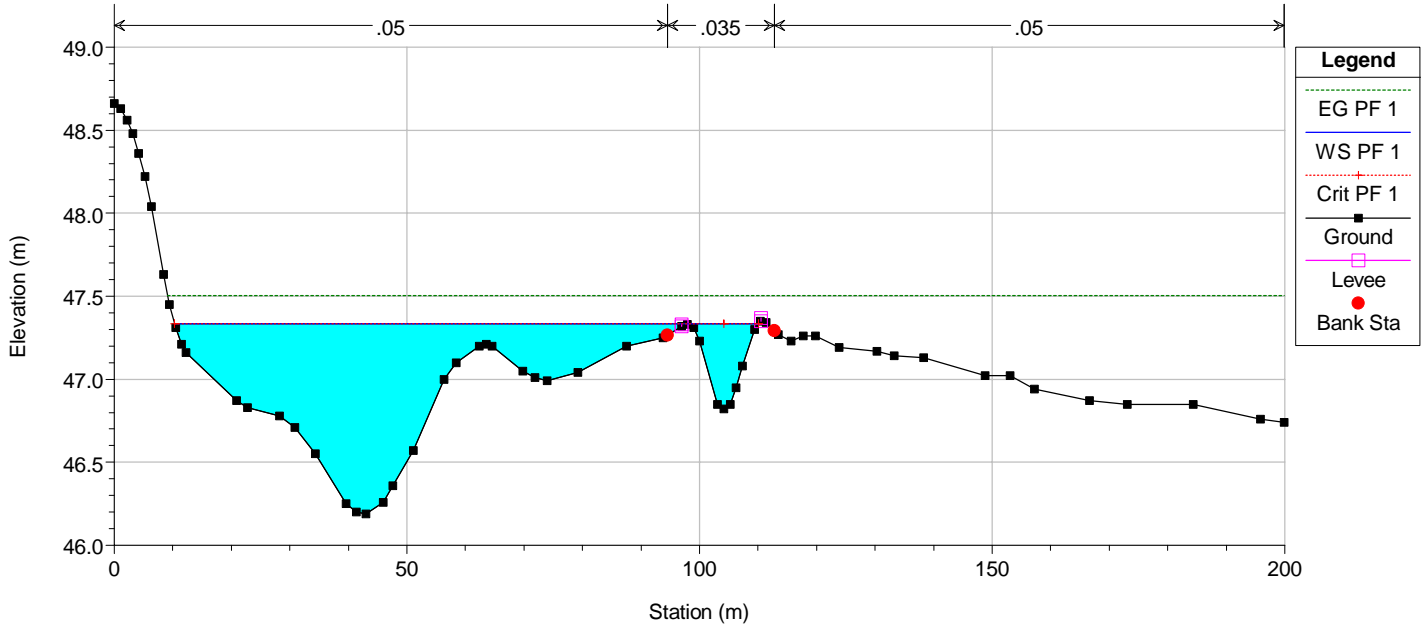
River = Burgio Reach = Burgio RS = 408
POSTOPERAM



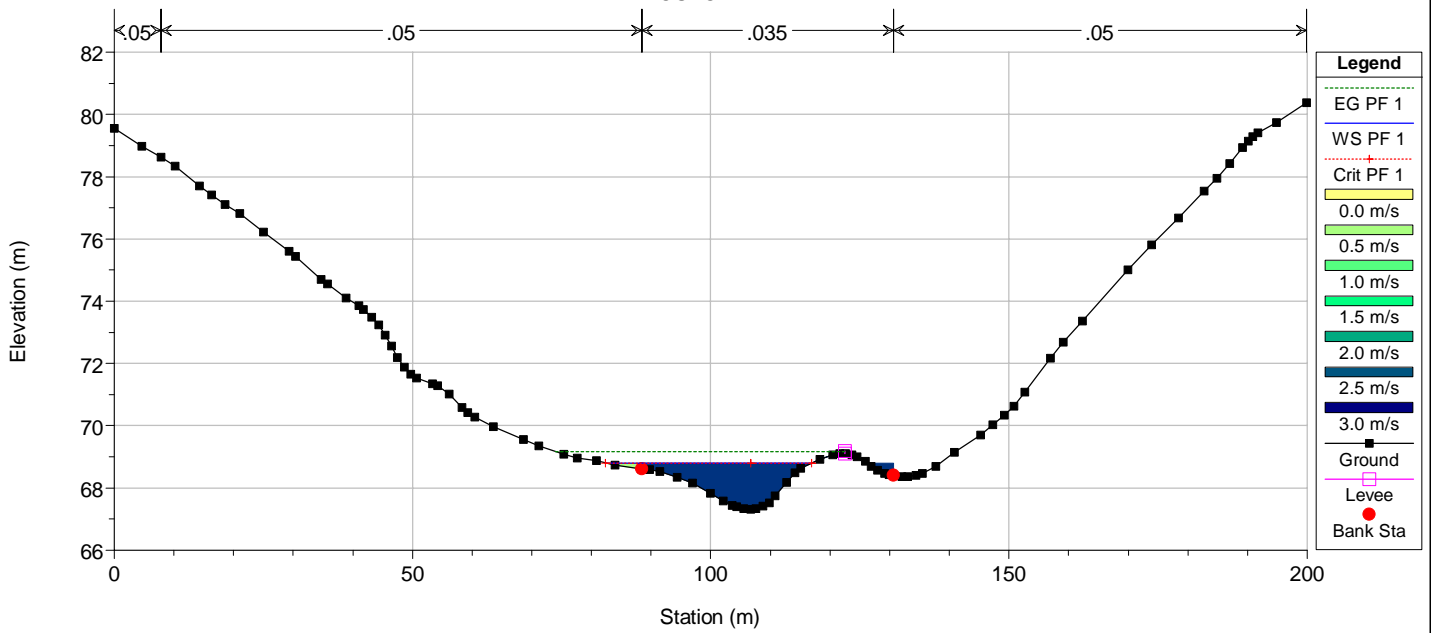
River = Burgio Reach = Burgio RS = 99
POSTOPERAM



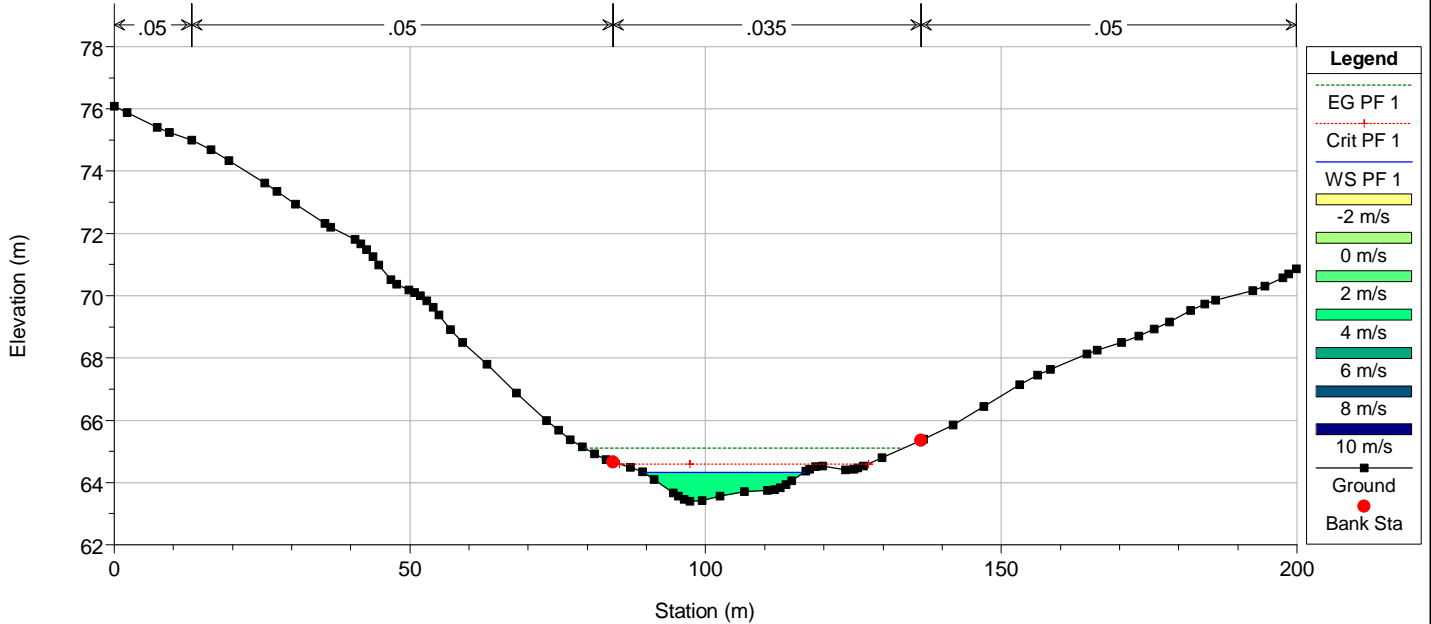
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 13660
POSTOPERAM



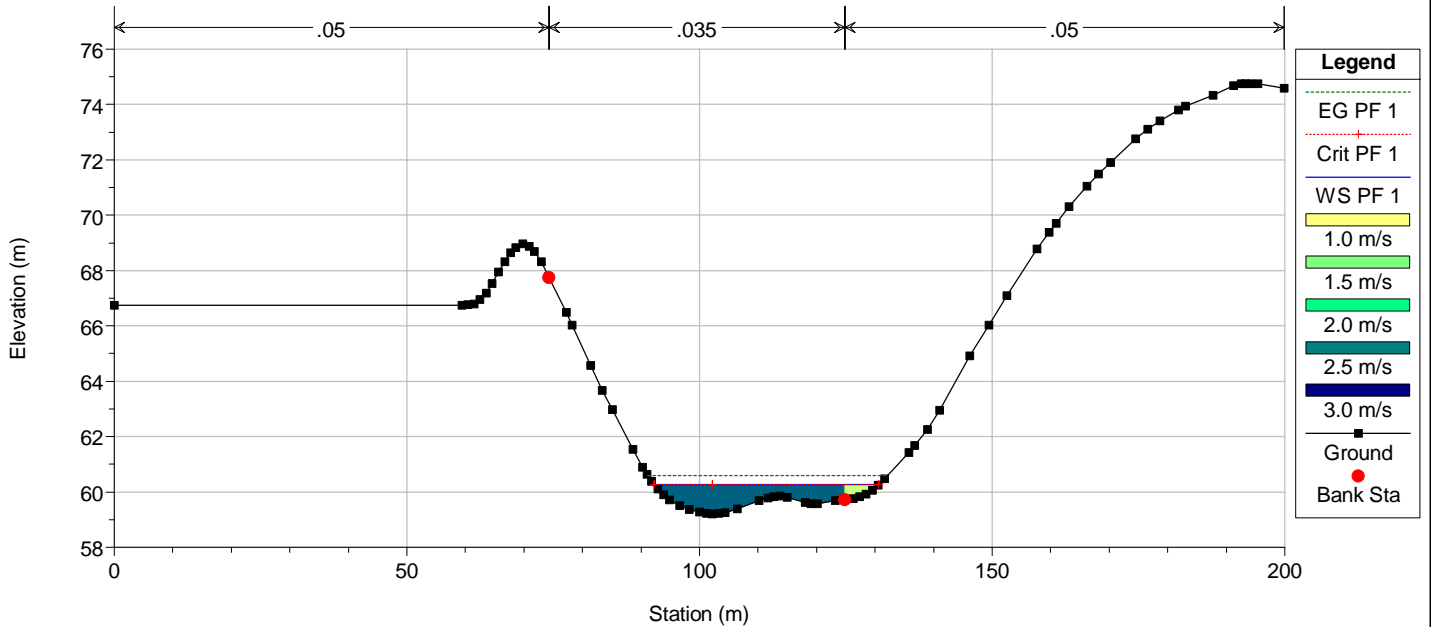
River = Burgio Reach = Burgio RS = 10938
POSTOPERAM



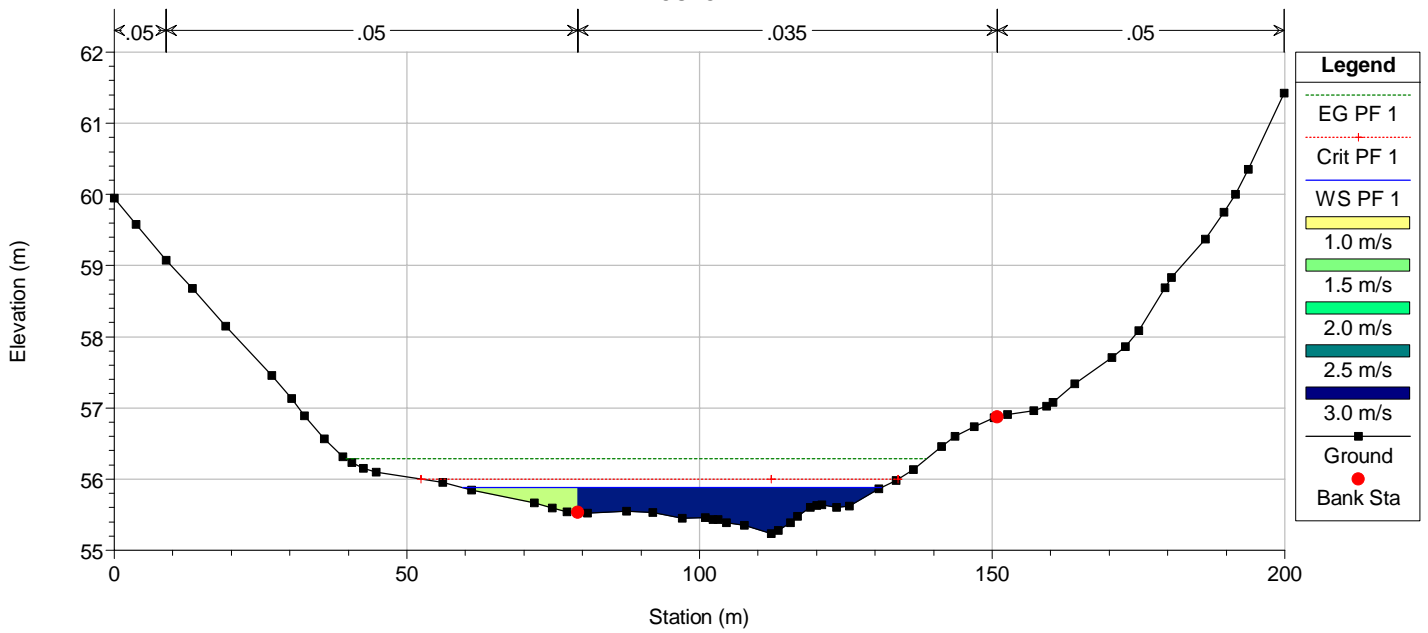
River = Burgio Reach = Burgio RS = 10282
POSTOPERAM



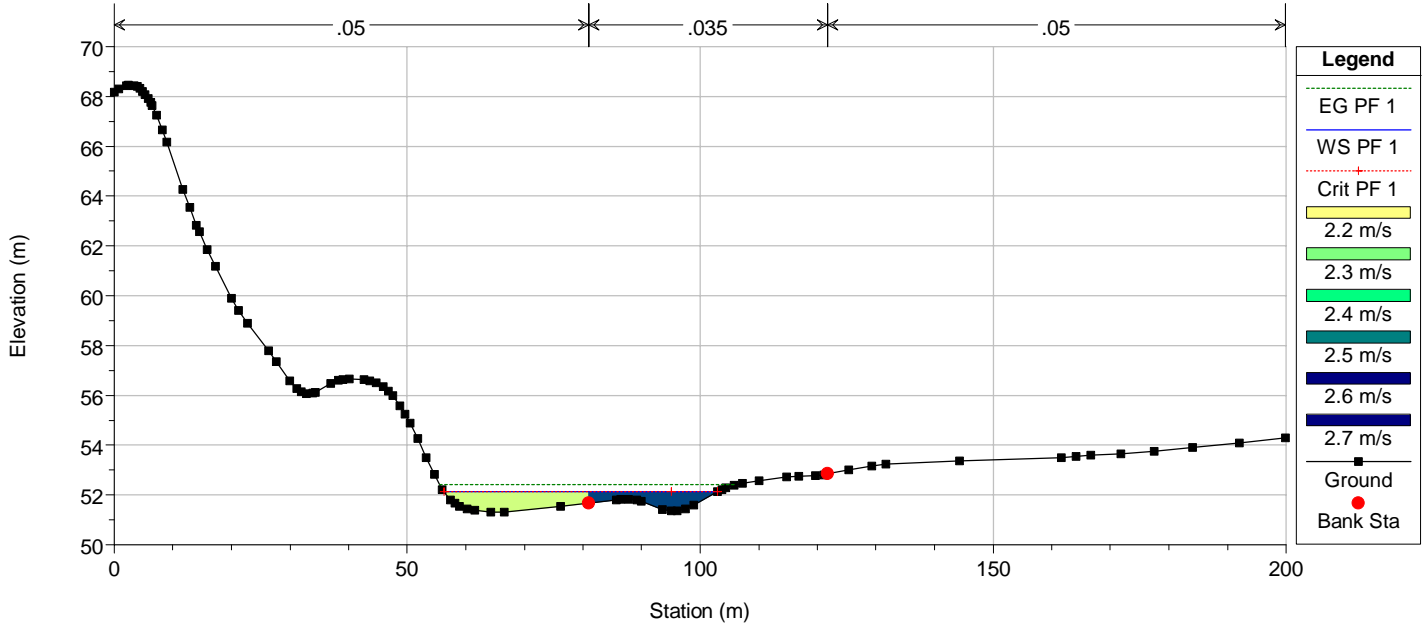
River = Burgio Reach = Burgio RS = 9626
POSTOPERAM



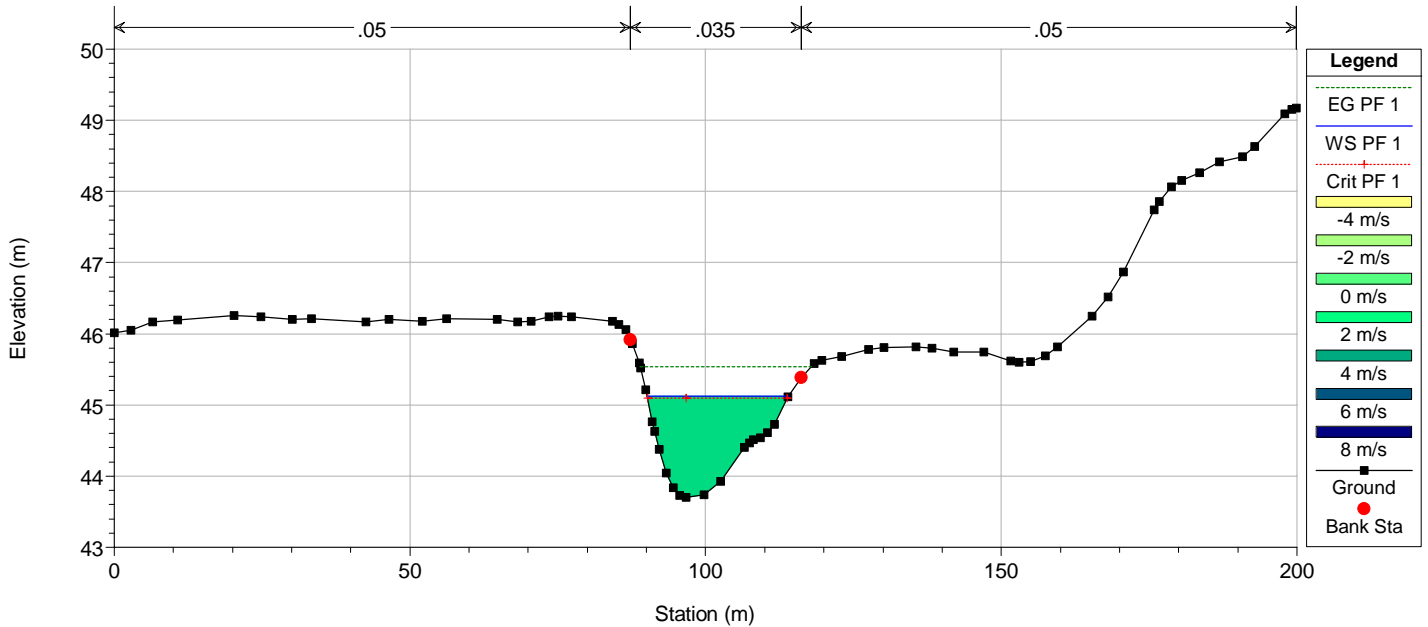
River = Burgio Reach = Burgio RS = 8970
POSTOPERAM



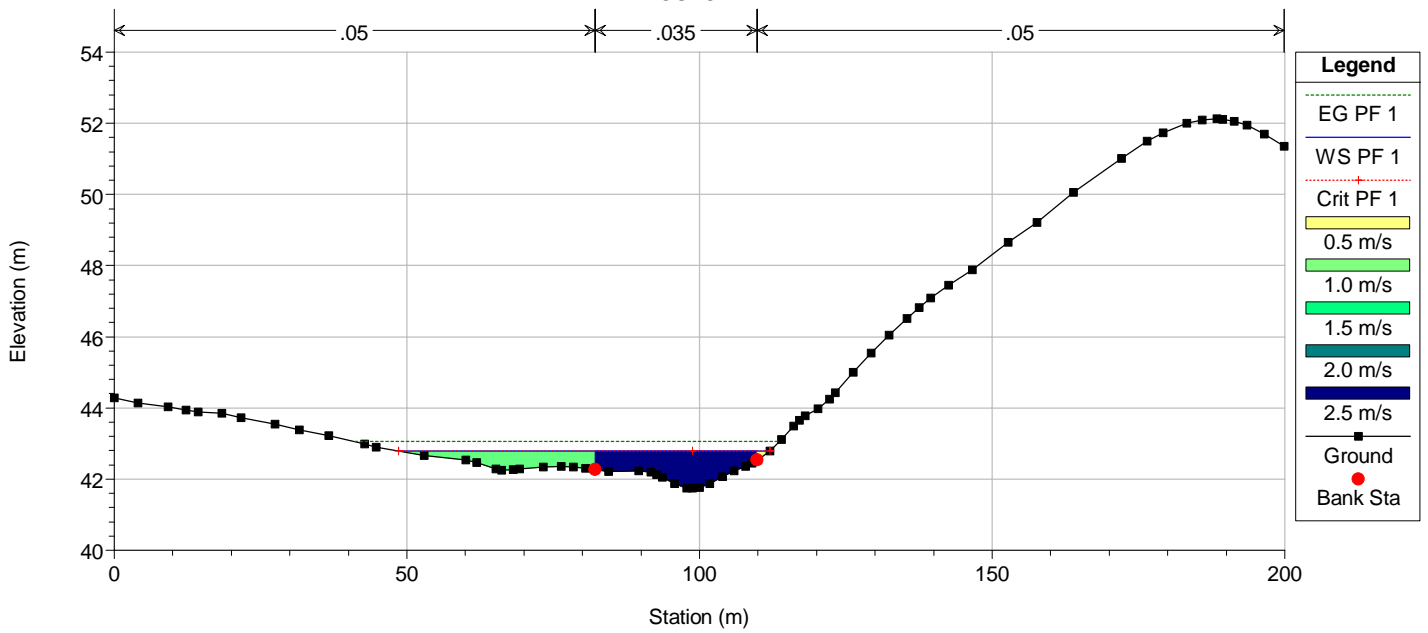
River = Burgio Reach = Burgio RS = 8314
POSTOPERAM



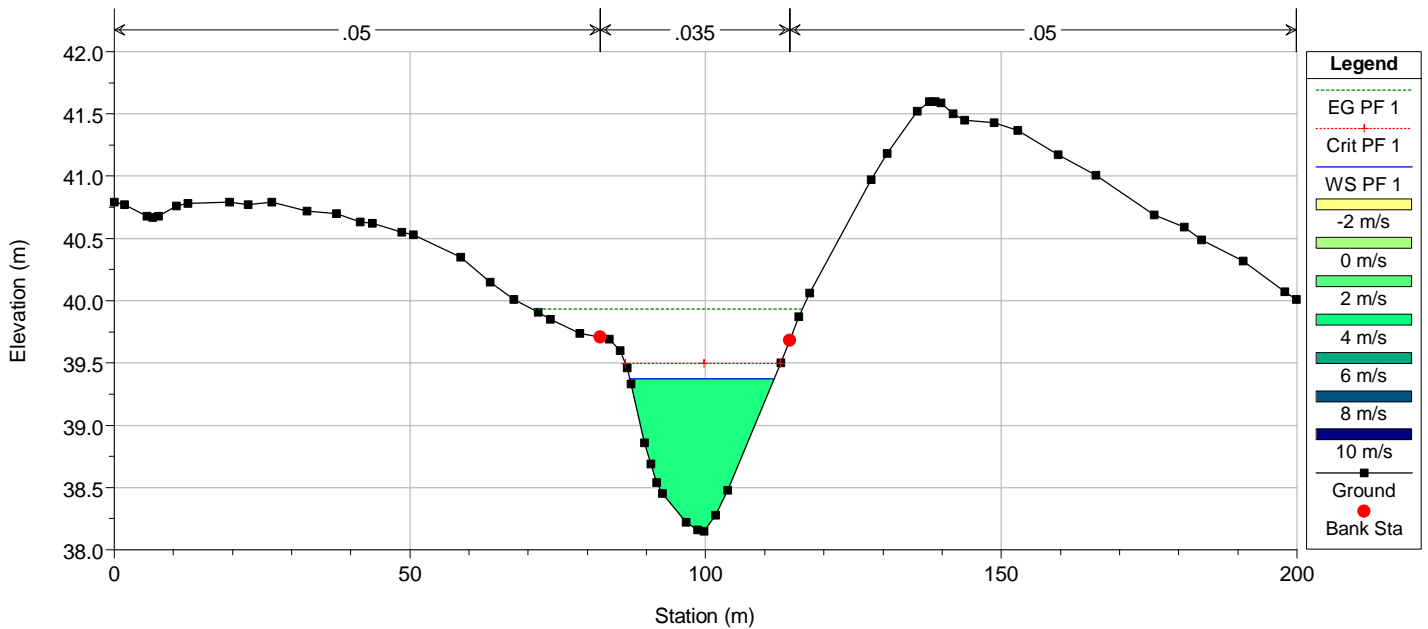
River = Burgio Reach = Burgio RS = 7002
POSTOPERAM



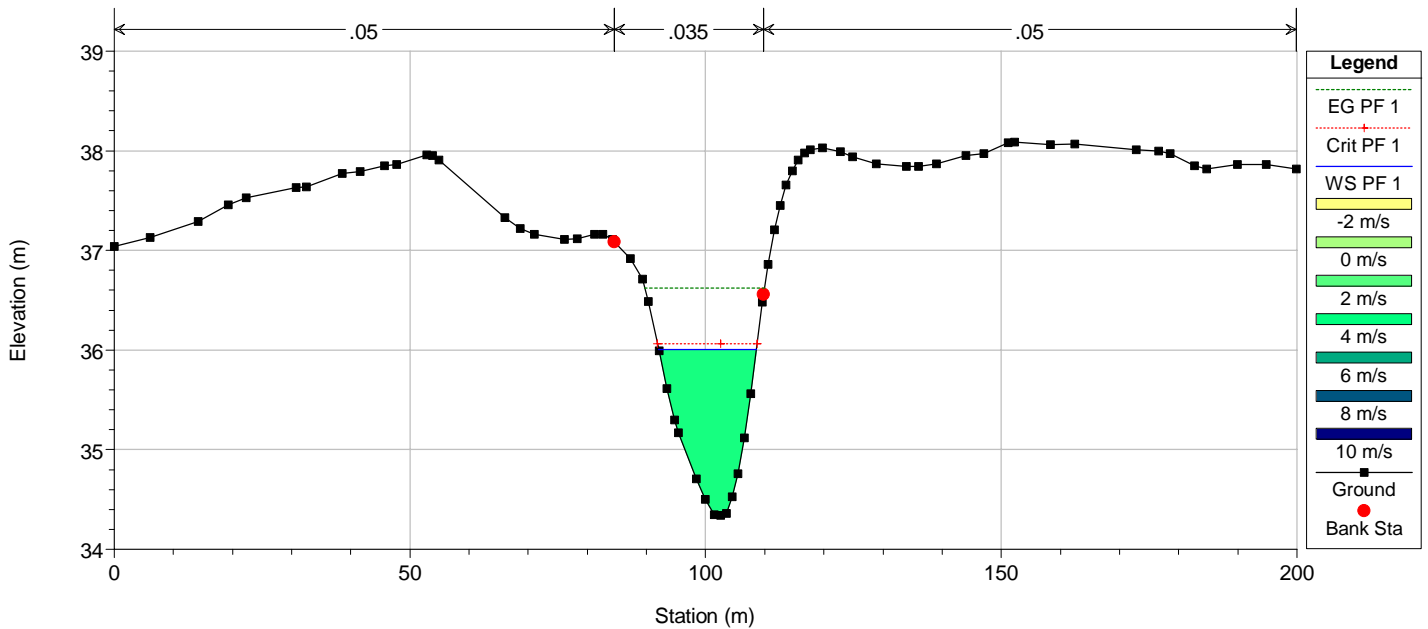
River = Burgio Reach = Burgio RS = 6346
POSTOPERAM



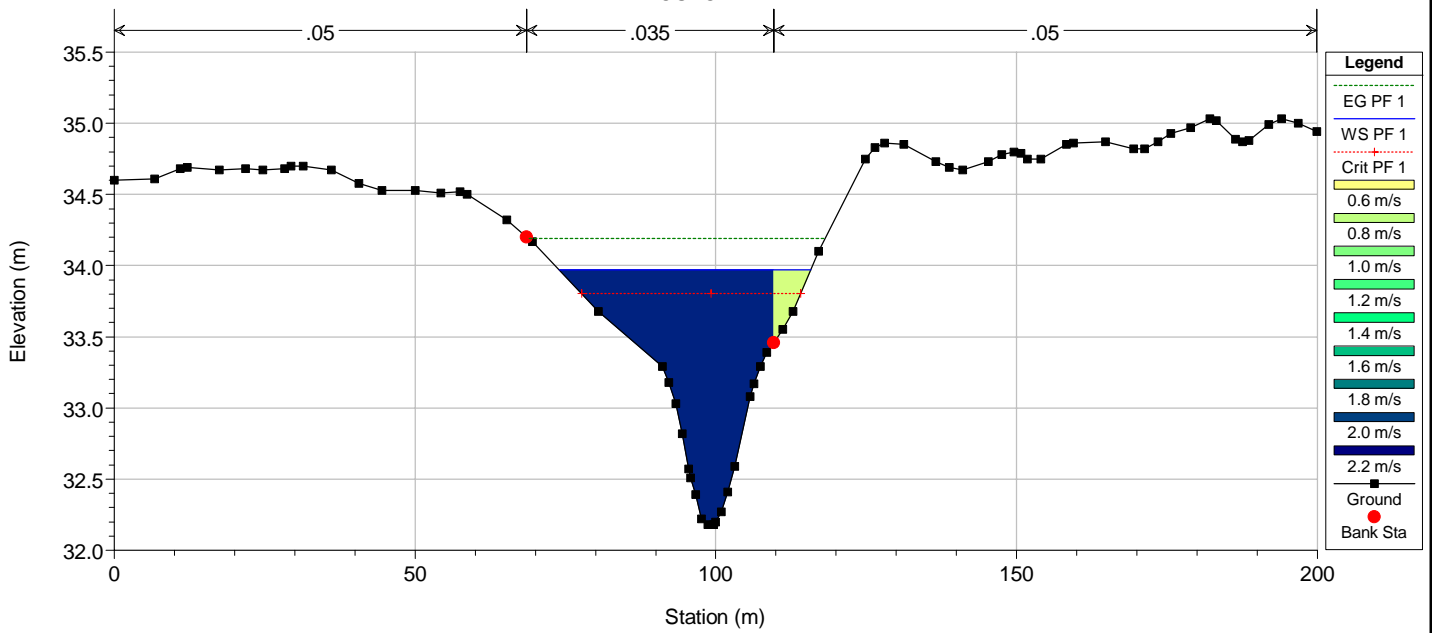
River = Burgio Reach = Burgio RS = 5690
POSTOPERAM



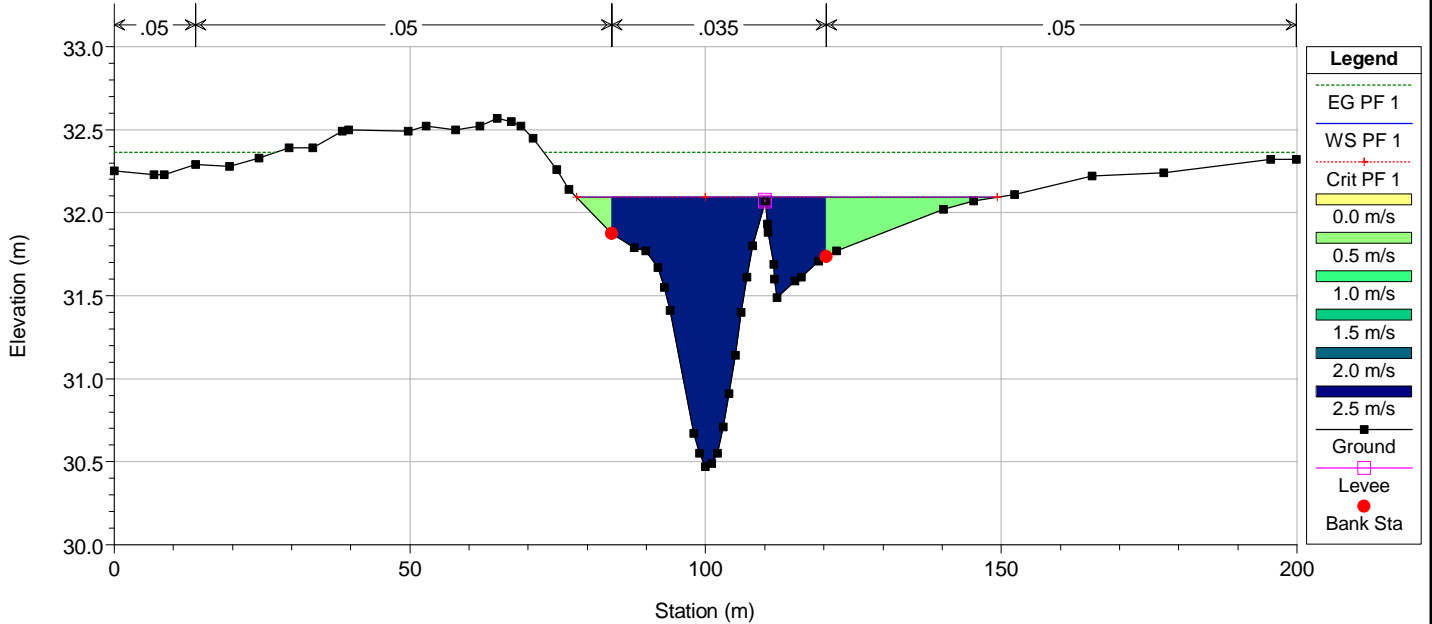
River = Burgio Reach = Burgio RS = 5034
POSTOPERAM



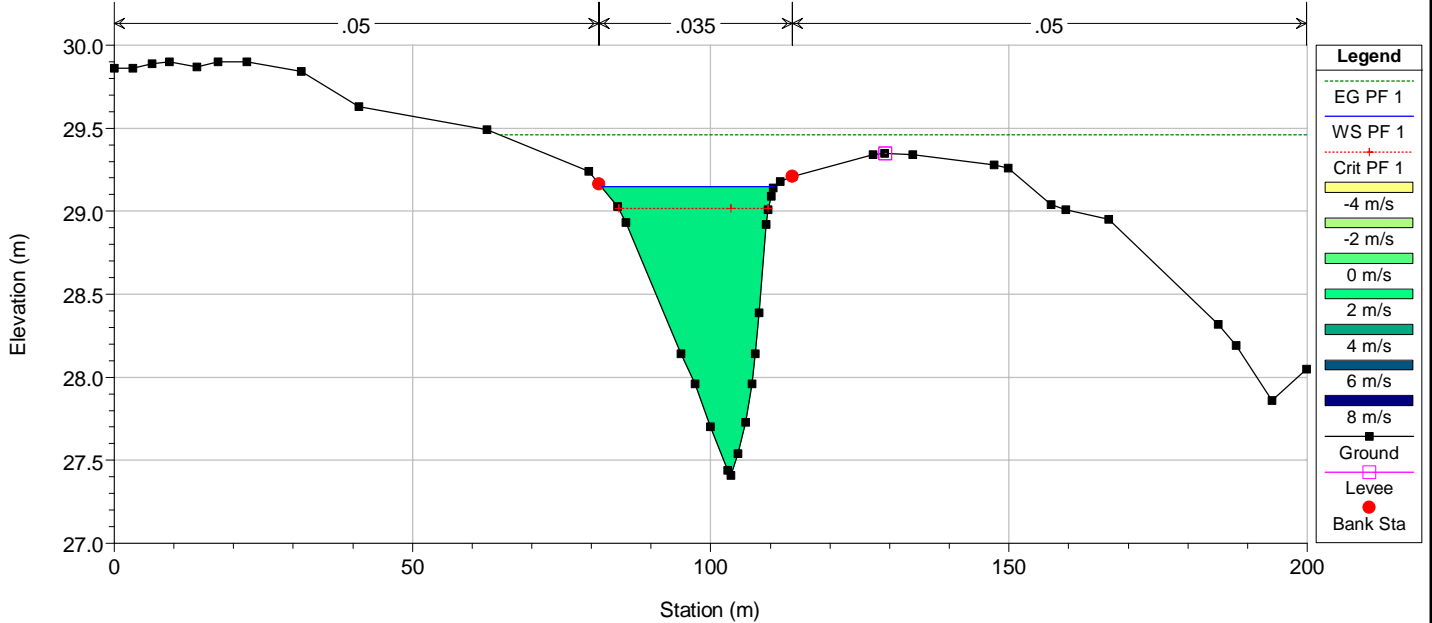
River = Burgio Reach = Burgio RS = 4378
POSTOPERAM



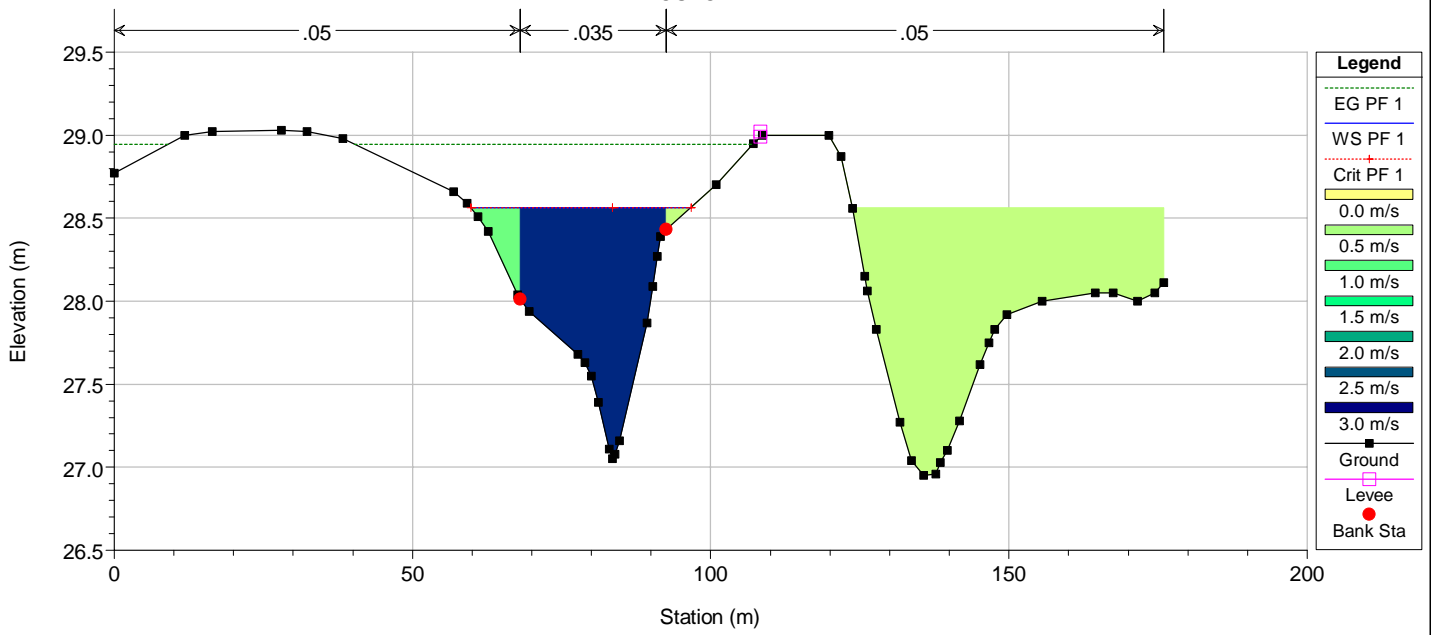
River = Burgio Reach = Burgio RS = 3722
POSTOPERAM



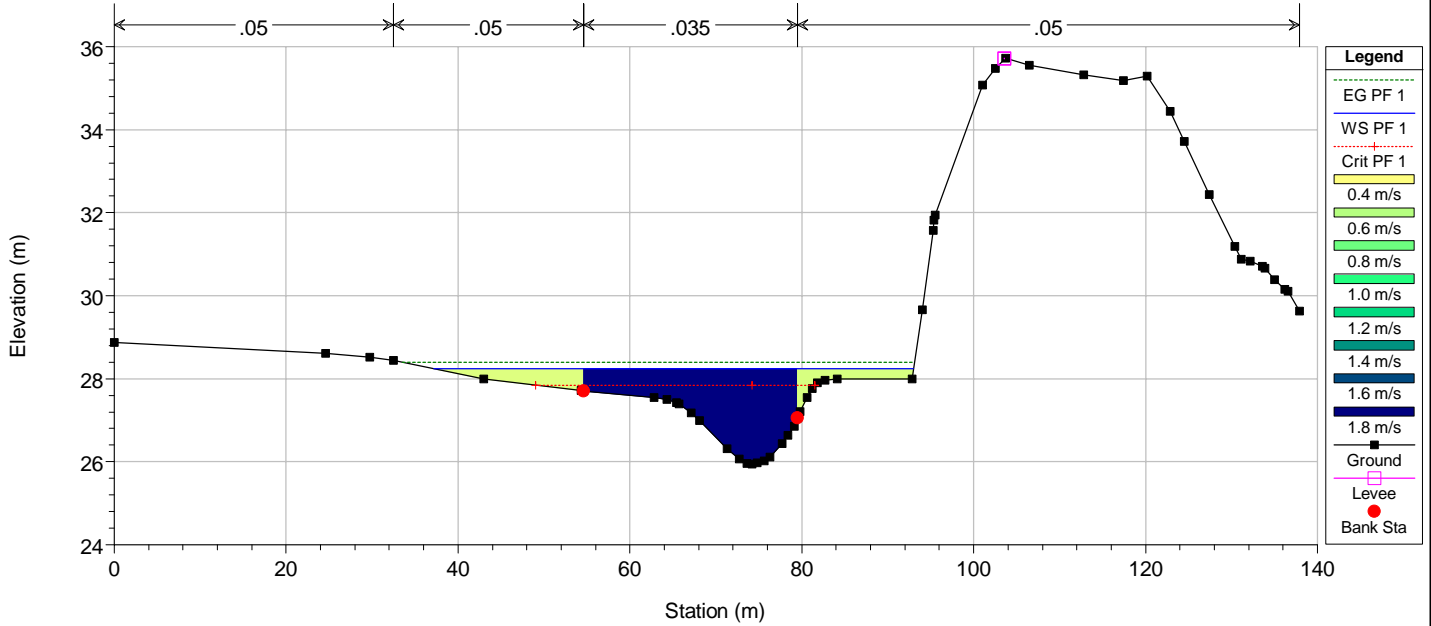
River = Burgio Reach = Burgio RS = 3066
POSTOPERAM



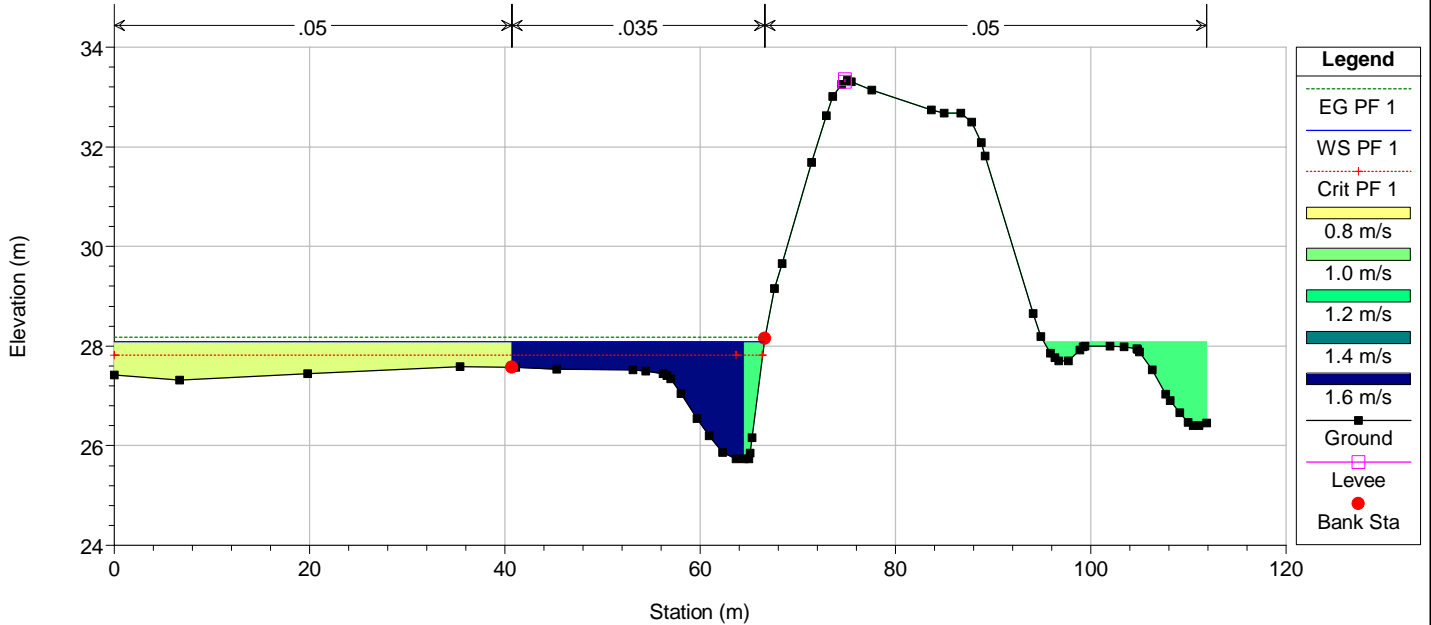
River = Burgio Reach = Burgio RS = 2905
POSTOPERAM



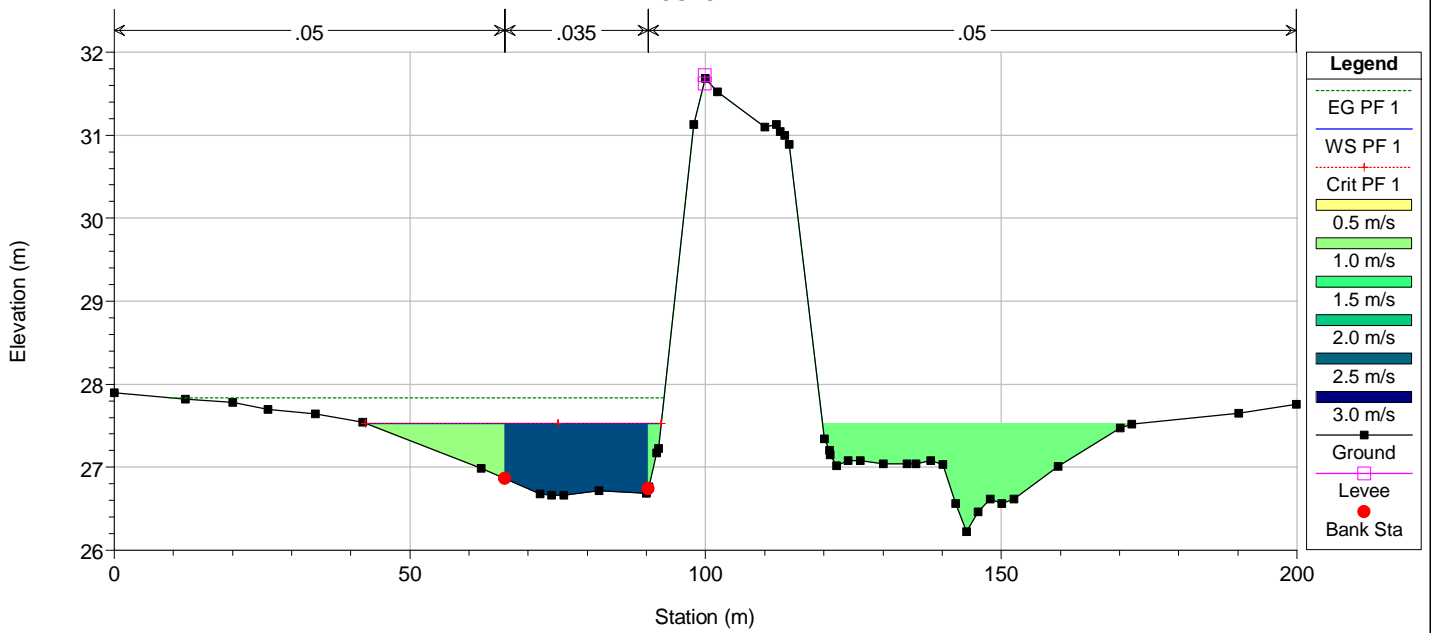
River = Burgio Reach = Burgio RS = 2759
POSTOPERAM



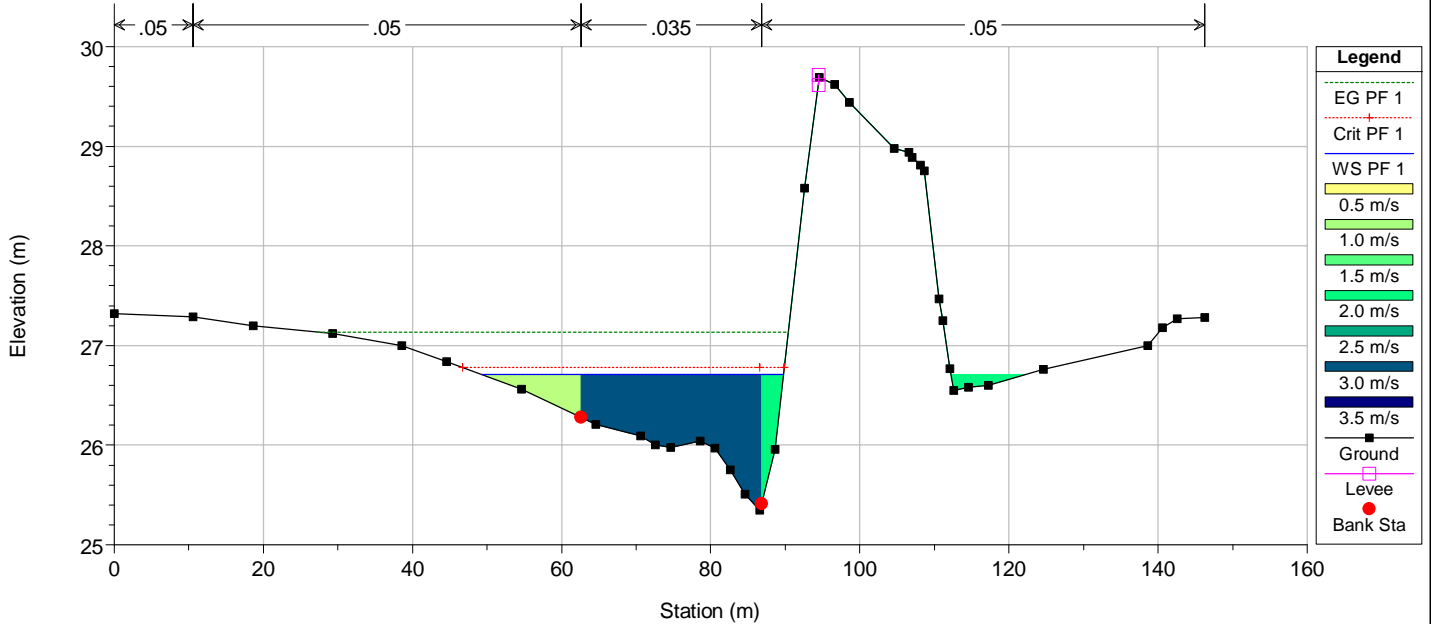
River = Burgio Reach = Burgio RS = 2558
POSTOPERAM



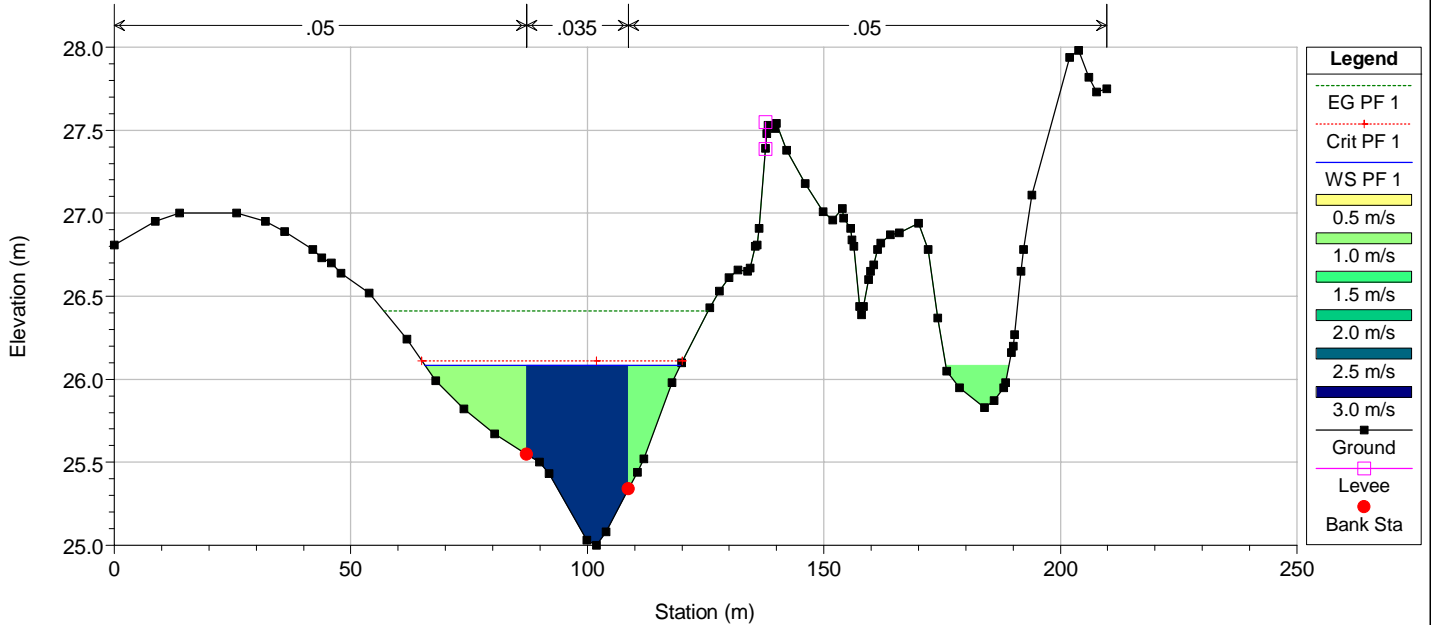
River = Burgio Reach = Burgio RS = 2369
POSTOPERAM



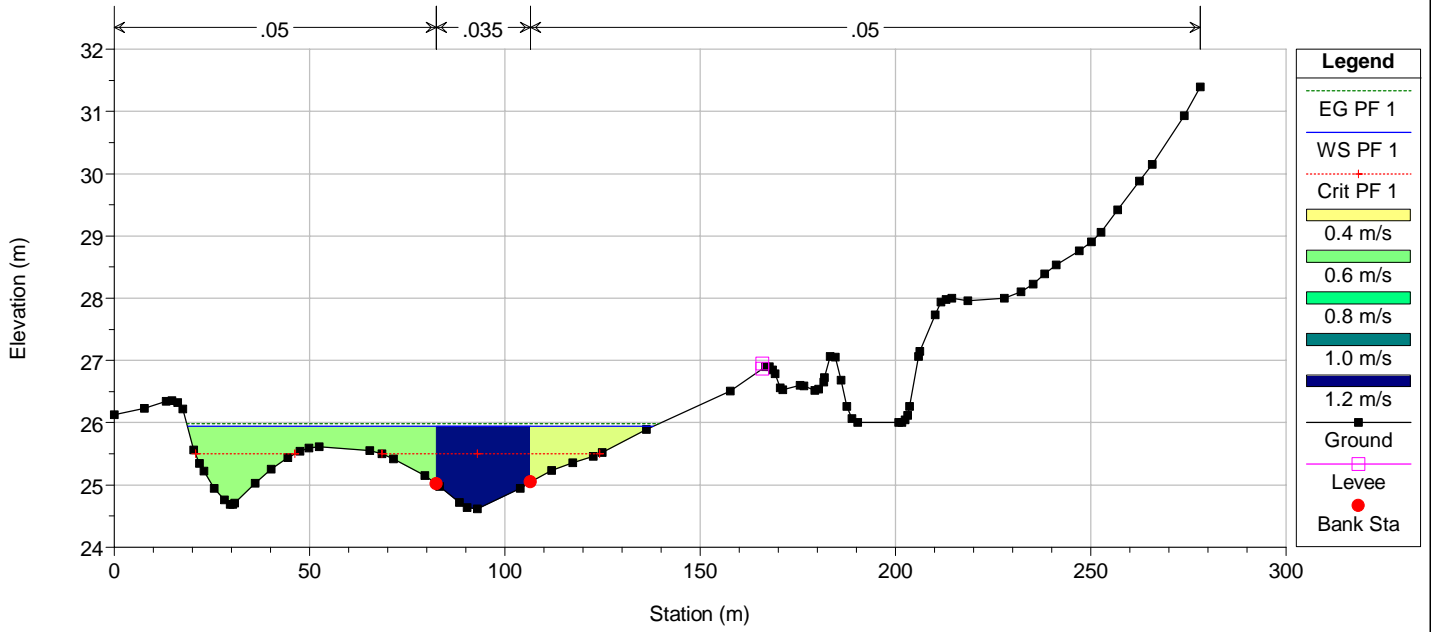
River = Burgio Reach = Burgio RS = 2200
POSTOPERAM



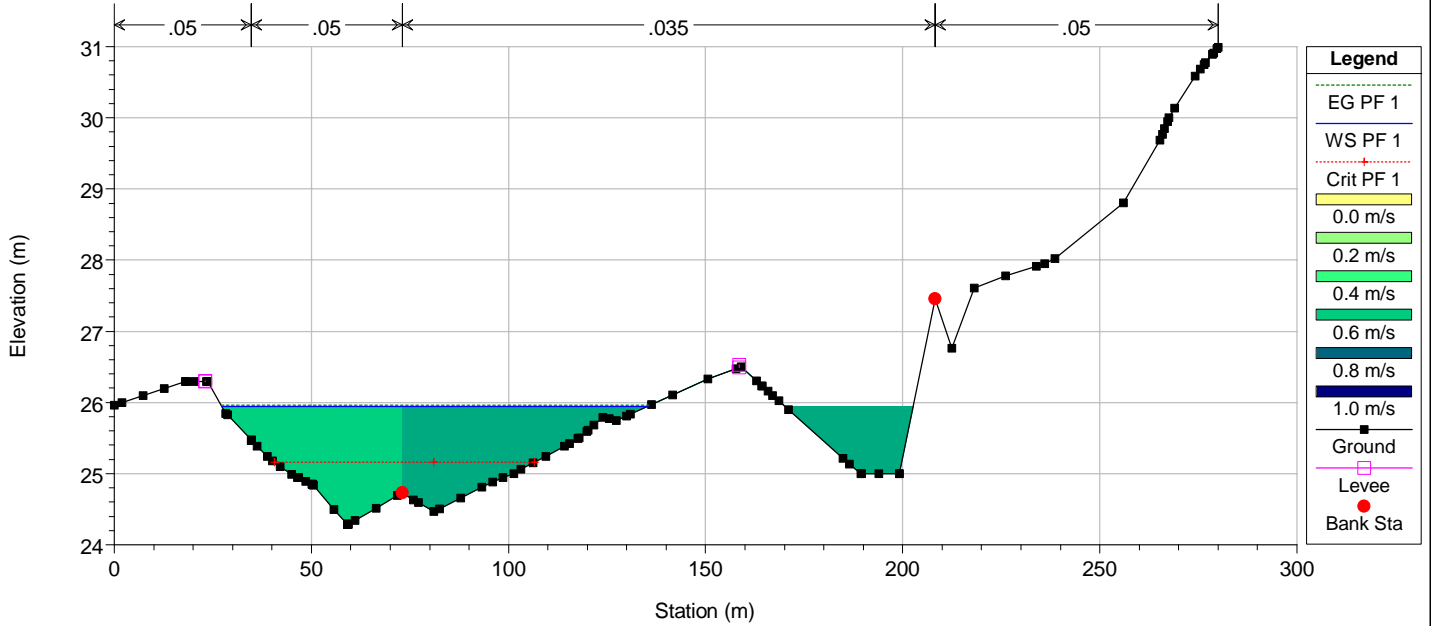
River = Burgio Reach = Burgio RS = 2037
POSTOPERAM



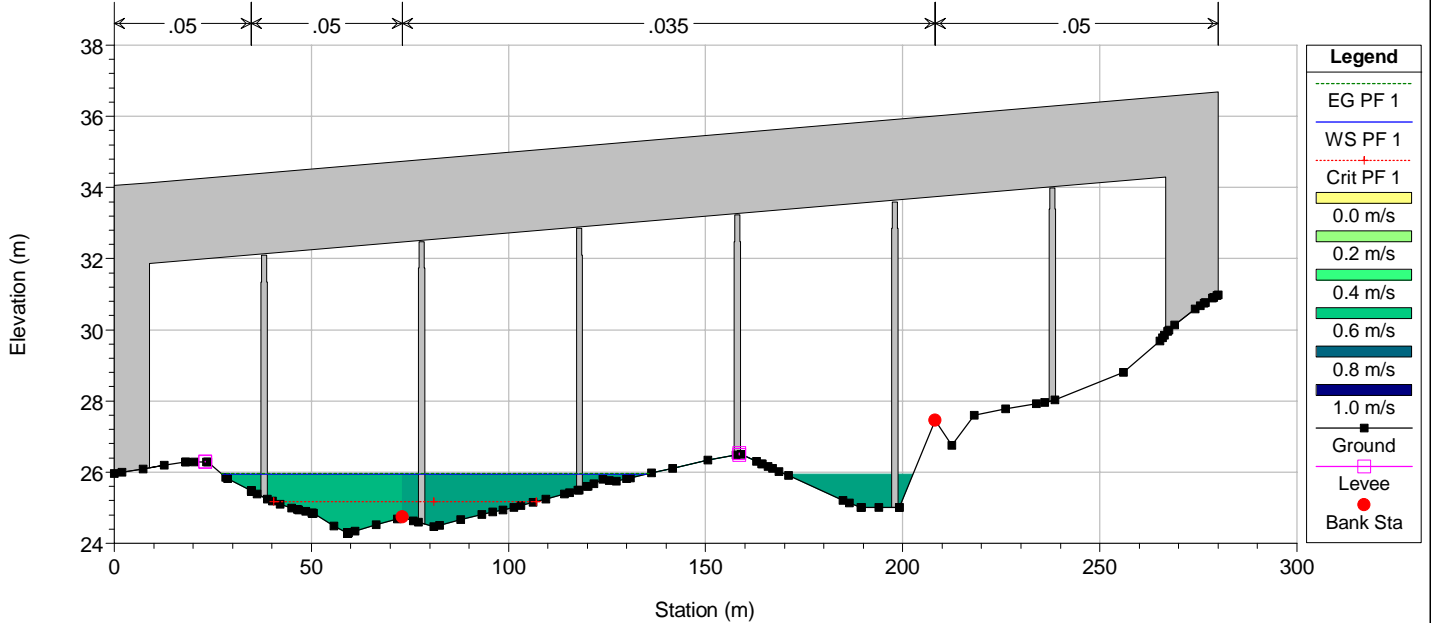
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1728
POSTOPERAM



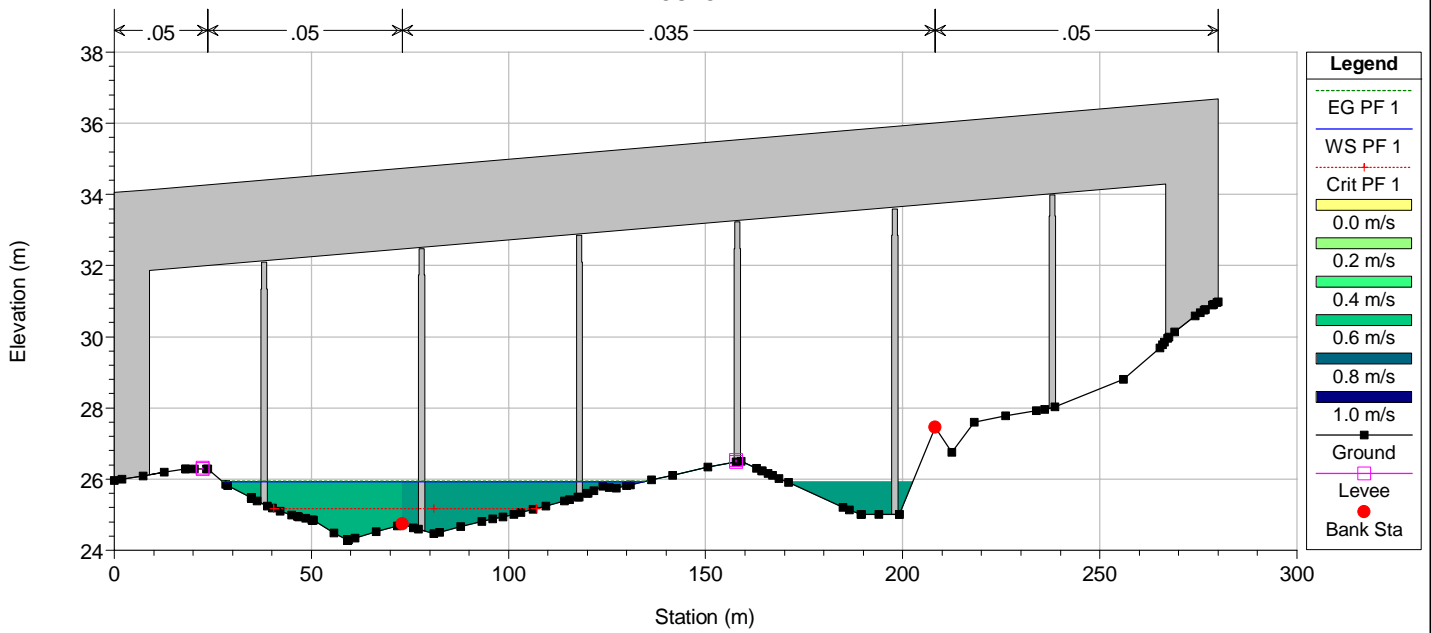
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1682
POSTOPERAM



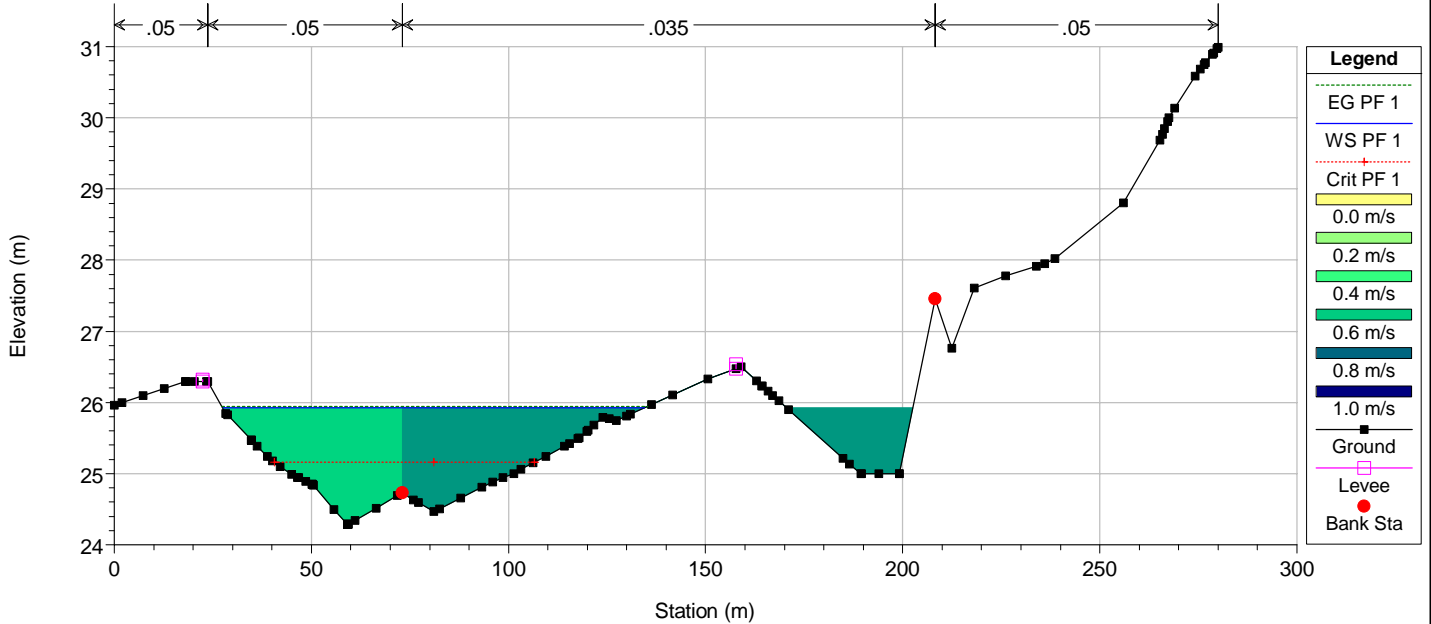
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1676 BR
POSTOPERAM



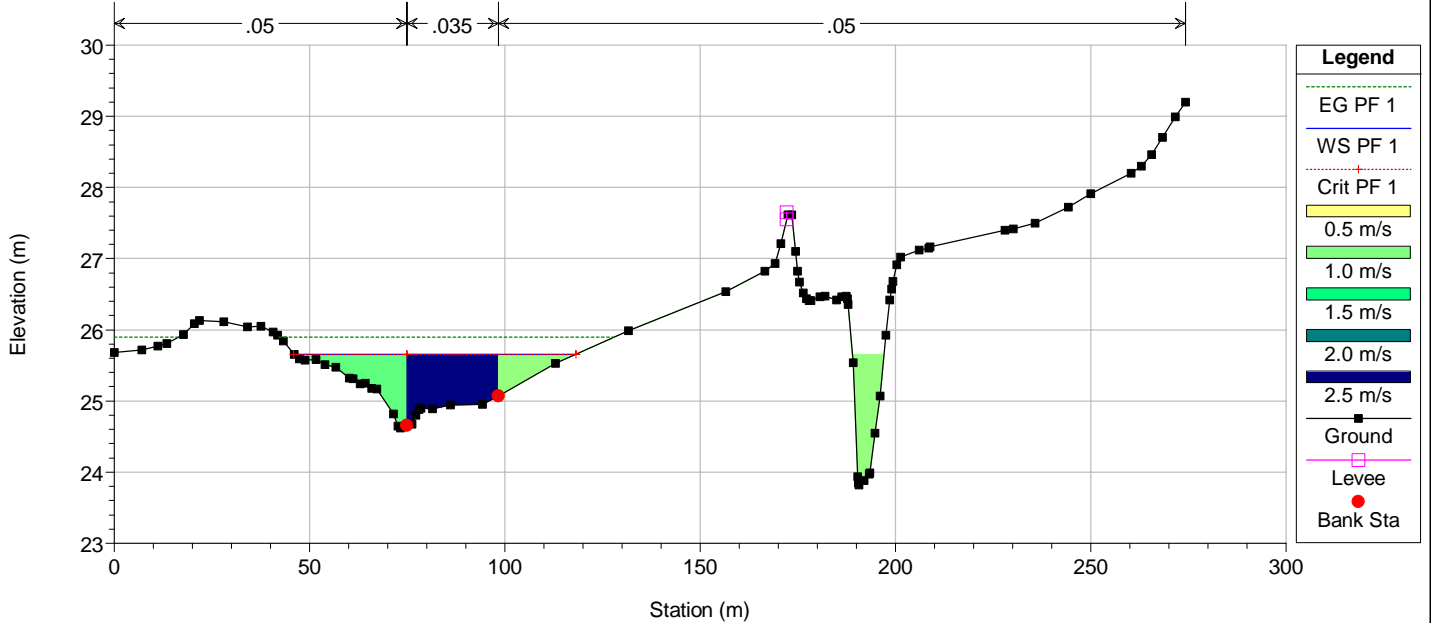
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1676 BR
 POSTOPERAM



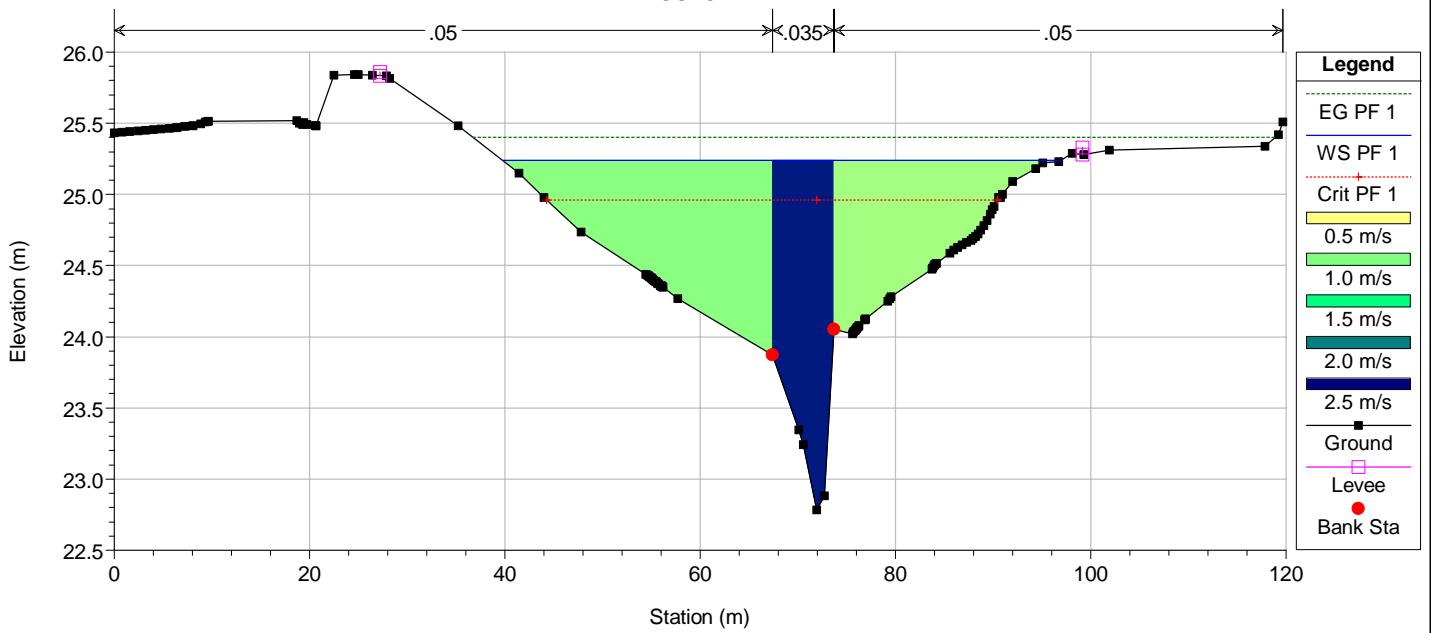
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1608
 POSTOPERAM



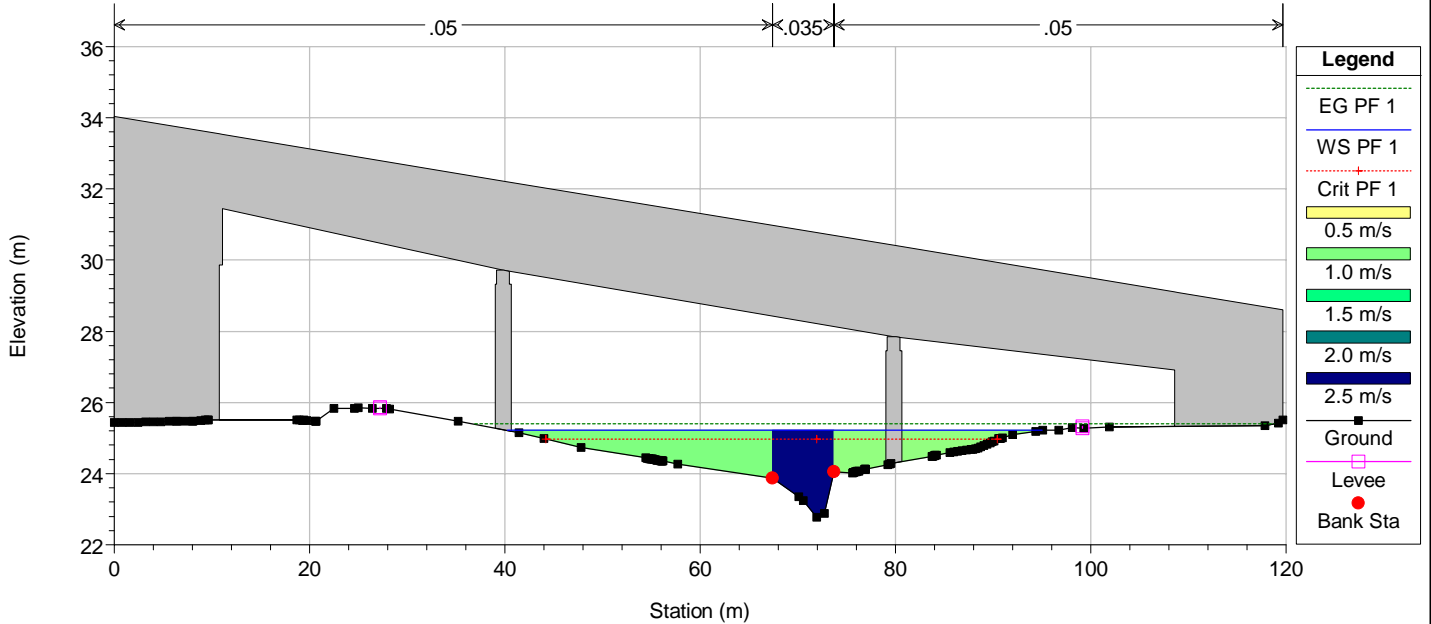
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1571
 POSTOPERAM



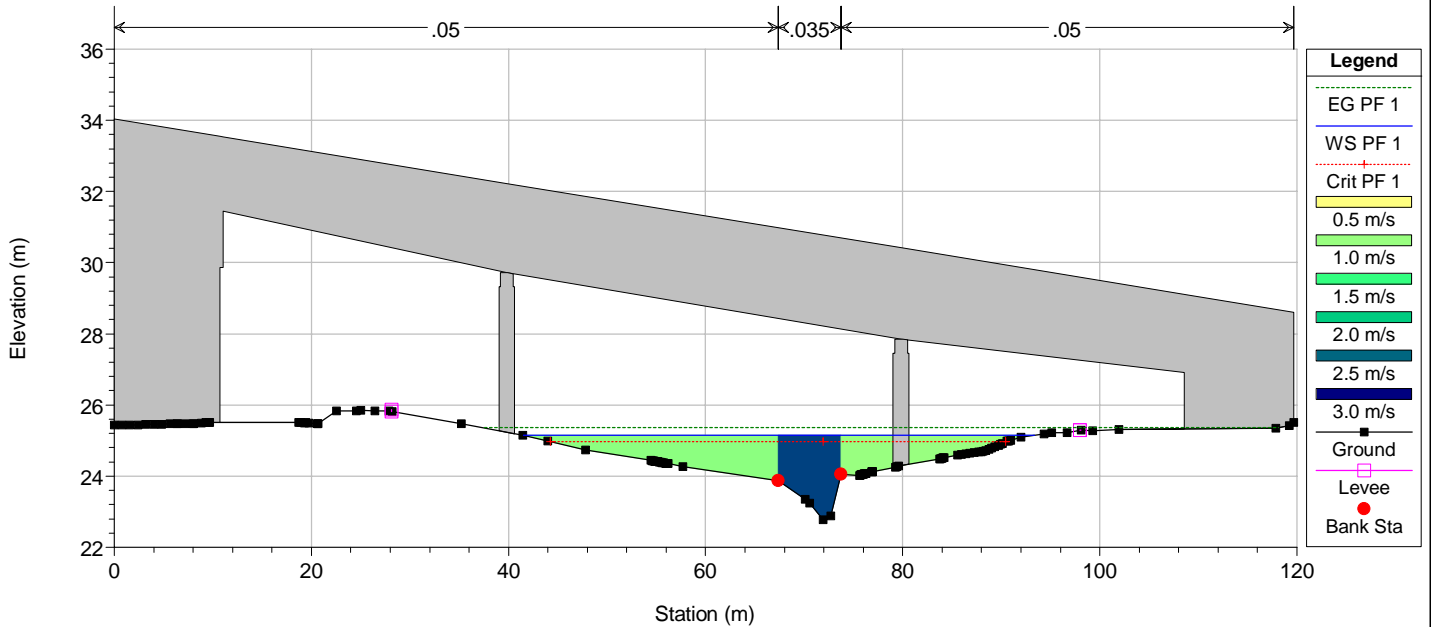
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1436
POSTOPERAM



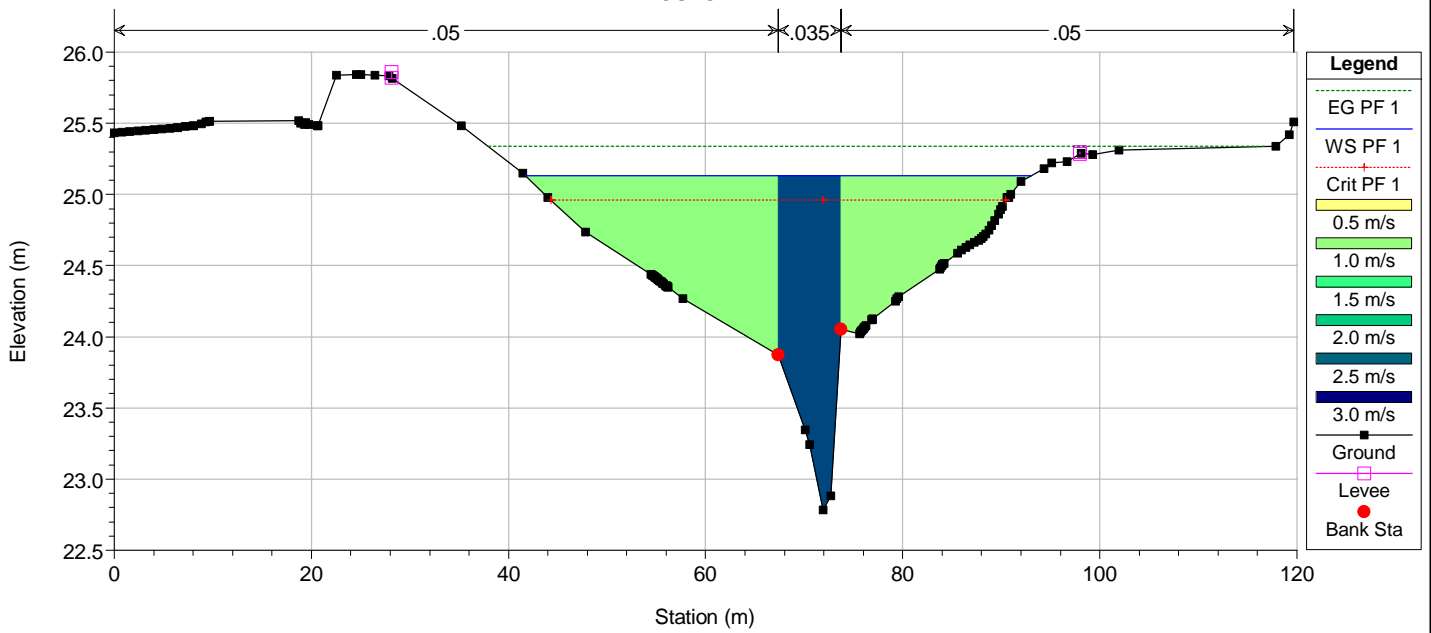
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1430 BR
POSTOPERAM



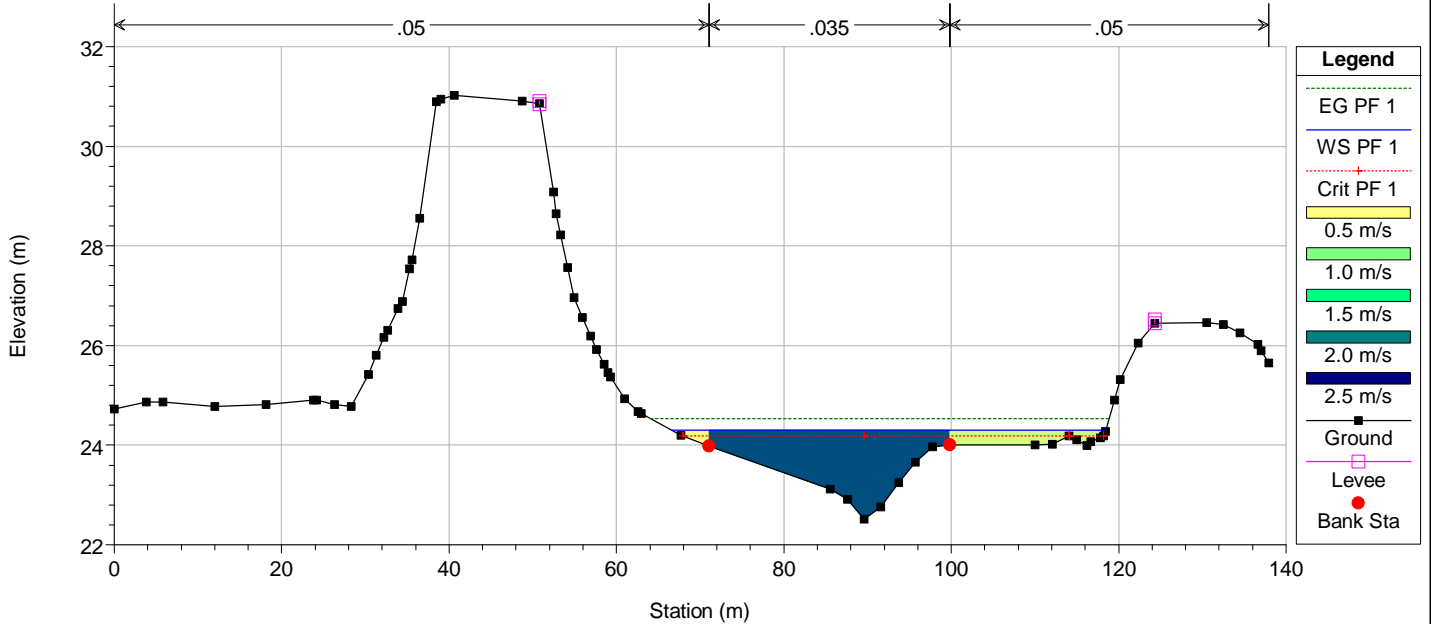
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1430 BR
POSTOPERAM



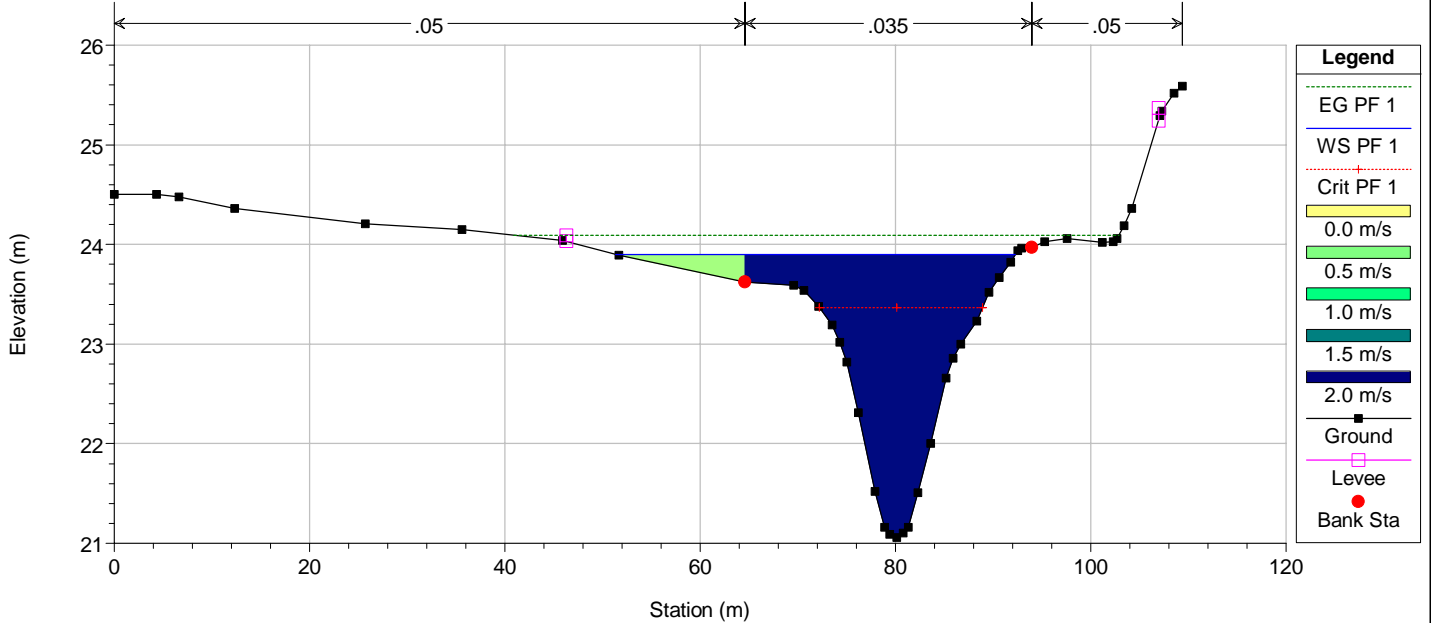
River = Burgio Reach = Burgio RS = 1392
POSTOPERAM



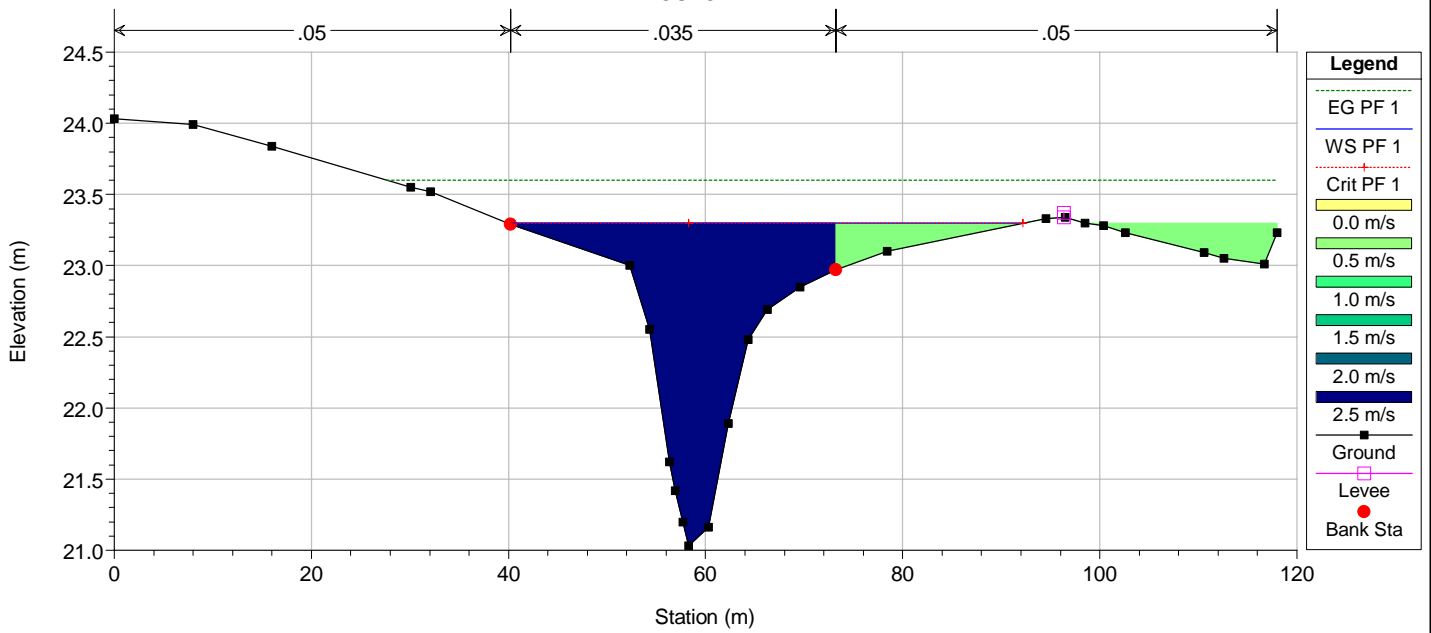
River = Burgio Reach = Burgio RS = 912
POSTOPERAM



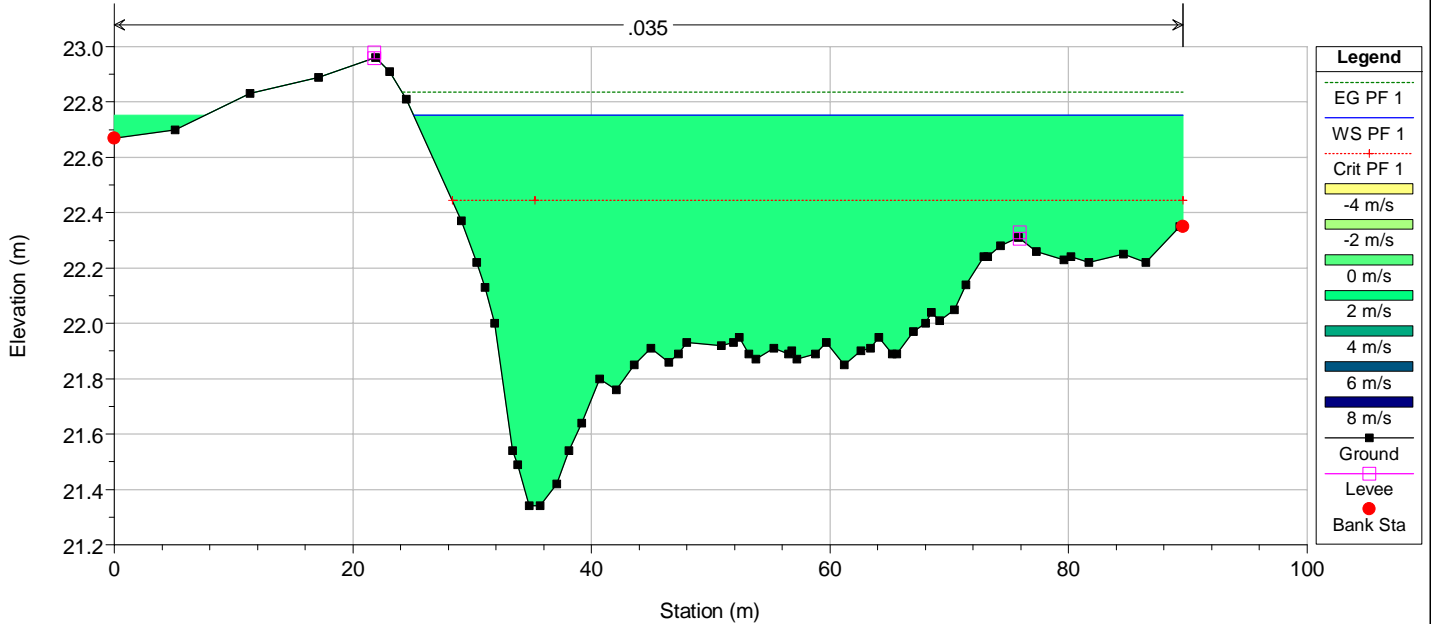
River = Burgio Reach = Burgio RS = 646
POSTOPERAM



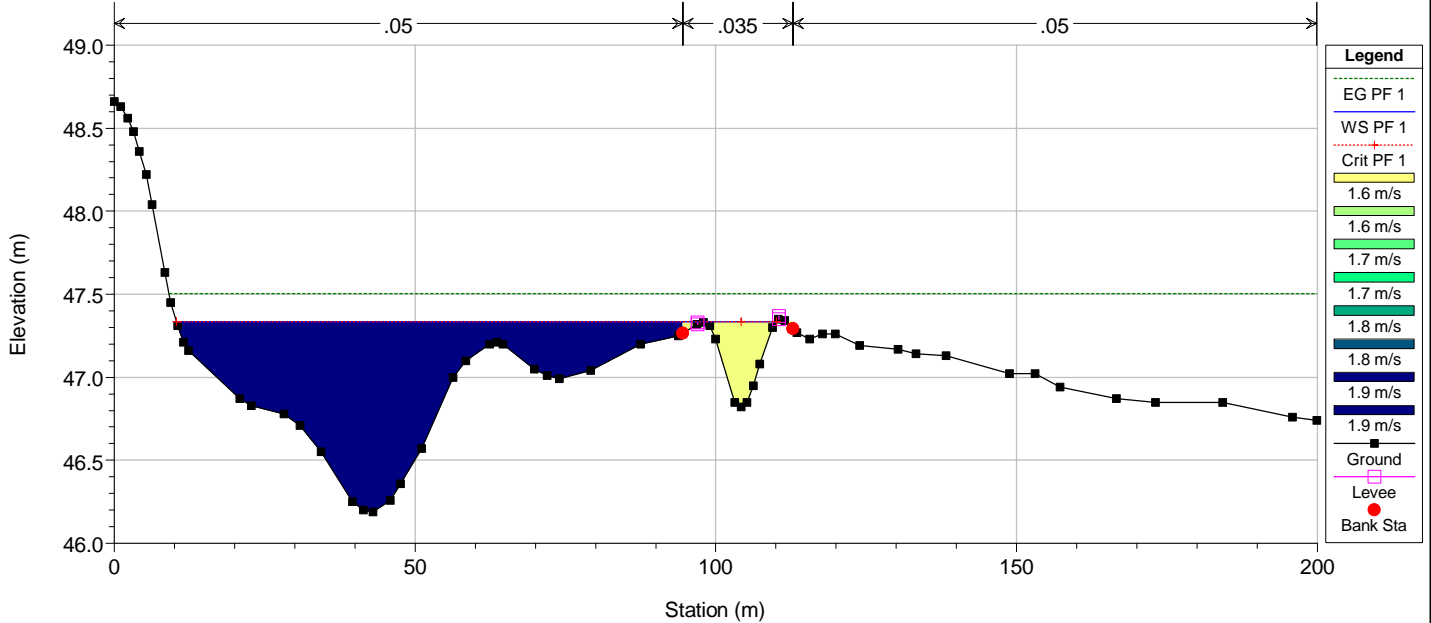
River = Burgio Reach = Burgio RS = 408
POSTOPERAM



River = Burgio Reach = Burgio RS = 99
POSTOPERAM

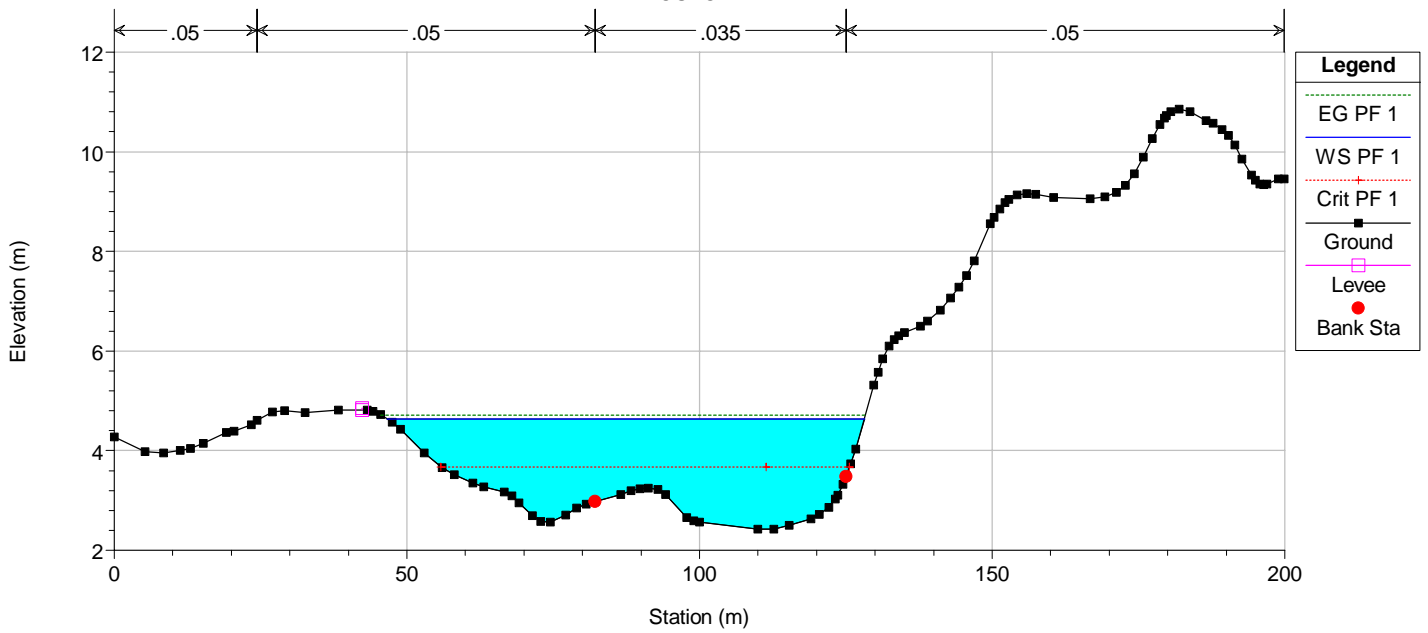


River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 13660
POSTOPERAM

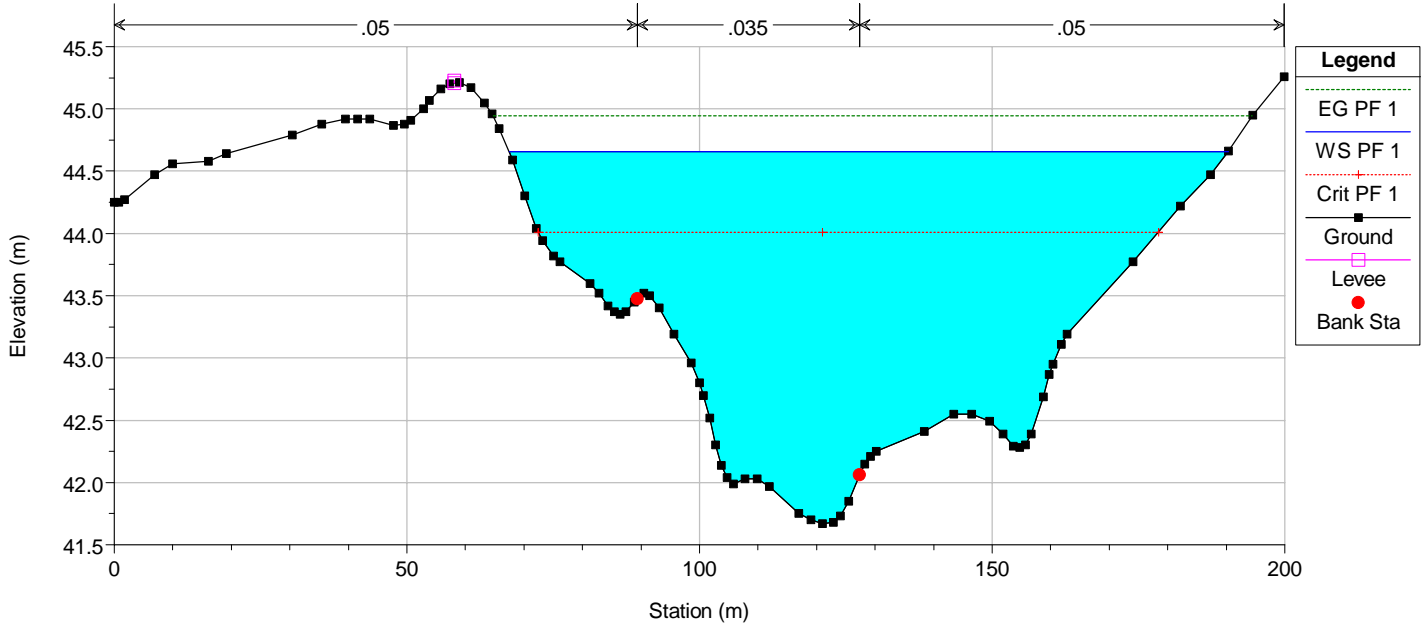


02 - COMUNELLI

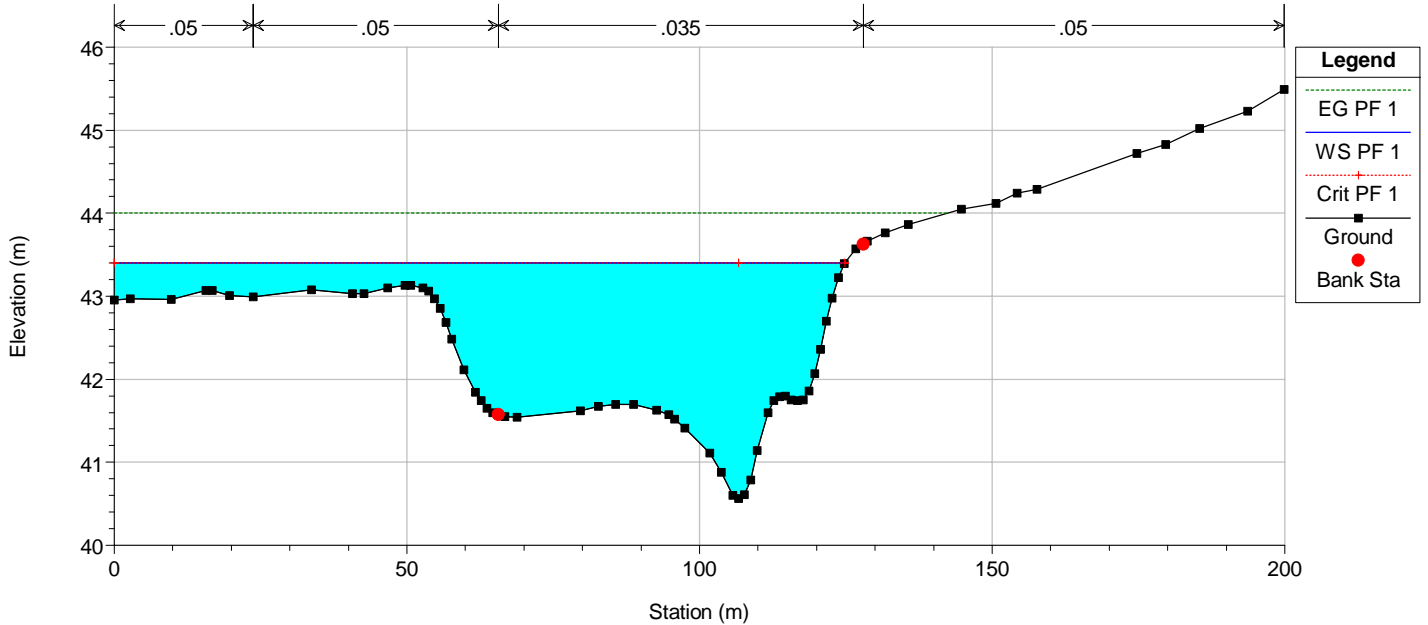
River = Bruca Reach = Bruca RS = 0
POSTOPERAM



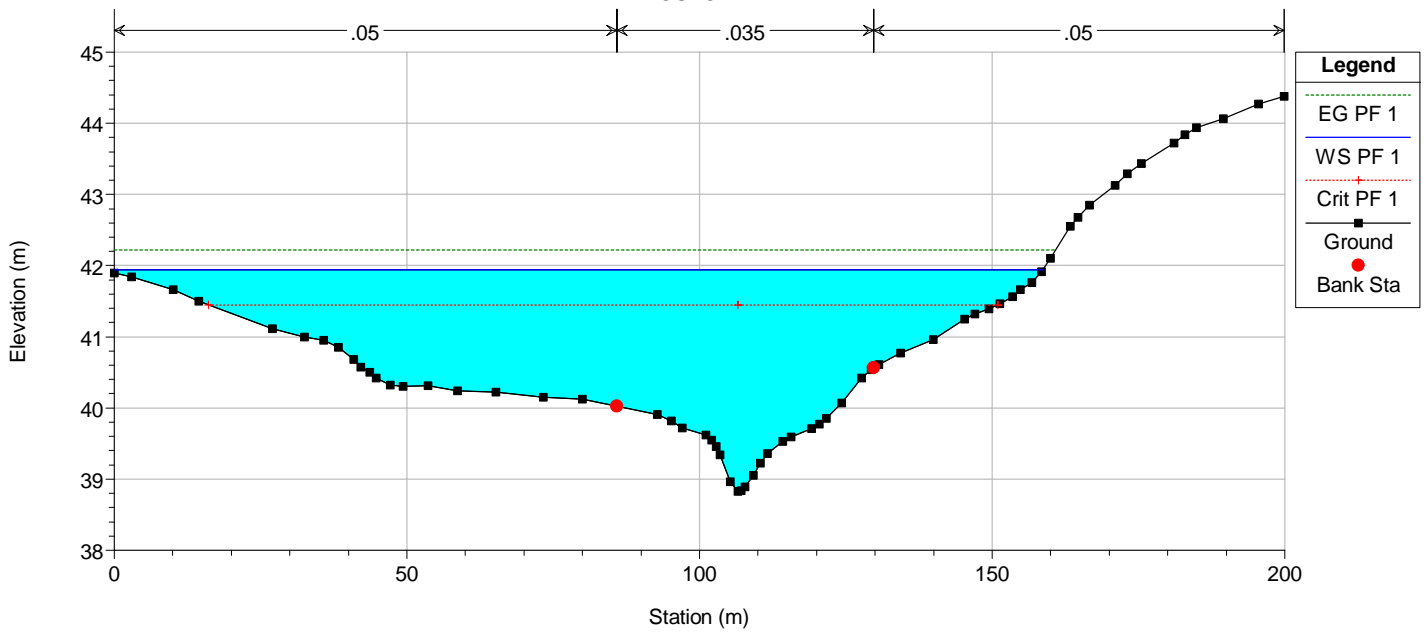
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 22983
POSTOPERAM



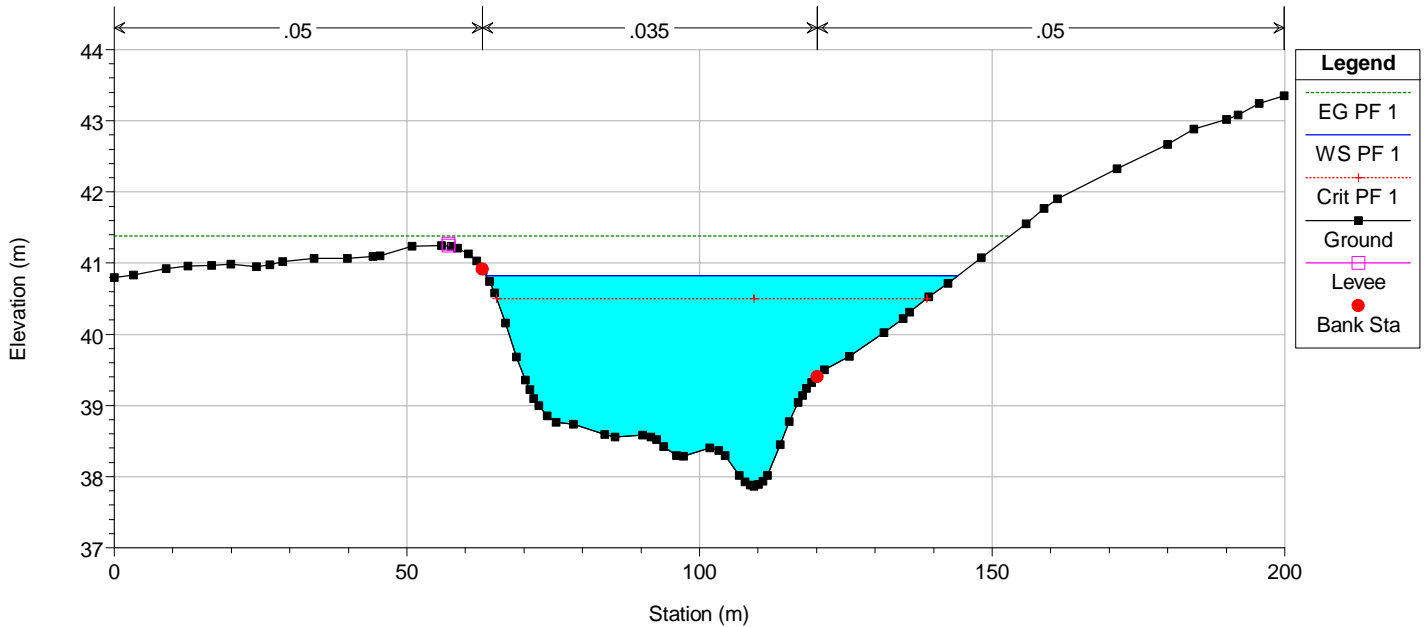
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 22328
POSTOPERAM



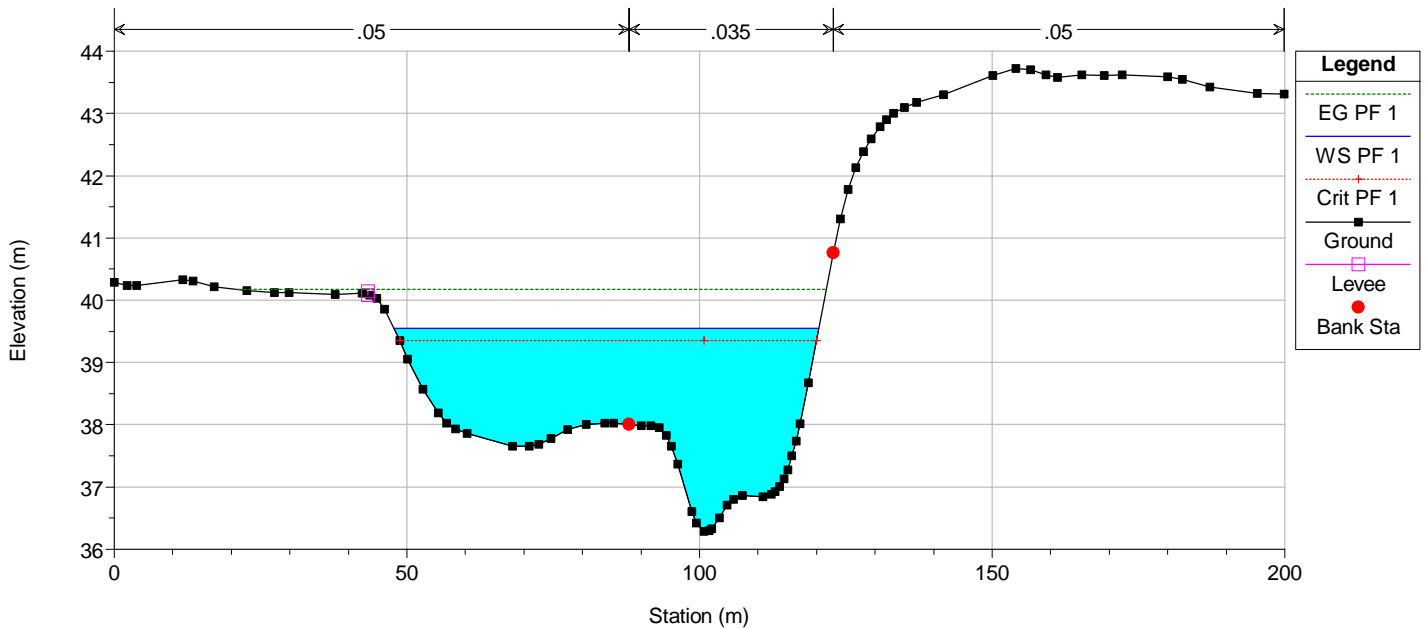
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 21672
POSTOPERAM



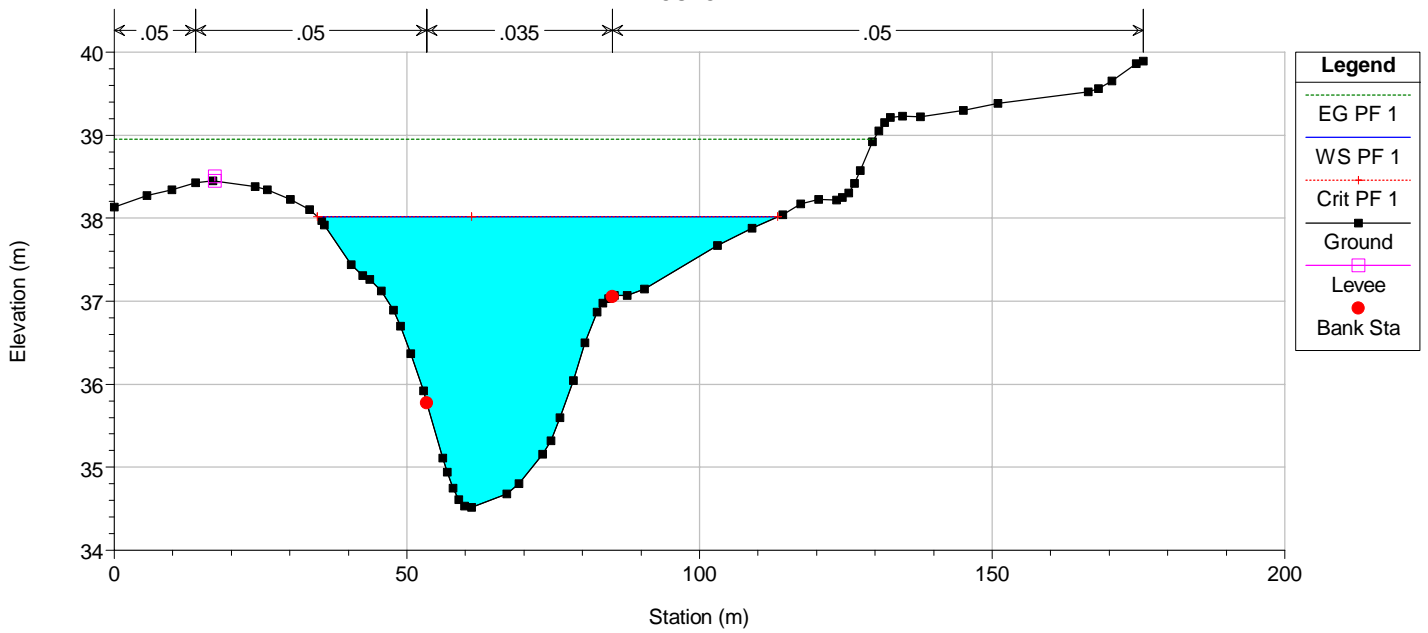
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 21016
POSTOPERAM



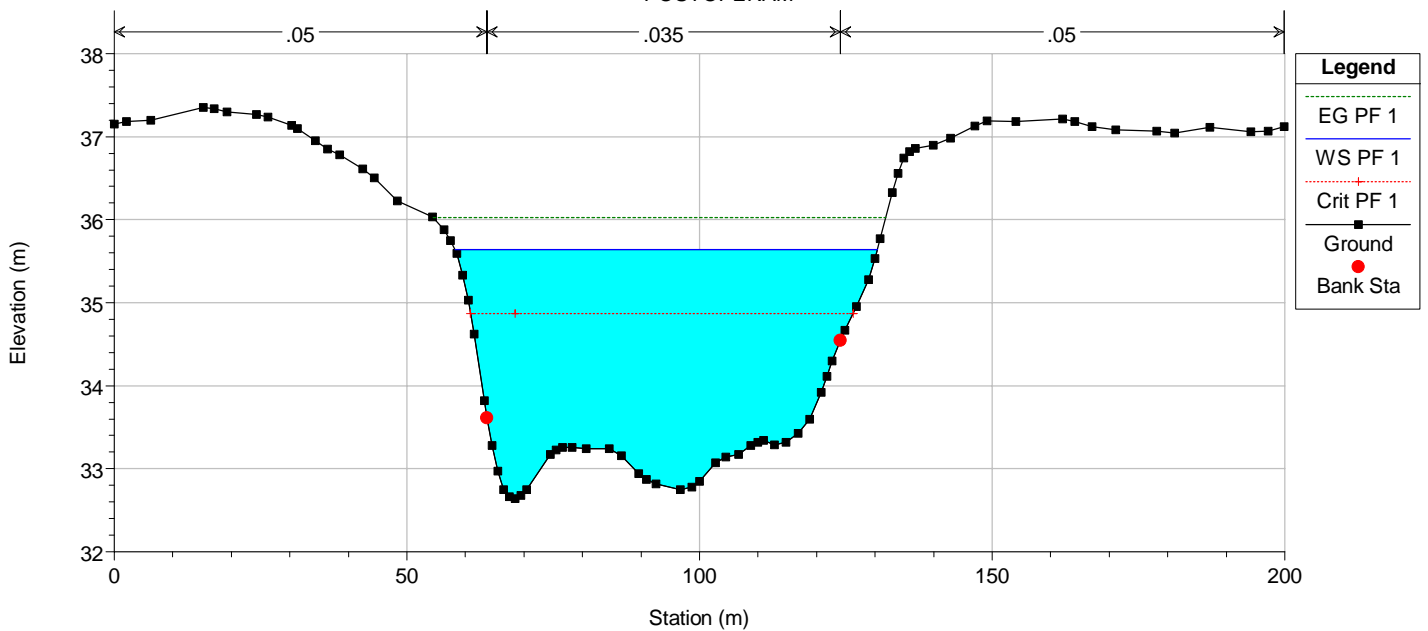
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 20360
POSTOPERAM



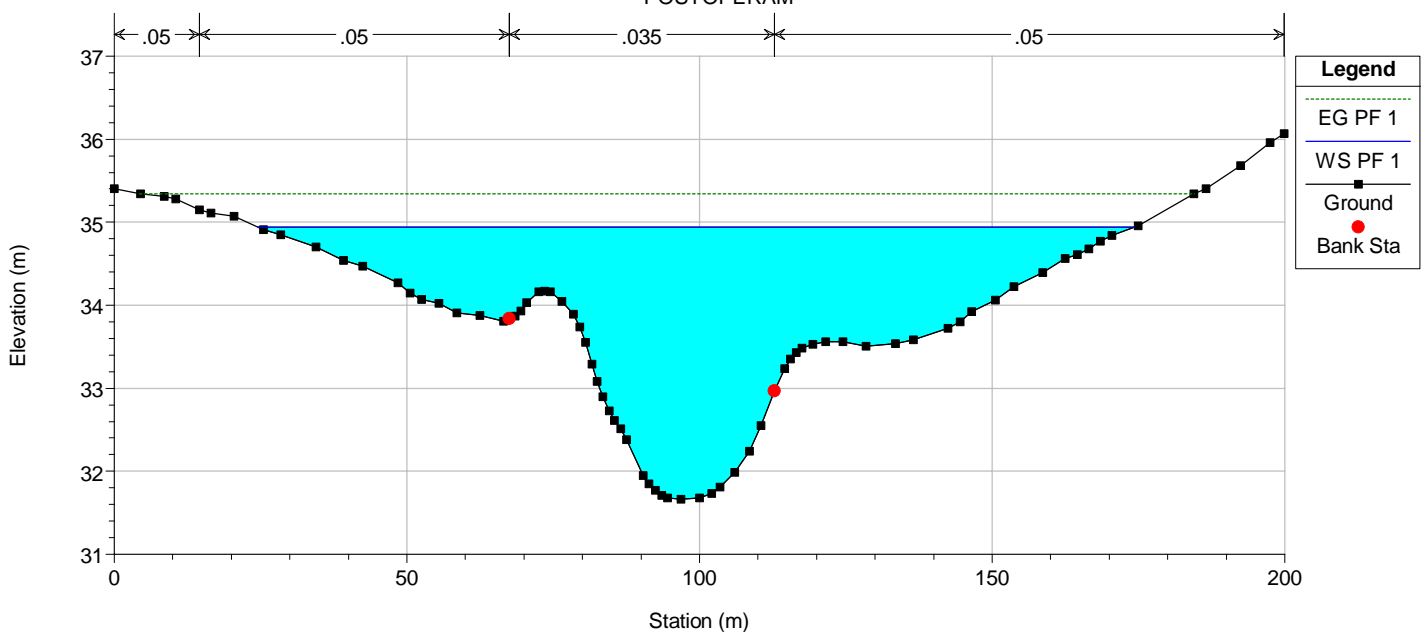
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 19783
POSTOPERAM



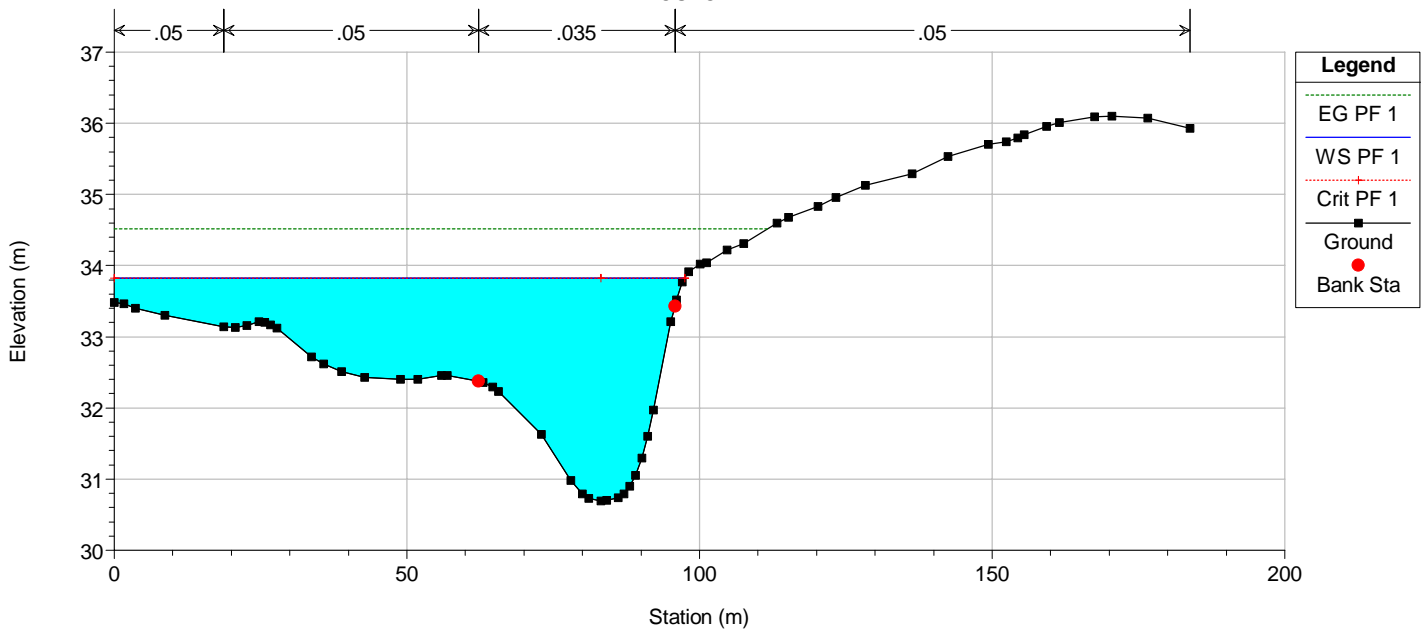
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 19048
POSTOPERAM



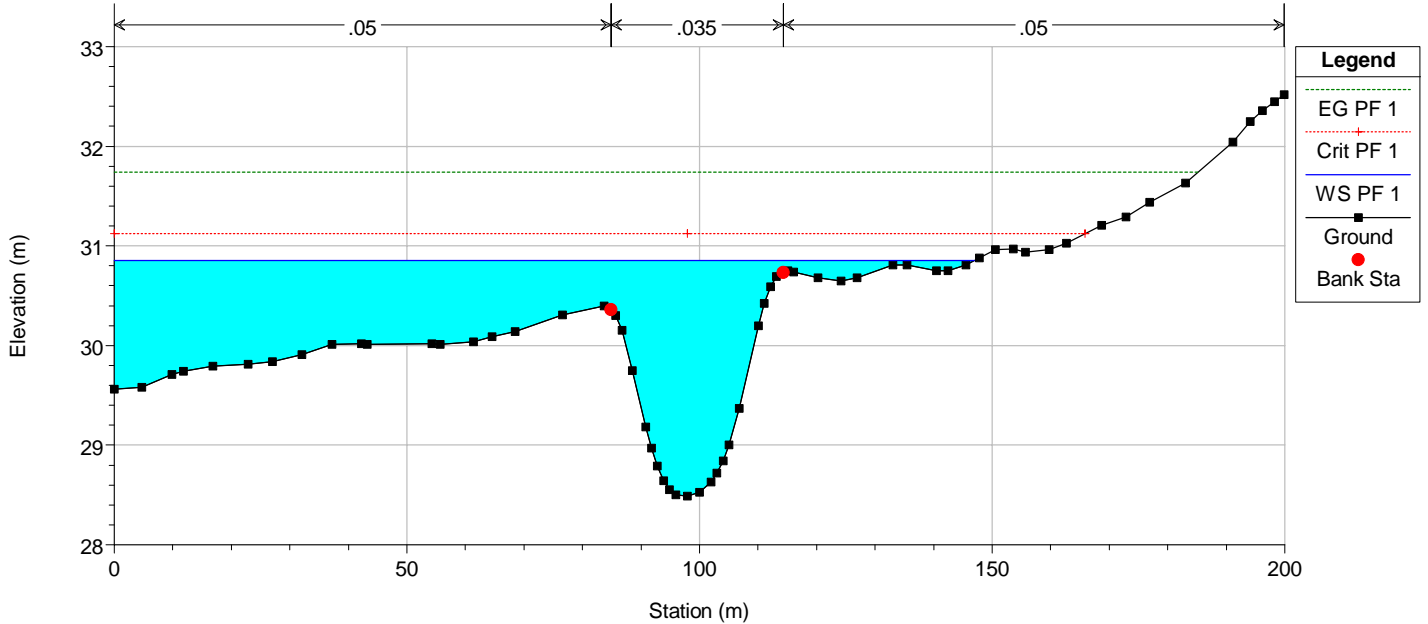
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 18392
POSTOPERAM



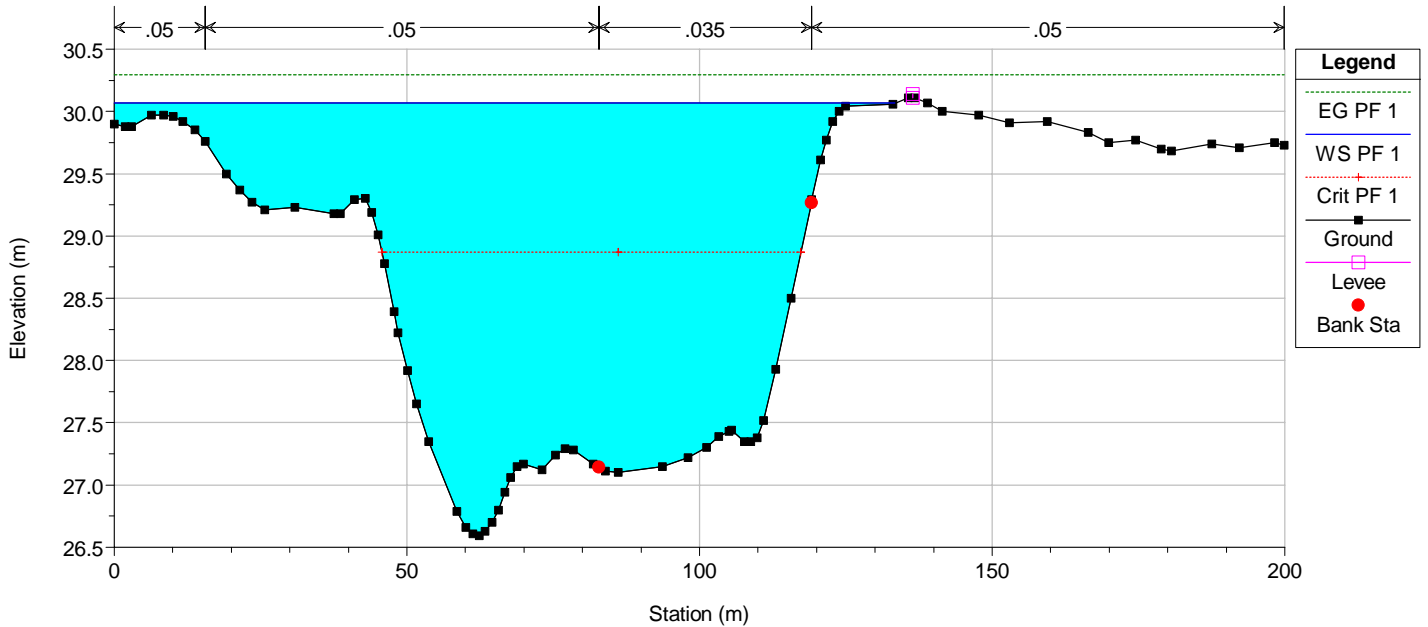
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 17904
POSTOPERAM



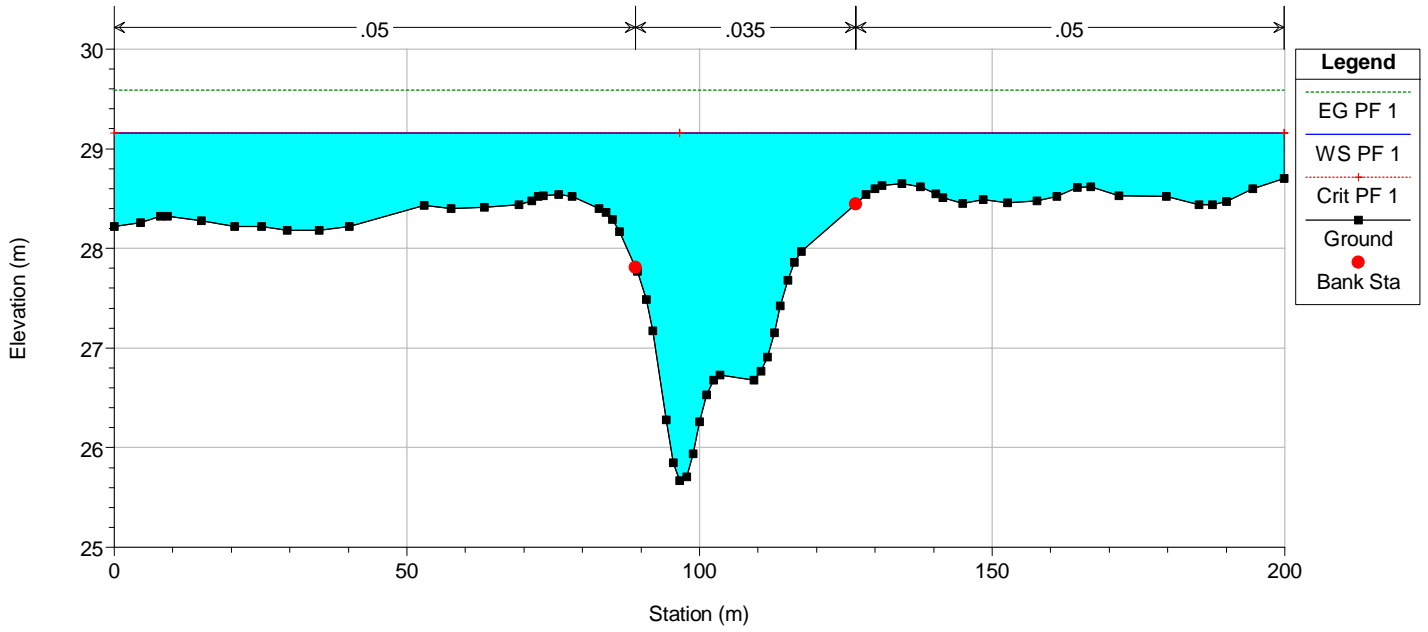
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 17080
POSTOPERAM



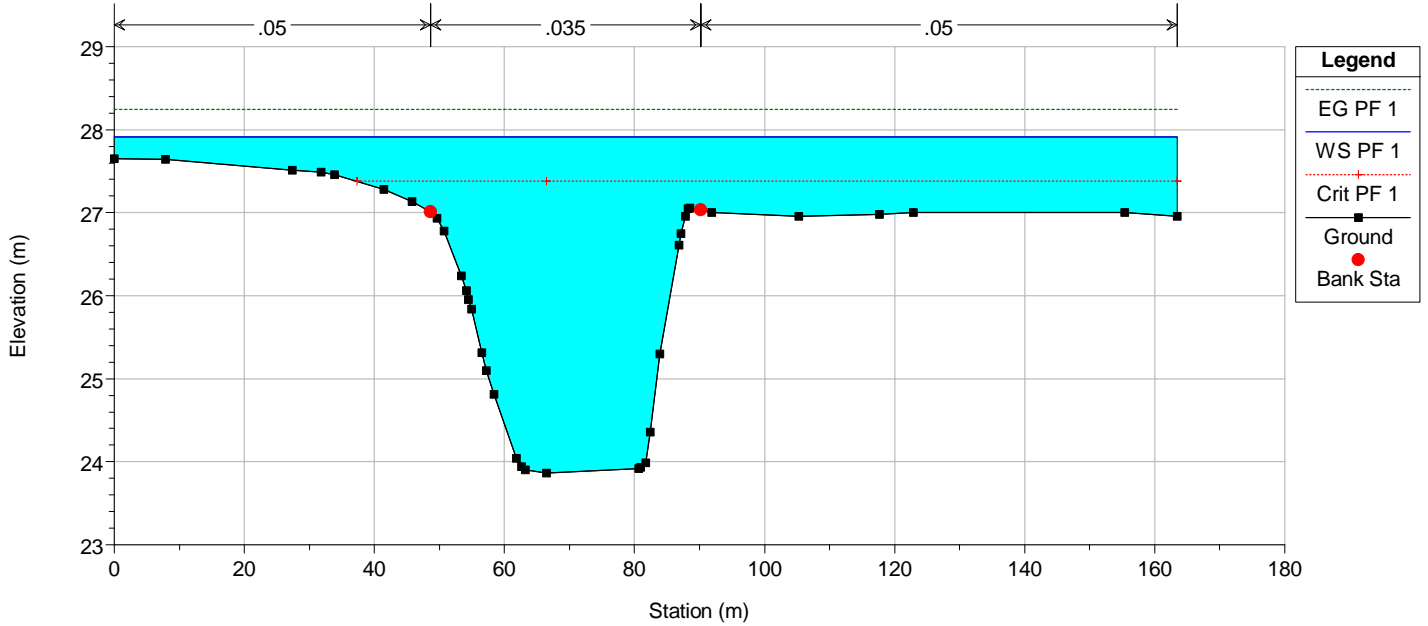
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 16424
POSTOPERAM



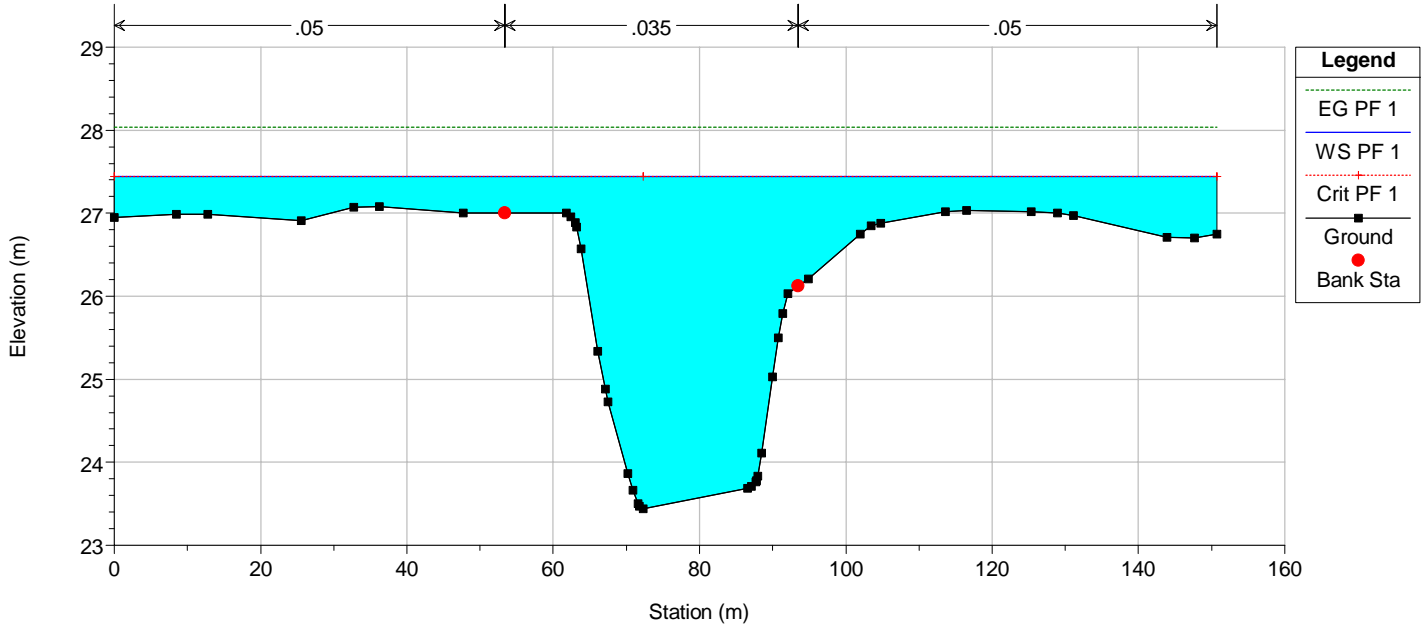
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 15768
POSTOPERAM



River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 15329
POSTOPERAM

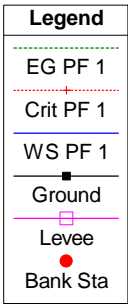
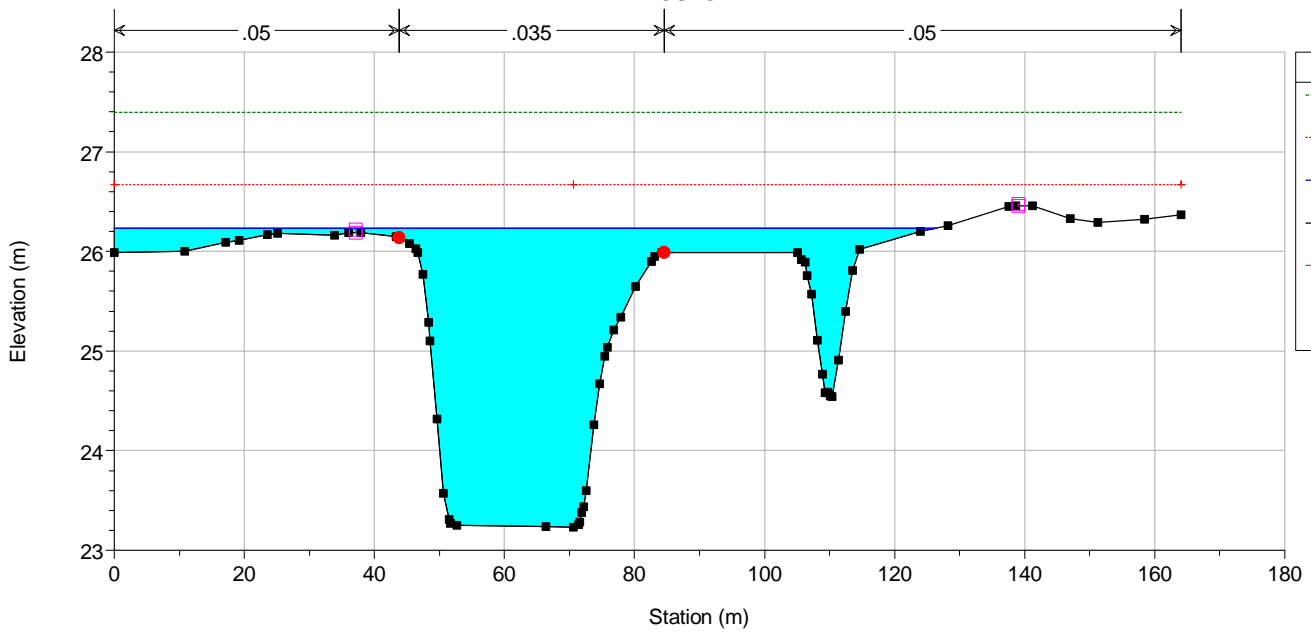


River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 15143
POSTOPERAM



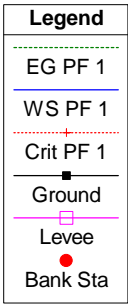
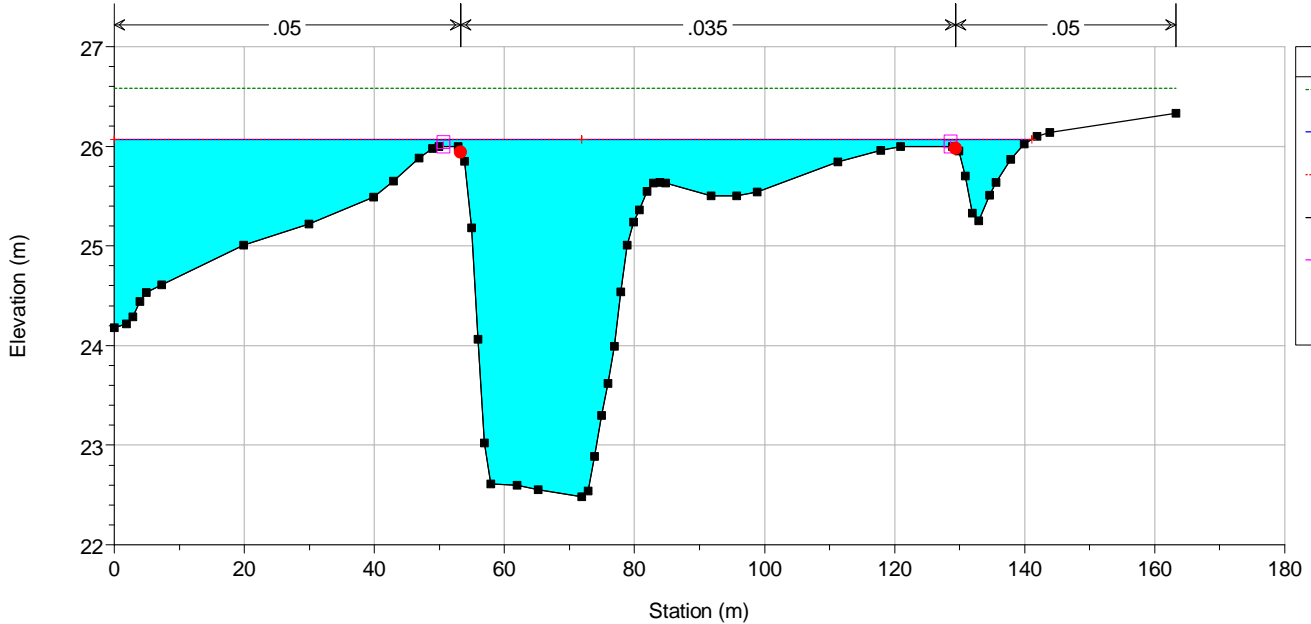
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 14881

POSTOPERAM



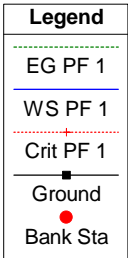
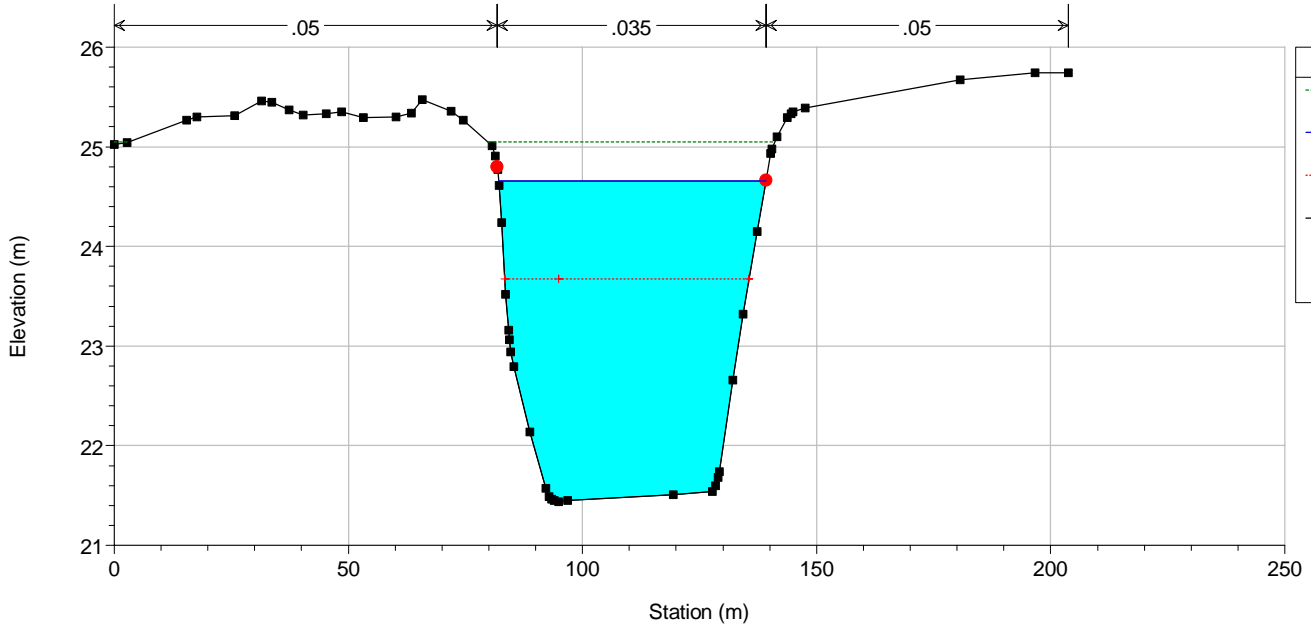
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 14689

POSTOPERAM

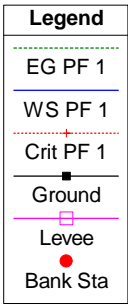
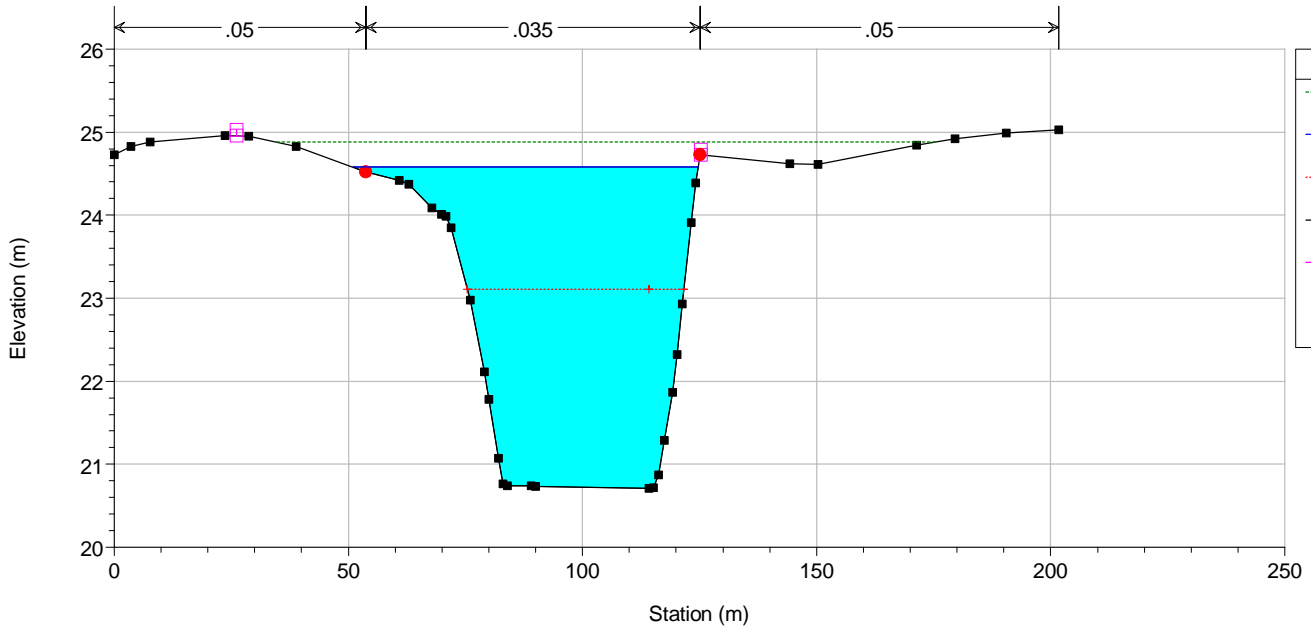


River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 14293

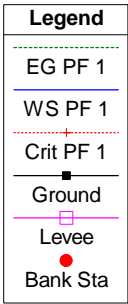
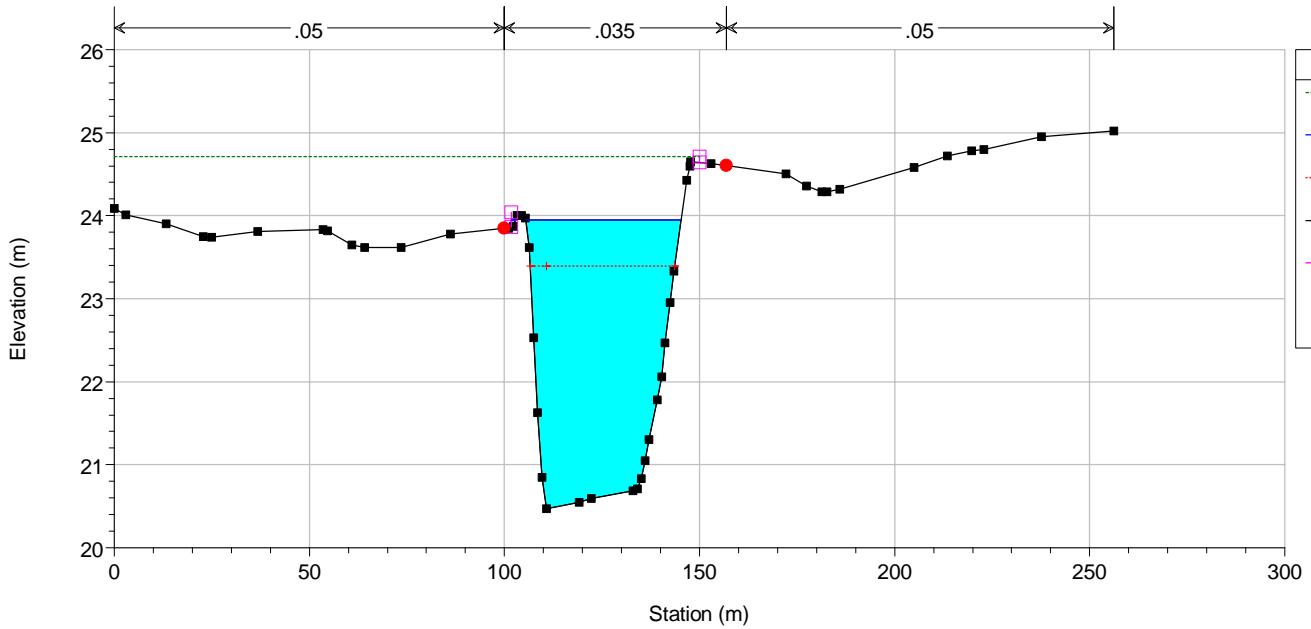
POSTOPERAM



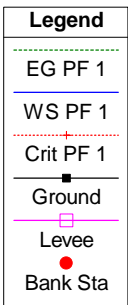
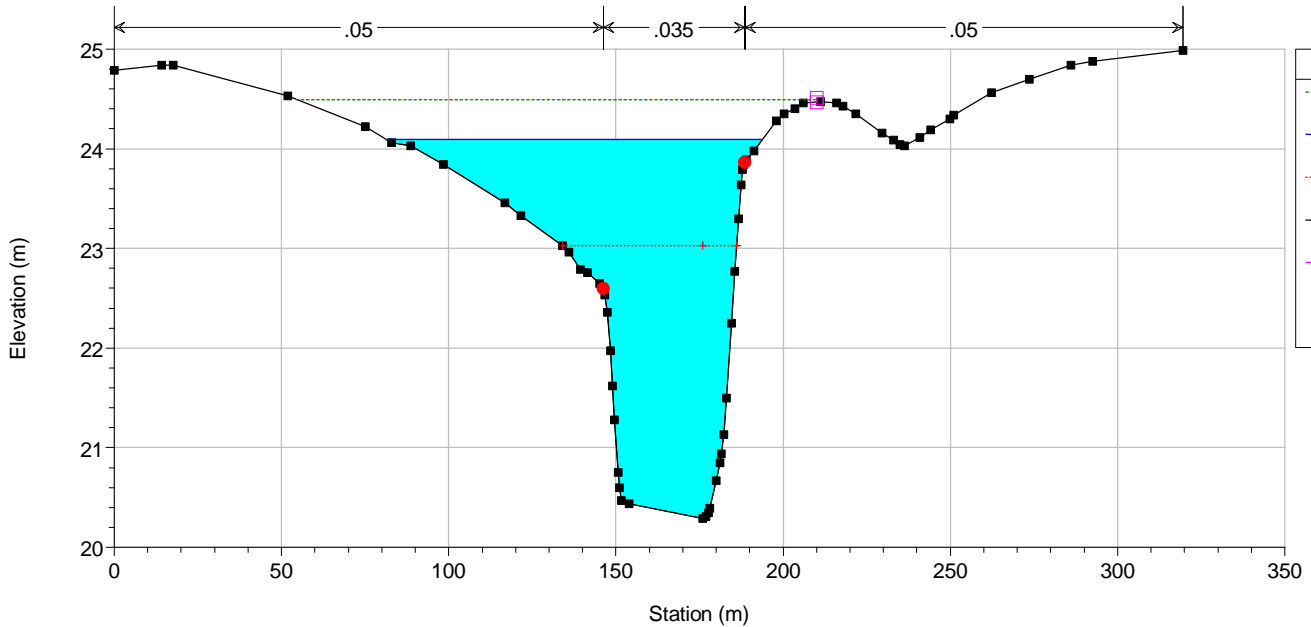
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 14101
POSTOPERAM



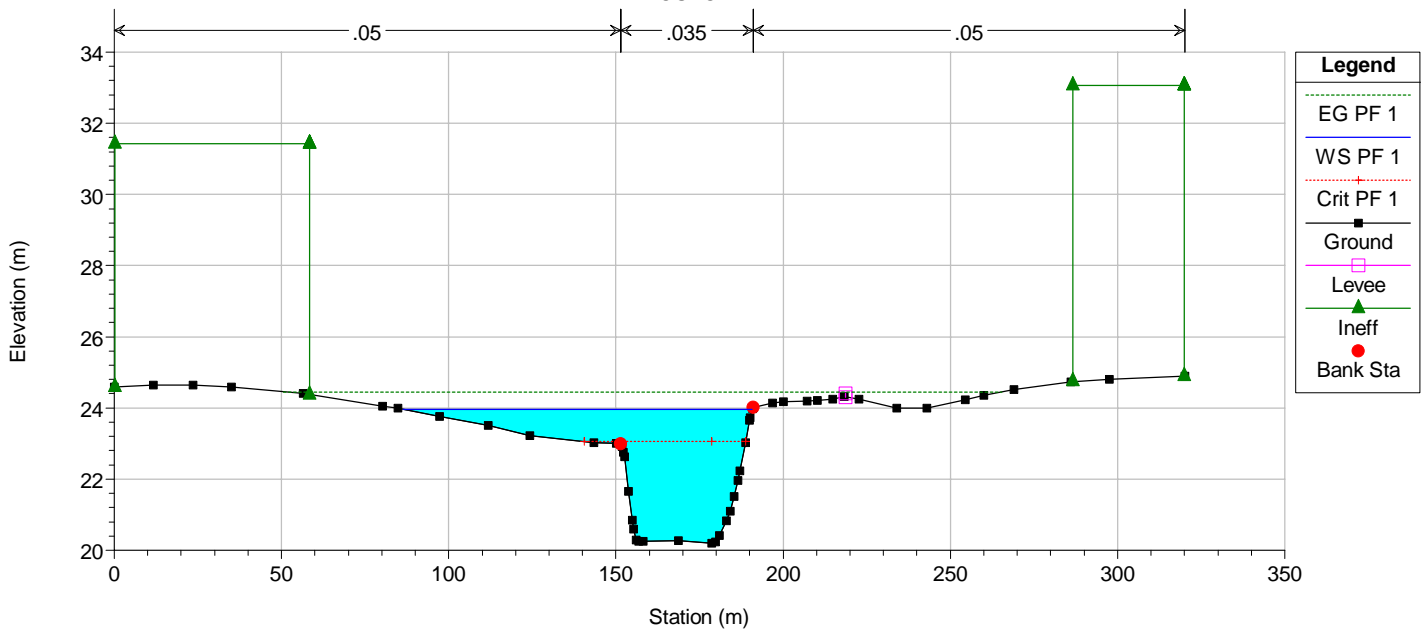
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13978
POSTOPERAM



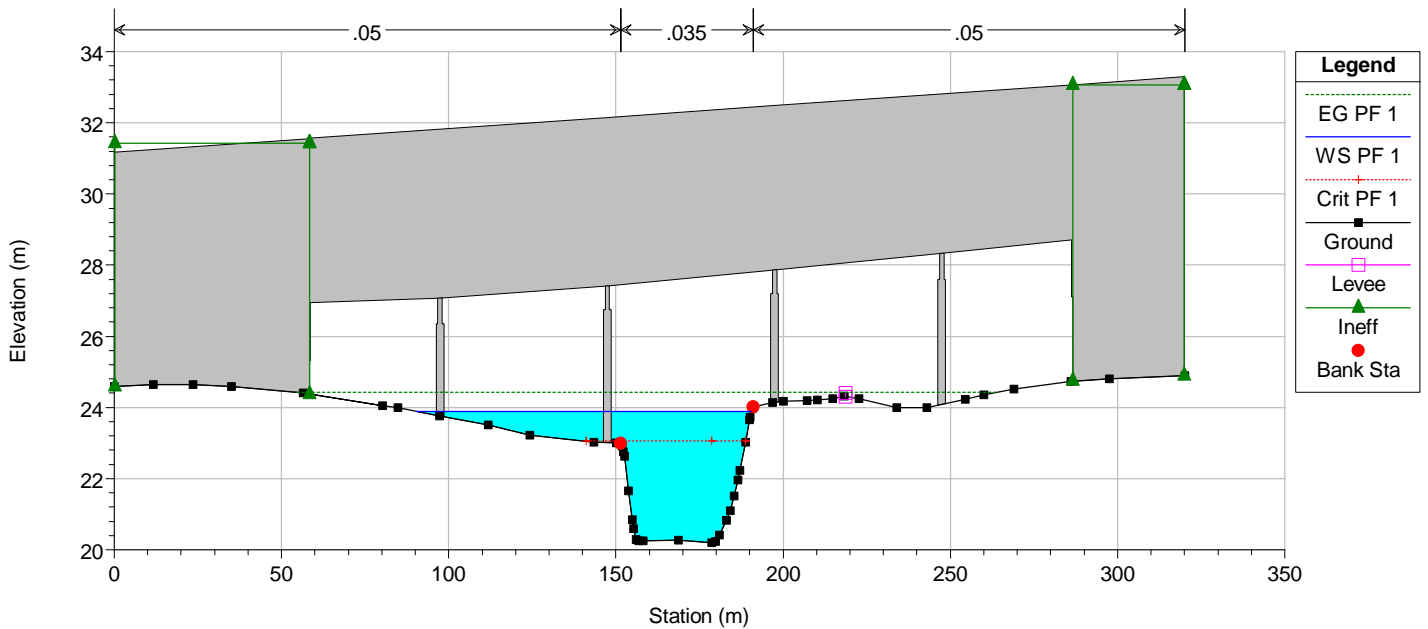
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13872
POSTOPERAM



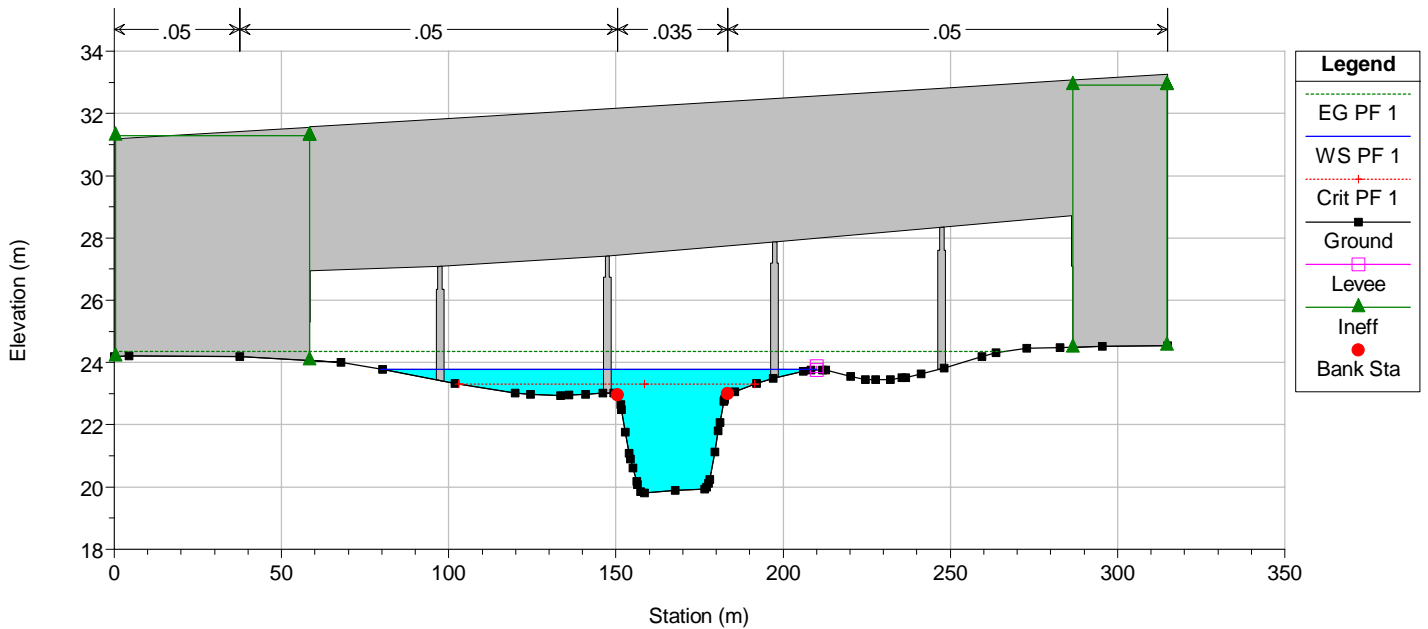
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13829
POSTOPERAM



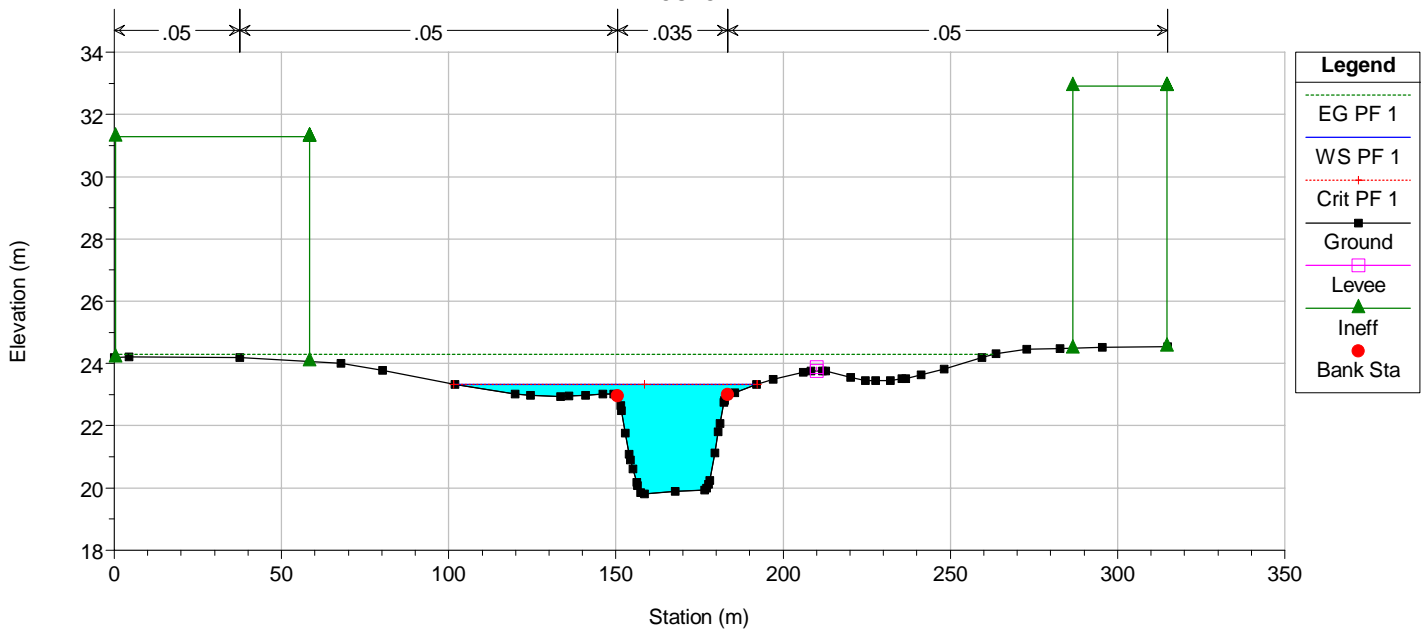
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13827 BR
POSTOPERAM



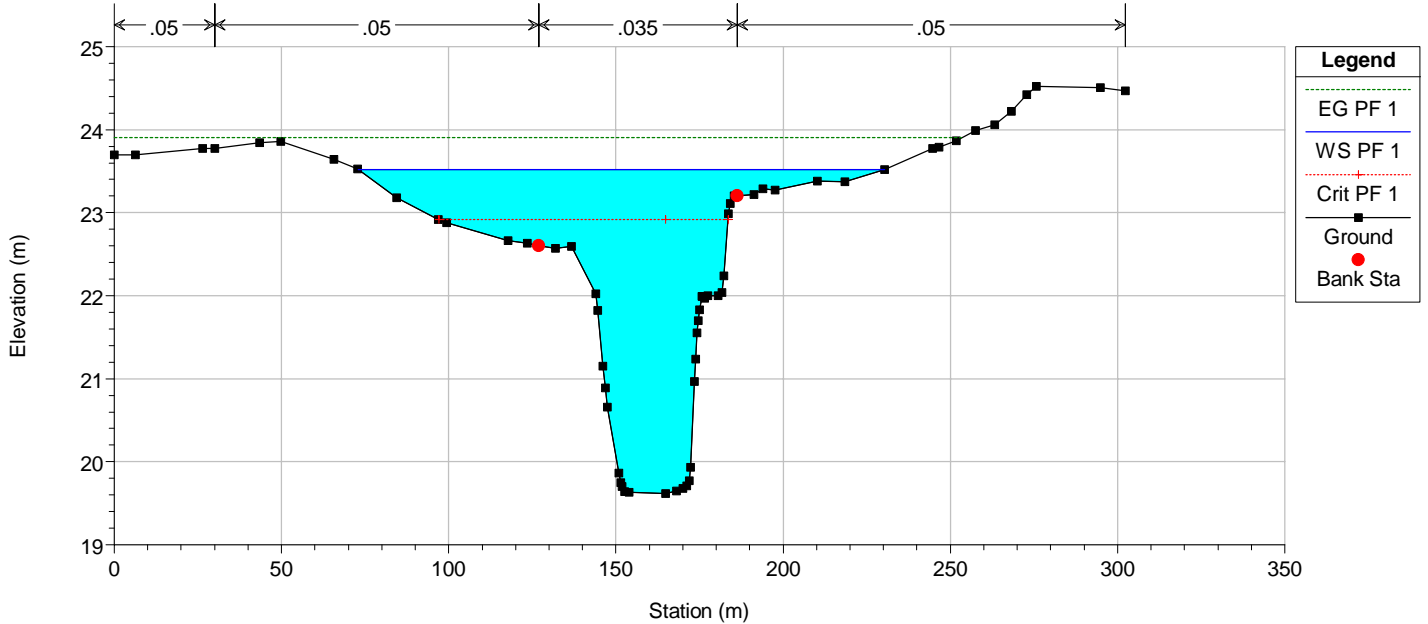
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13827 BR
POSTOPERAM



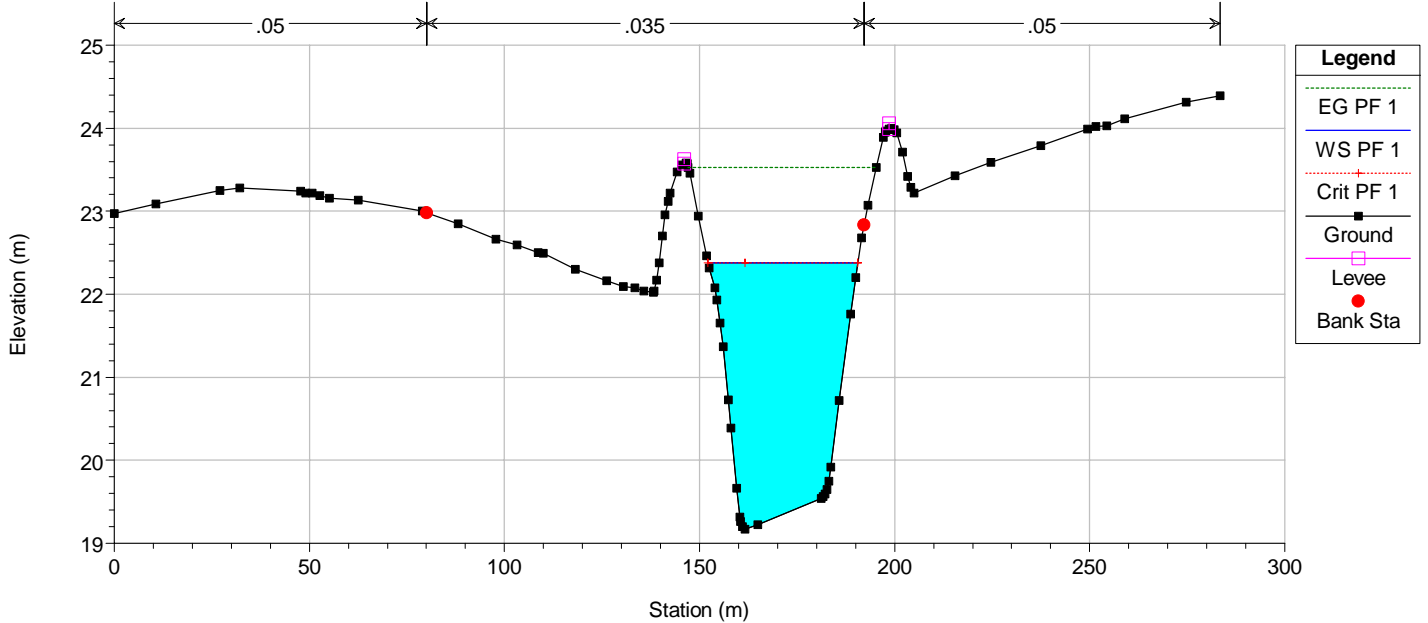
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13720
POSTOPERAM



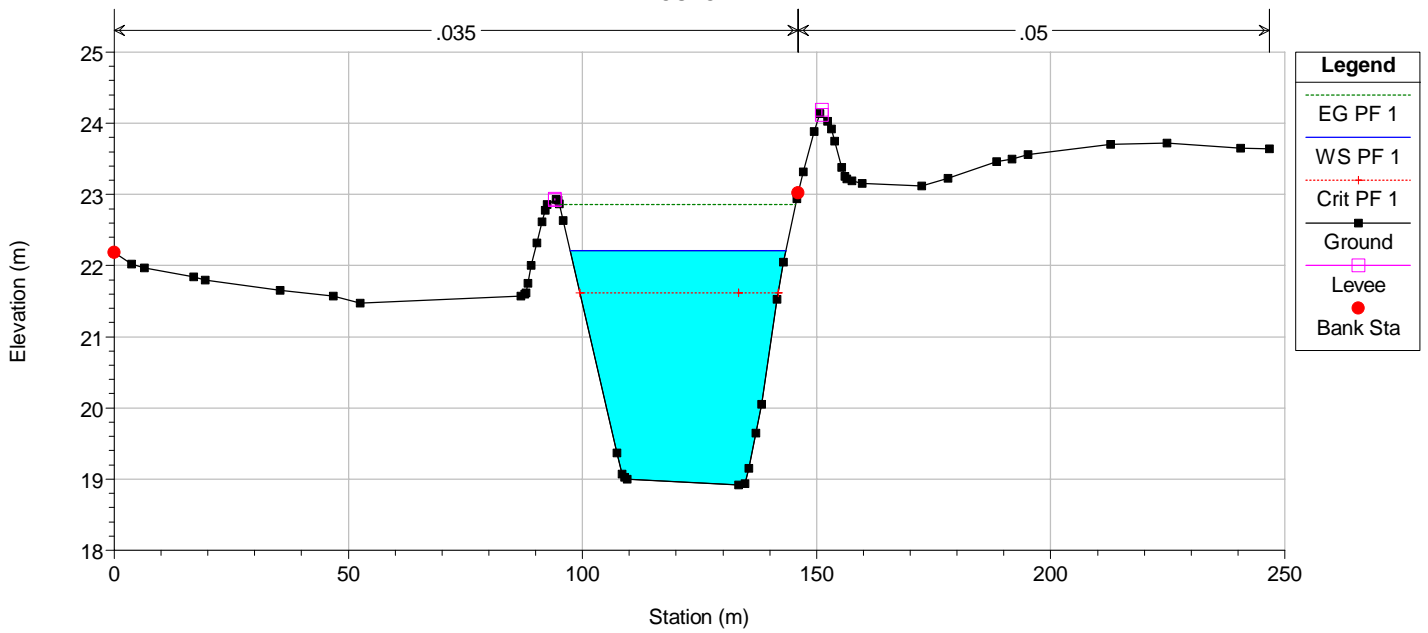
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13627
POSTOPERAM



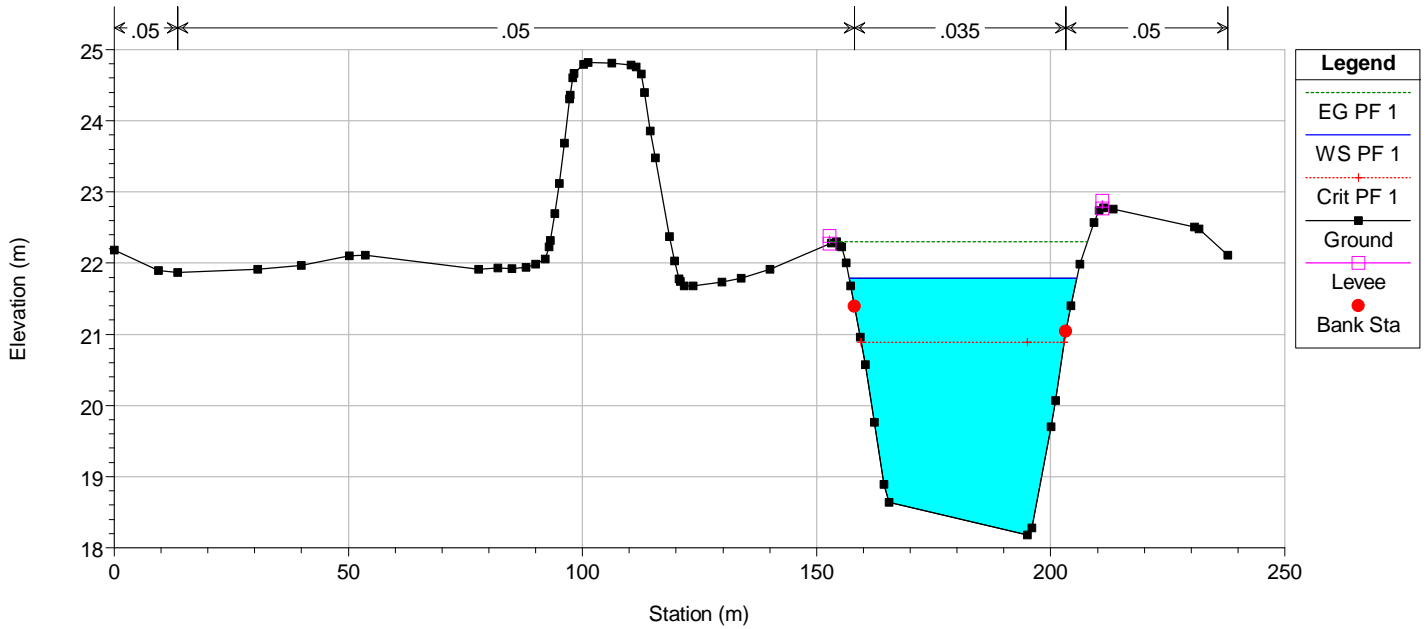
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13437
POSTOPERAM



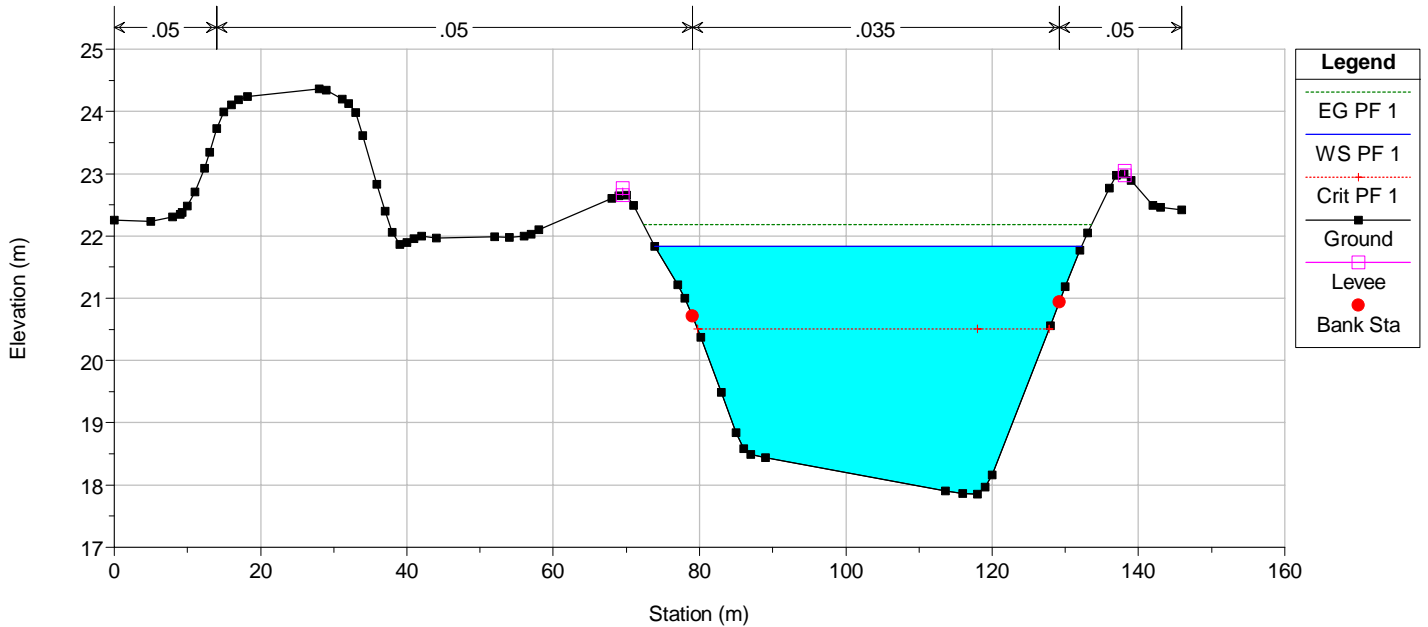
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13185
POSTOPERAM



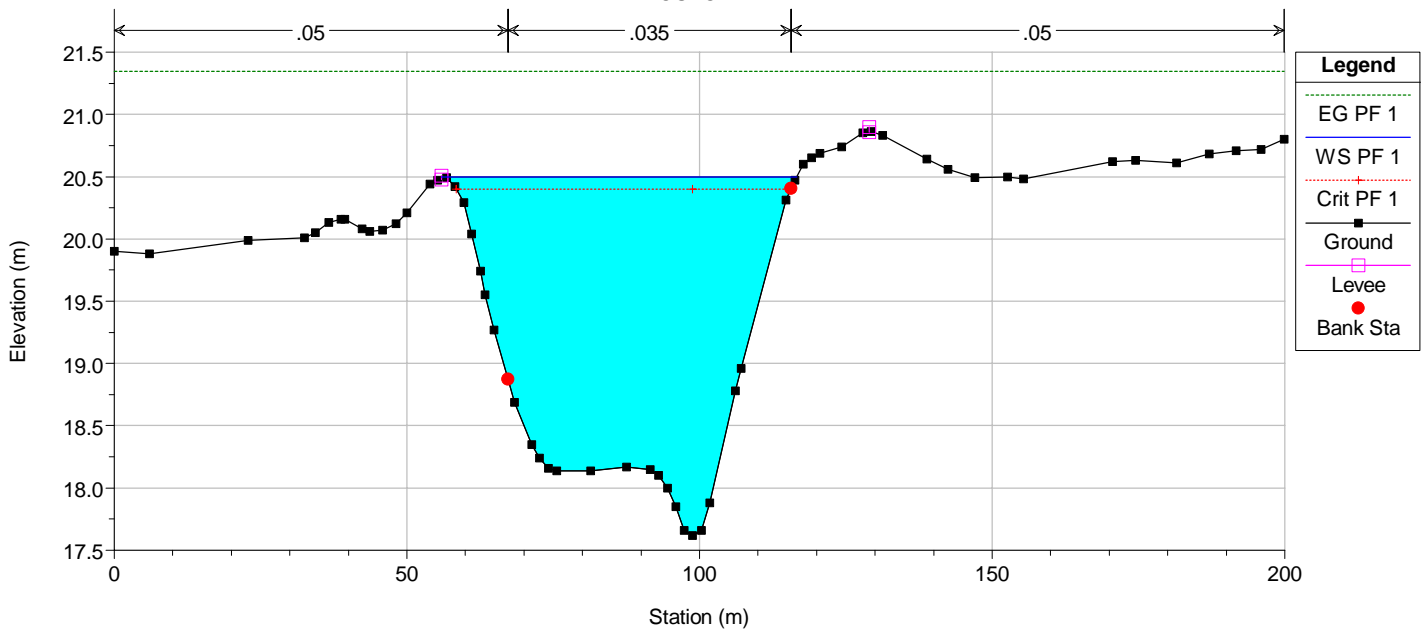
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 12725
POSTOPERAM



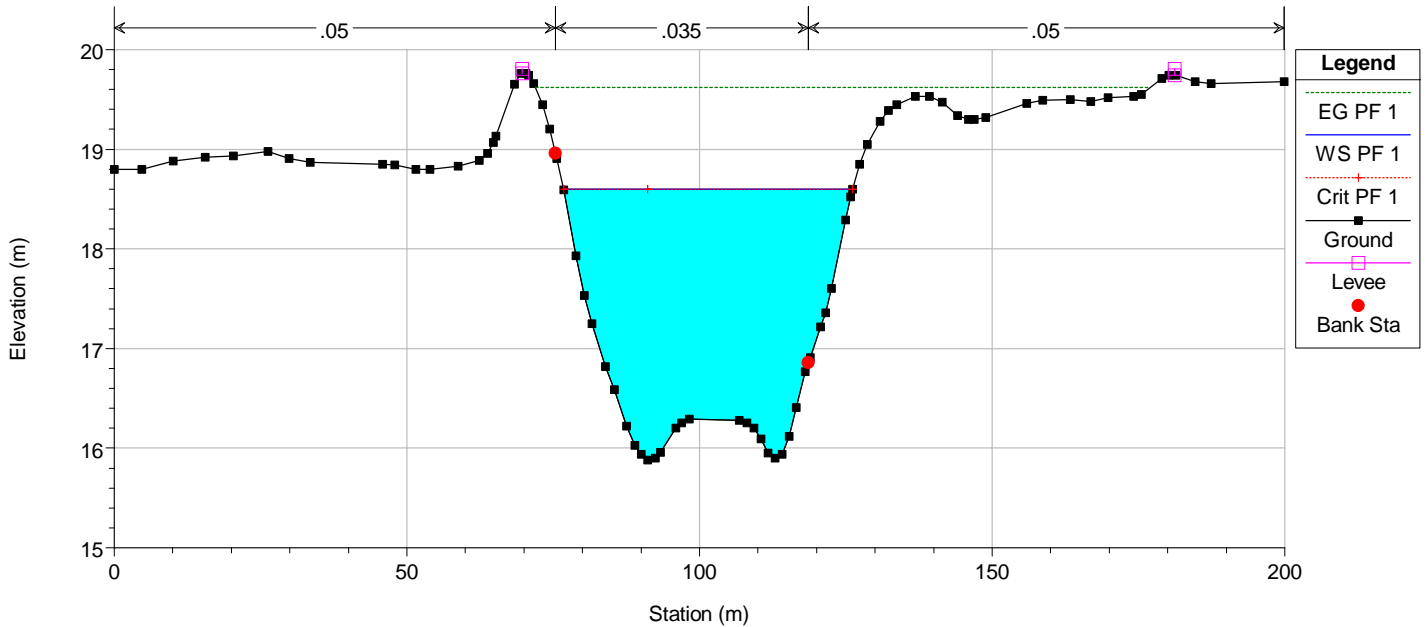
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 12617
POSTOPERAM



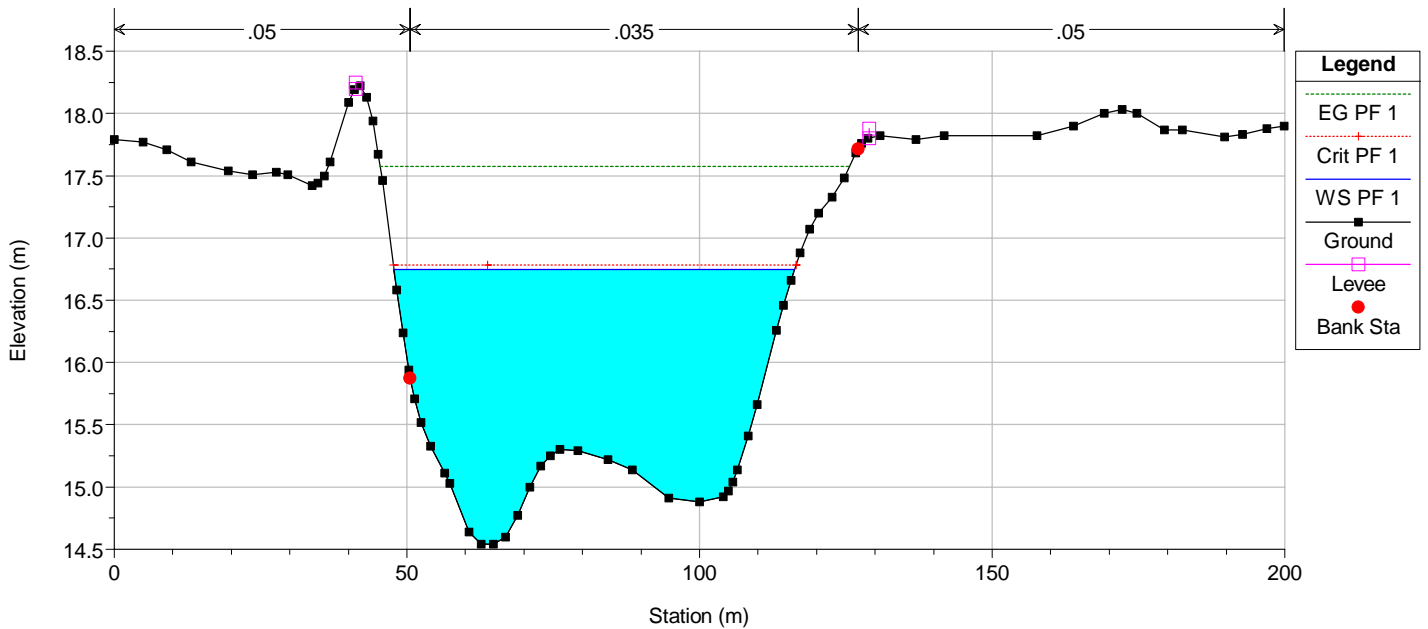
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 11832
POSTOPERAM



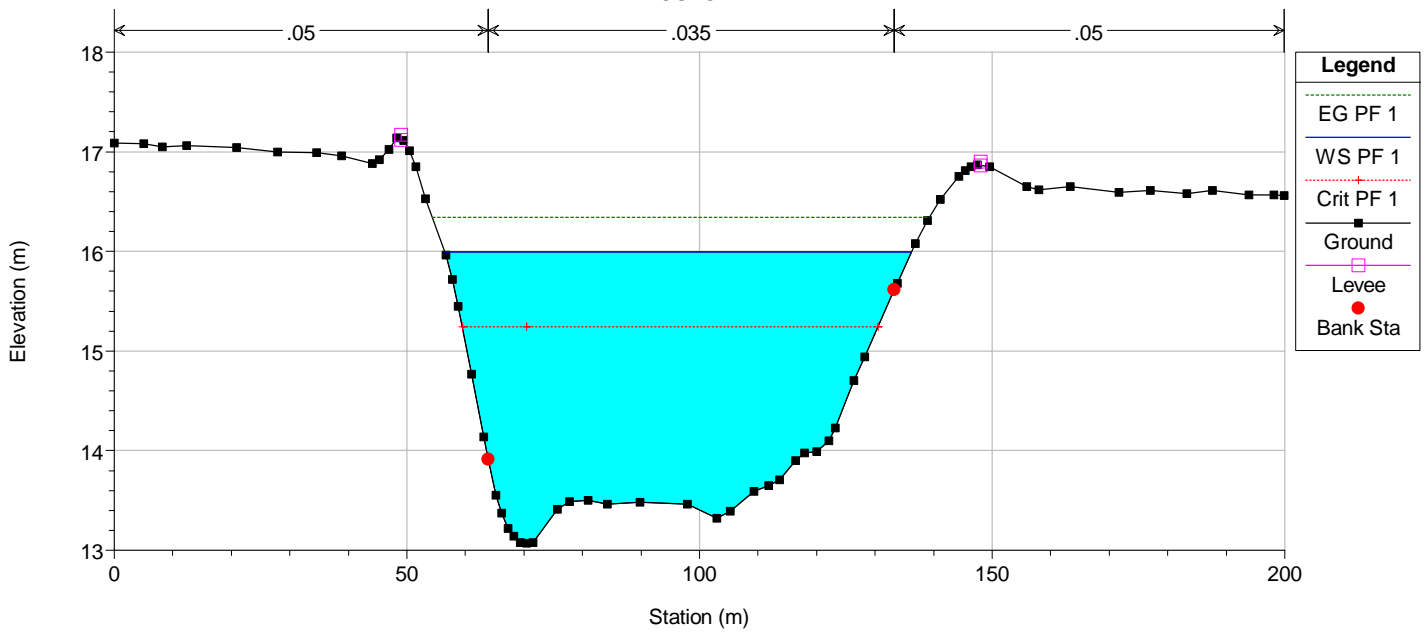
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 11176
POSTOPERAM



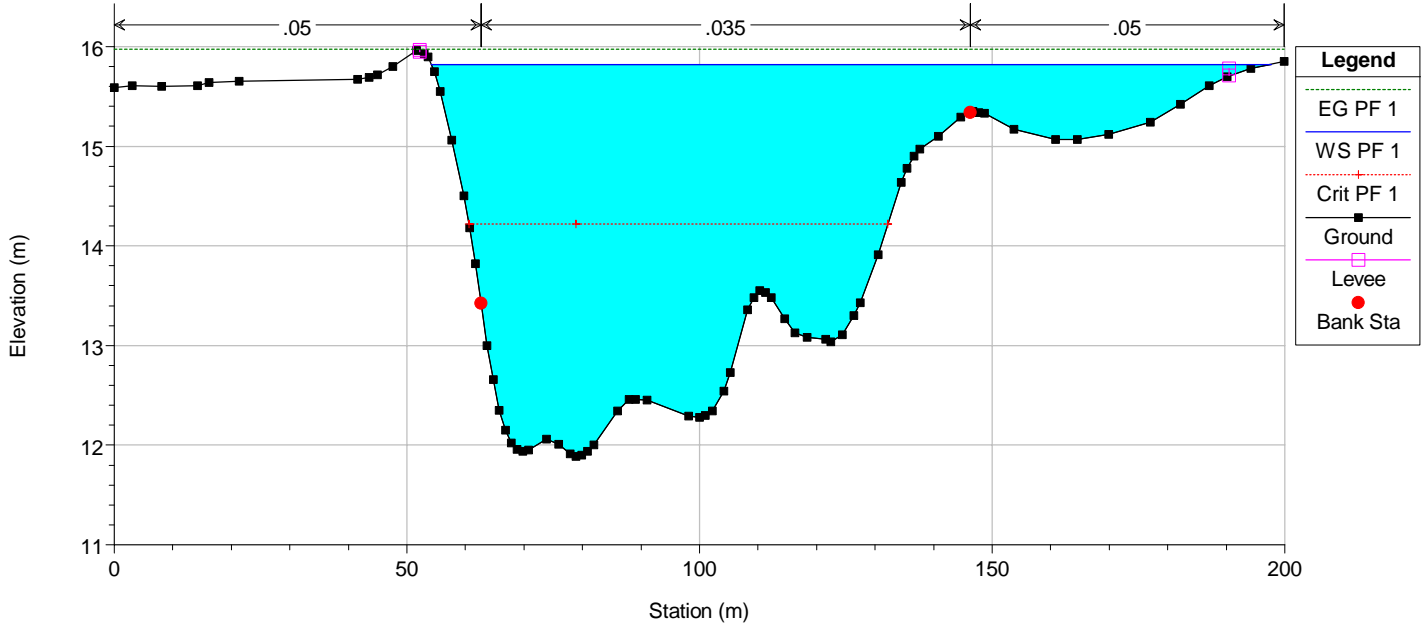
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 10520
POSTOPERAM



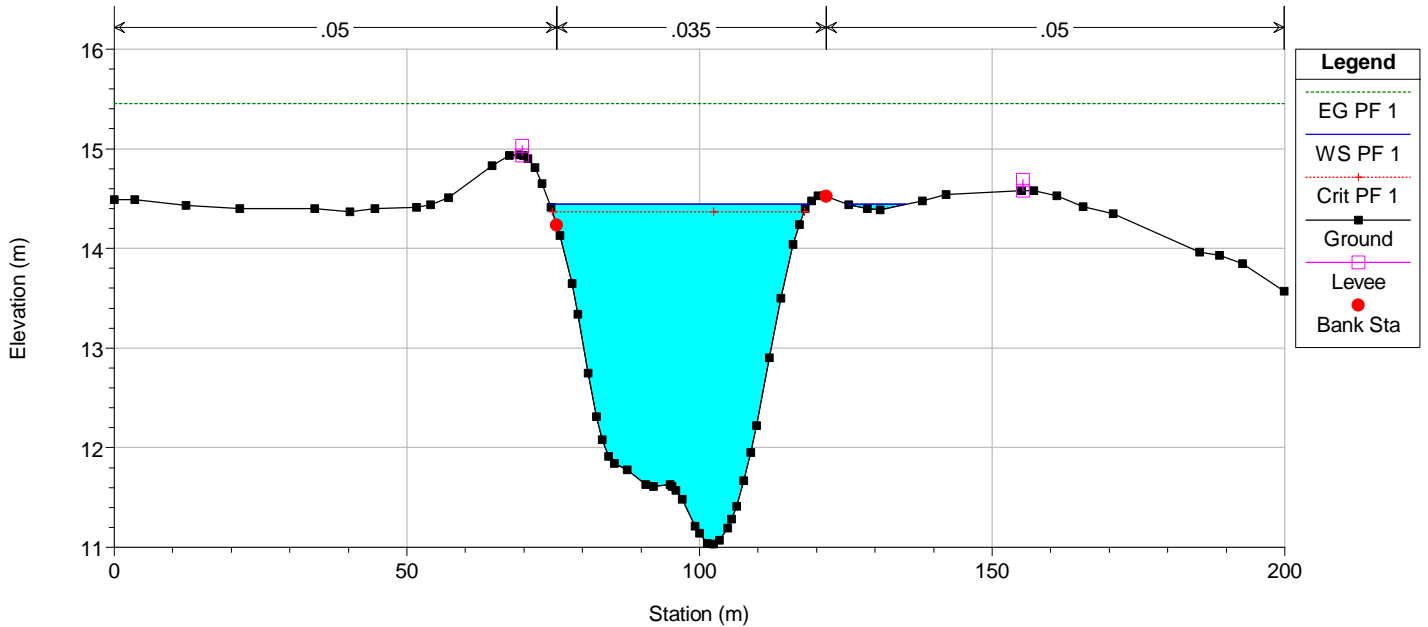
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 9864
POSTOPERAM



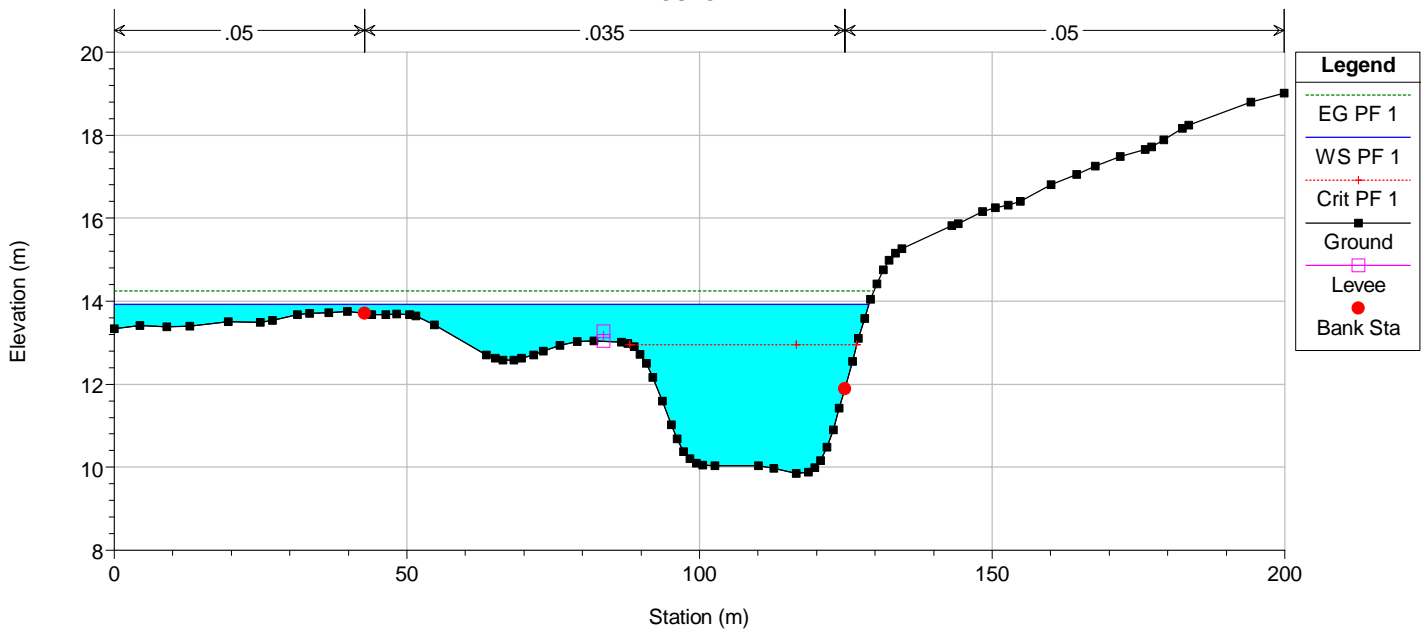
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 9208
POSTOPERAM



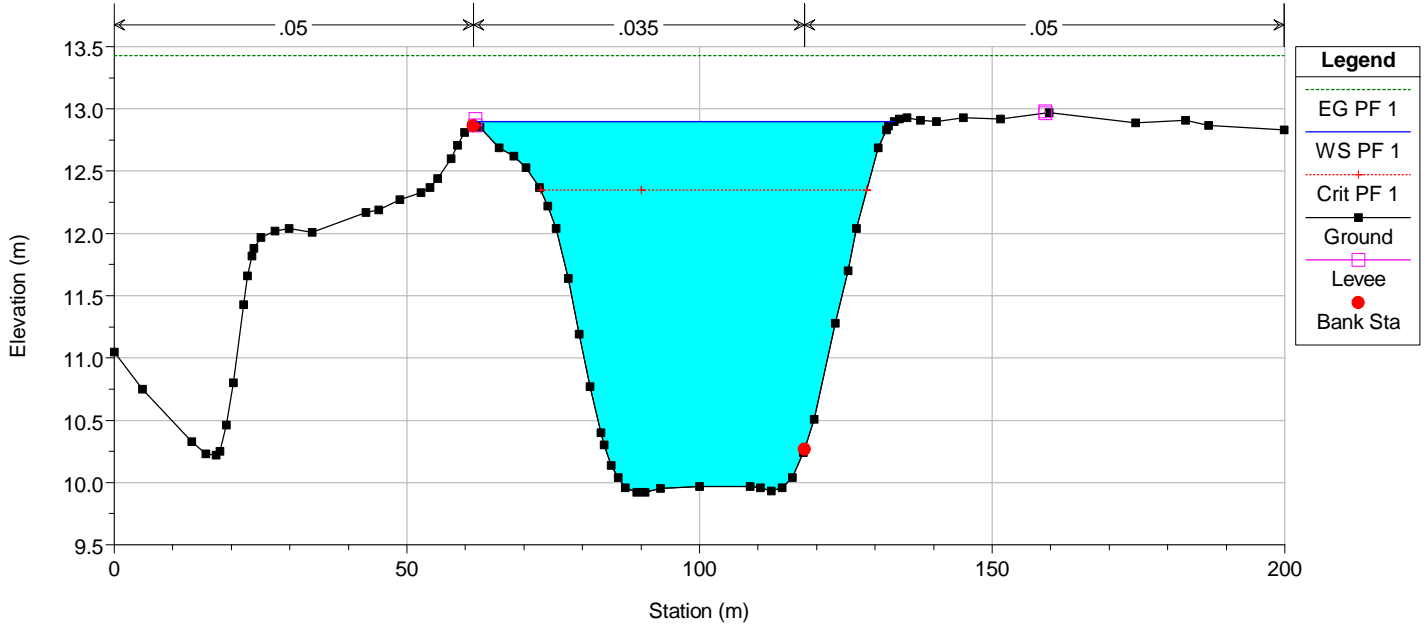
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 8552
POSTOPERAM



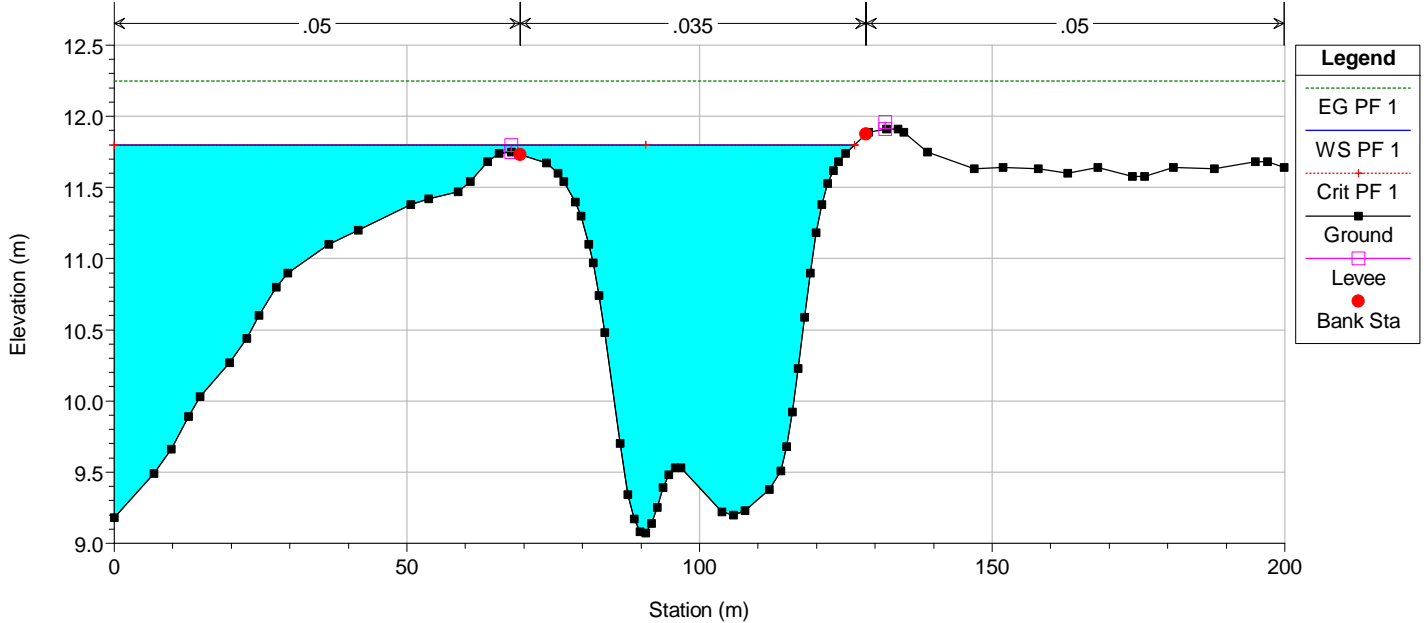
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 7897
POSTOPERAM



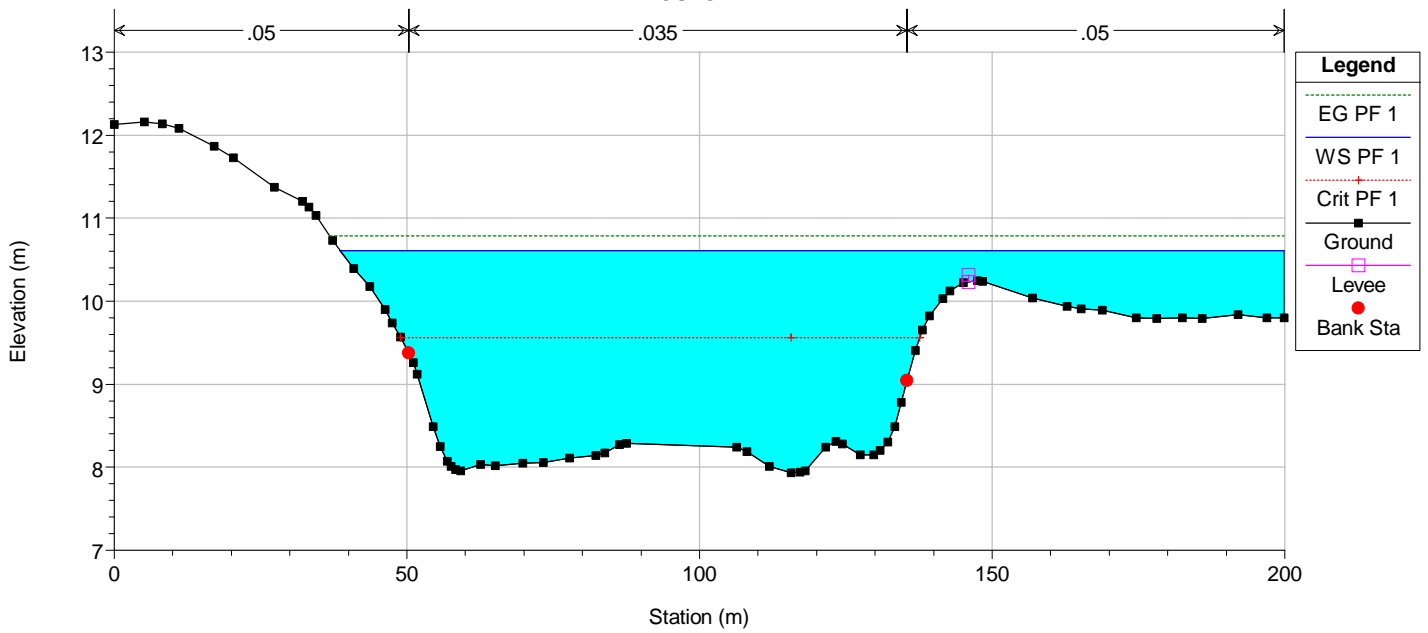
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 7241
POSTOPERAM



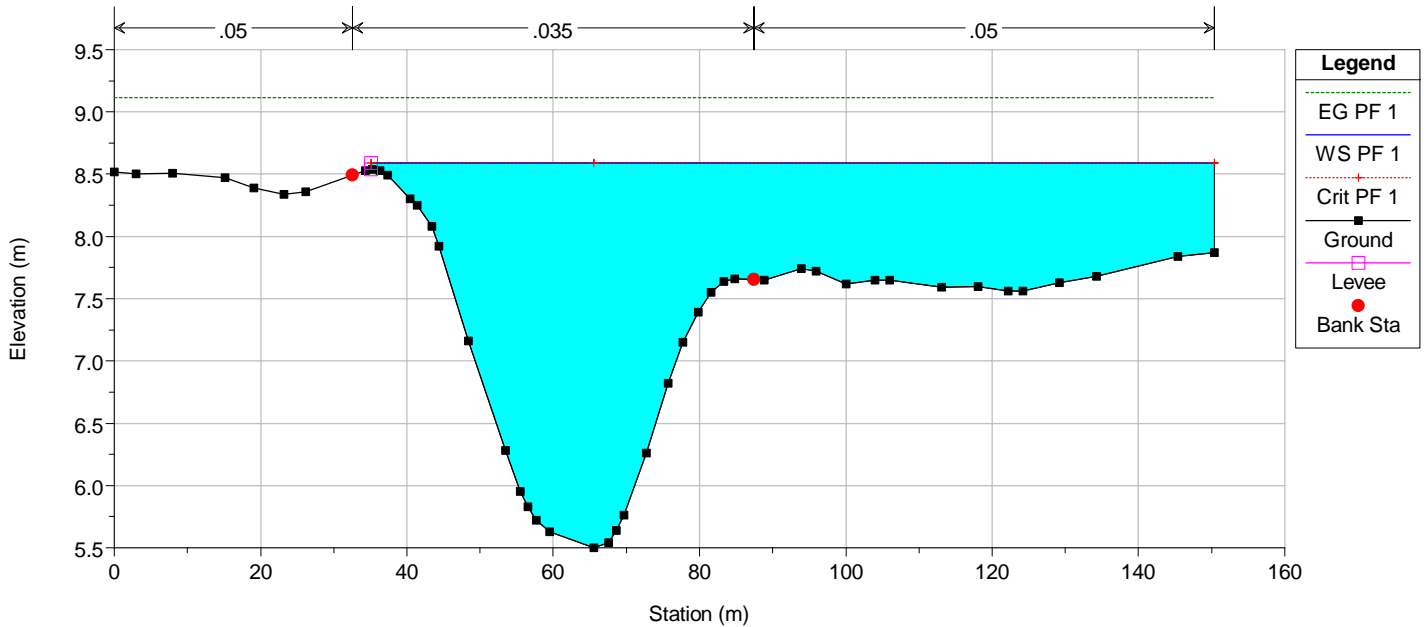
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 6585
POSTOPERAM



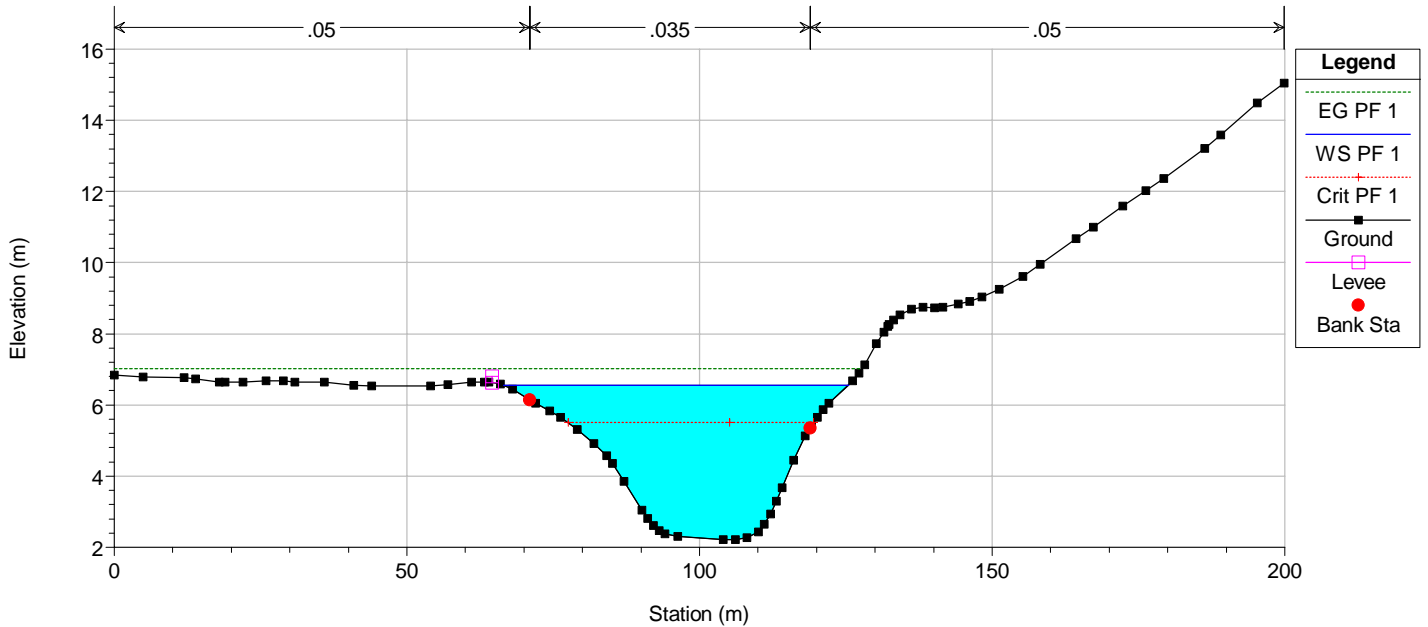
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 5929
POSTOPERAM



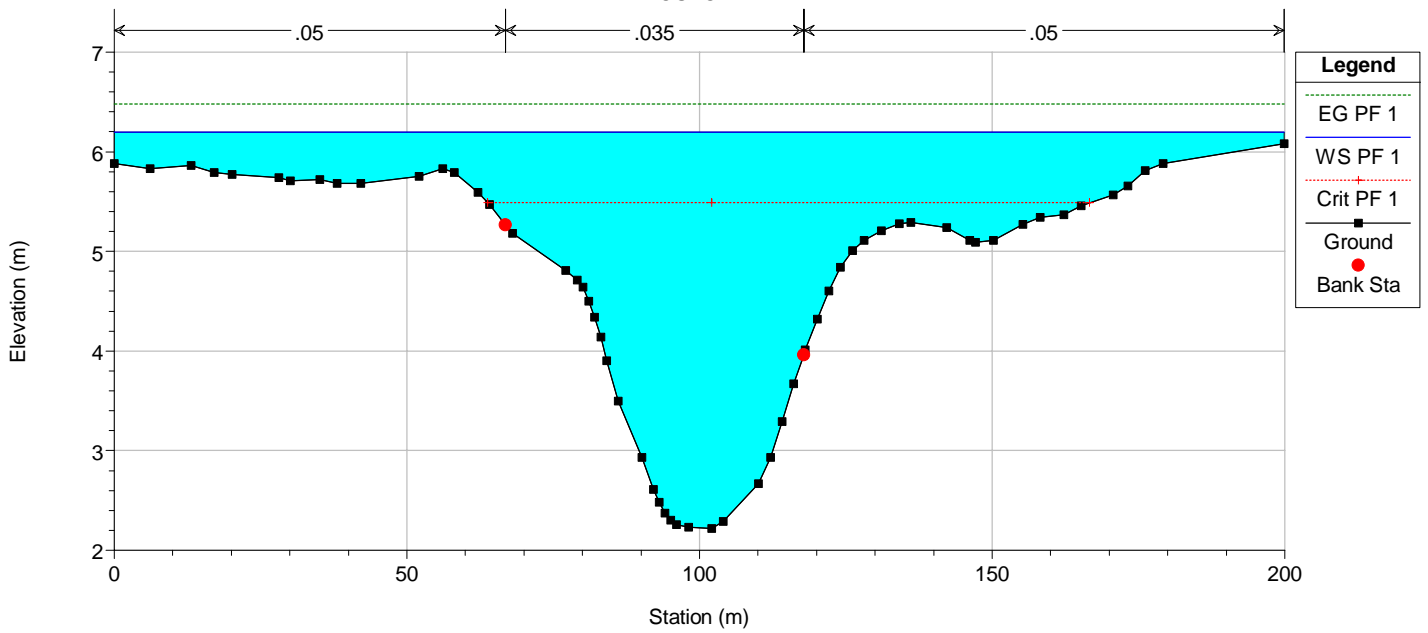
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 3986
POSTOPERAM



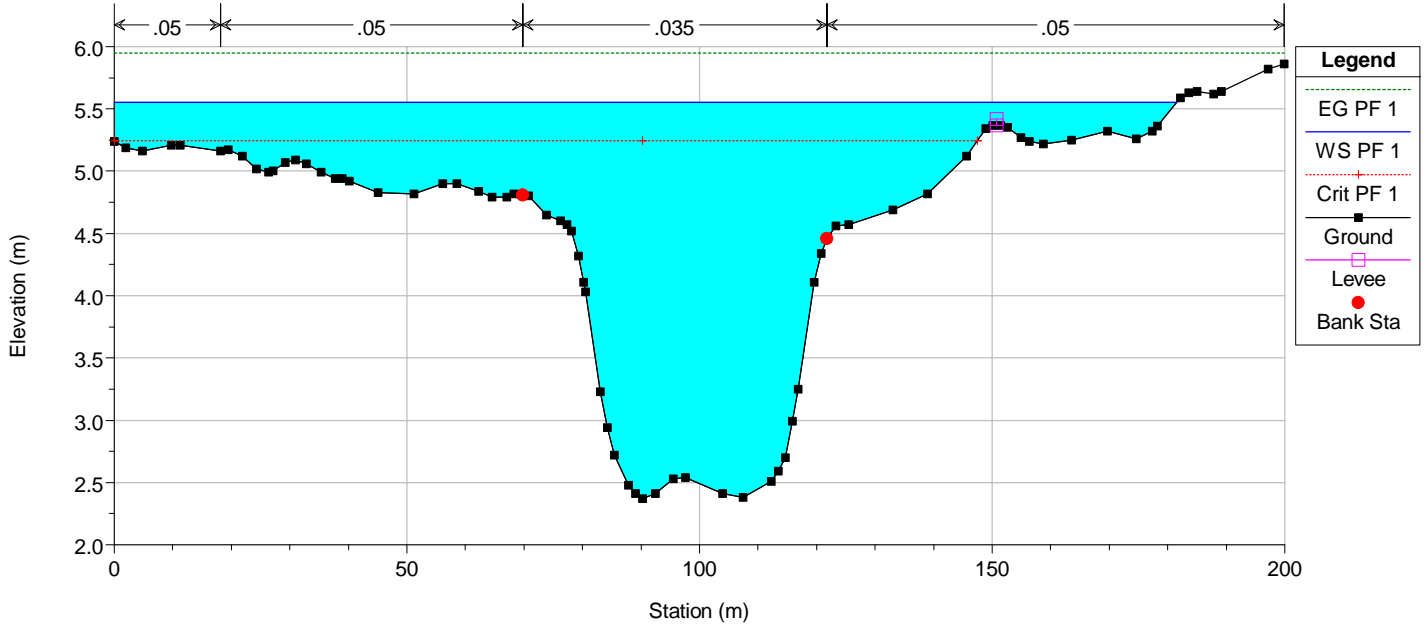
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 2649
POSTOPERAM



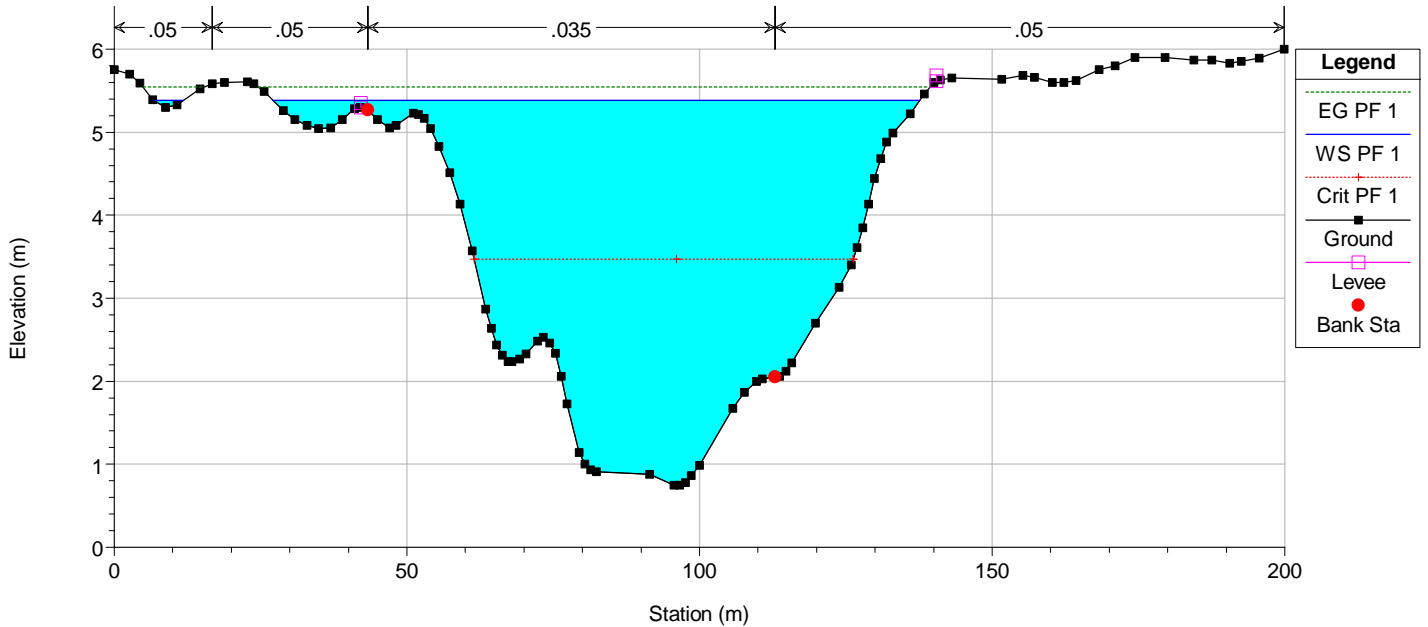
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 1993
POSTOPERAM

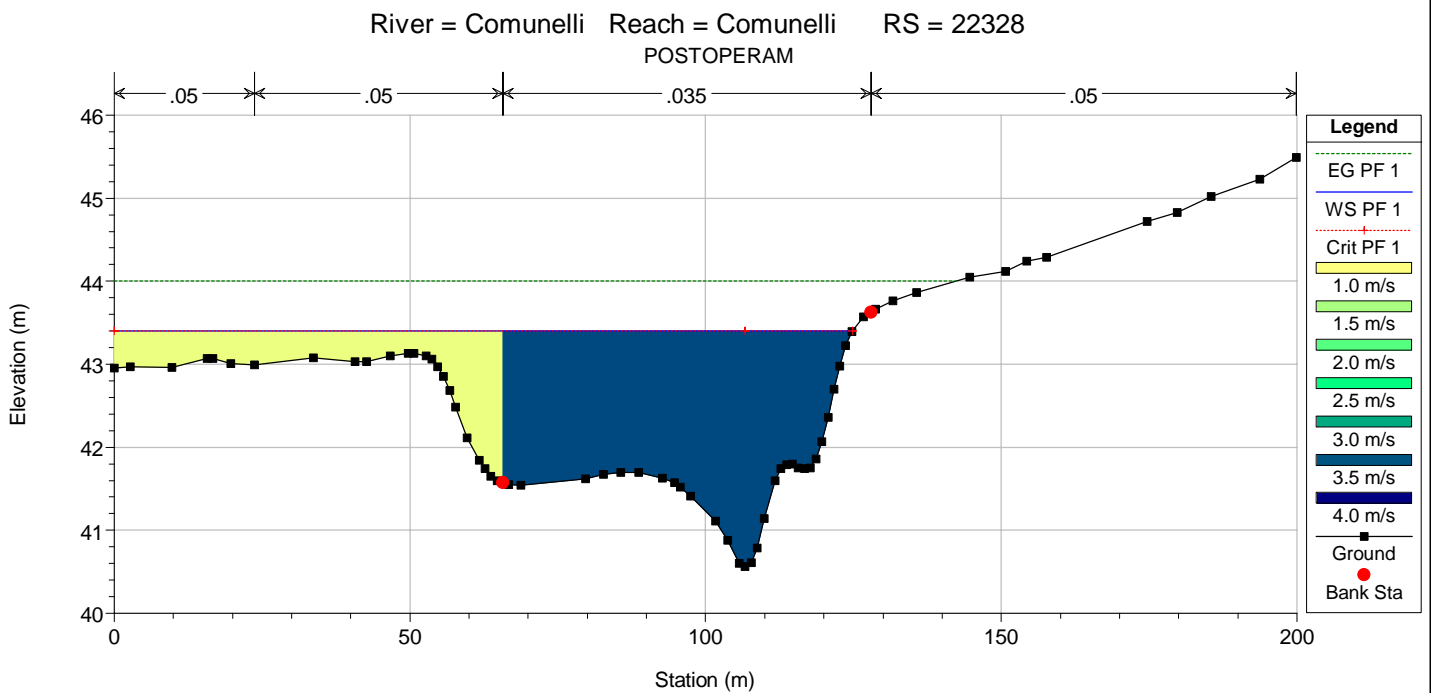
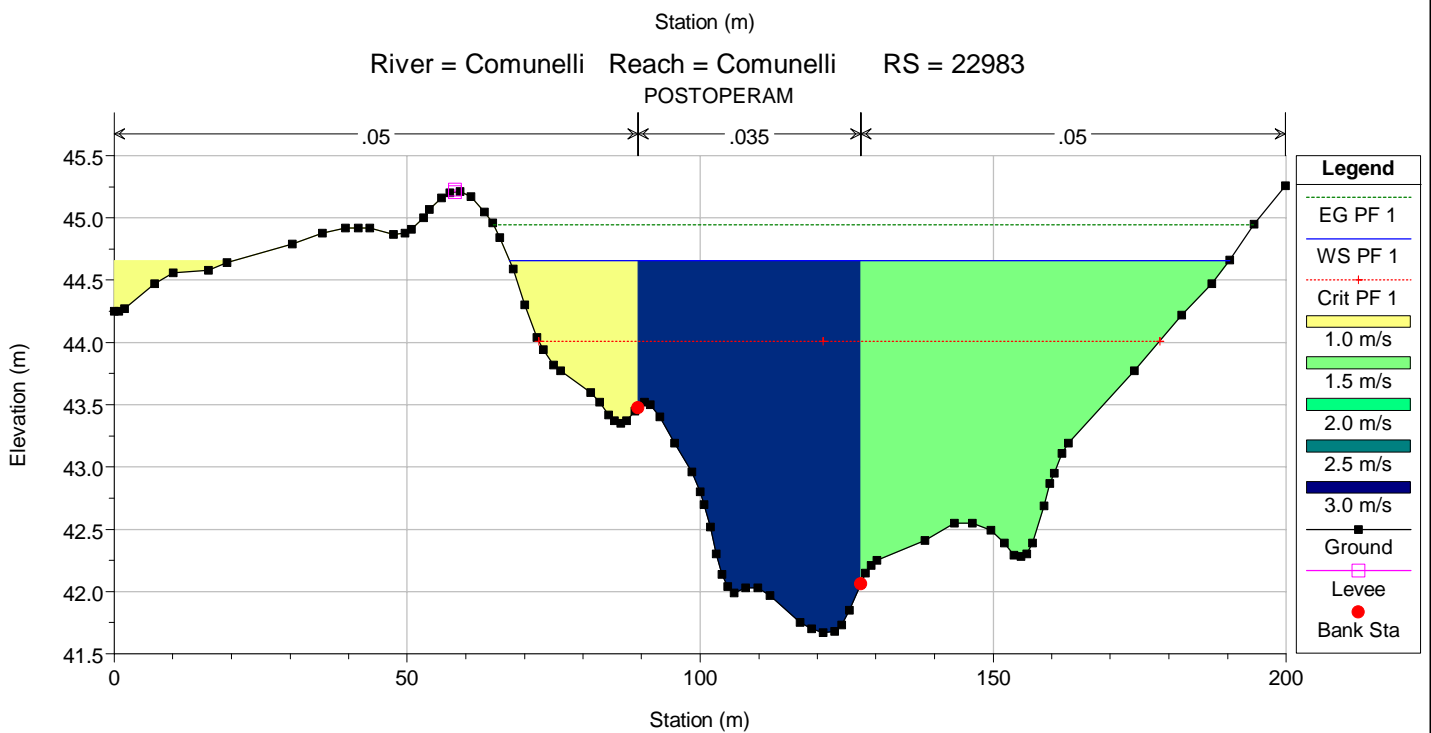


River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 1337
POSTOPERAM

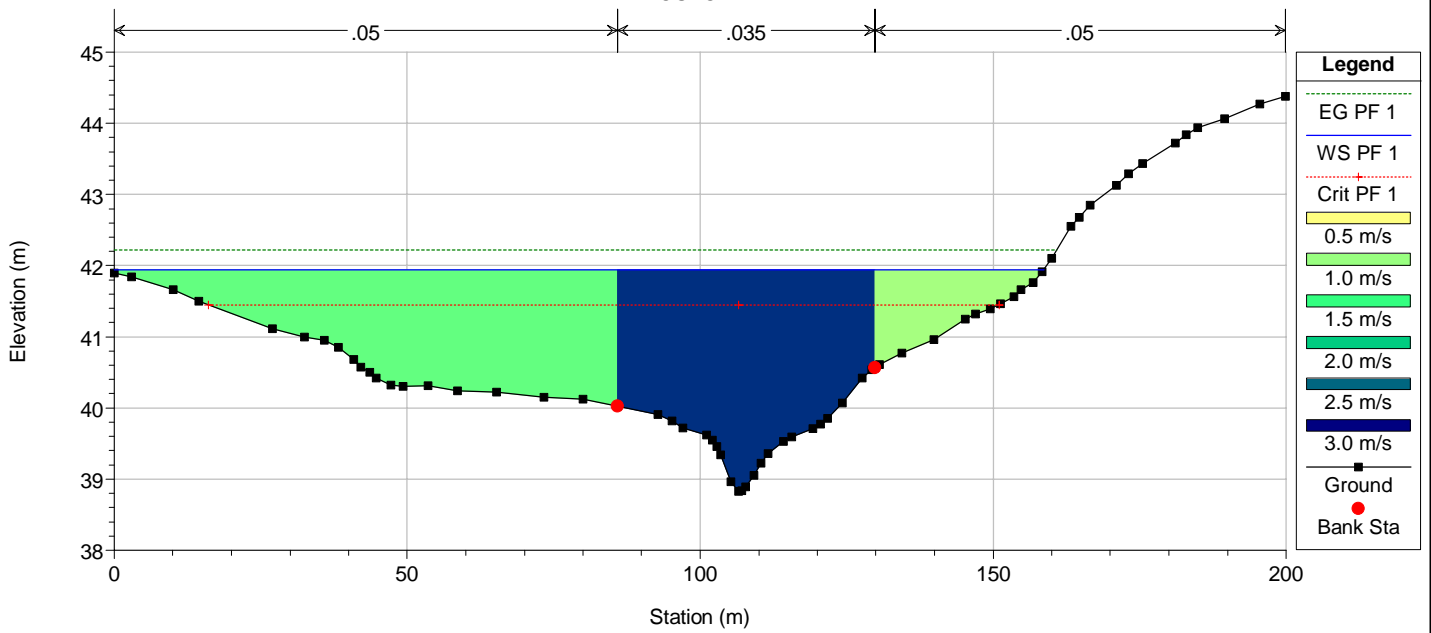


River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 681
POSTOPERAM

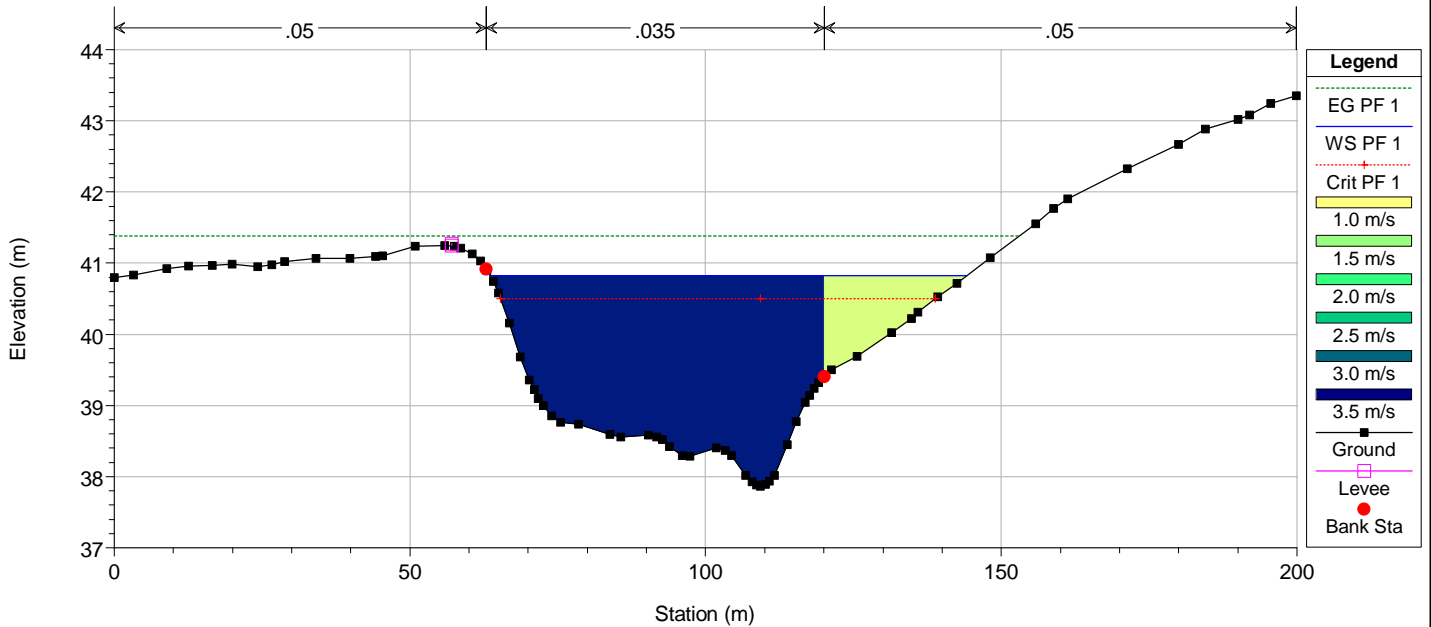




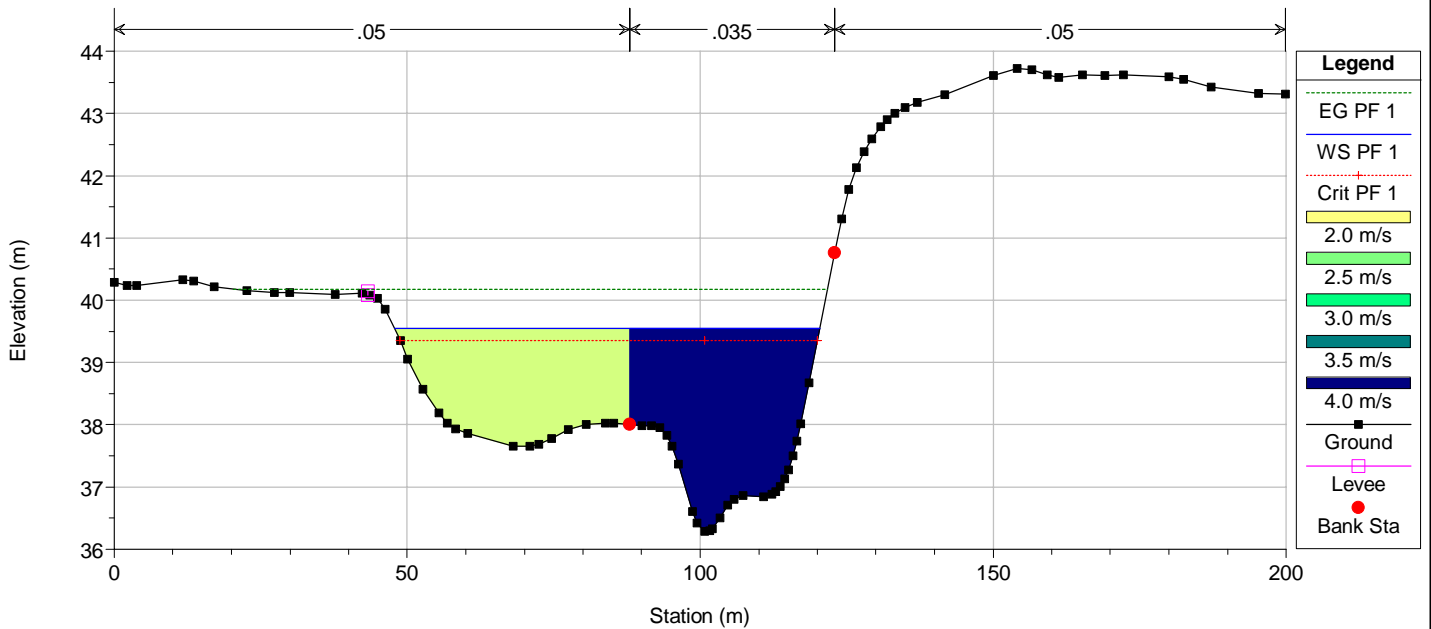
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 21672
POSTOPERAM



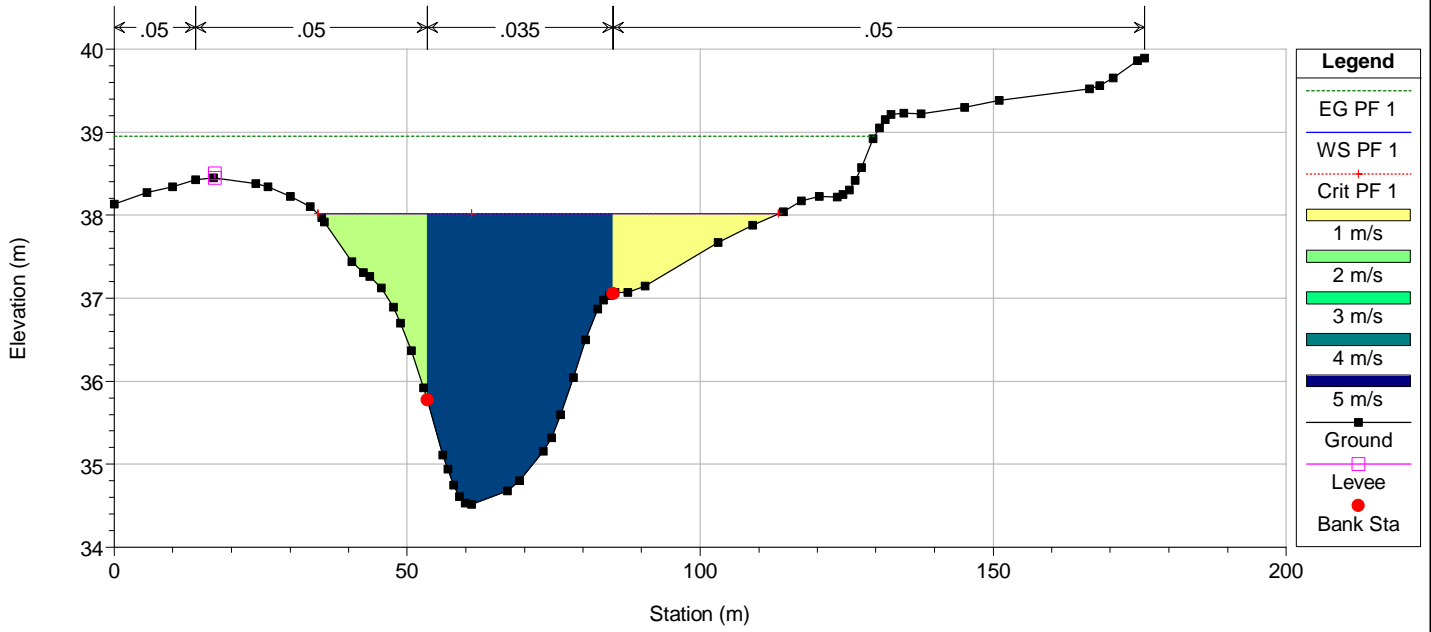
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 21016
POSTOPERAM



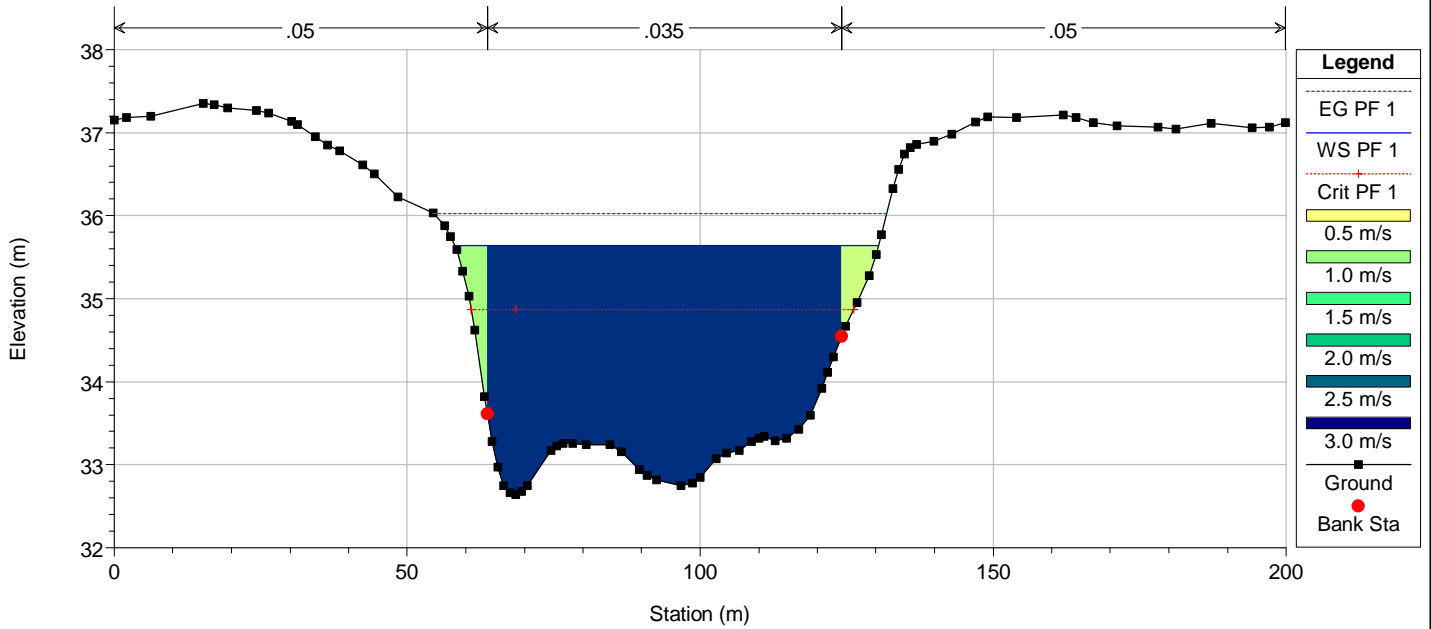
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 20360
POSTOPERAM



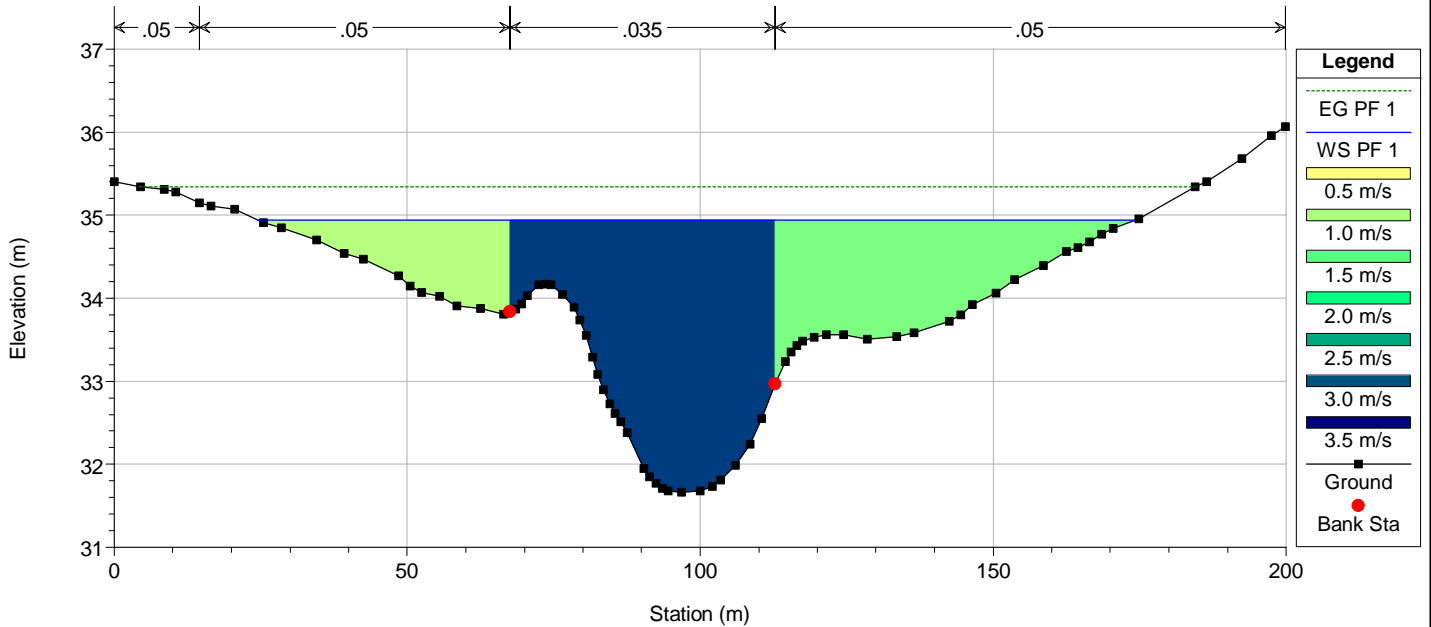
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 19783
POSTOPERAM



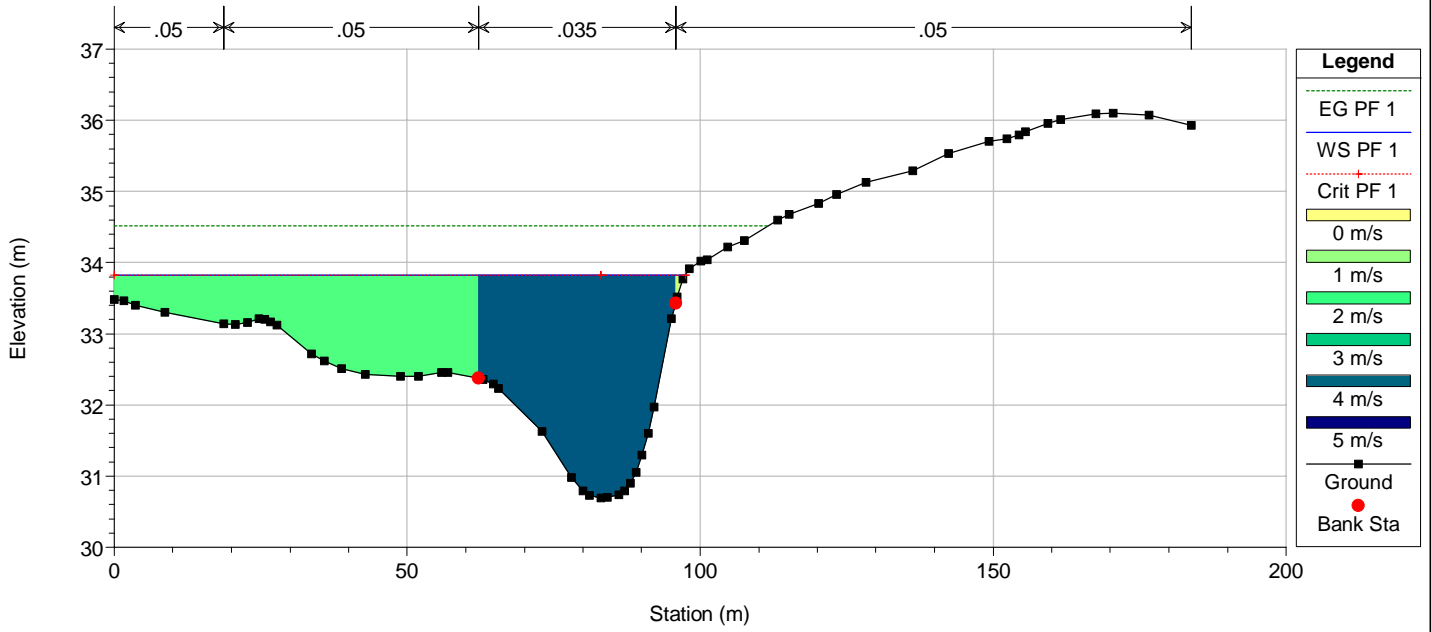
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 19048
POSTOPERAM



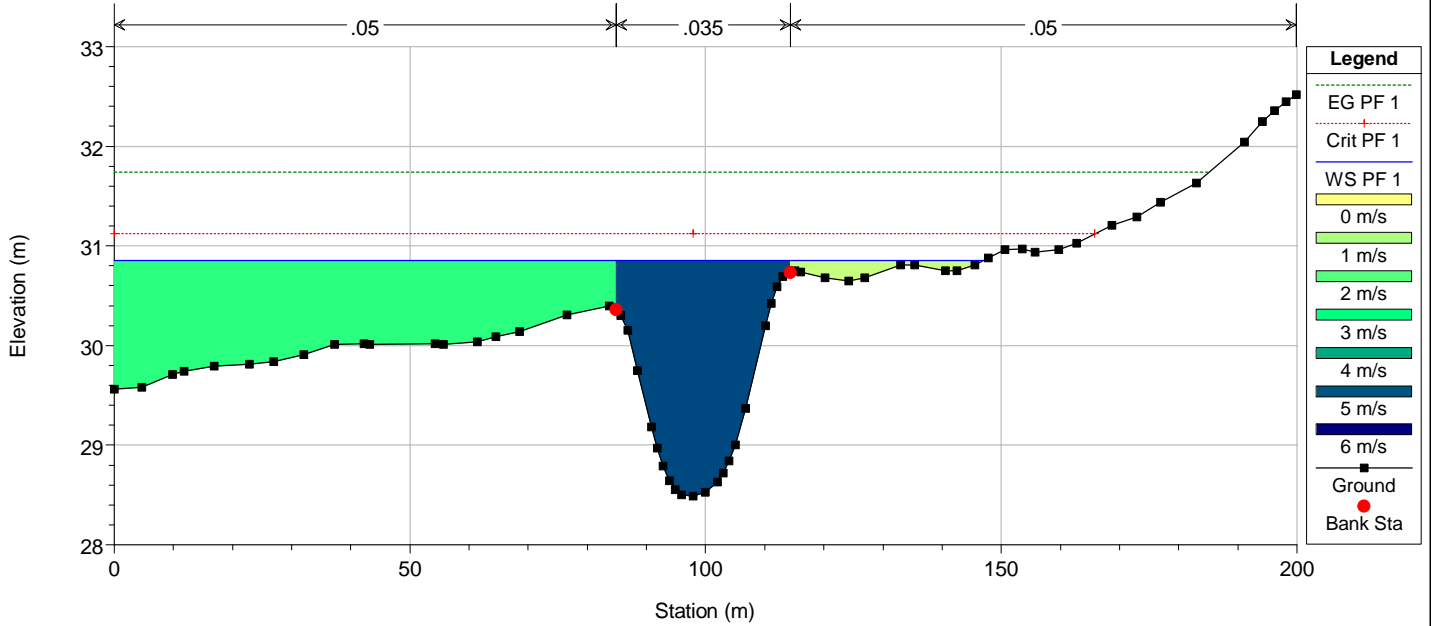
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 18392
POSTOPERAM



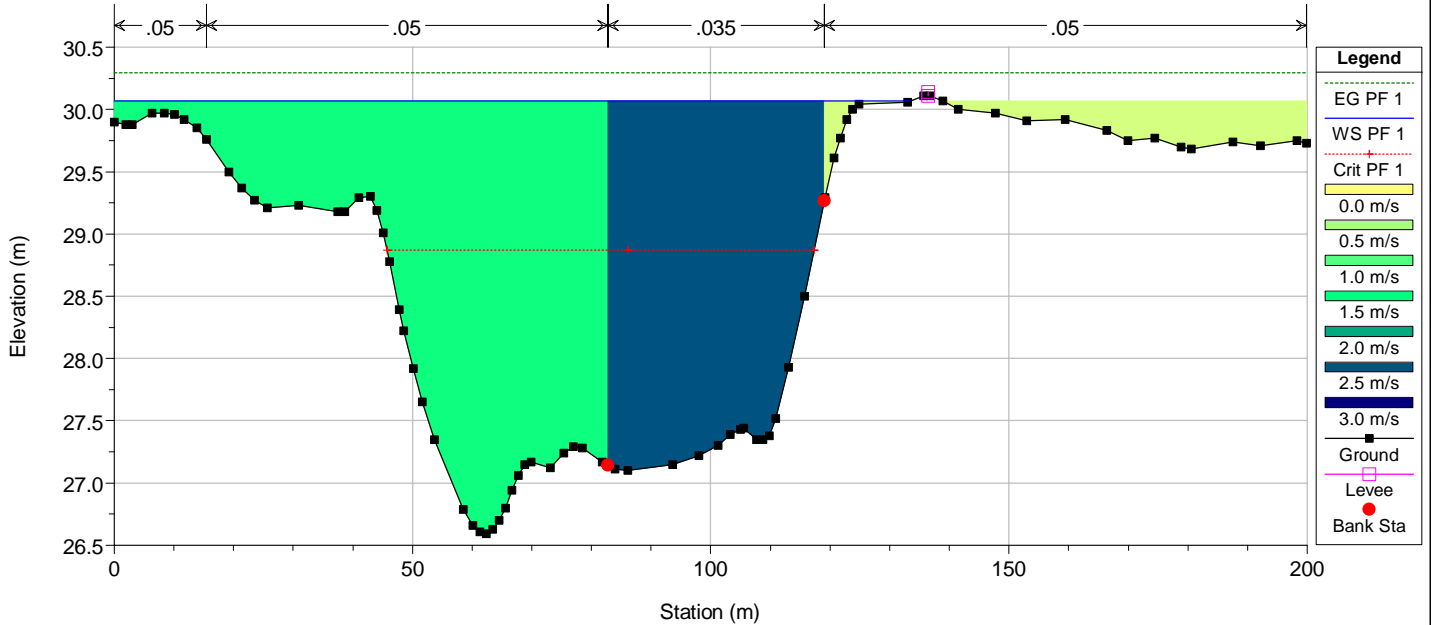
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 17904
POSTOPERAM



River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 17080
POSTOPERAM

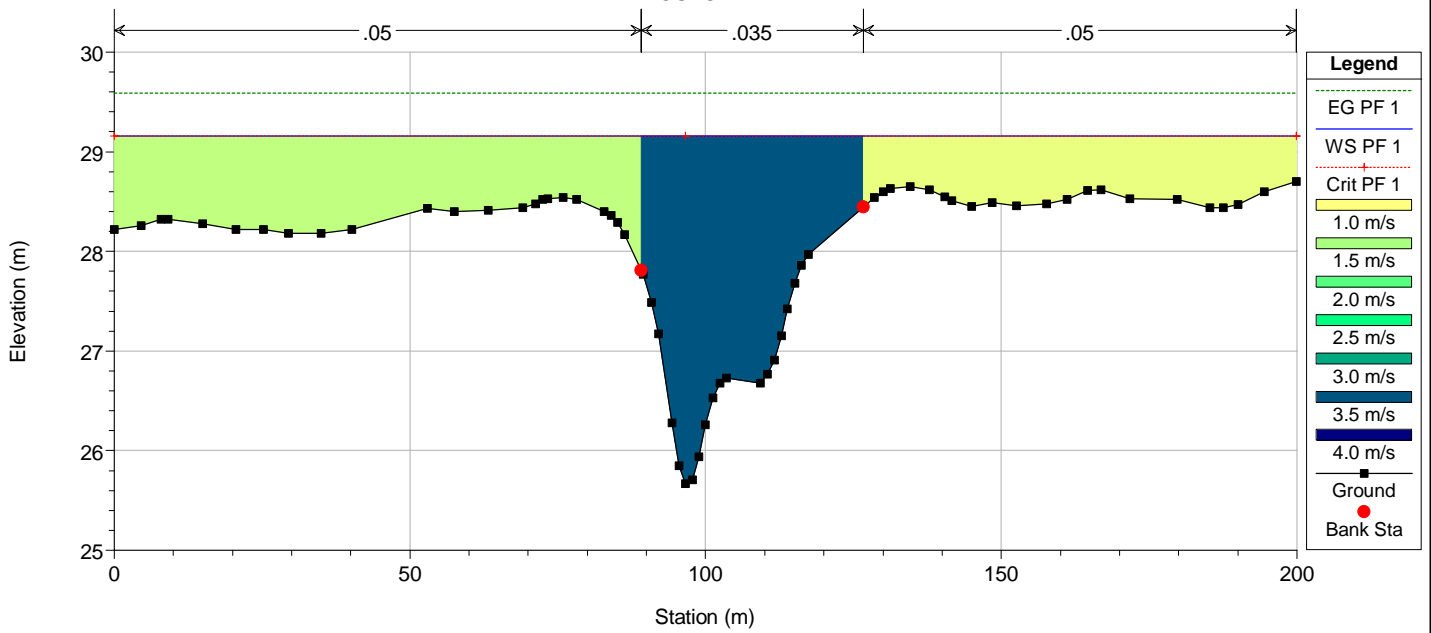


River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 16424
POSTOPERAM



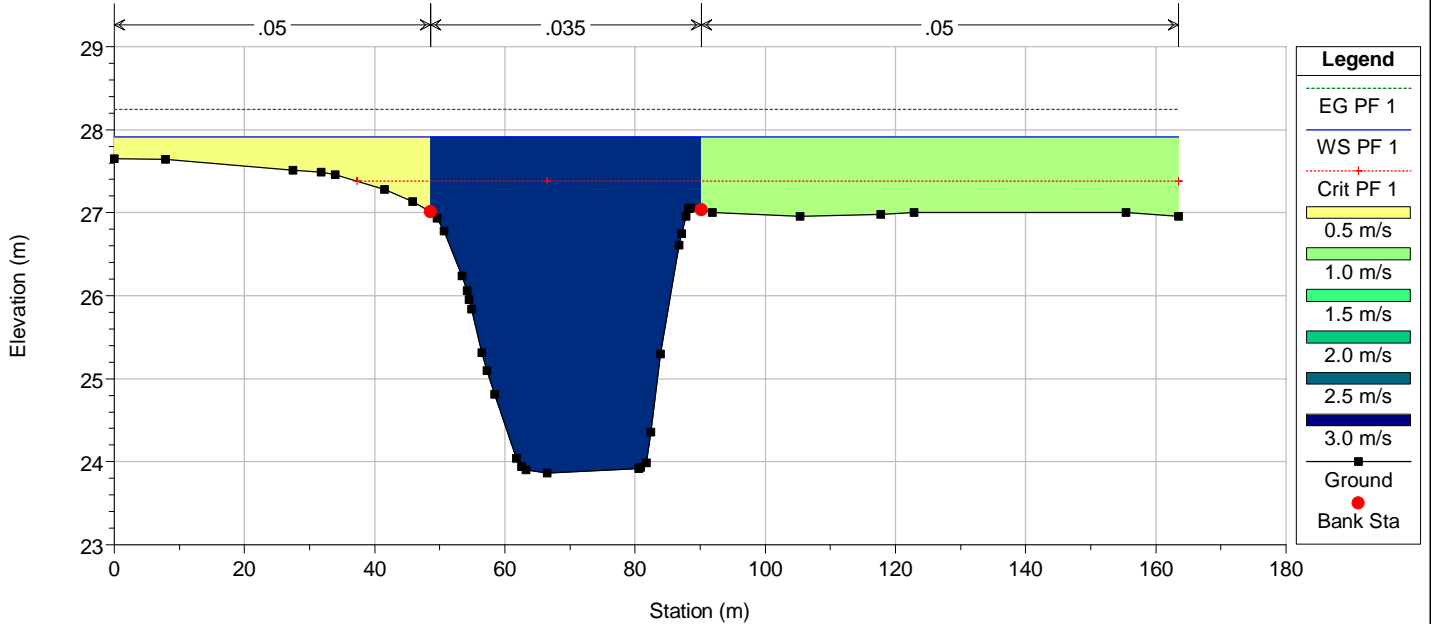
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 15768

POSTOPERAM



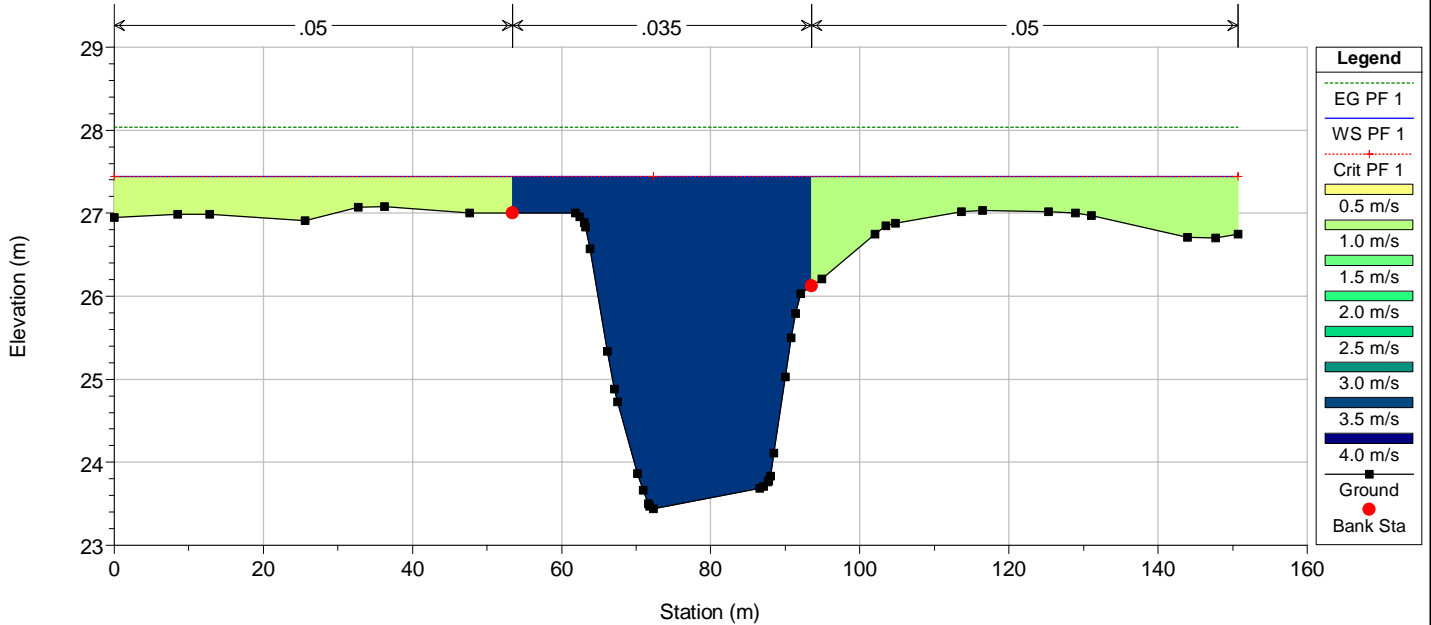
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 15329

POSTOPERAM

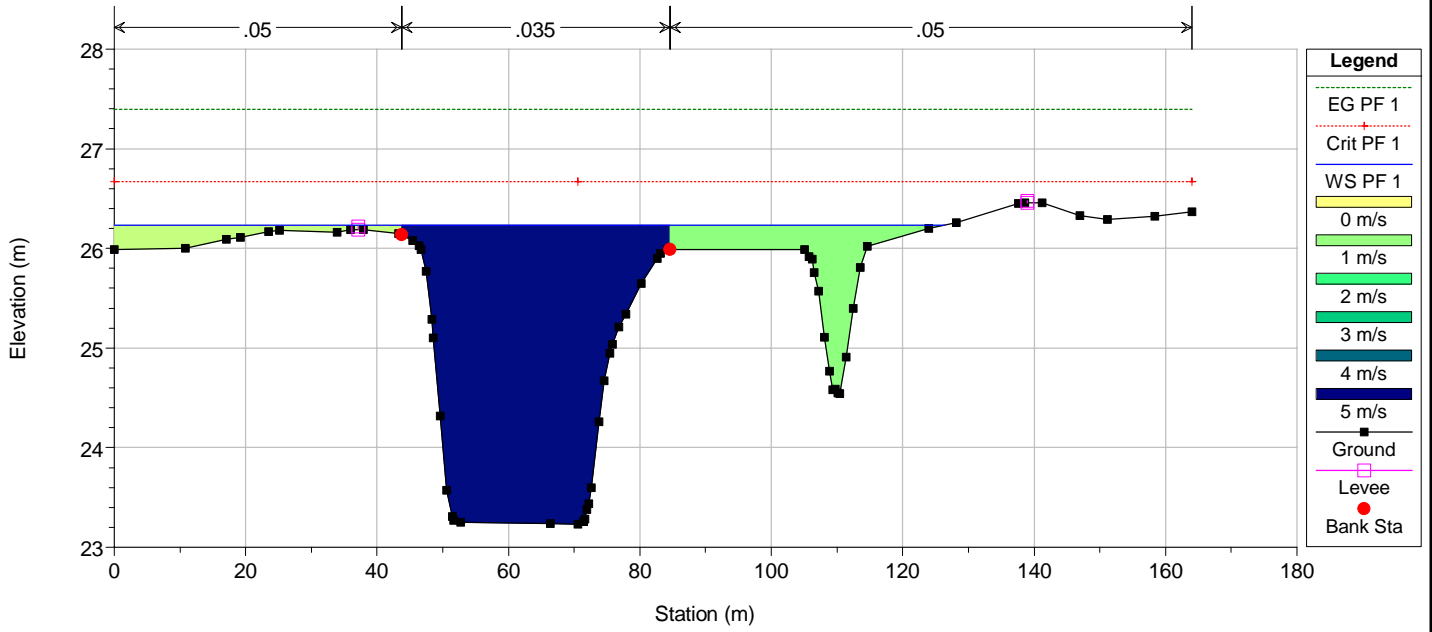


River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 15143

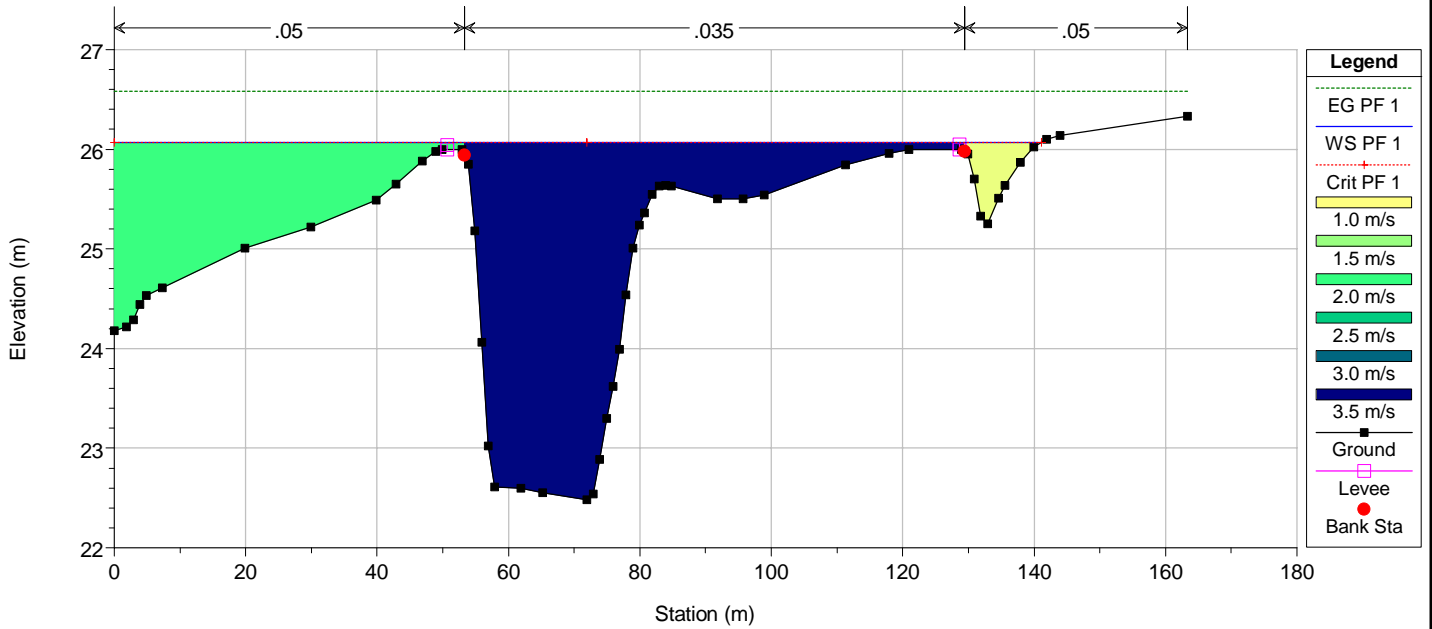
POSTOPERAM



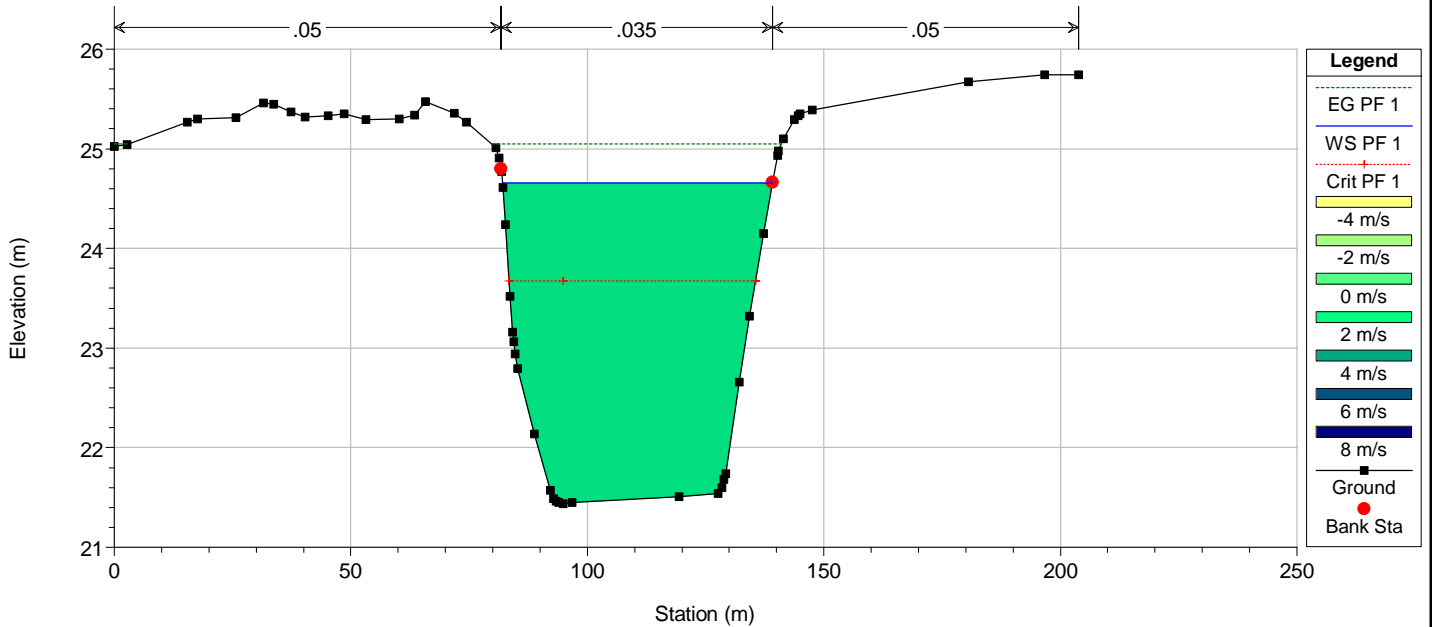
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 14881
POSTOPERAM



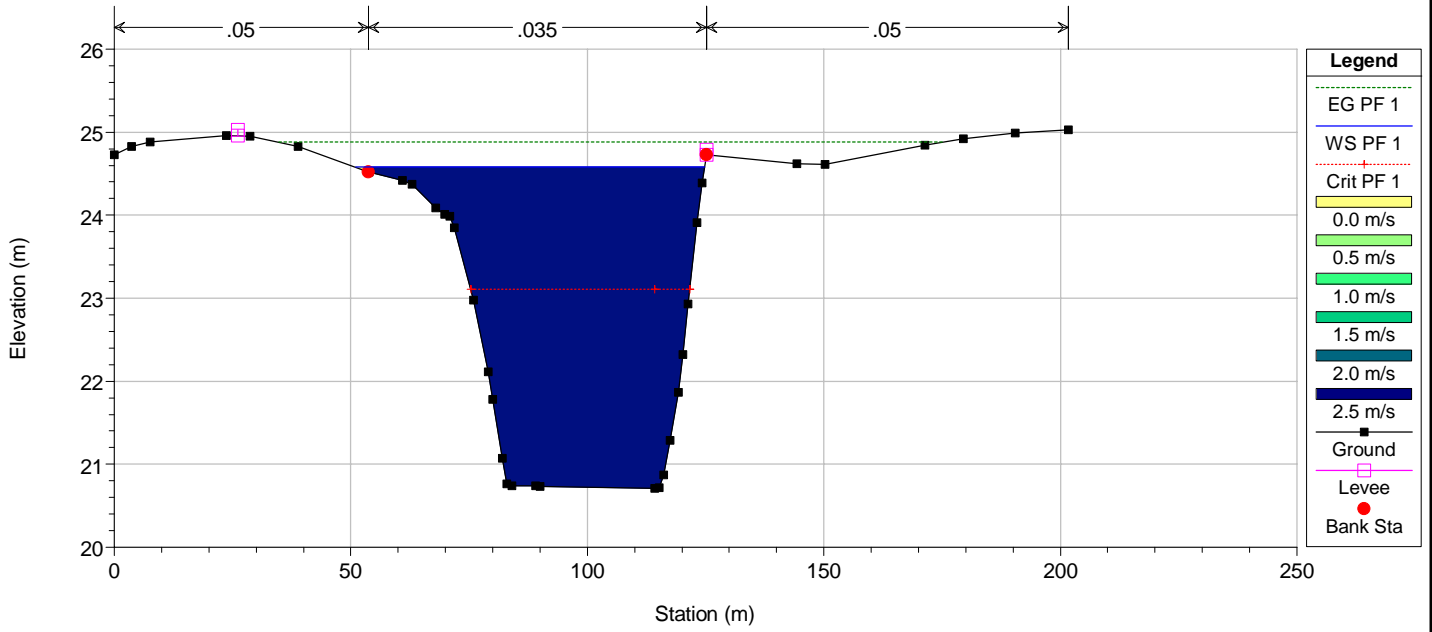
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 14689
POSTOPERAM



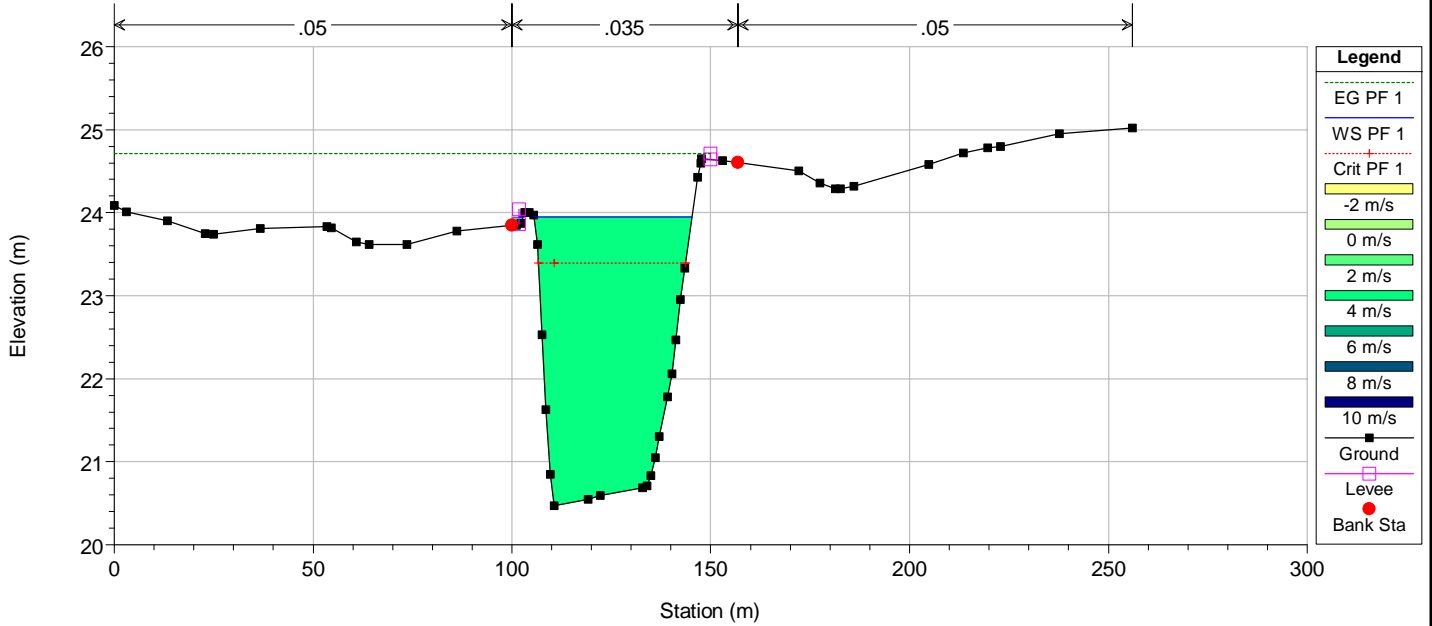
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 14293
POSTOPERAM



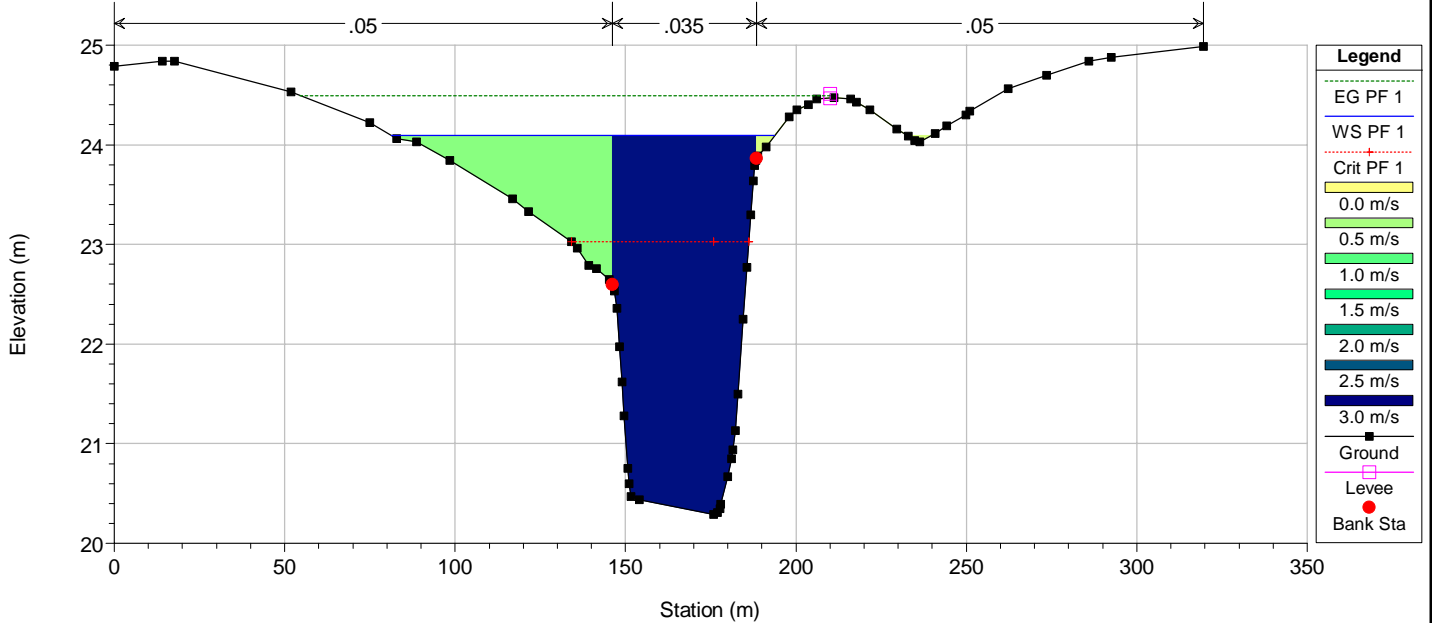
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 14101
POSTOPERAM



River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13978
POSTOPERAM

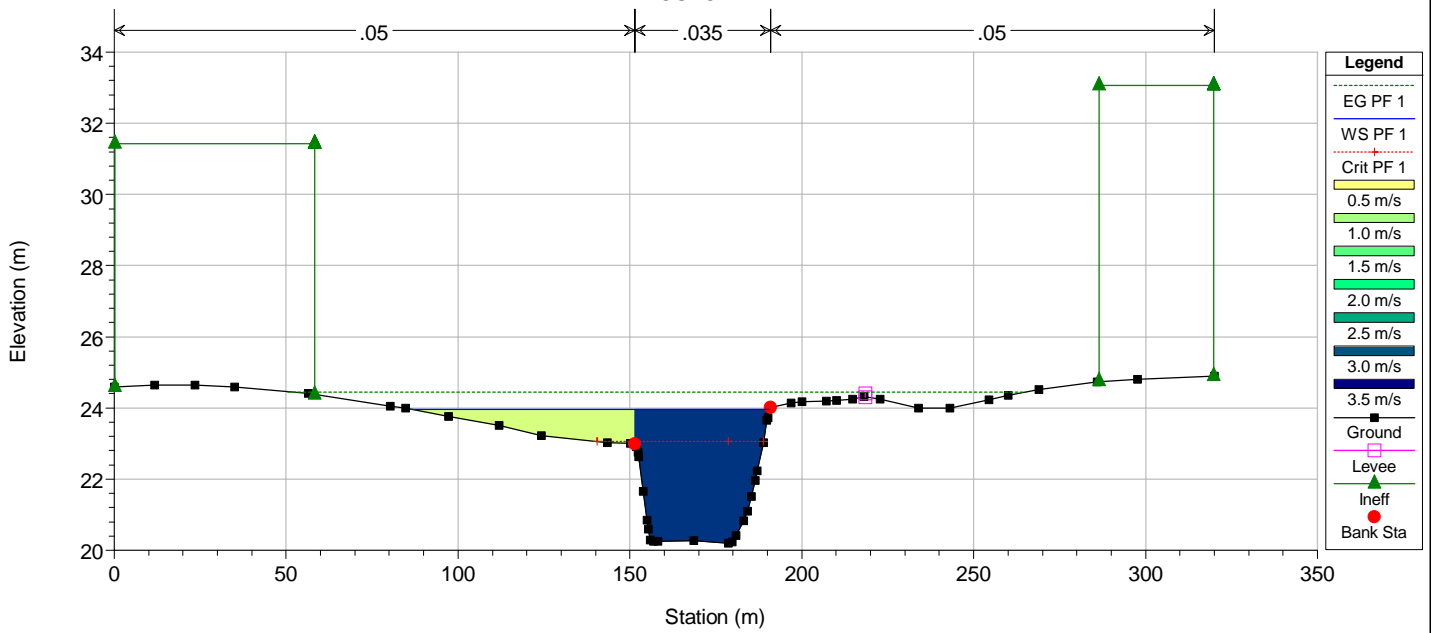


River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13872
POSTOPERAM



River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13829

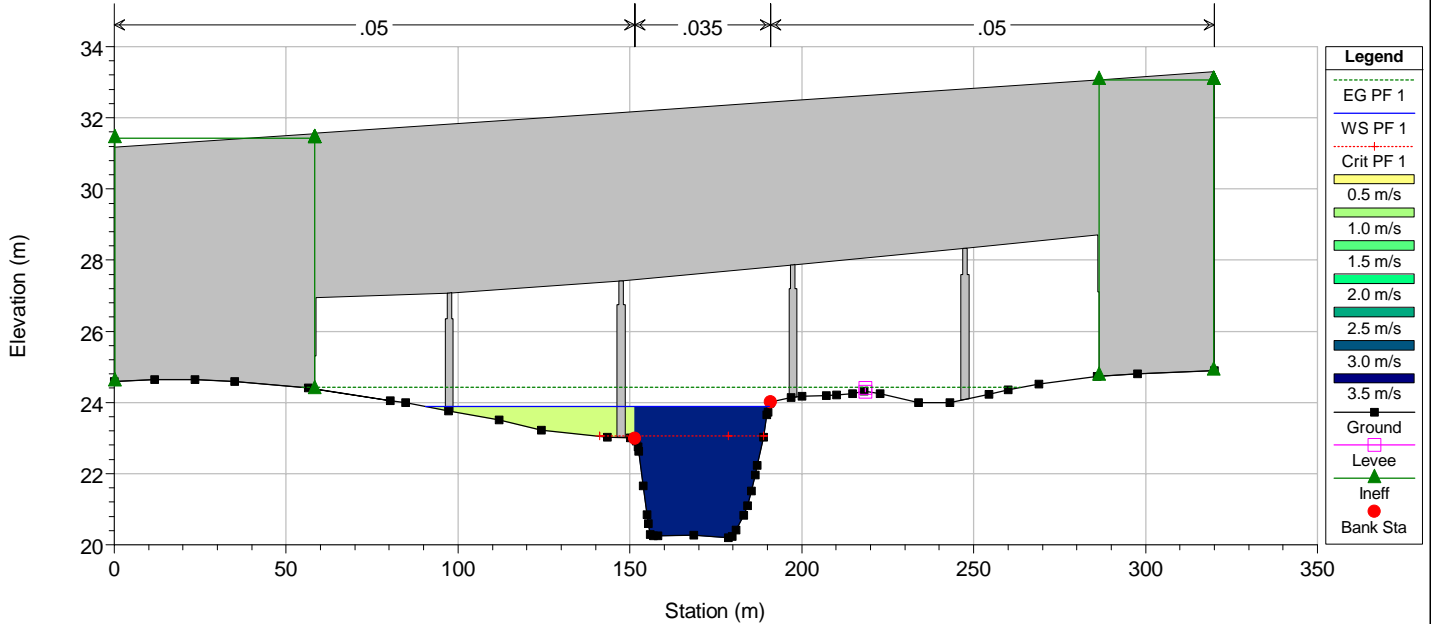
POSTOPERAM



- Legend**
- EG PF 1
 - WS PF 1
 - Crit PF 1
 - 0.5 m/s
 - 1.0 m/s
 - 1.5 m/s
 - 2.0 m/s
 - 2.5 m/s
 - 3.0 m/s
 - 3.5 m/s
 - Ground
 - Levee
 - Ineff
 - Bank Sta

River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13827 BR

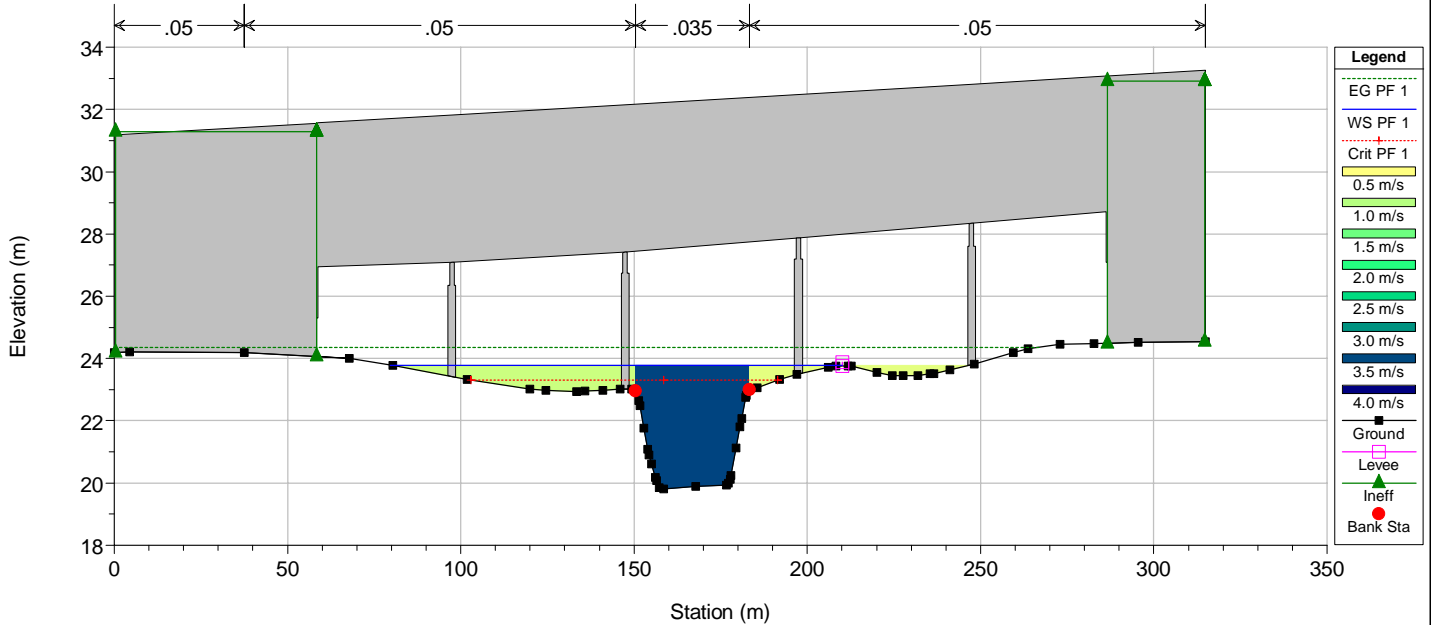
POSTOPERAM



- Legend**
- EG PF 1
 - WS PF 1
 - Crit PF 1
 - 0.5 m/s
 - 1.0 m/s
 - 1.5 m/s
 - 2.0 m/s
 - 2.5 m/s
 - 3.0 m/s
 - 3.5 m/s
 - Ground
 - Levee
 - Ineff
 - Bank Sta

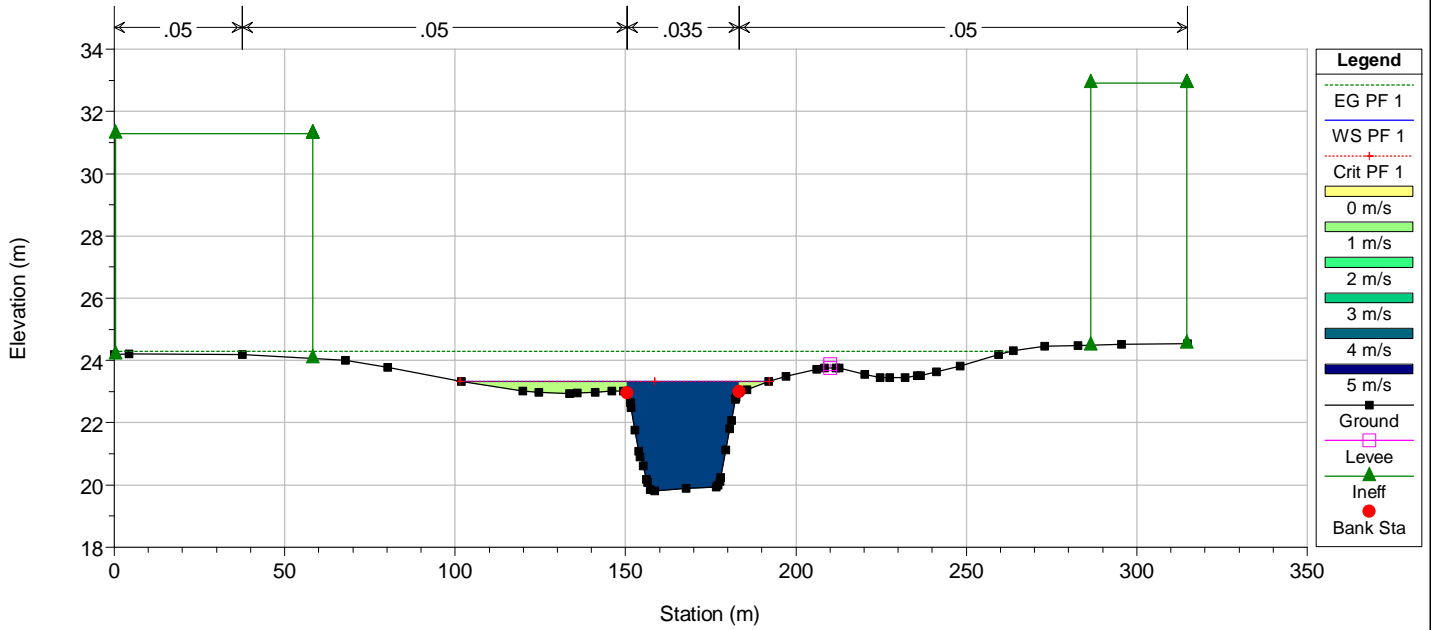
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13827 BR

POSTOPERAM

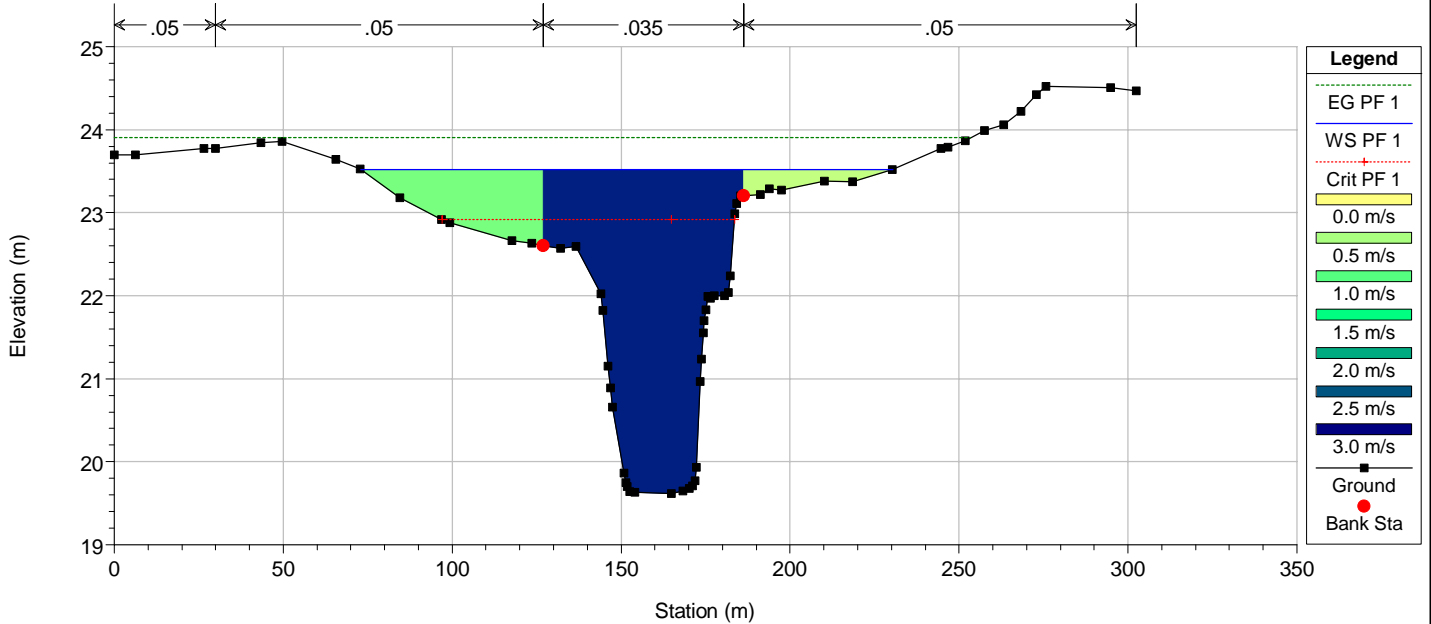


- Legend**
- EG PF 1
 - WS PF 1
 - Crit PF 1
 - 0.5 m/s
 - 1.0 m/s
 - 1.5 m/s
 - 2.0 m/s
 - 2.5 m/s
 - 3.0 m/s
 - 3.5 m/s
 - 4.0 m/s
 - Ground
 - Levee
 - Ineff
 - Bank Sta

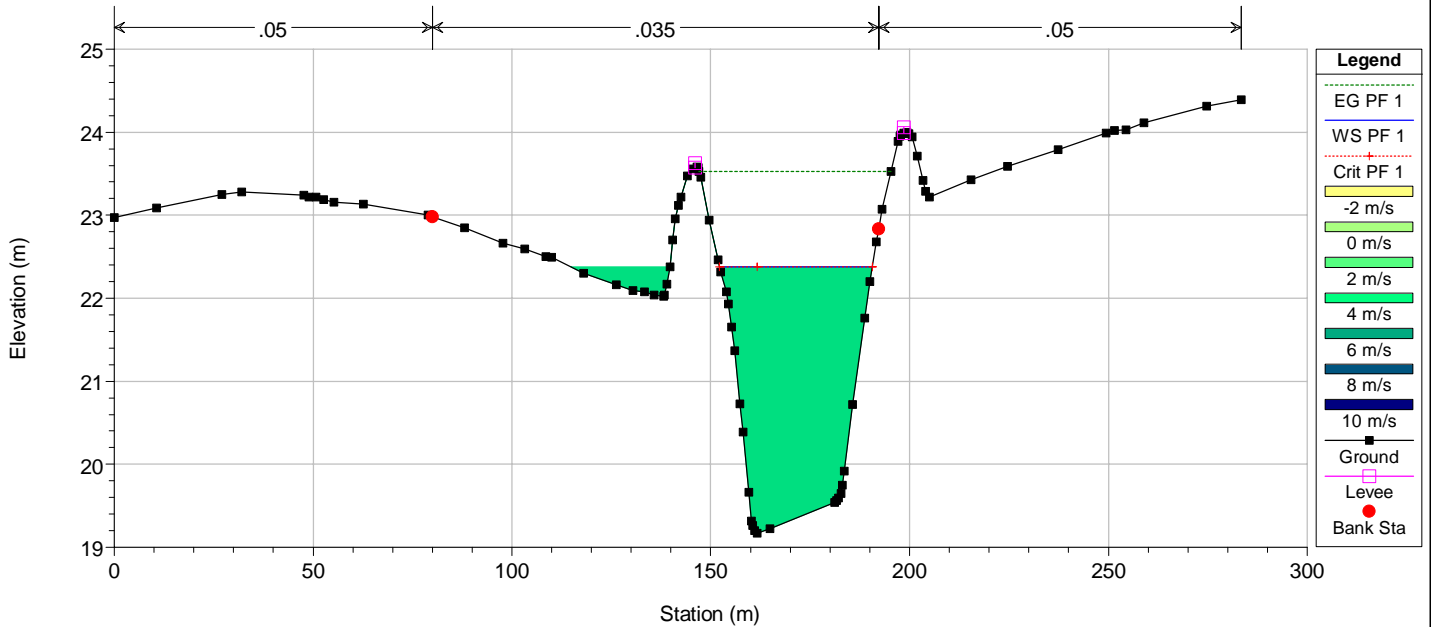
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13720
POSTOPERAM



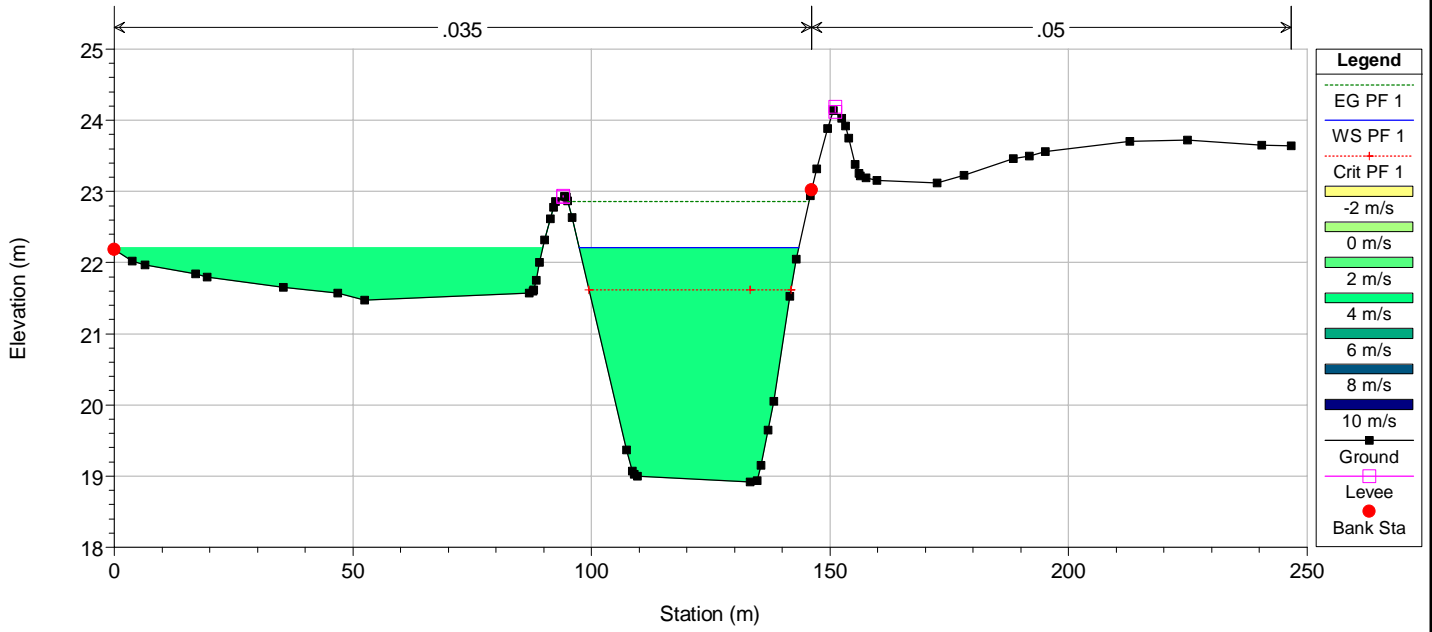
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13627
POSTOPERAM



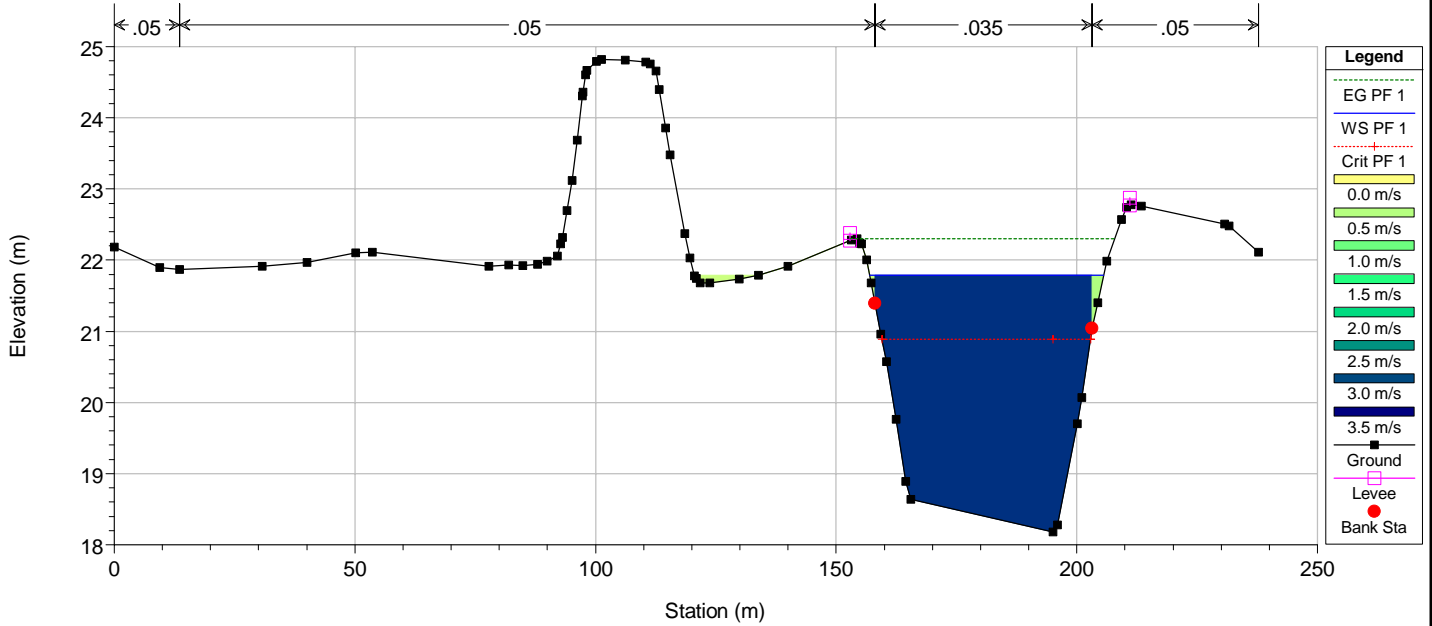
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13437
POSTOPERAM



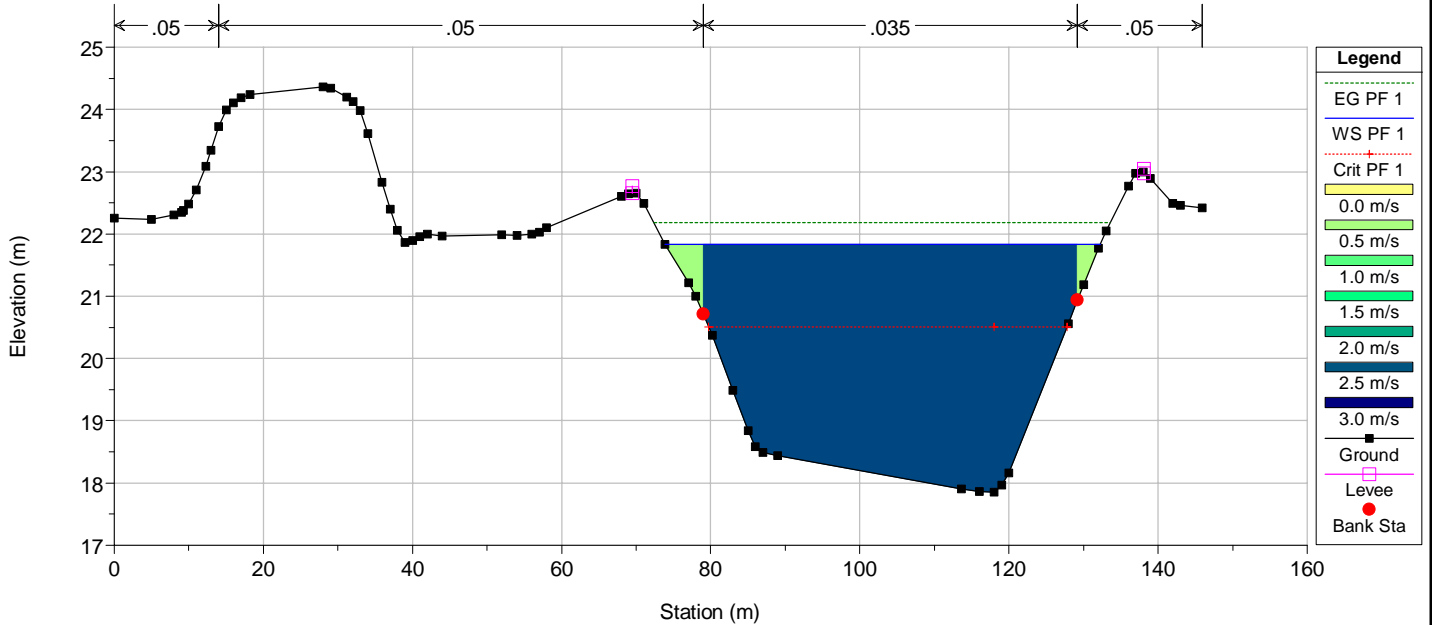
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 13185
POSTOPERAM



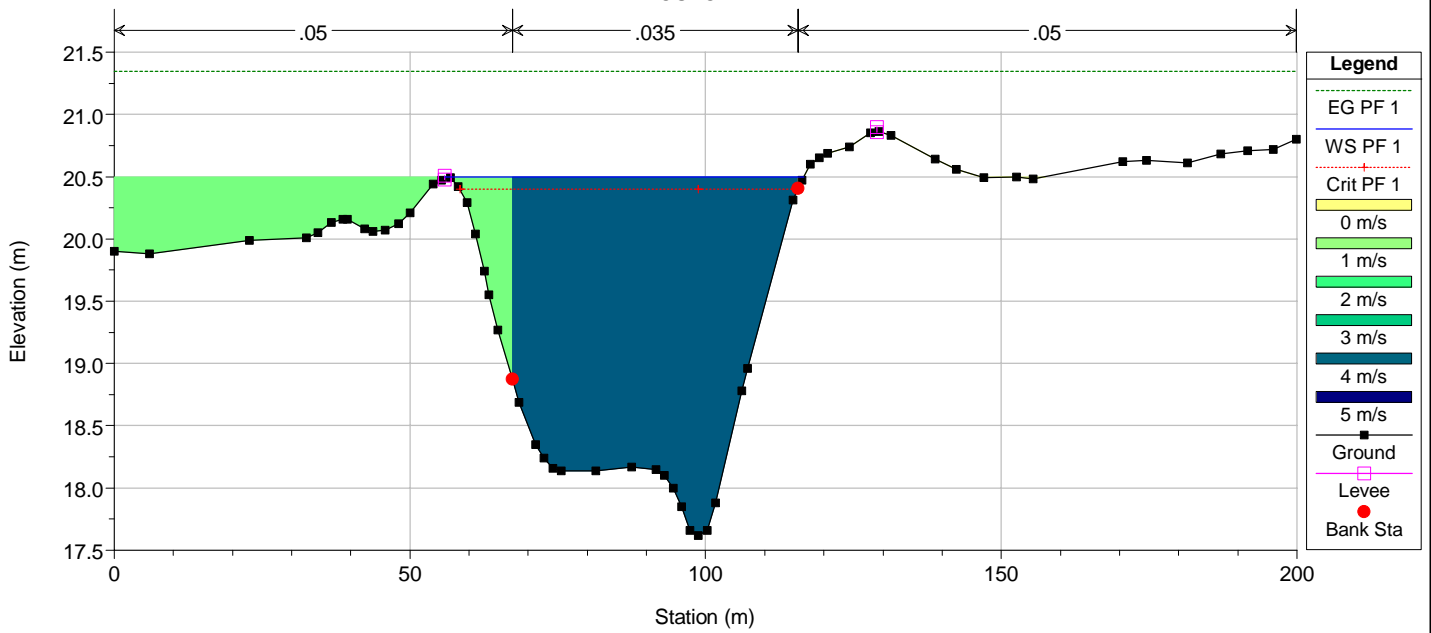
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 12725
POSTOPERAM



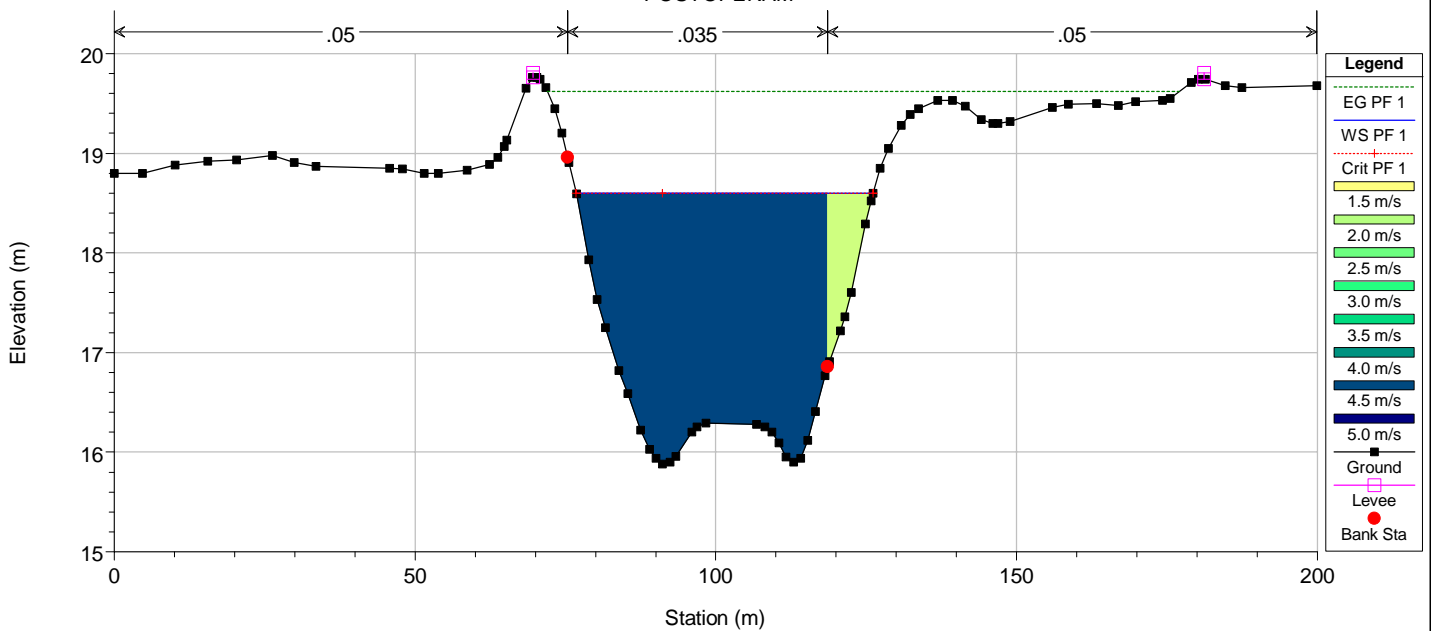
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 12617
POSTOPERAM



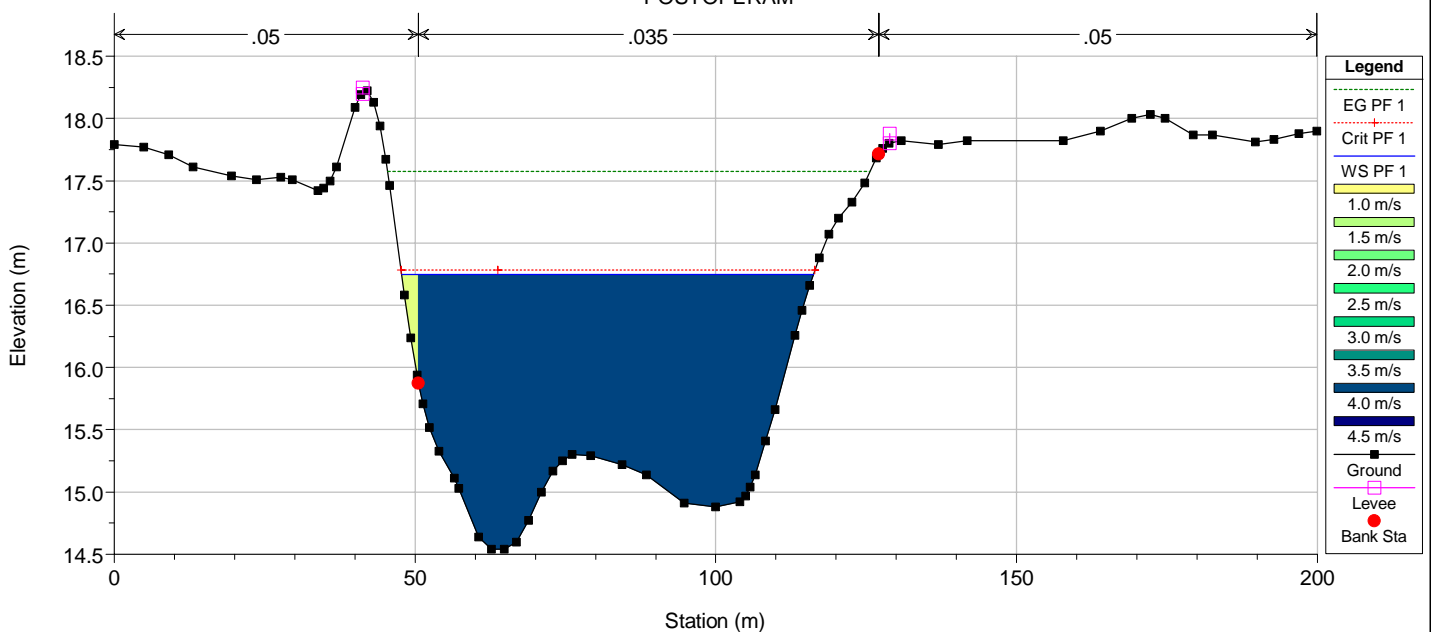
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 11832
POSTOPERAM



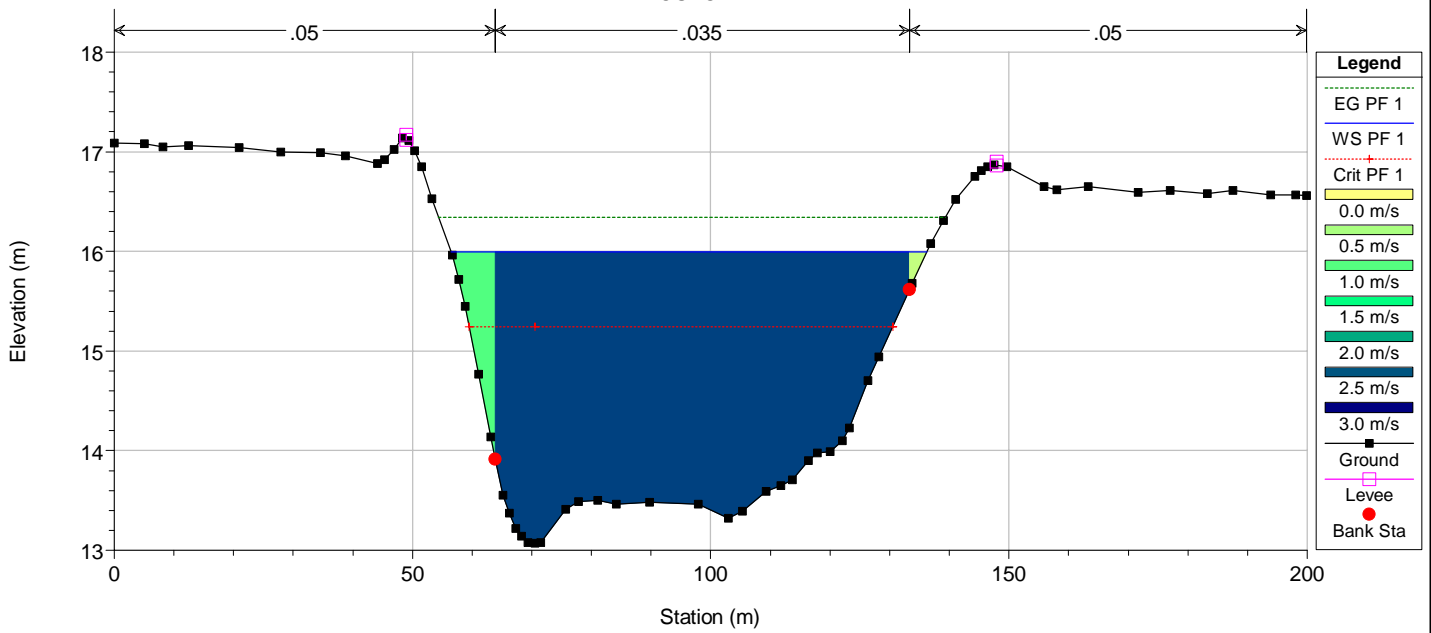
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 11176
POSTOPERAM



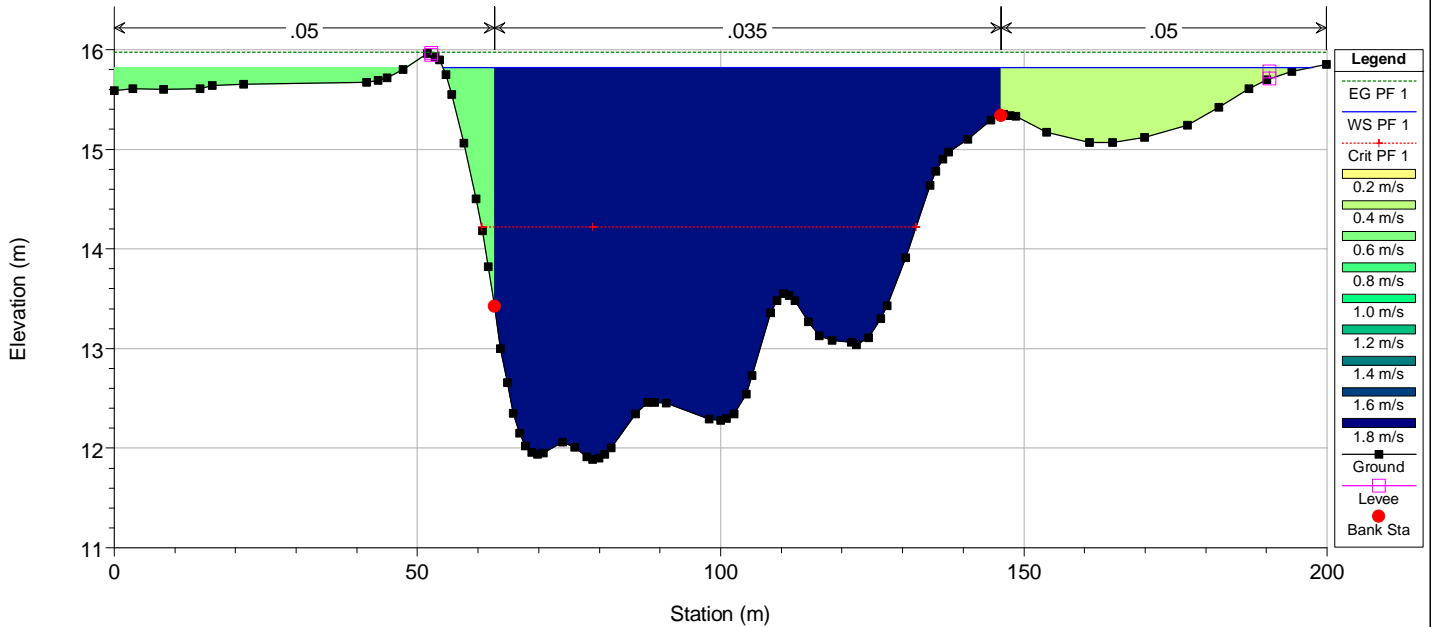
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 10520
POSTOPERAM



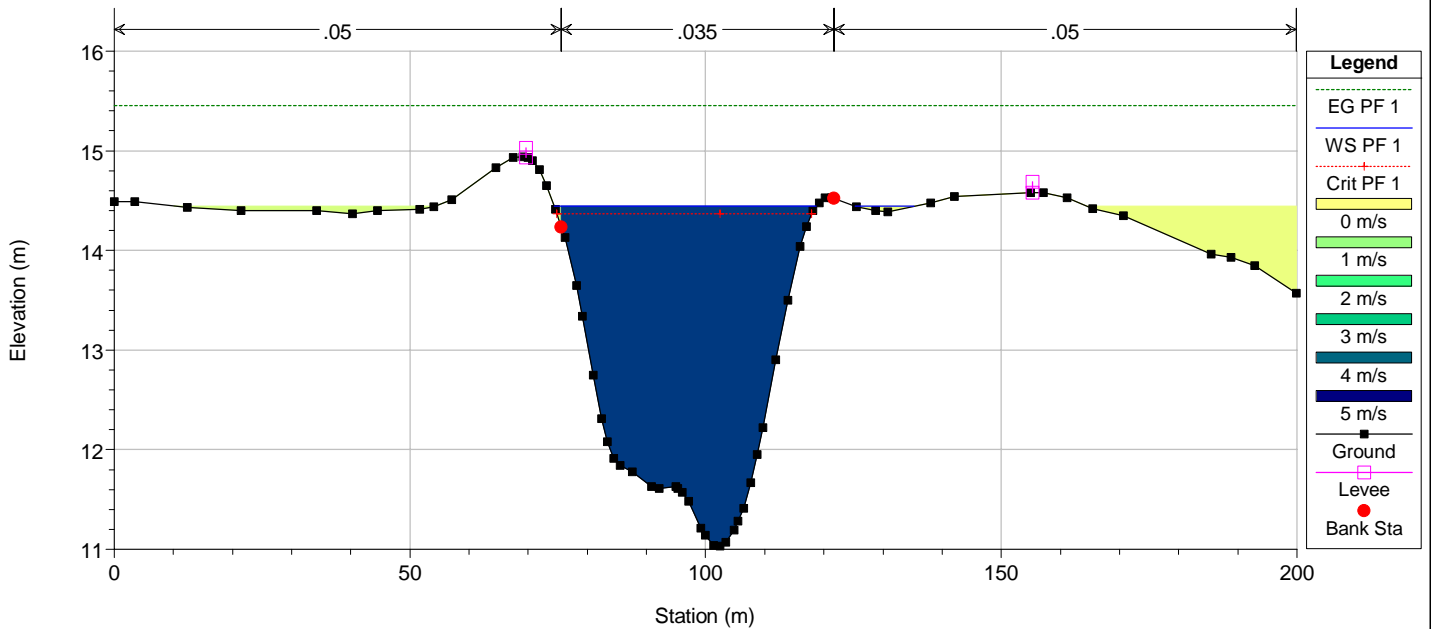
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 9864
POSTOPERAM



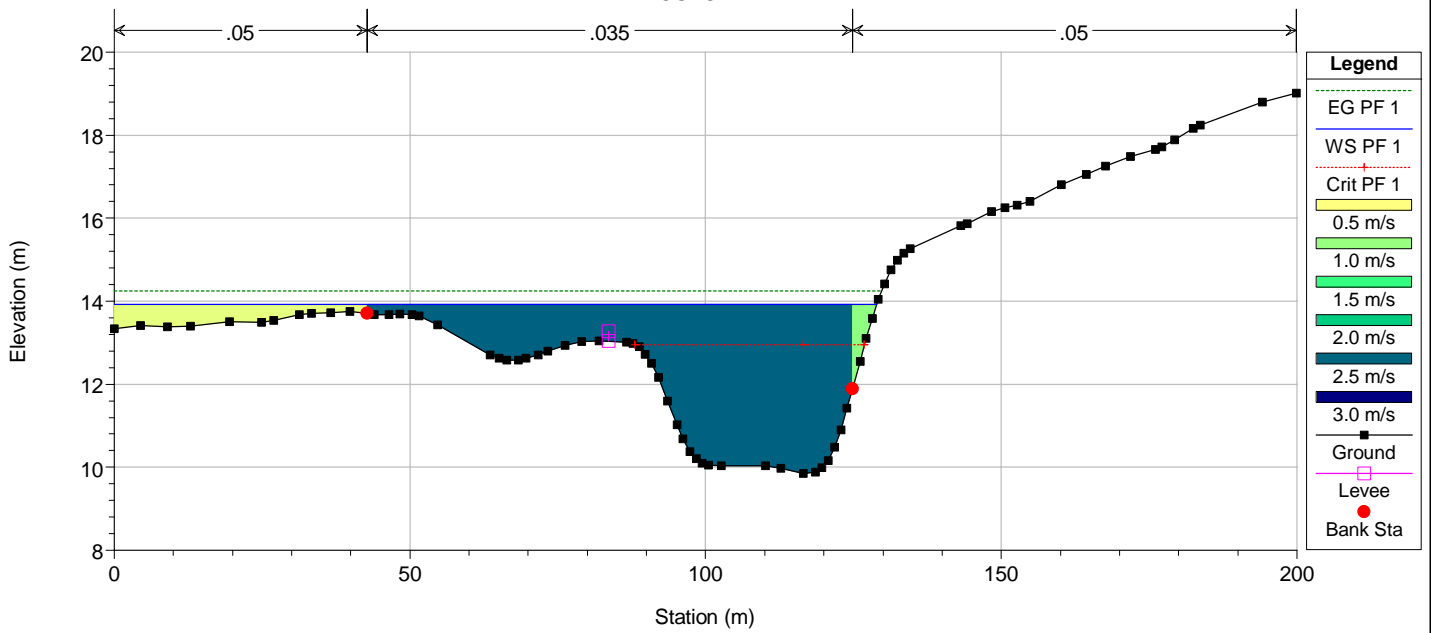
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 9208
POSTOPERAM



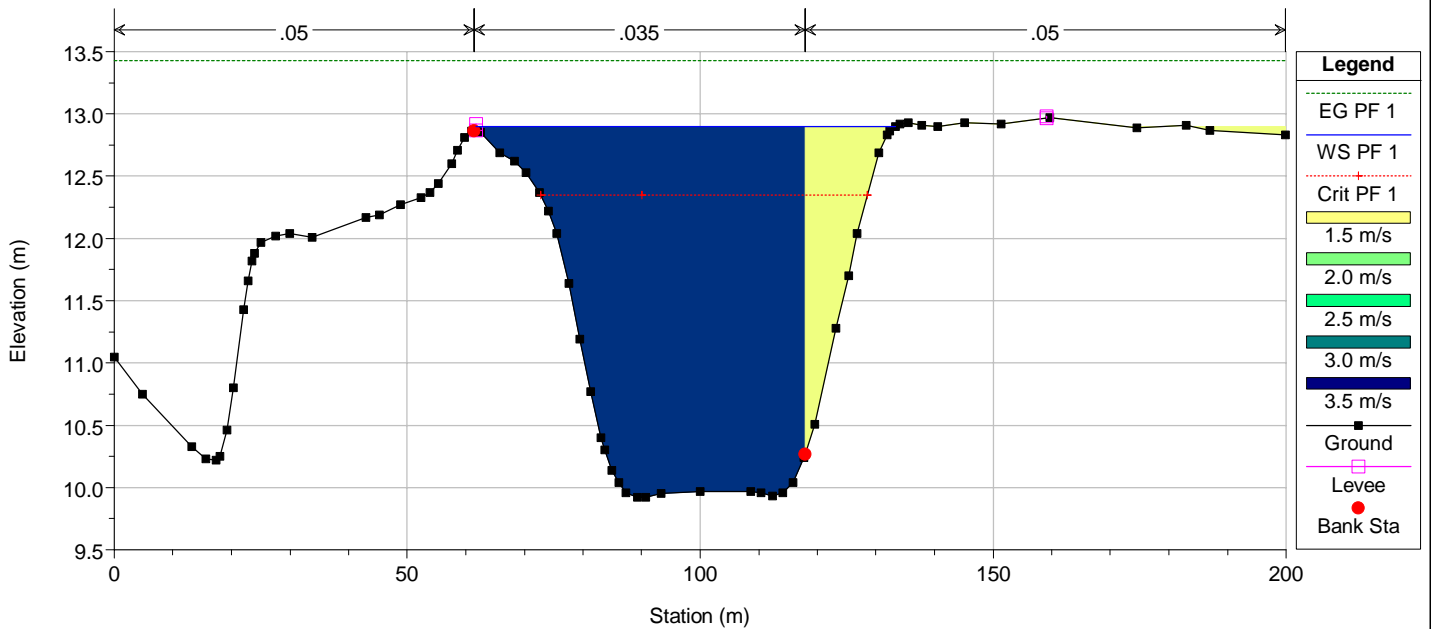
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 8552
POSTOPERAM



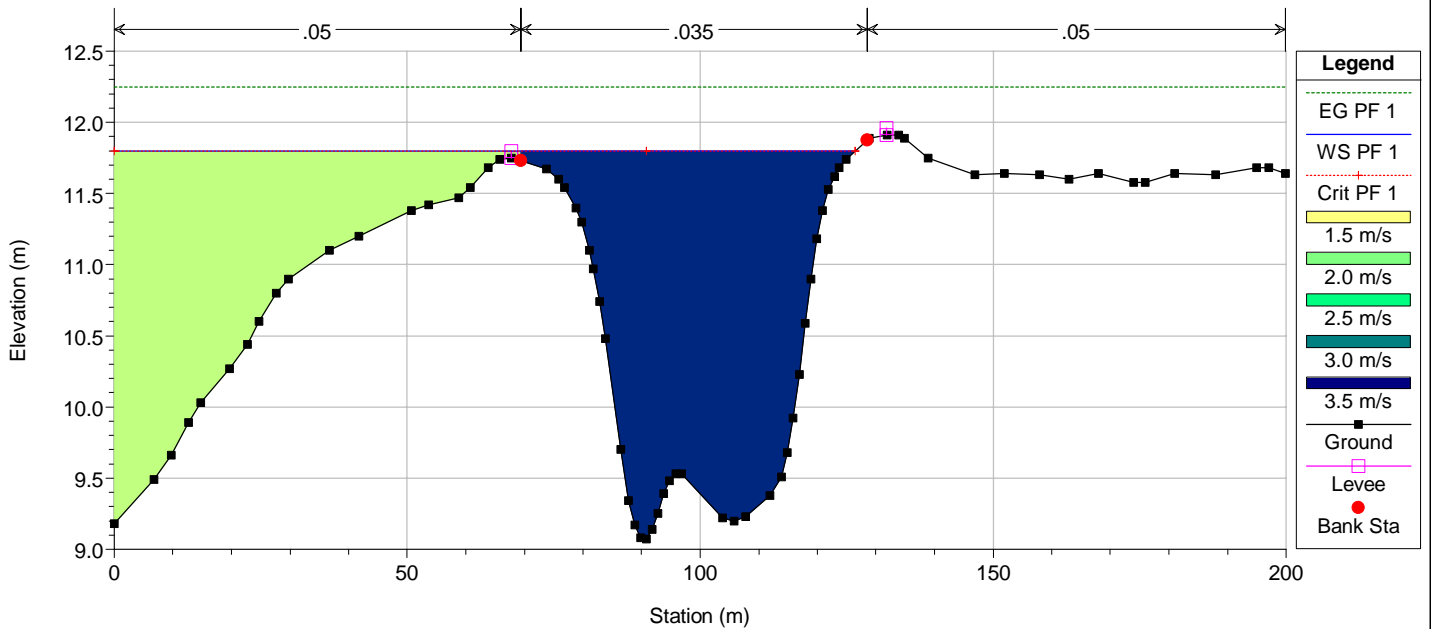
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 7897
POSTOPERAM



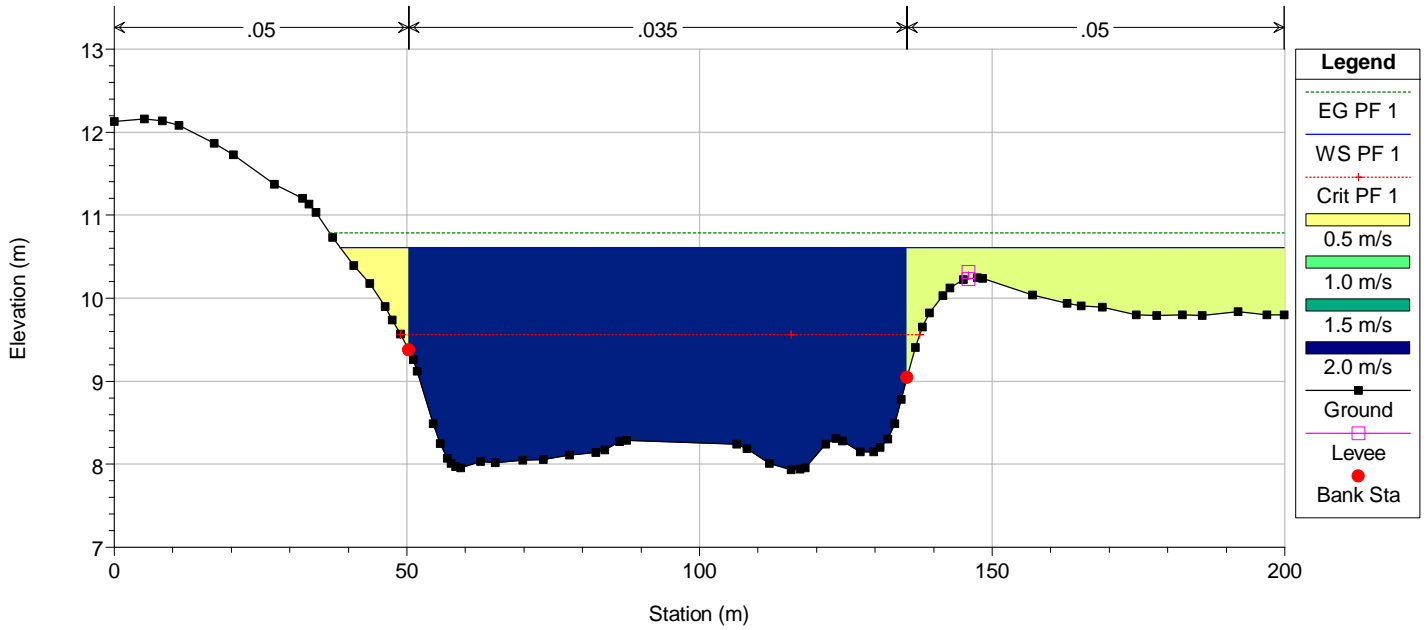
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 7241
POSTOPERAM



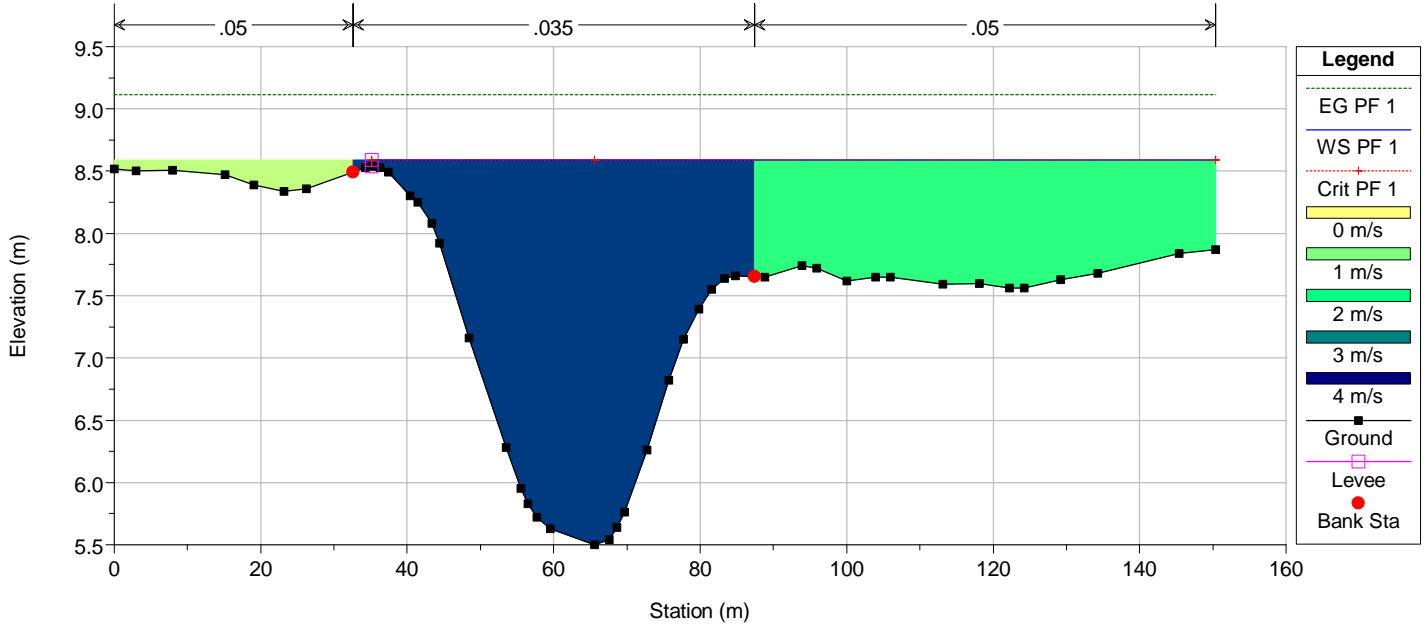
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 6585
POSTOPERAM



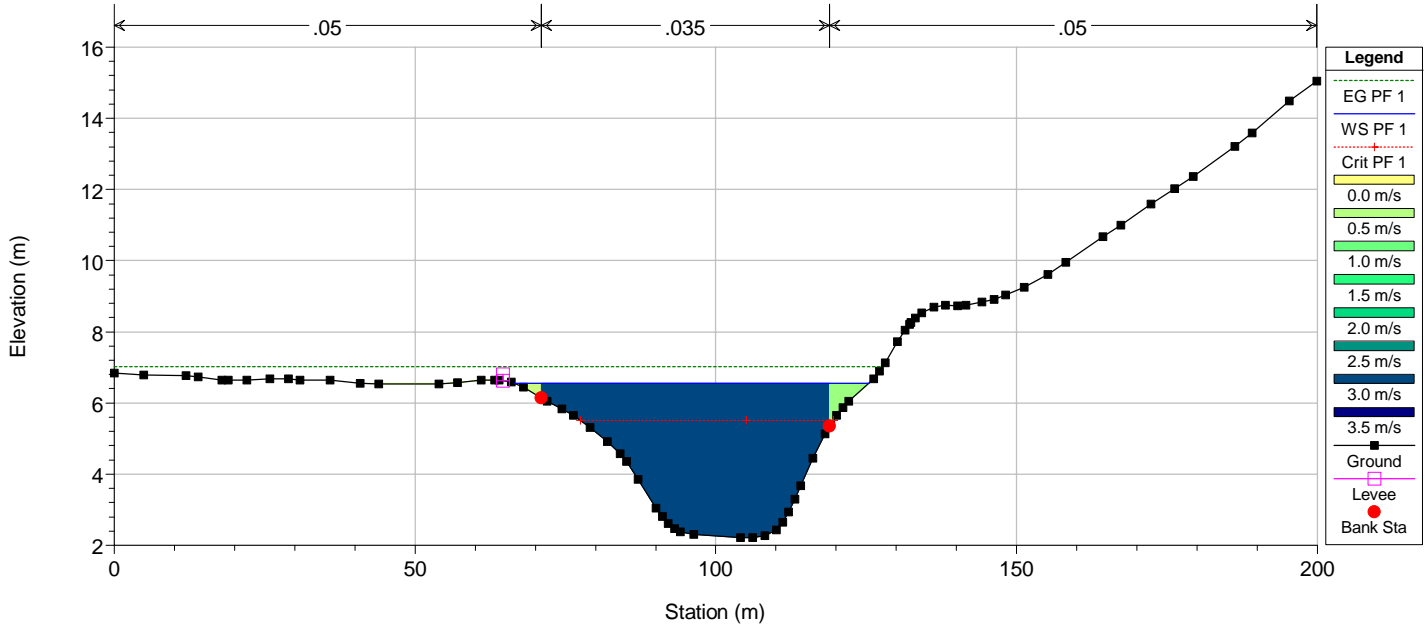
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 5929
POSTOPERAM



River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 3986
POSTOPERAM

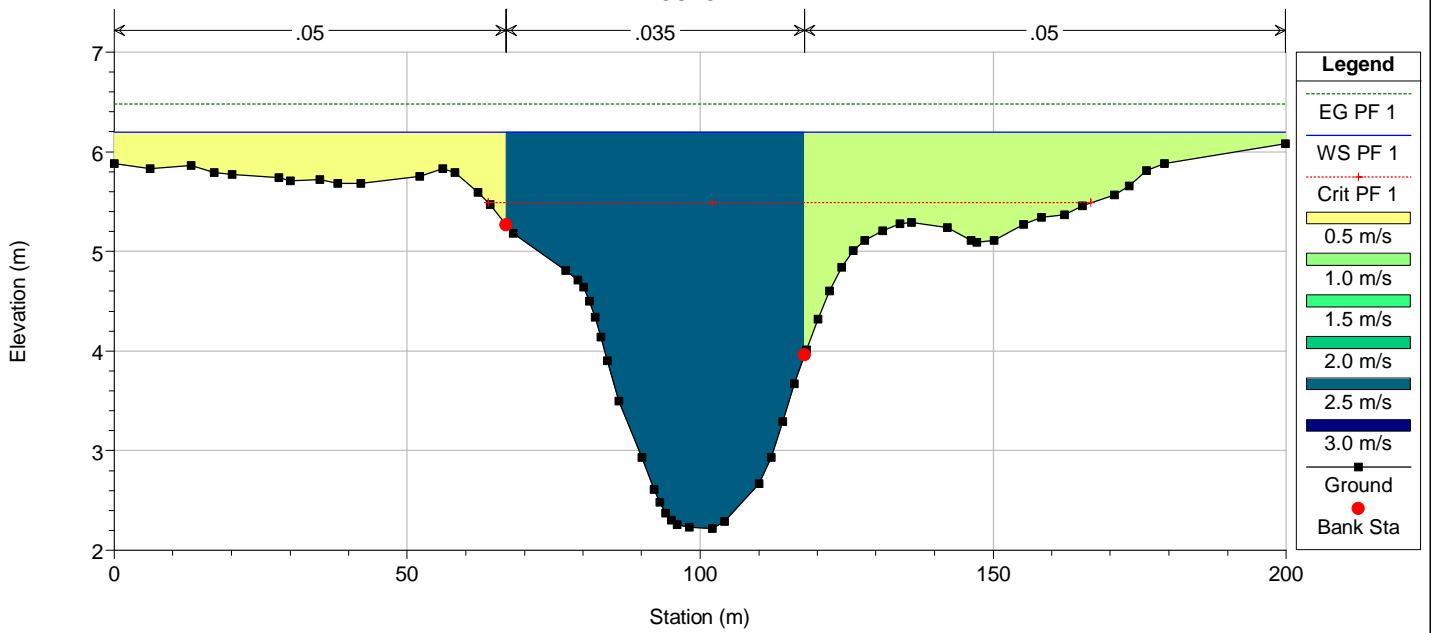


River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 2649
POSTOPERAM



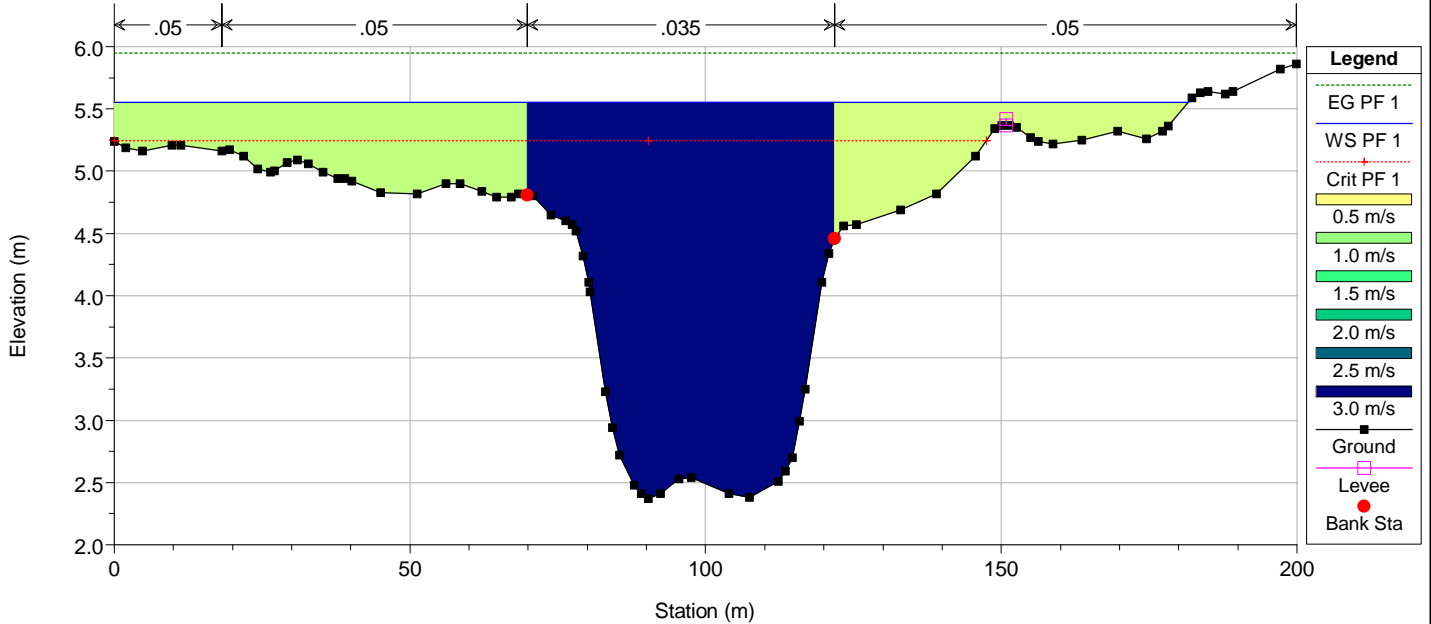
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 1993

POSTOPERAM



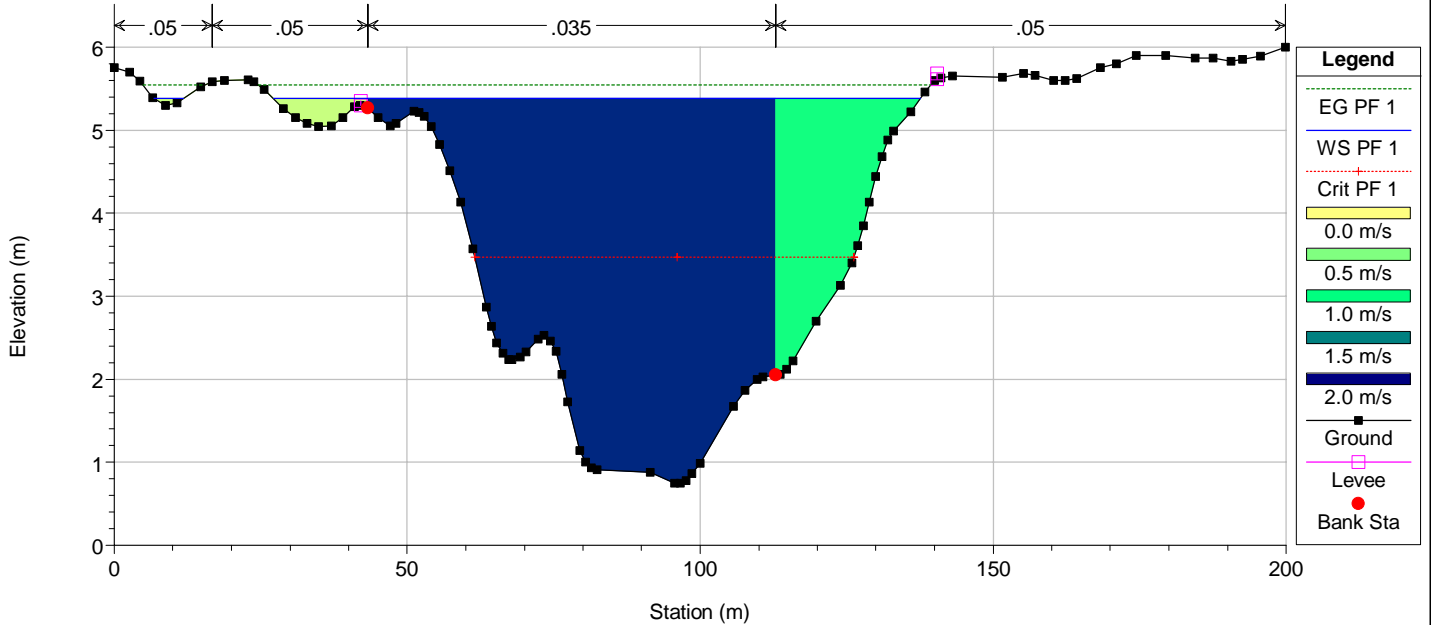
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 1337

POSTOPERAM



River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 681

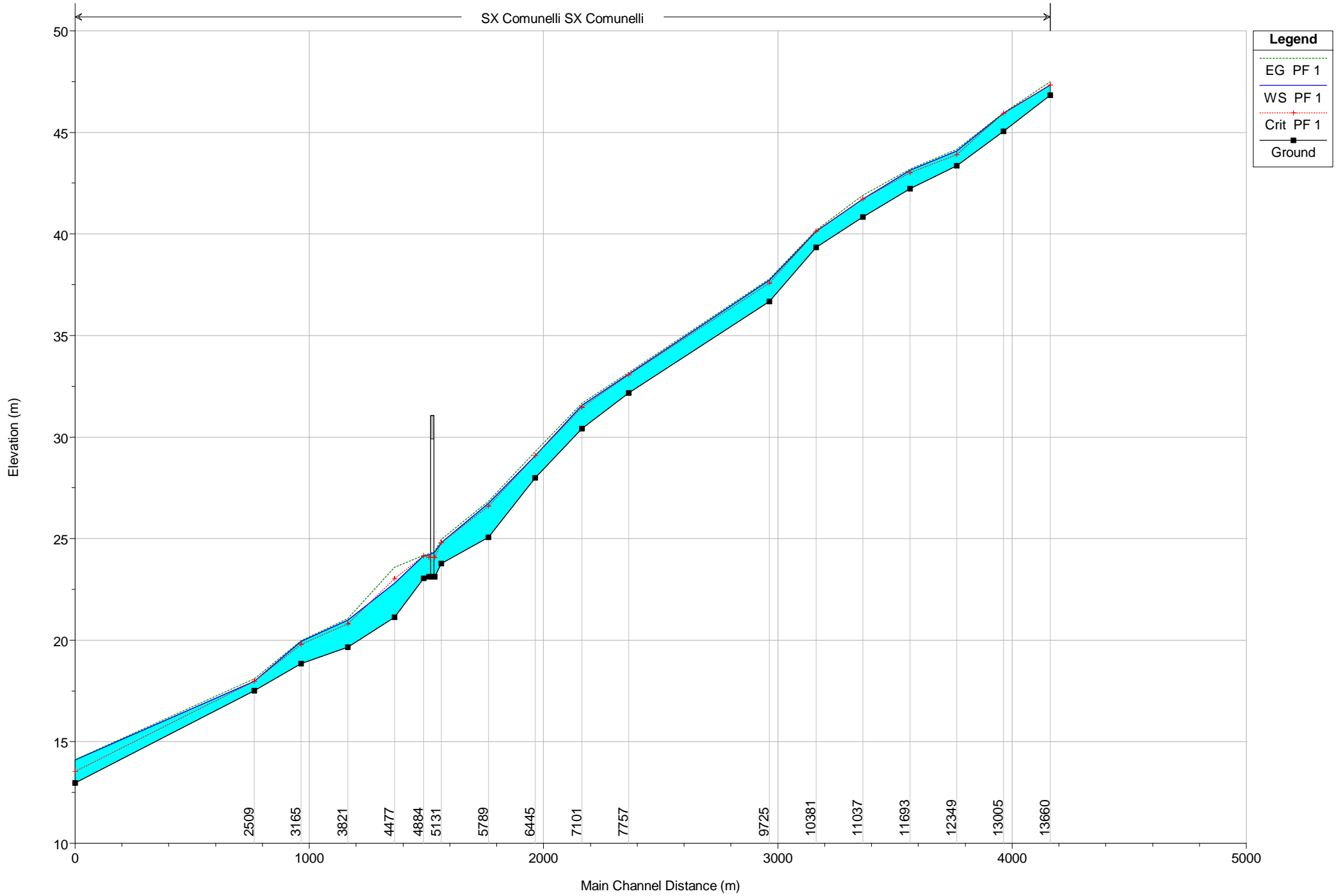
POSTOPERAM



03 – SX COMUNELLI

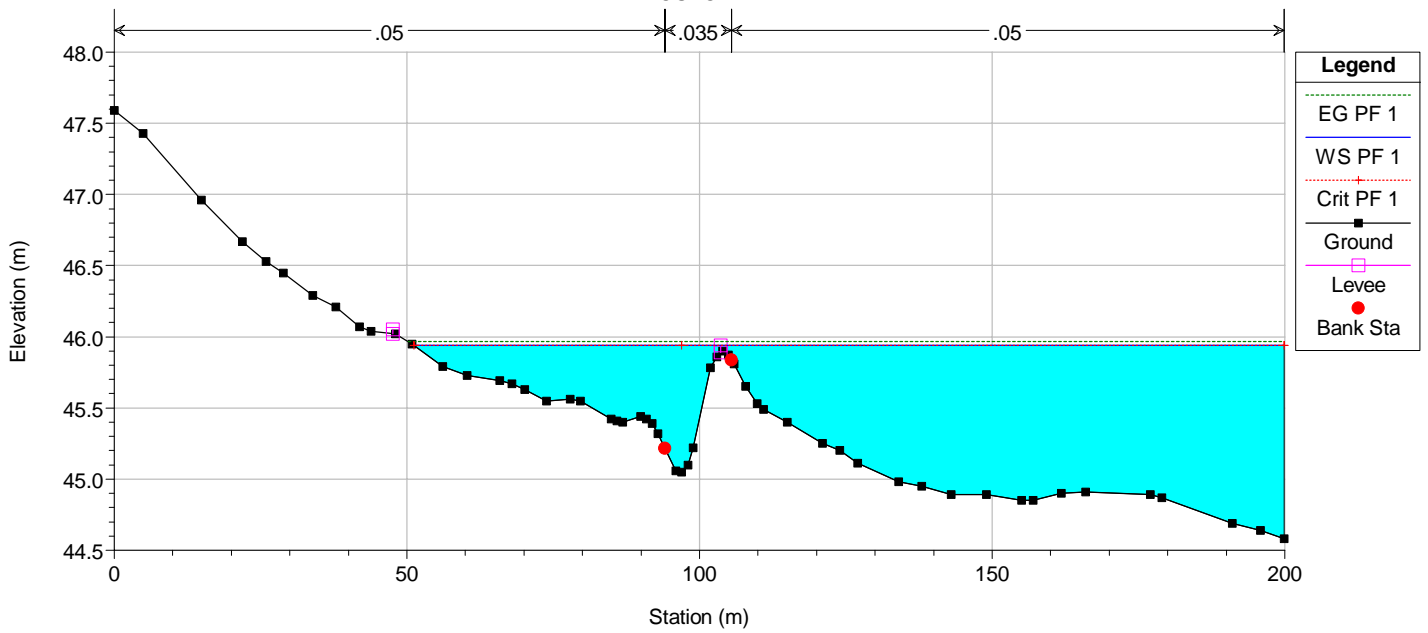
POSTOPERAM

SX Comunelli SX Comunelli



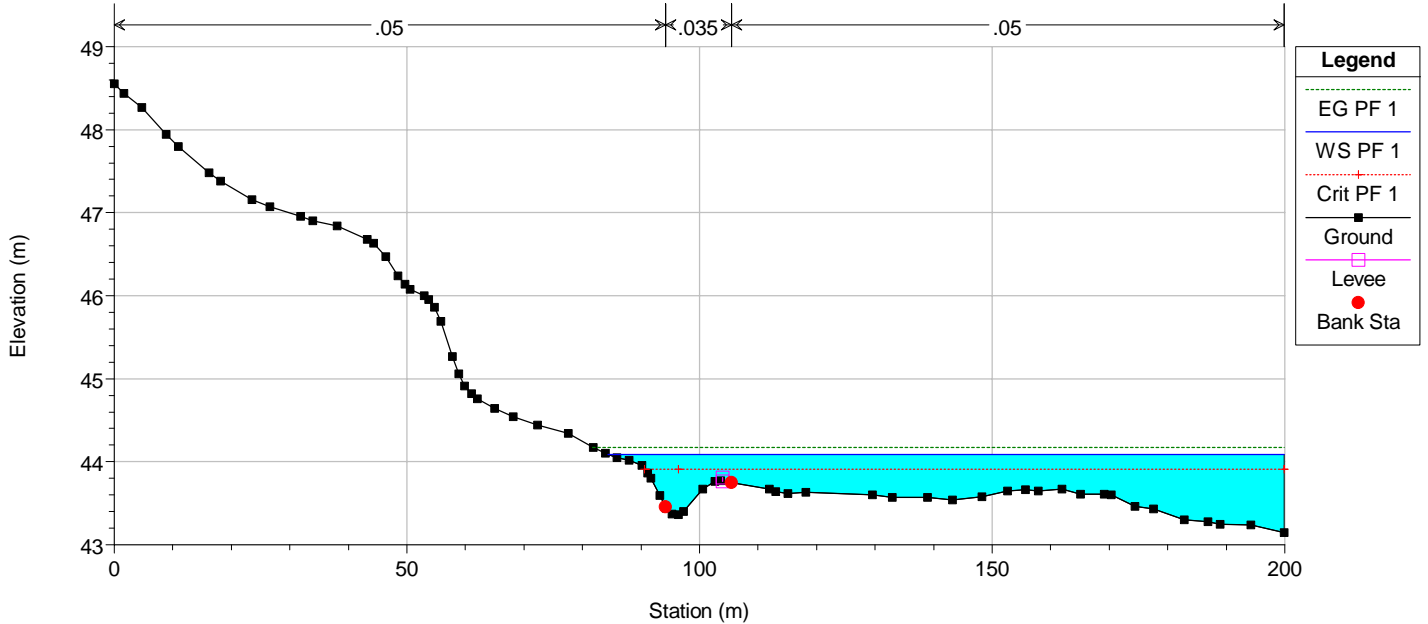
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 13005

POSTOPERAM



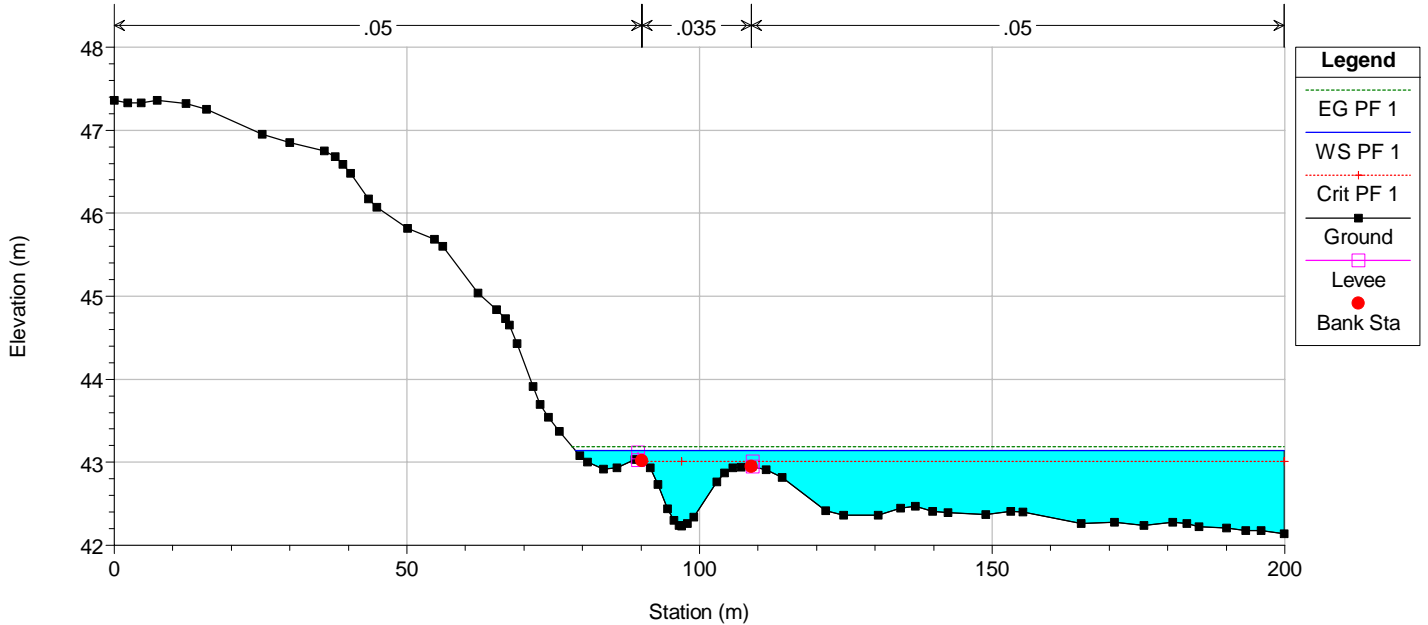
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 12349

POSTOPERAM

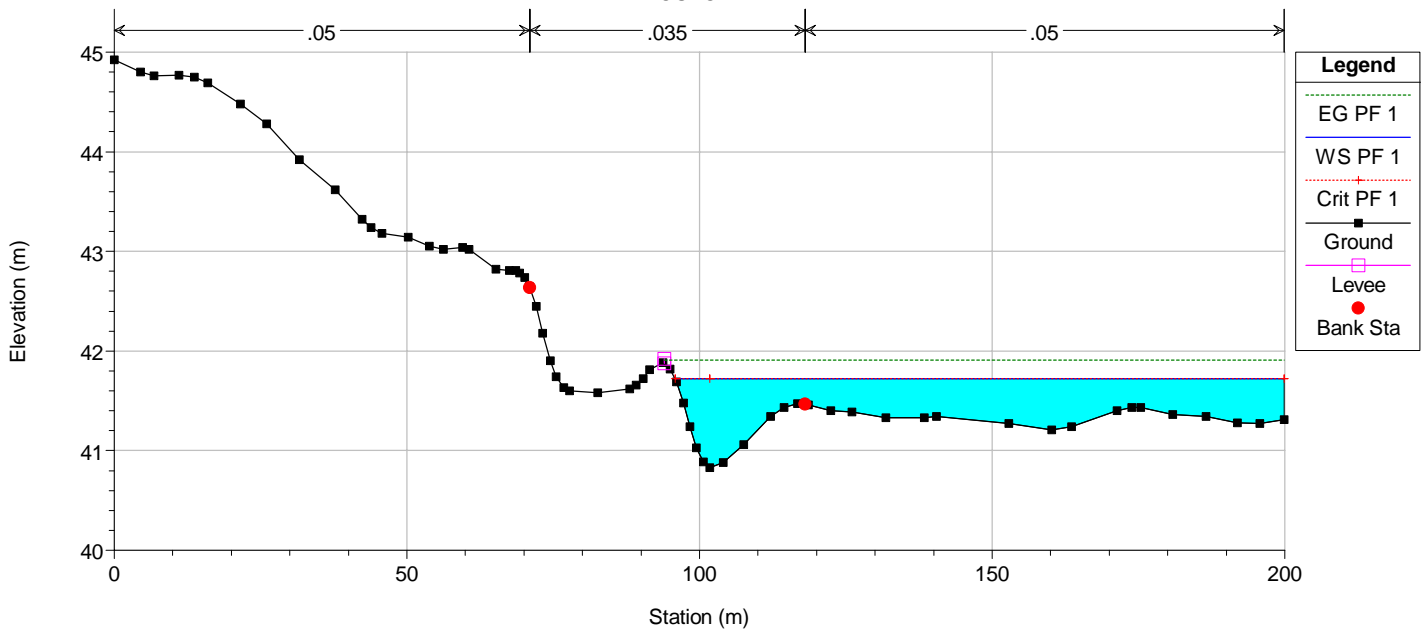


River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 11693

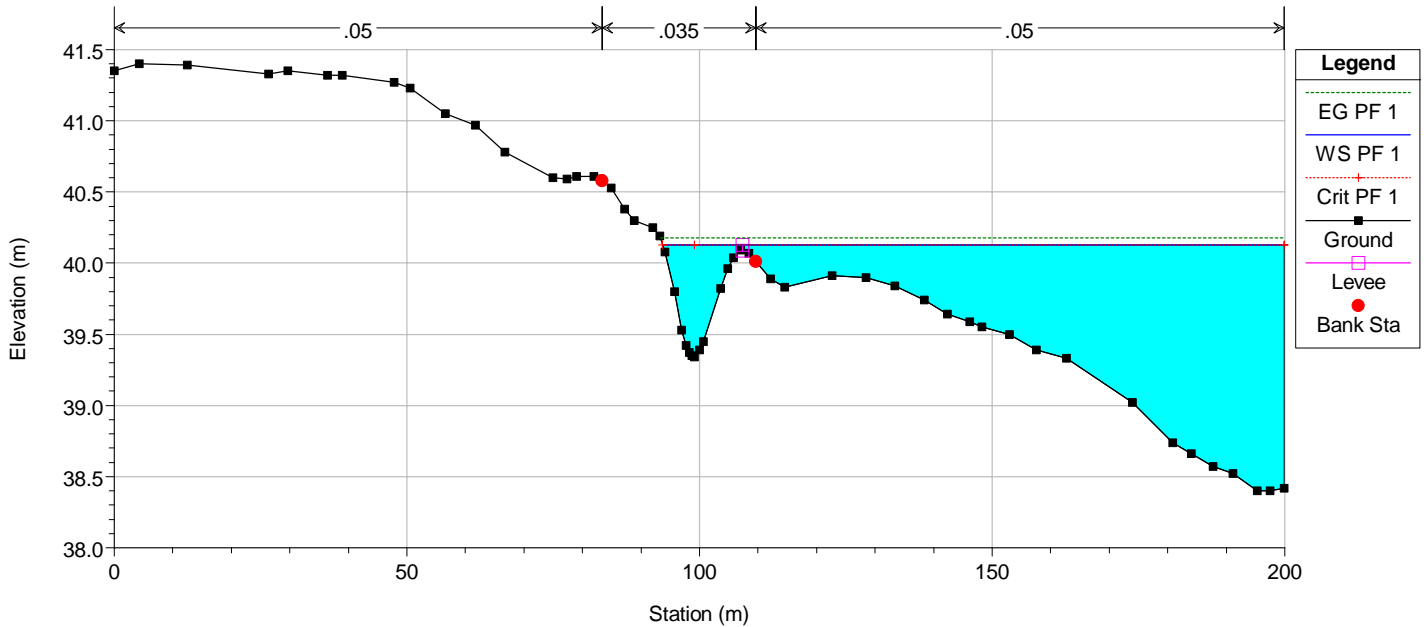
POSTOPERAM



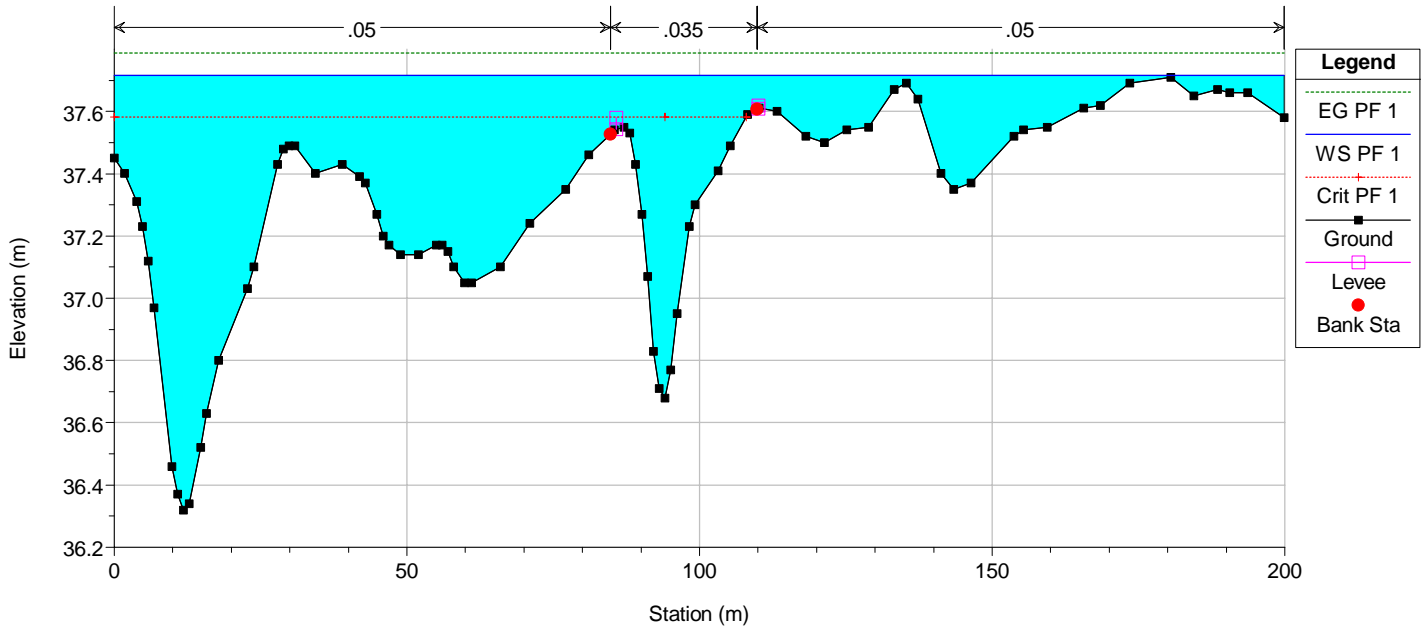
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 11037
POSTOPERAM



River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 10381
POSTOPERAM

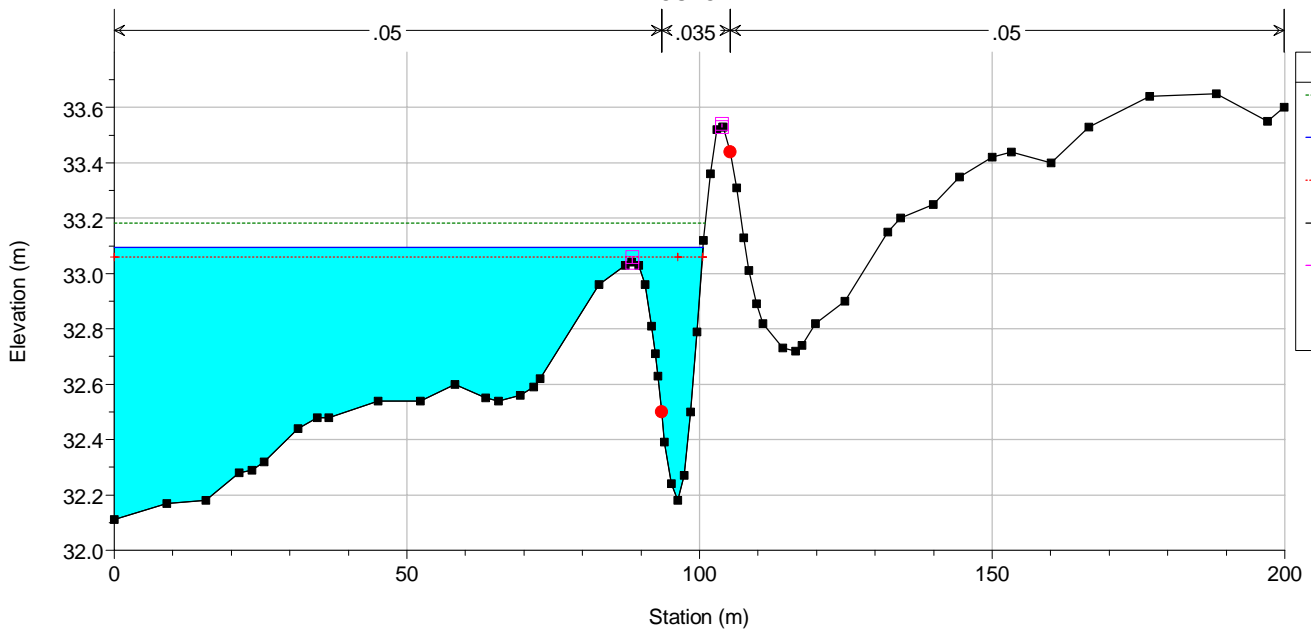


River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 9725
POSTOPERAM



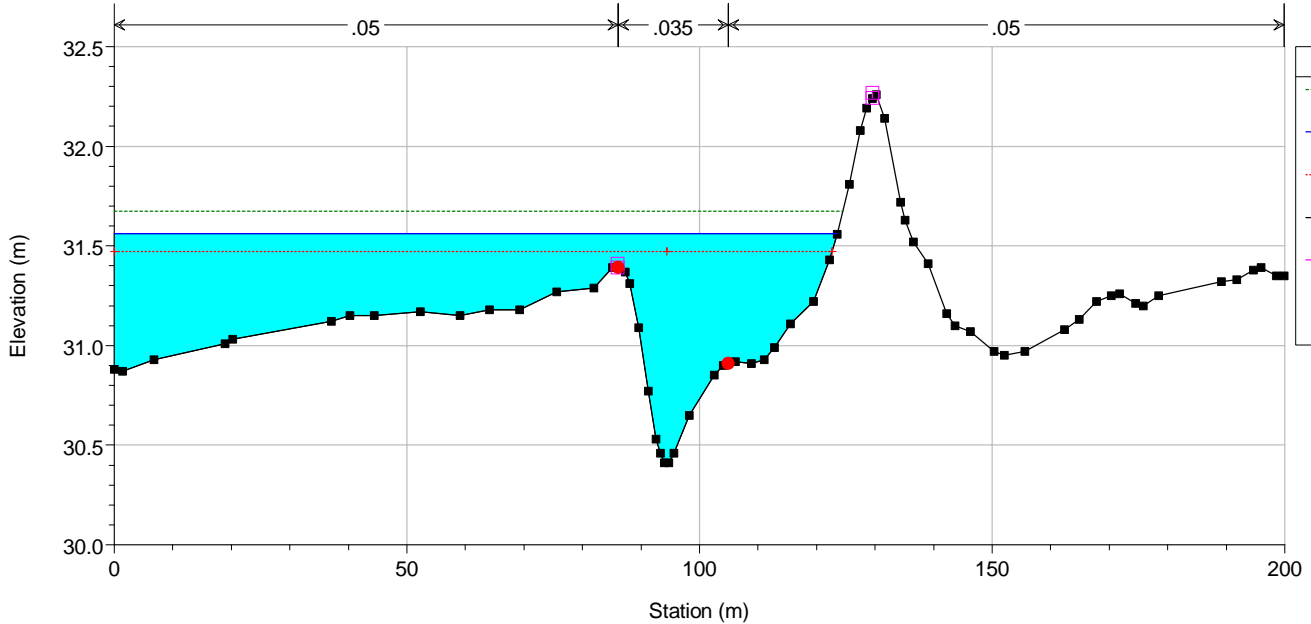
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 7757

POSTOPERAM



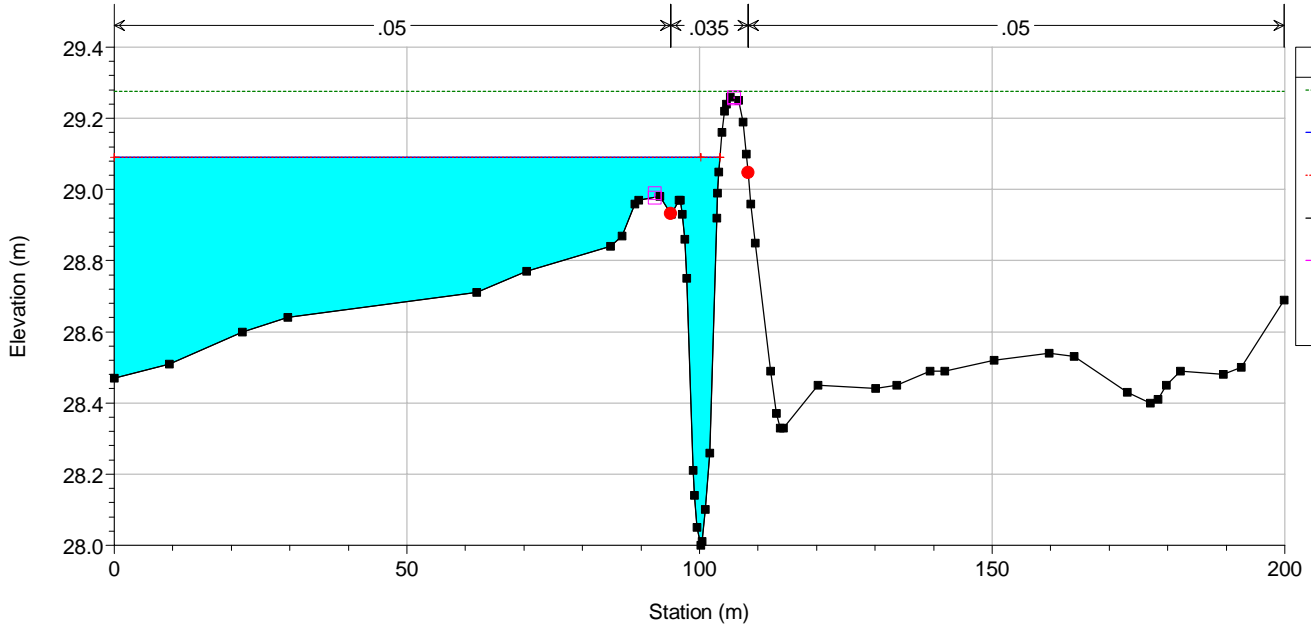
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 7101

POSTOPERAM



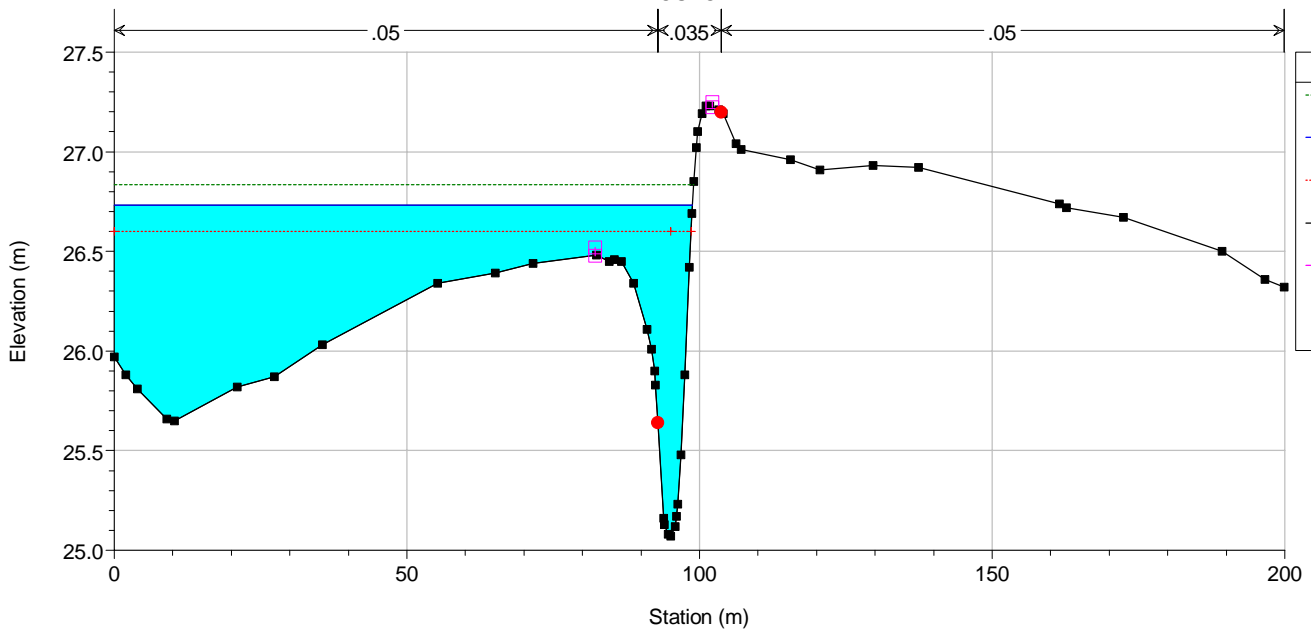
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 6445

POSTOPERAM



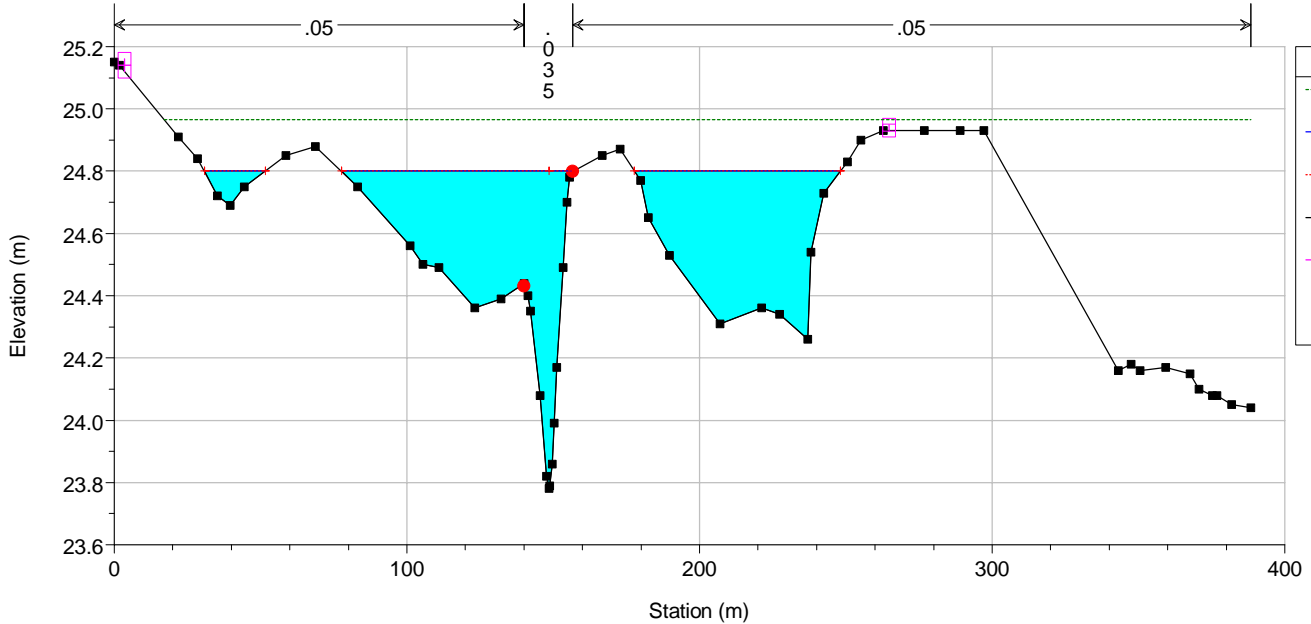
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 5789

POSTOPERAM



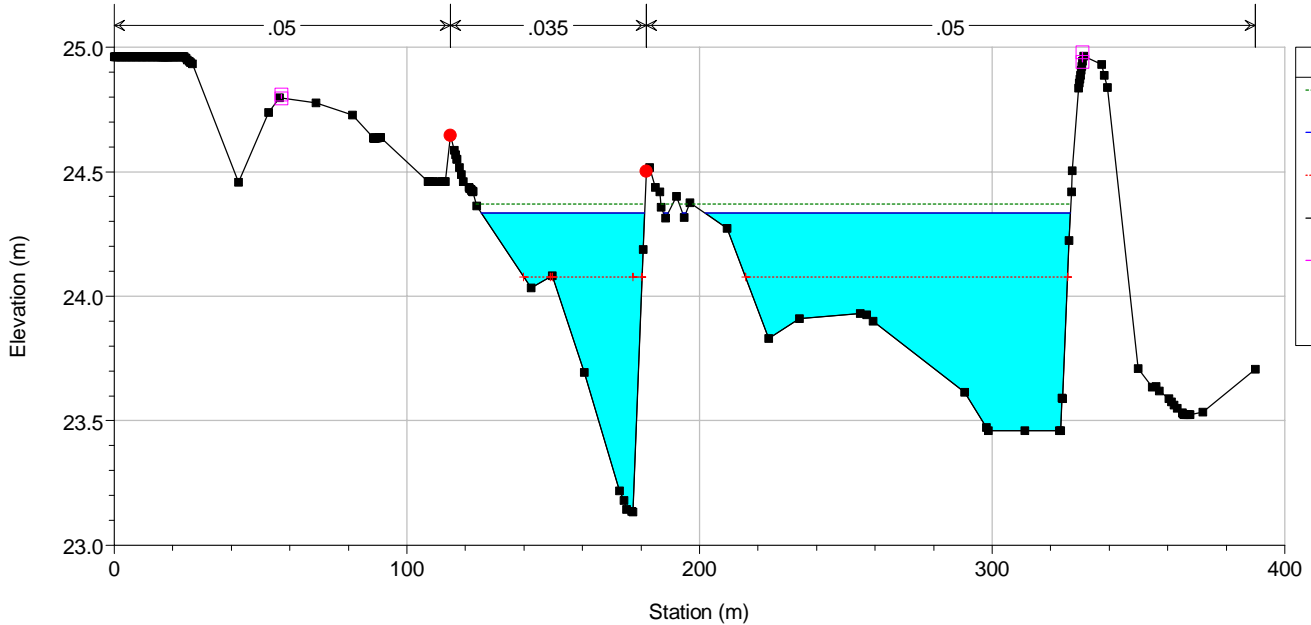
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 5131

POSTOPERAM



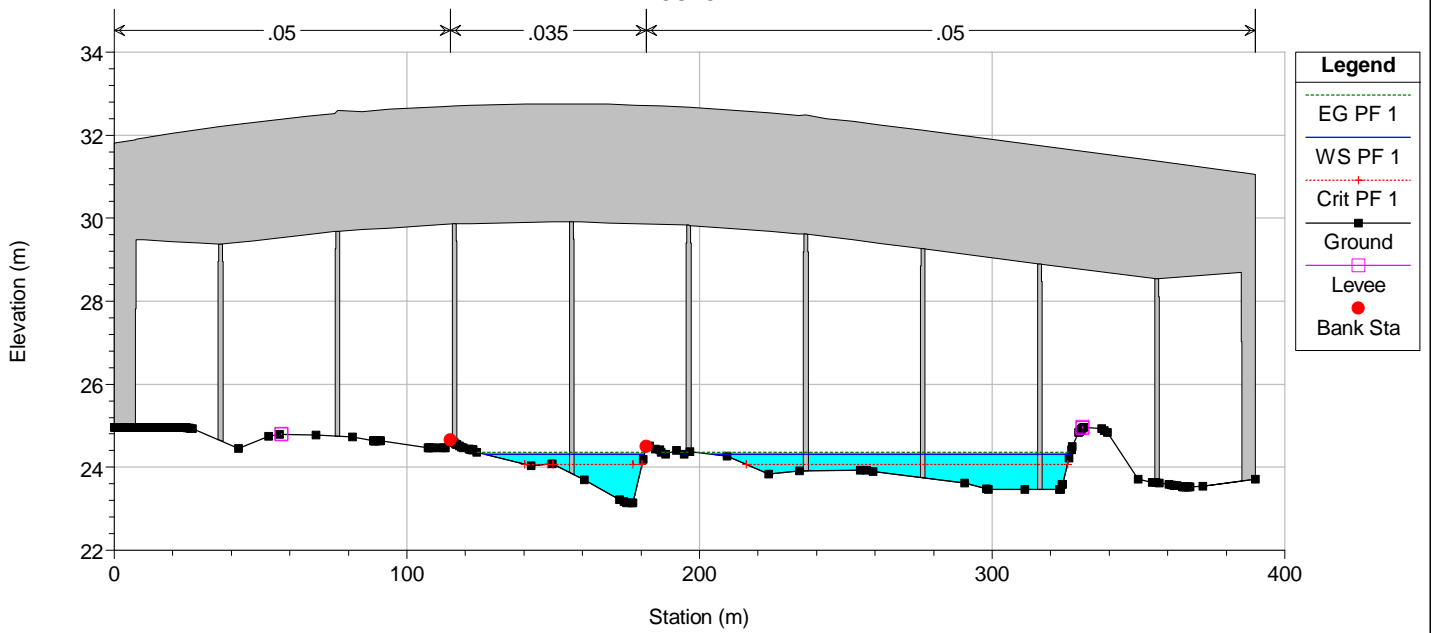
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 5041

POSTOPERAM



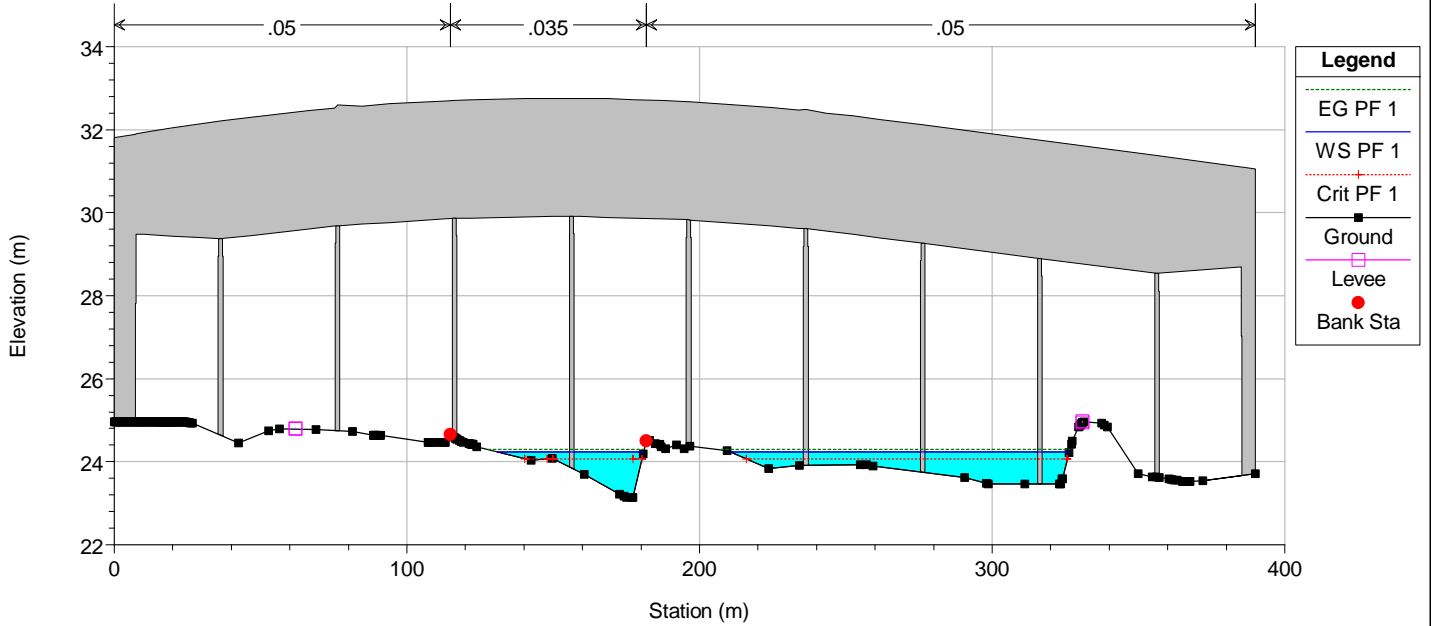
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 5035 BR

POSTOPERAM



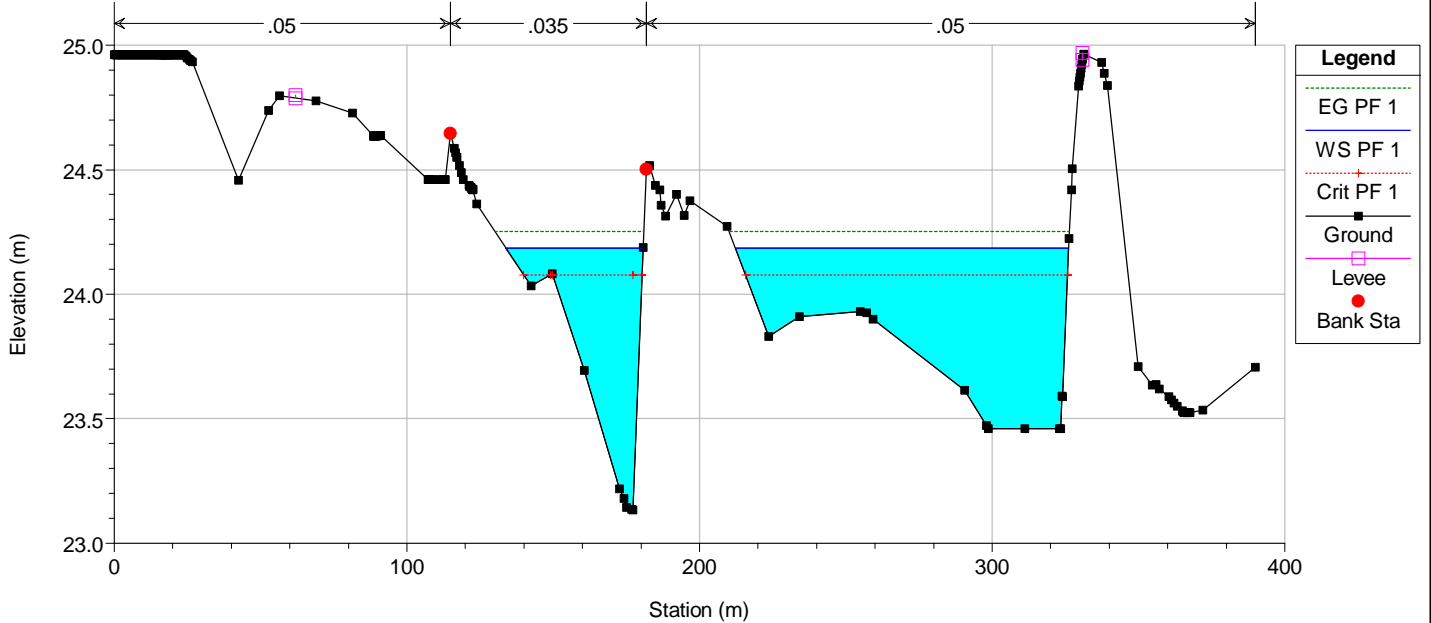
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 5035 BR

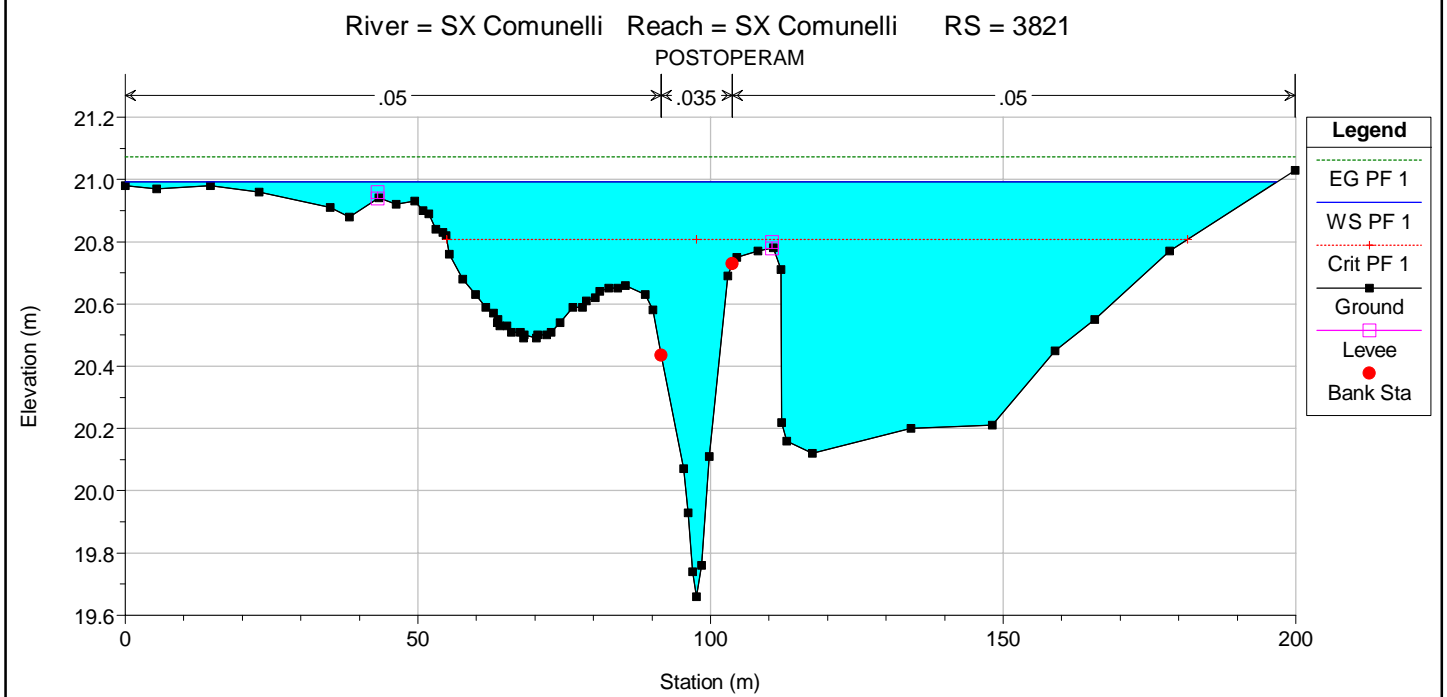
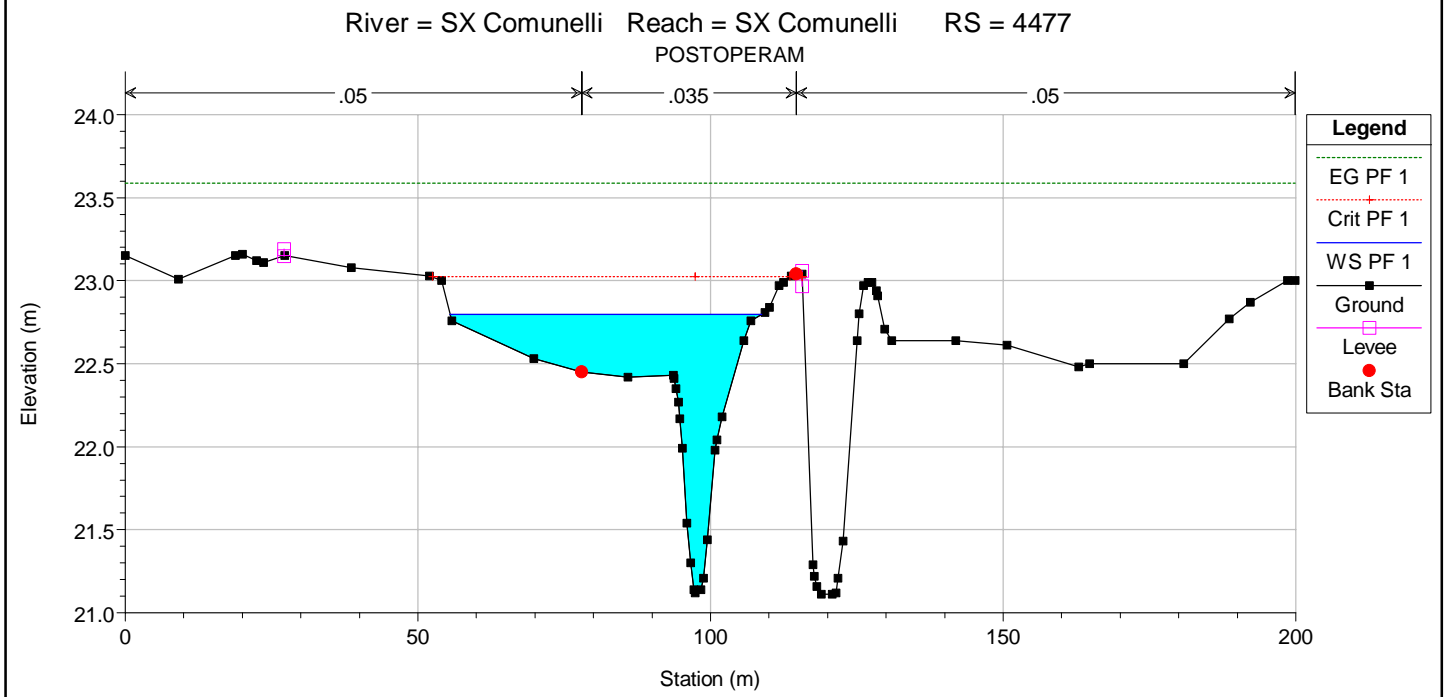
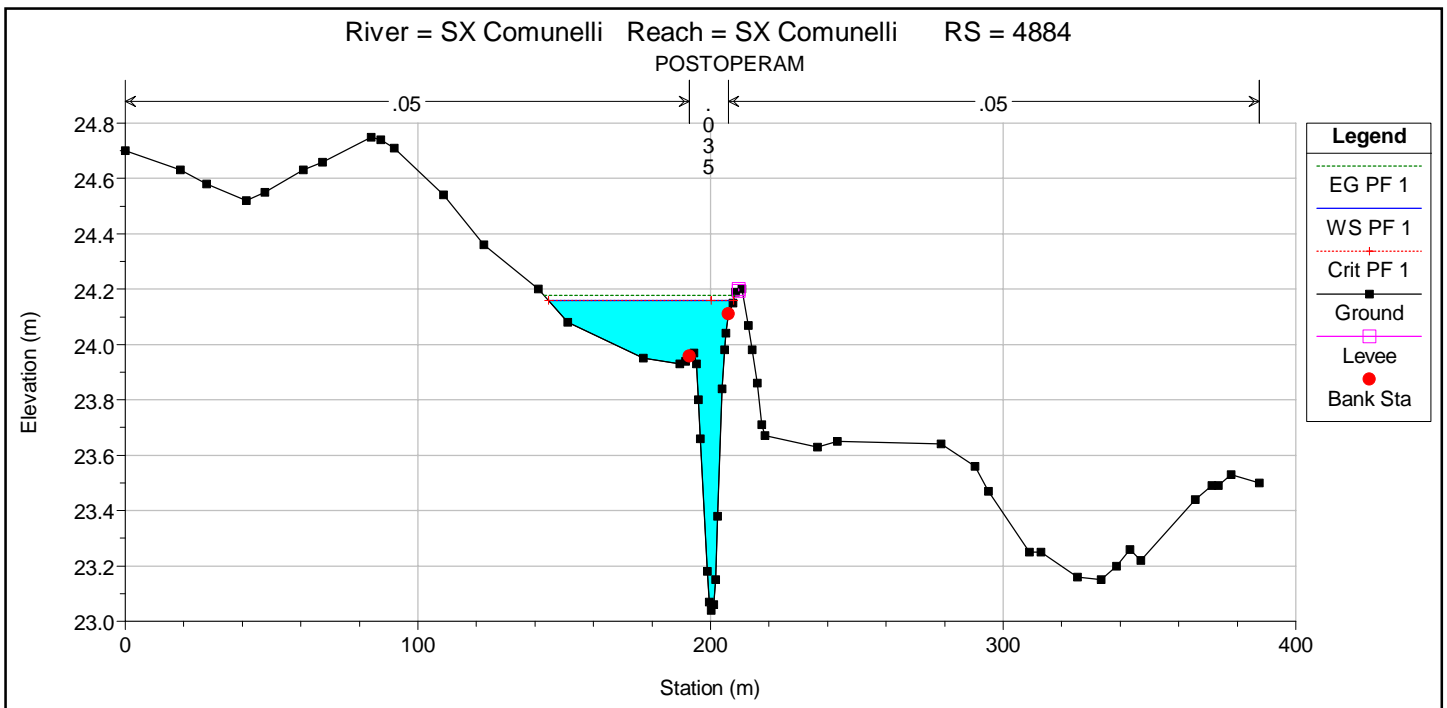
POSTOPERAM

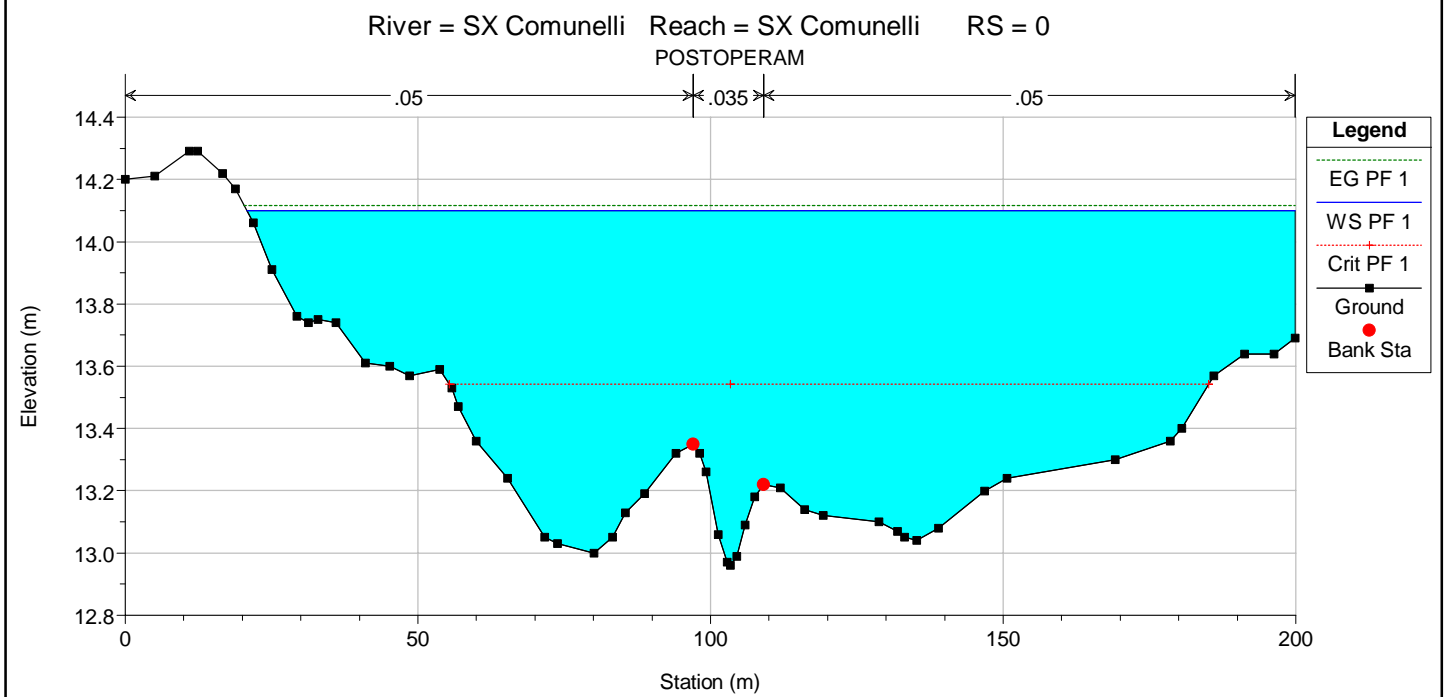
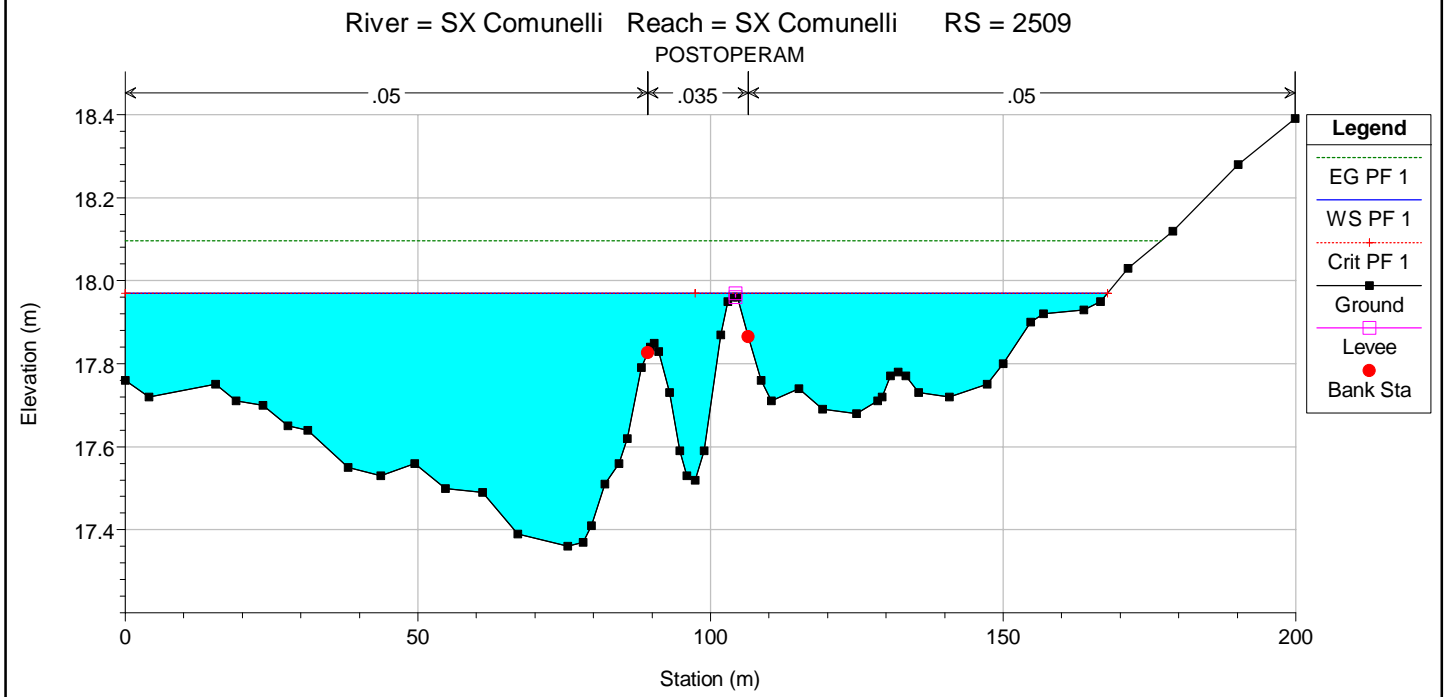
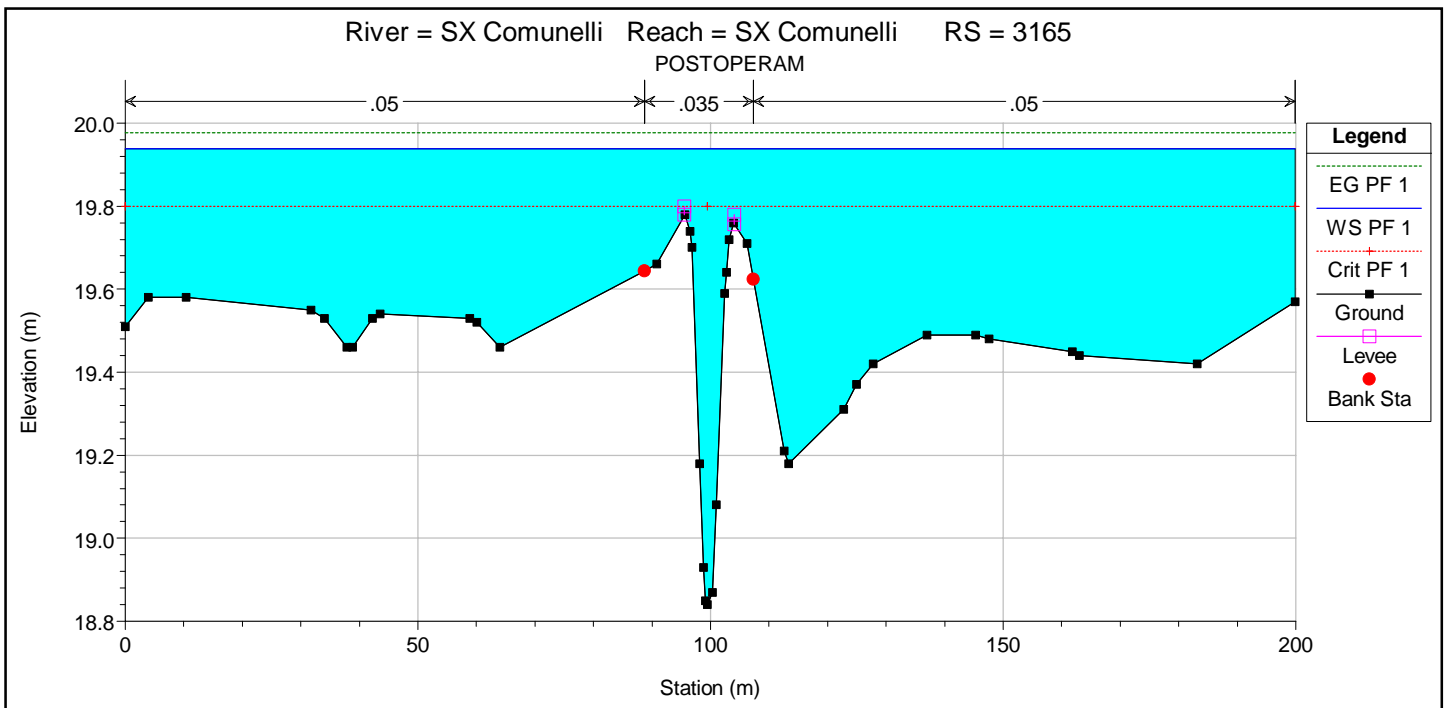


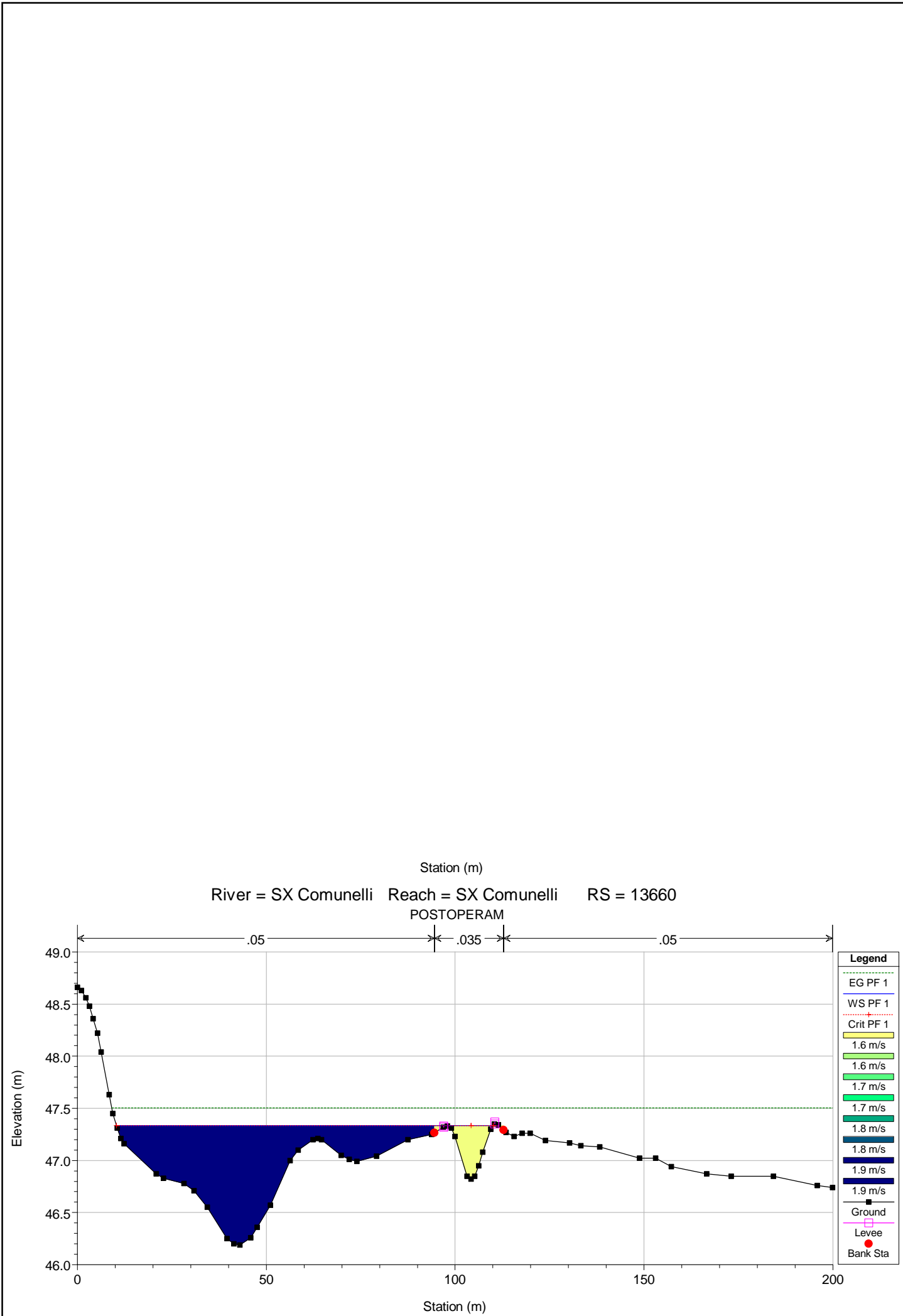
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 4957

POSTOPERAM



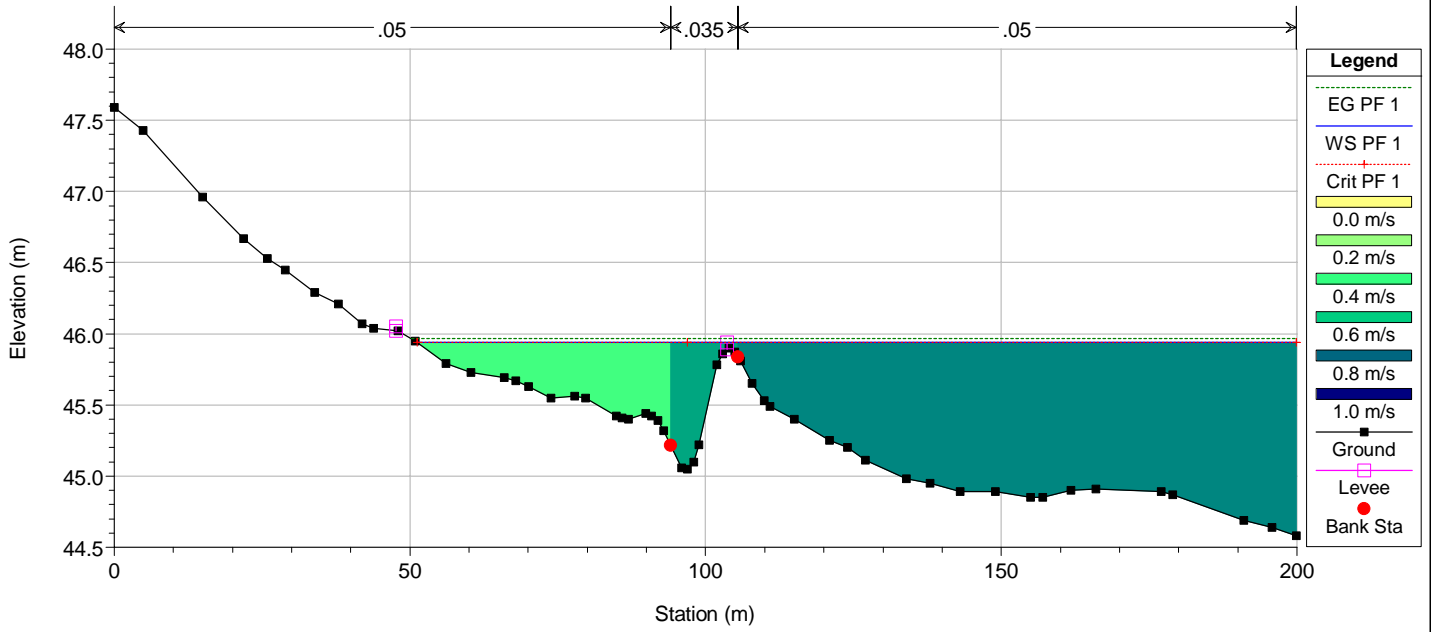






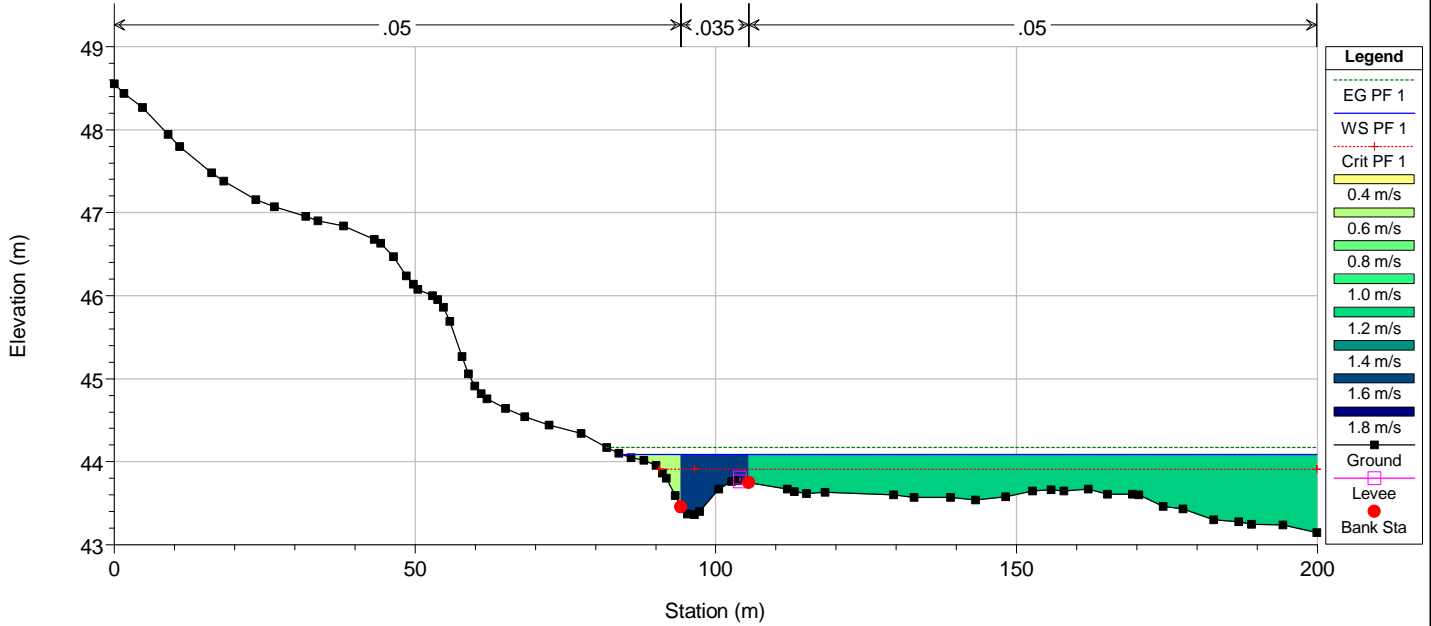
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 13005

POSTOPERAM



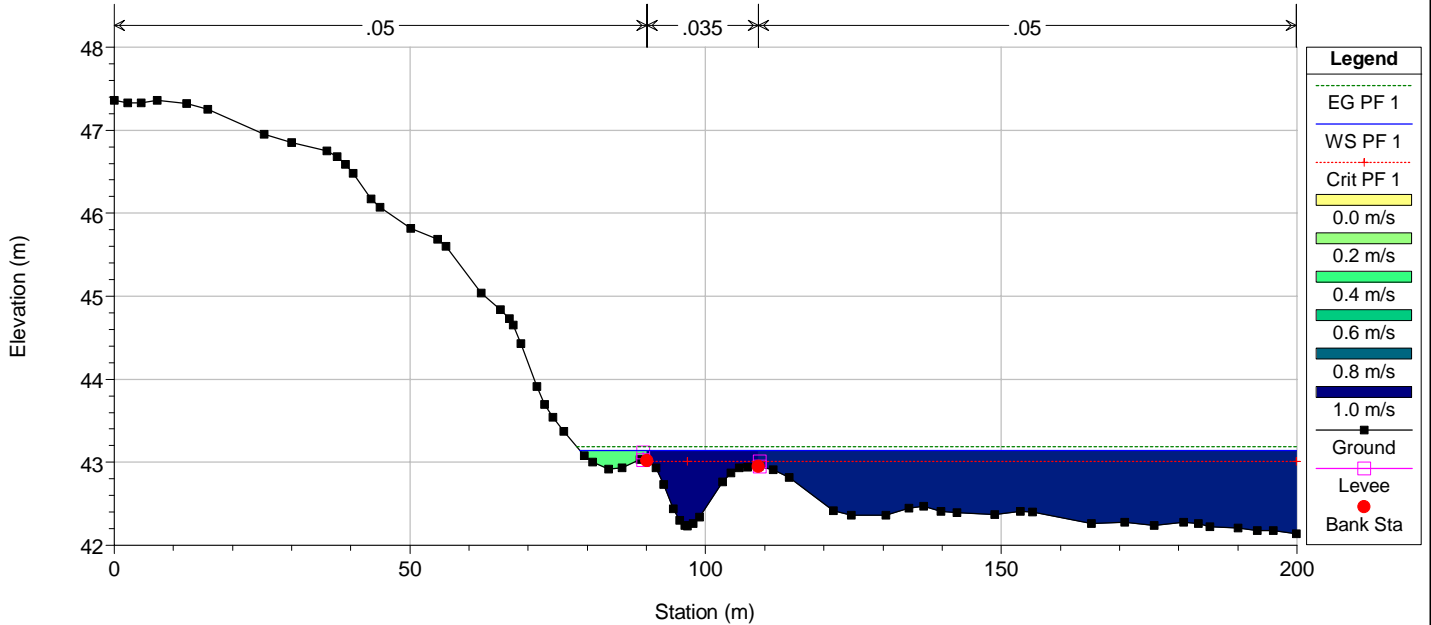
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 12349

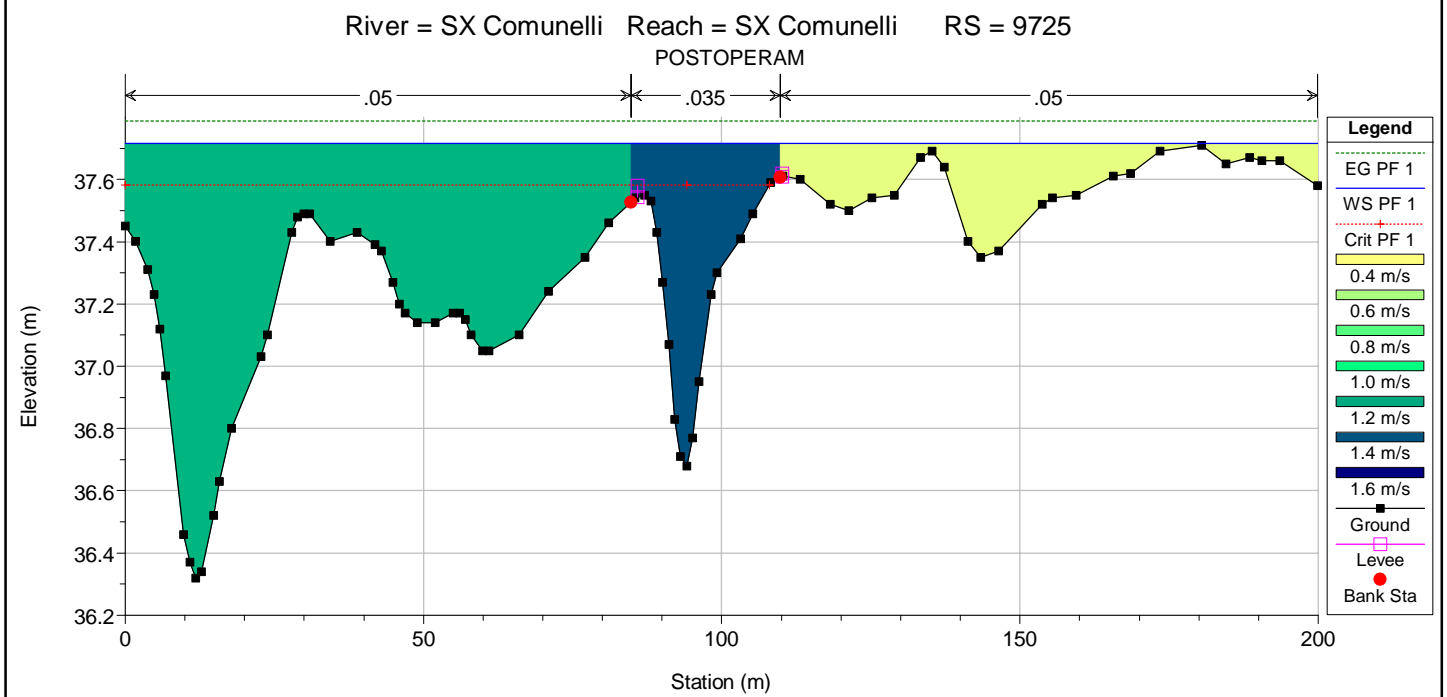
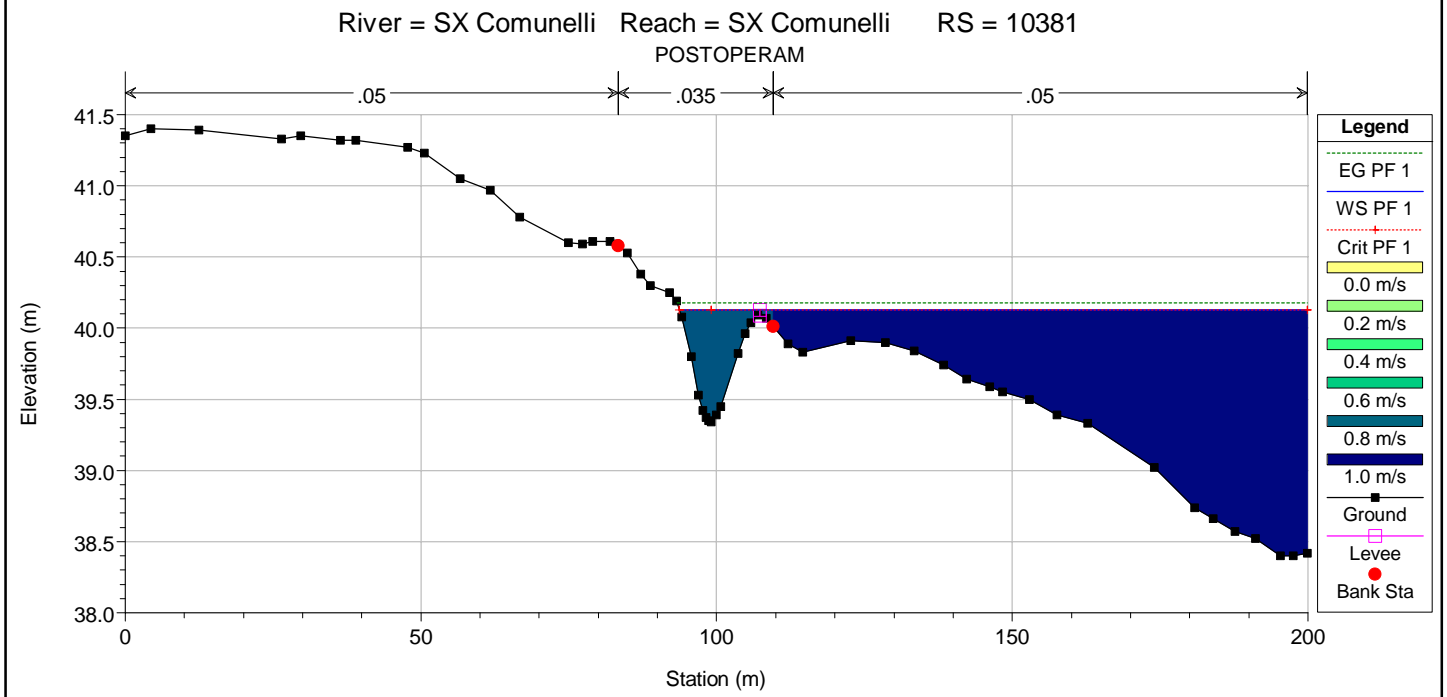
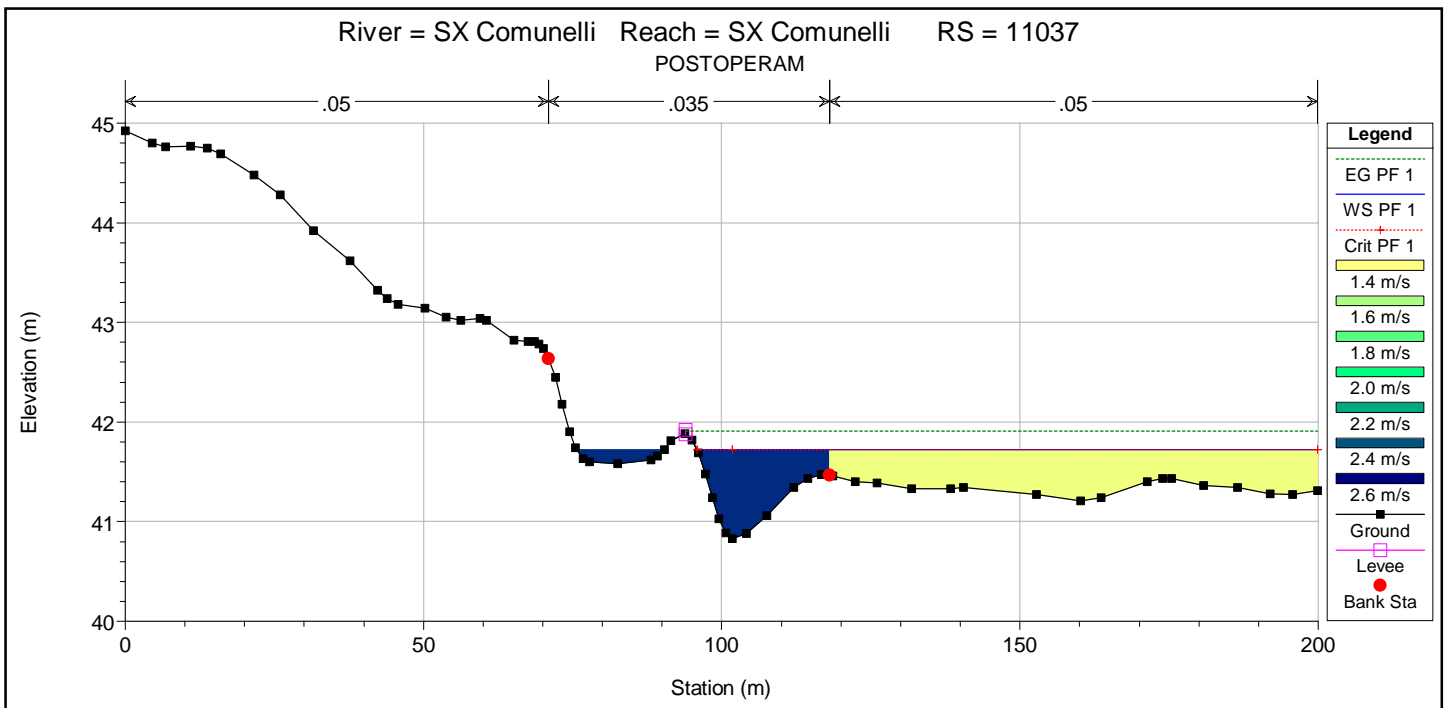
POSTOPERAM



River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 11693

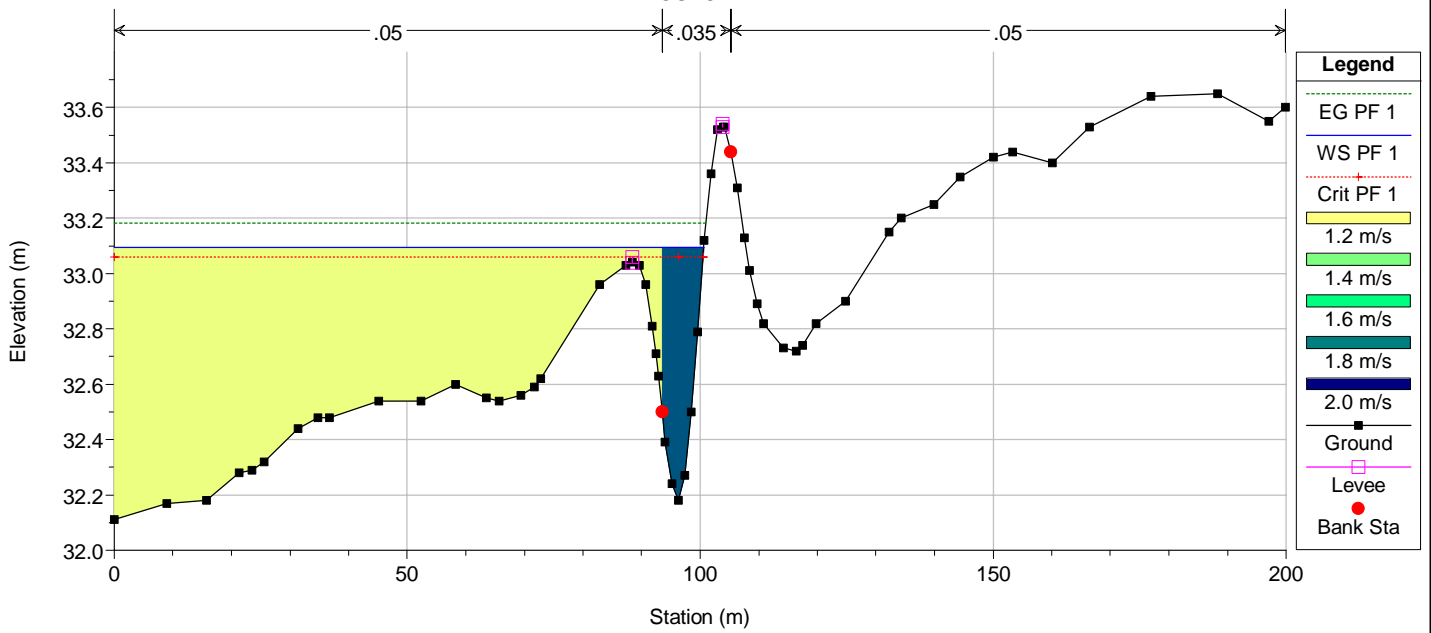
POSTOPERAM





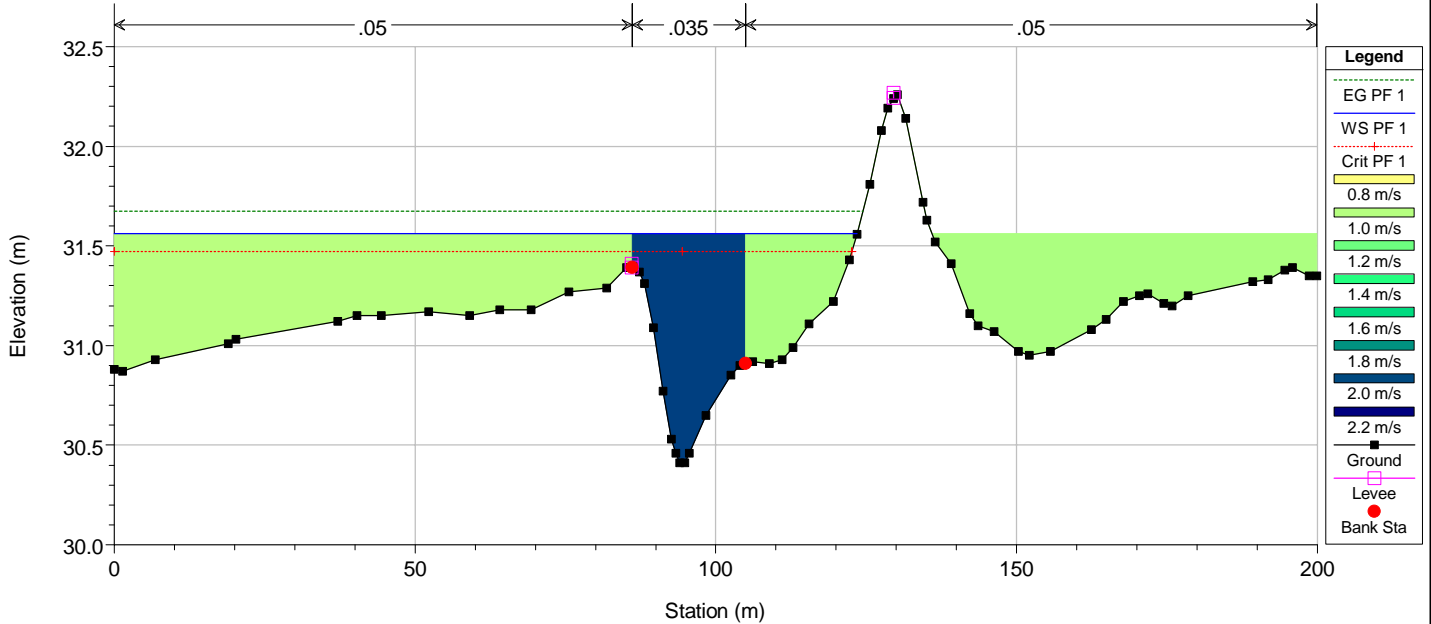
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 7757

POSTOPERAM



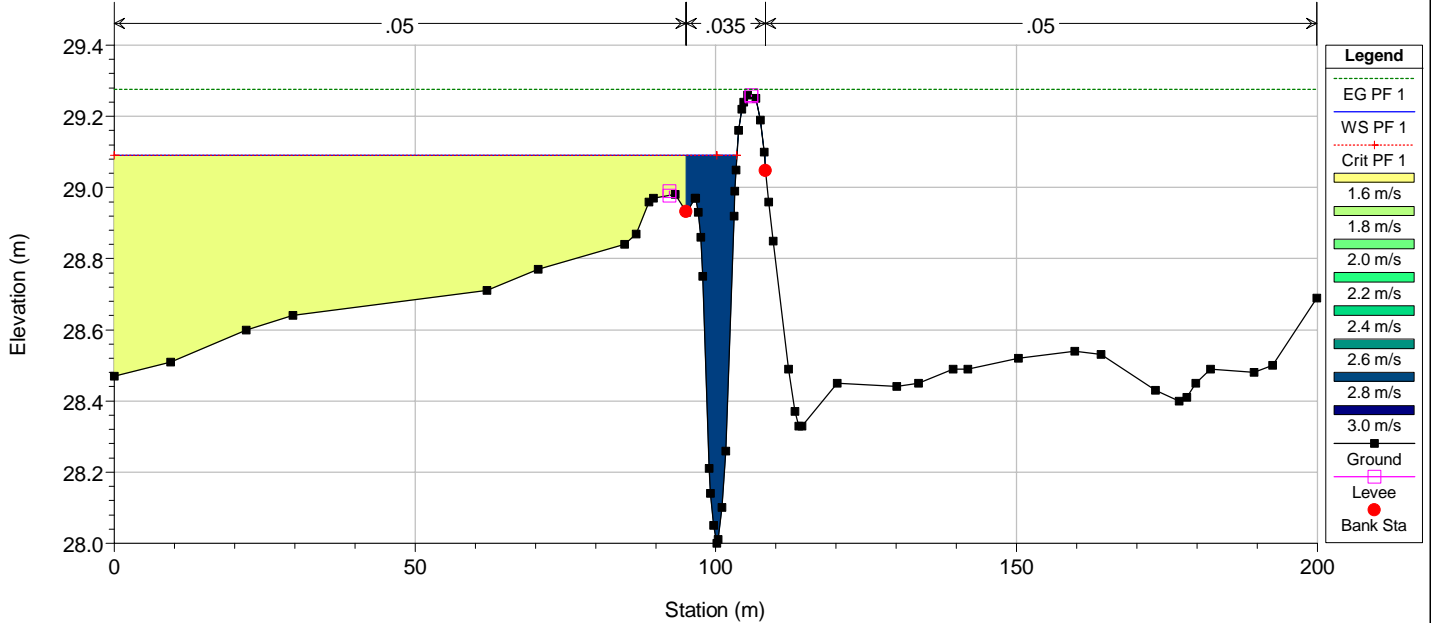
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 7101

POSTOPERAM



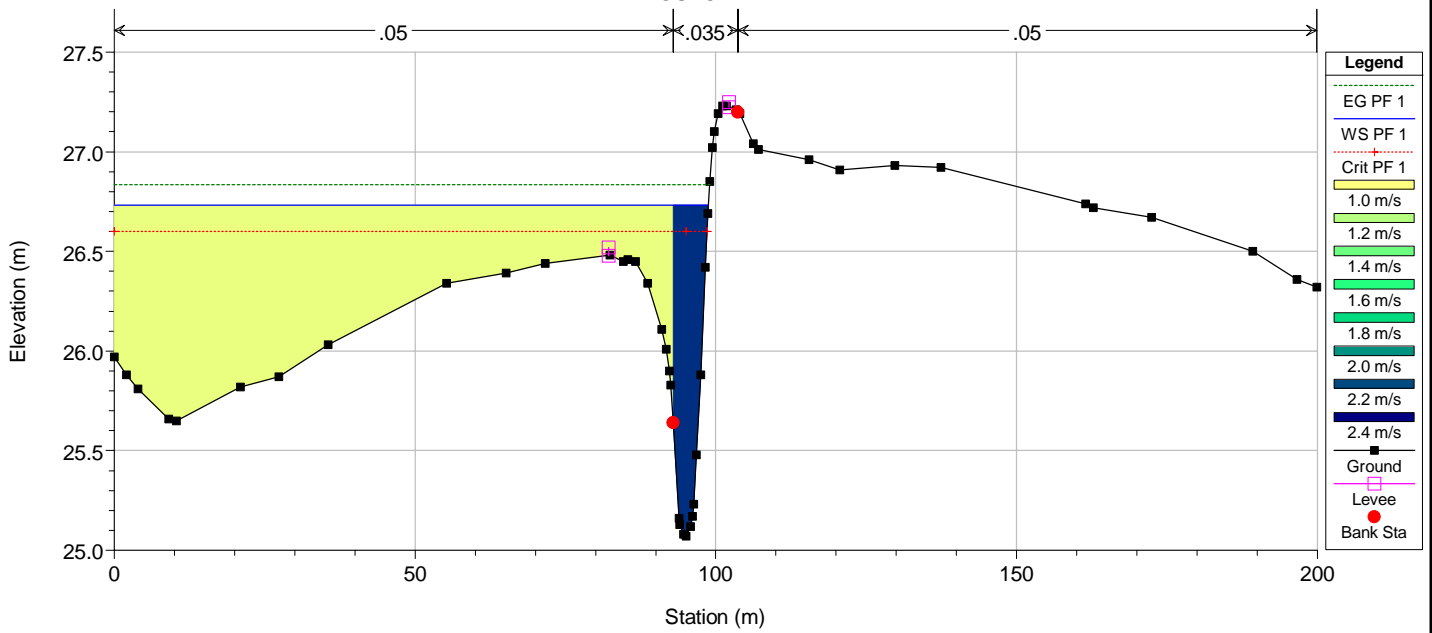
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 6445

POSTOPERAM



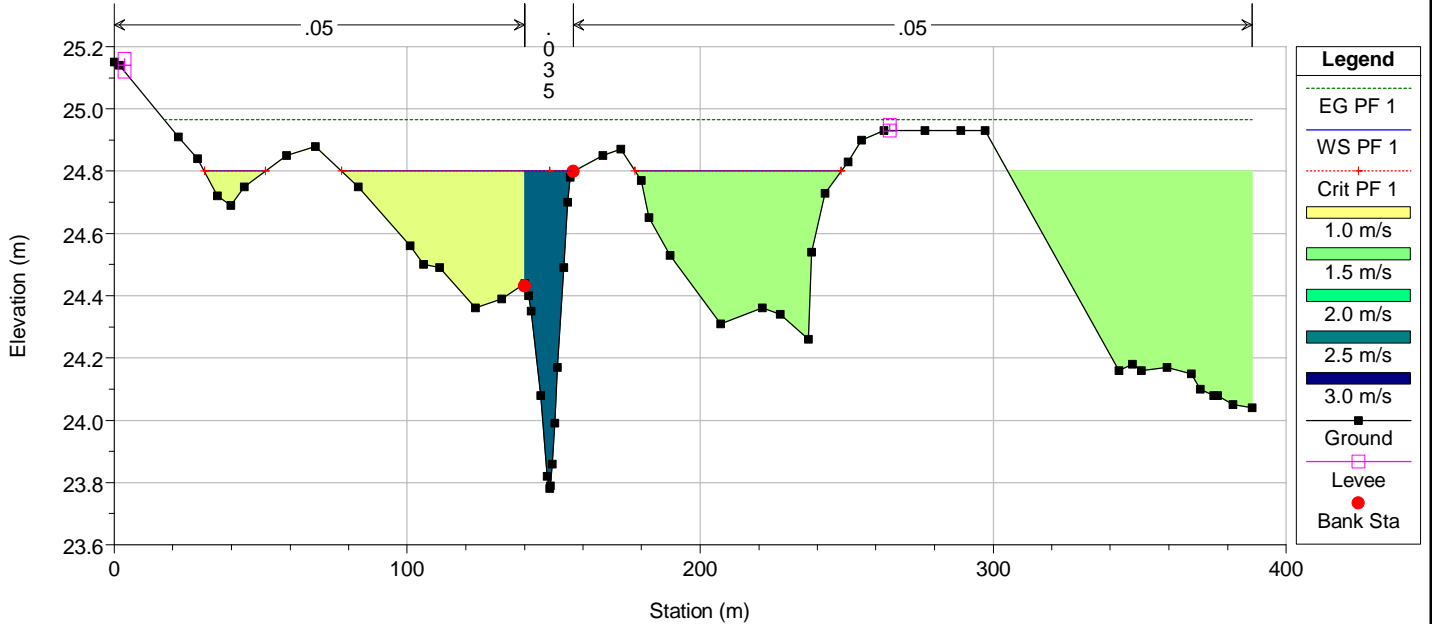
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 5789

POSTOPERAM



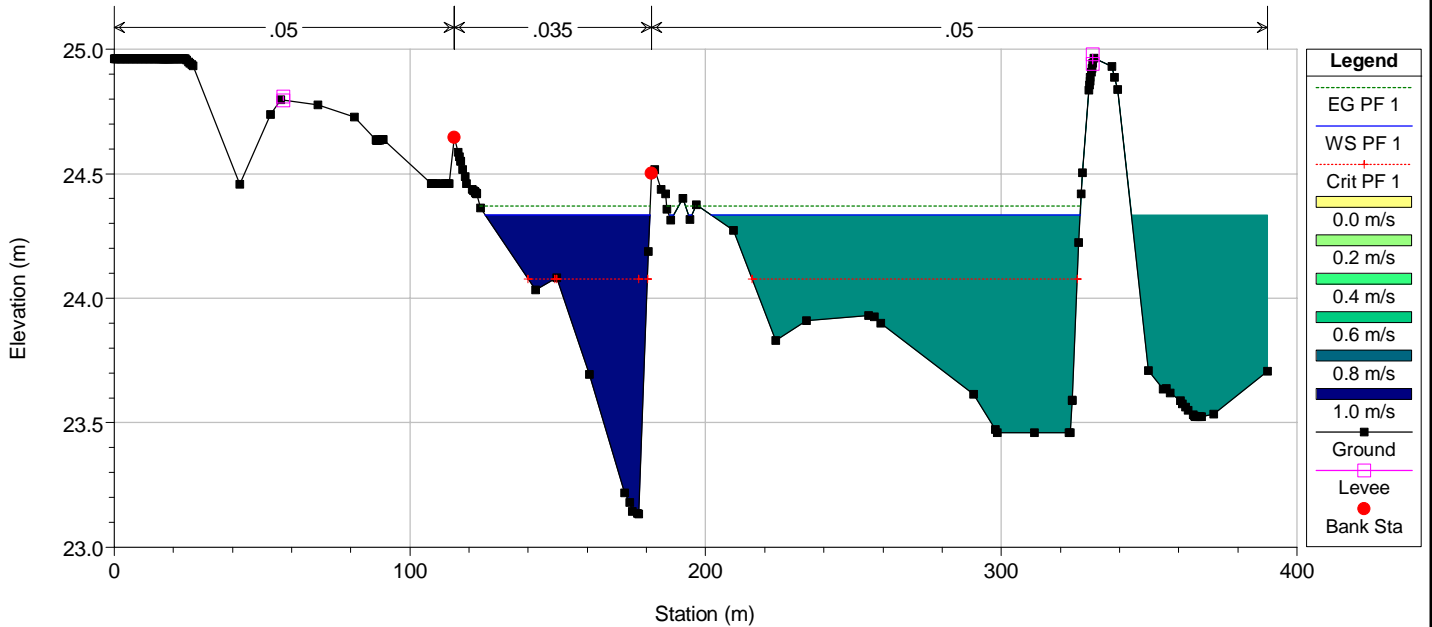
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 5131

POSTOPERAM

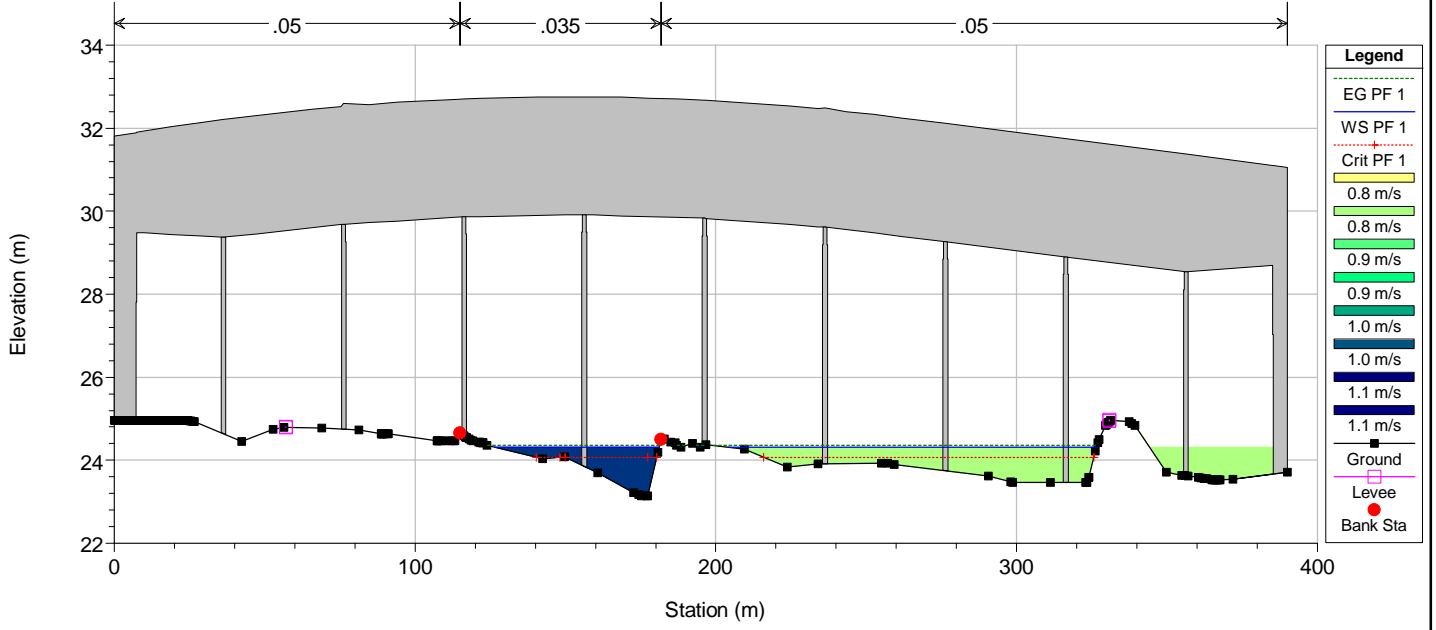


River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 5041

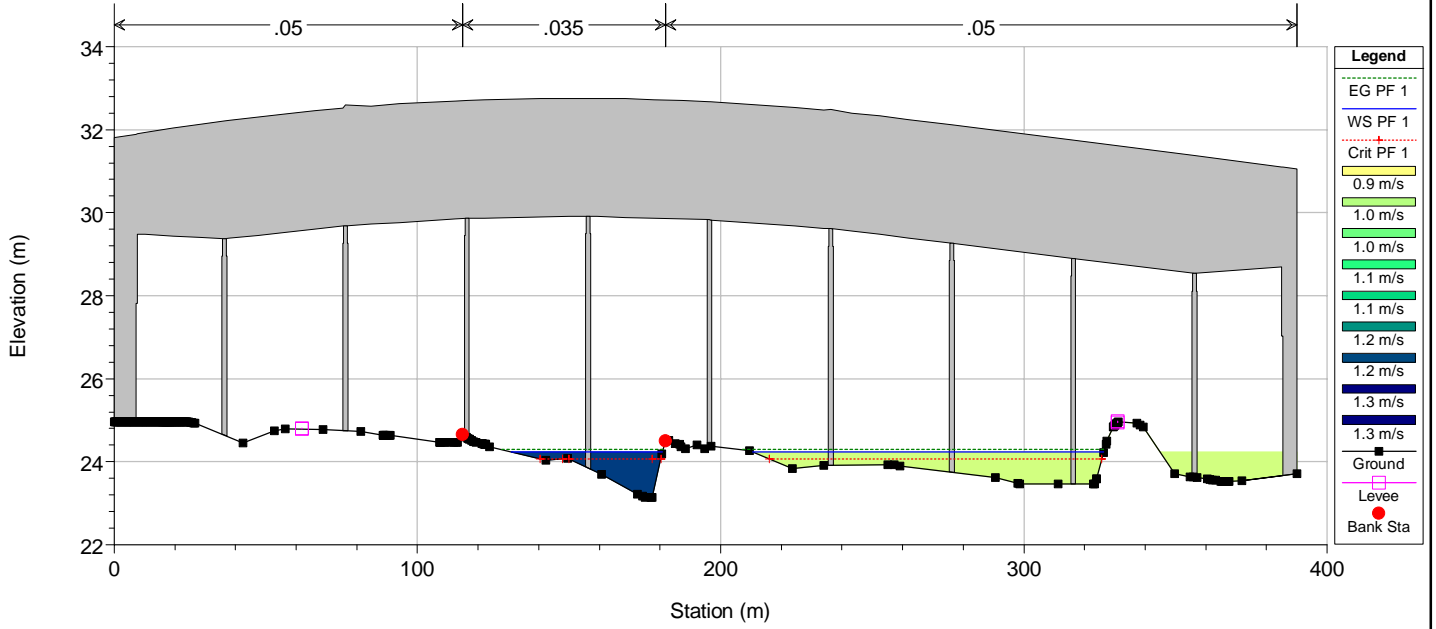
POSTOPERAM



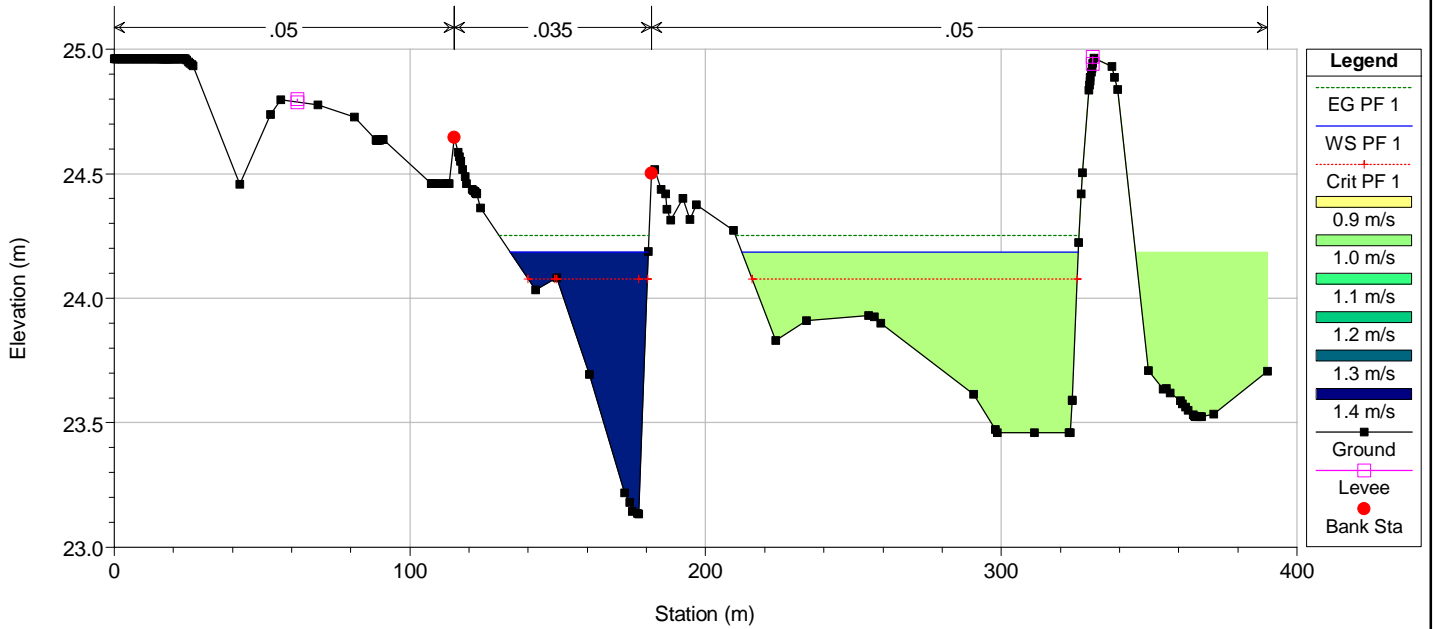
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 5035 BR
POSTOPERAM



River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 5035 BR
POSTOPERAM

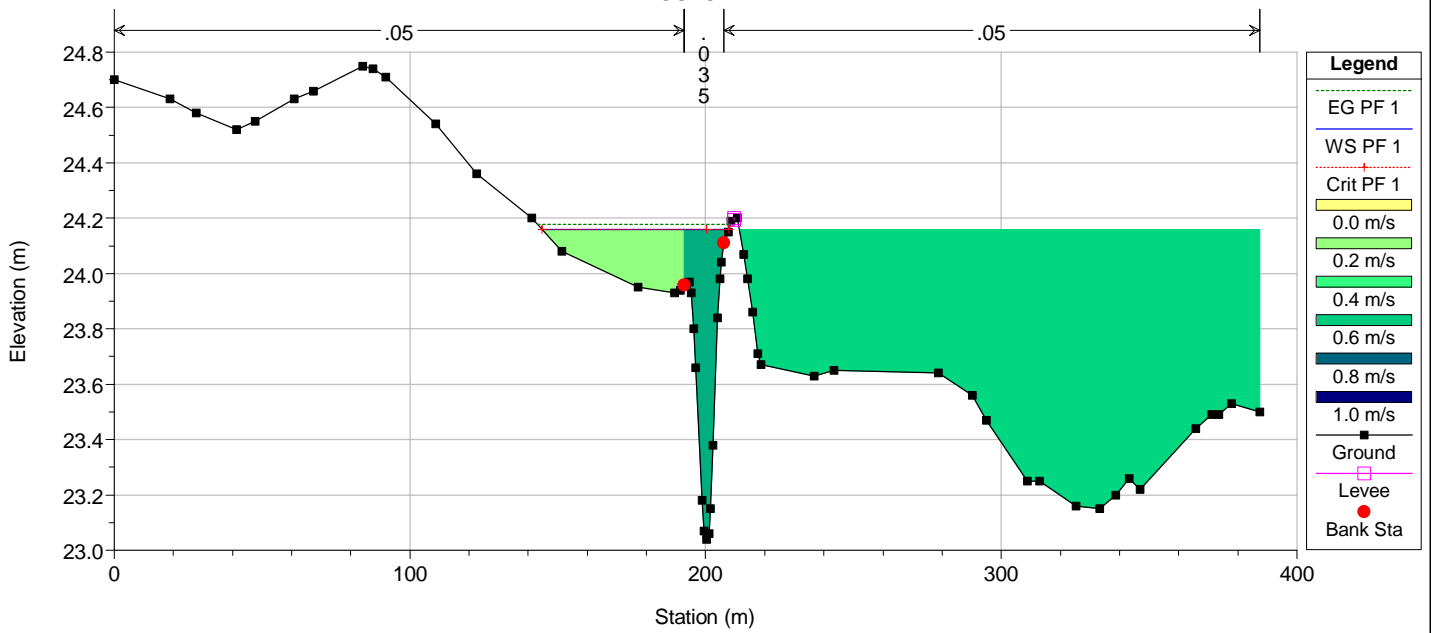


River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 4957
POSTOPERAM



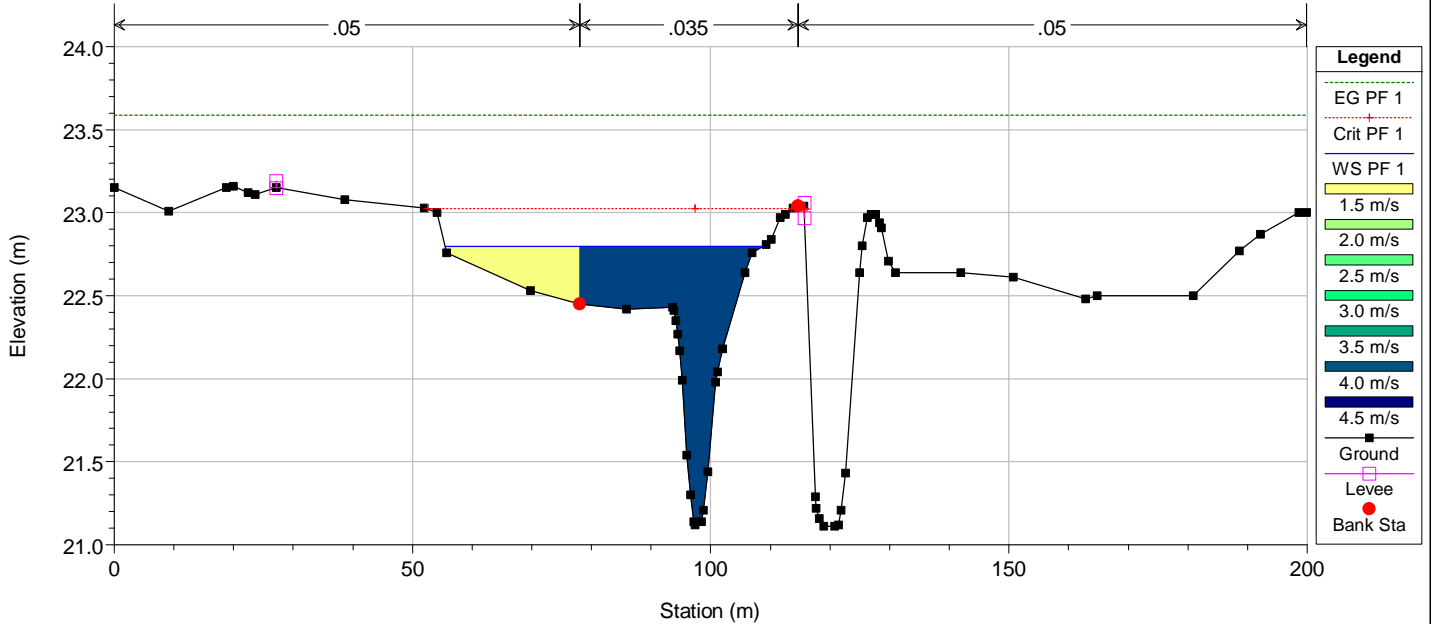
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 4884

POSTOPERAM



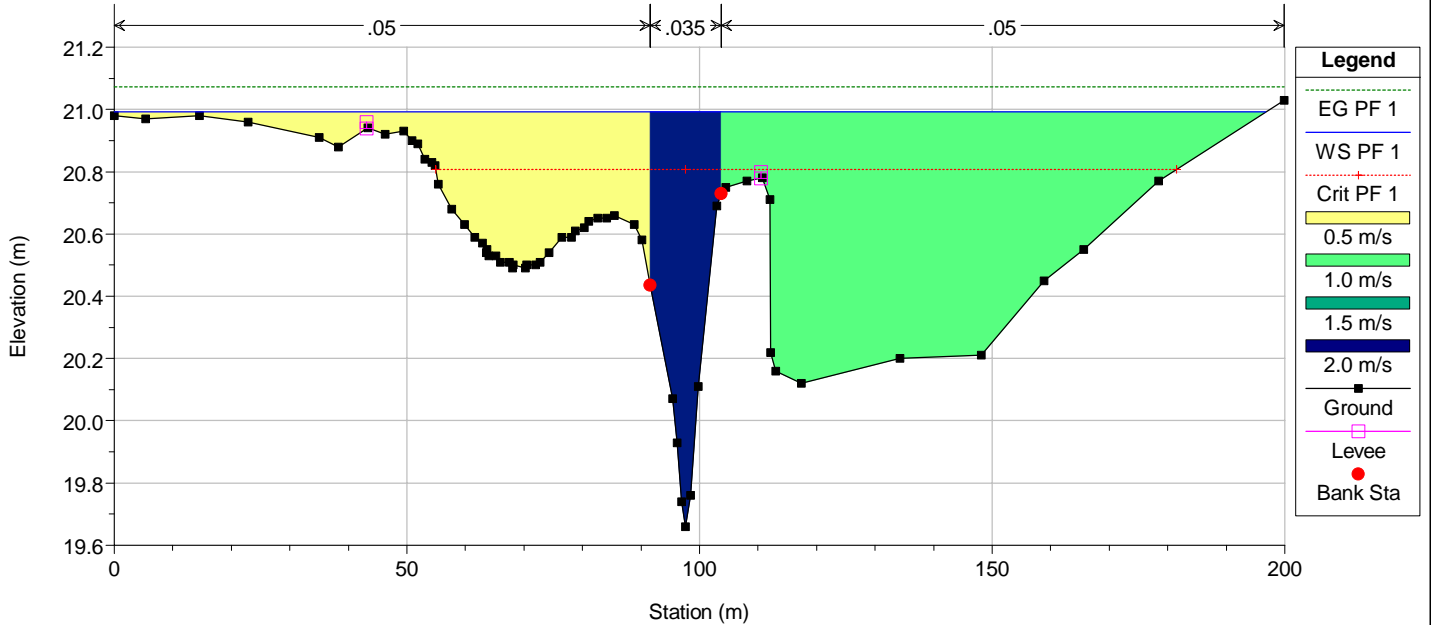
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 4477

POSTOPERAM



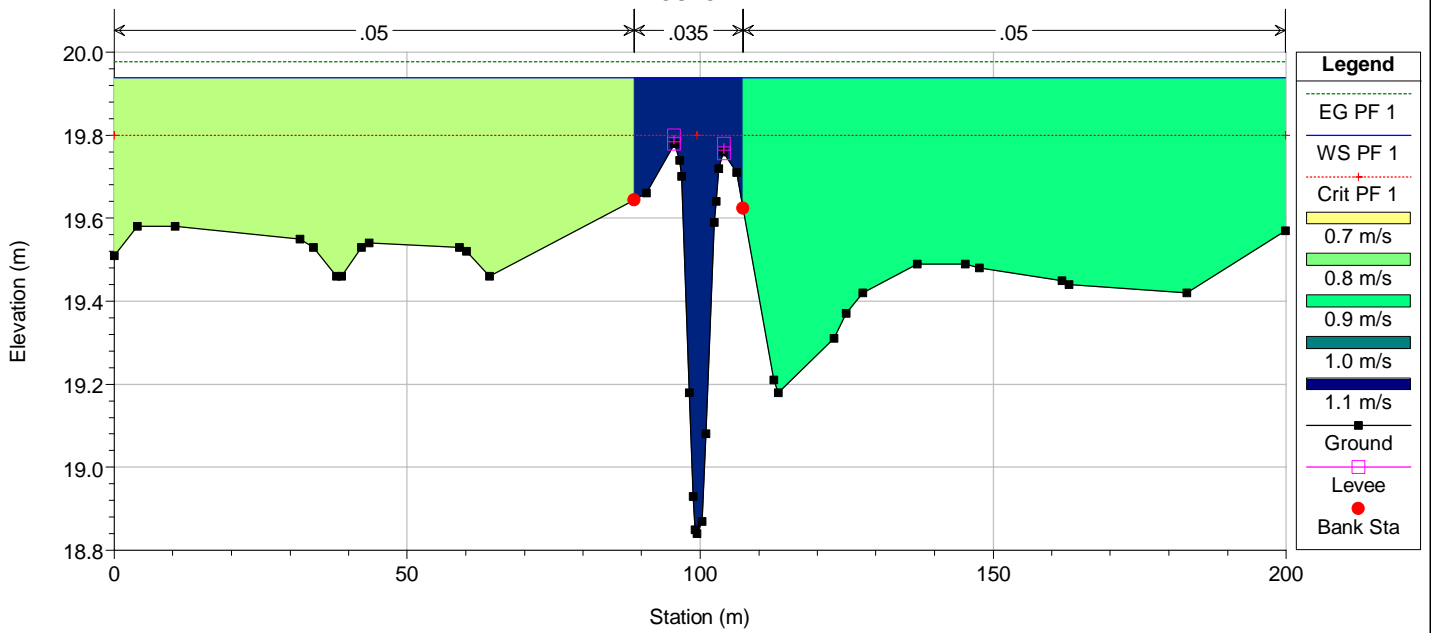
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 3821

POSTOPERAM



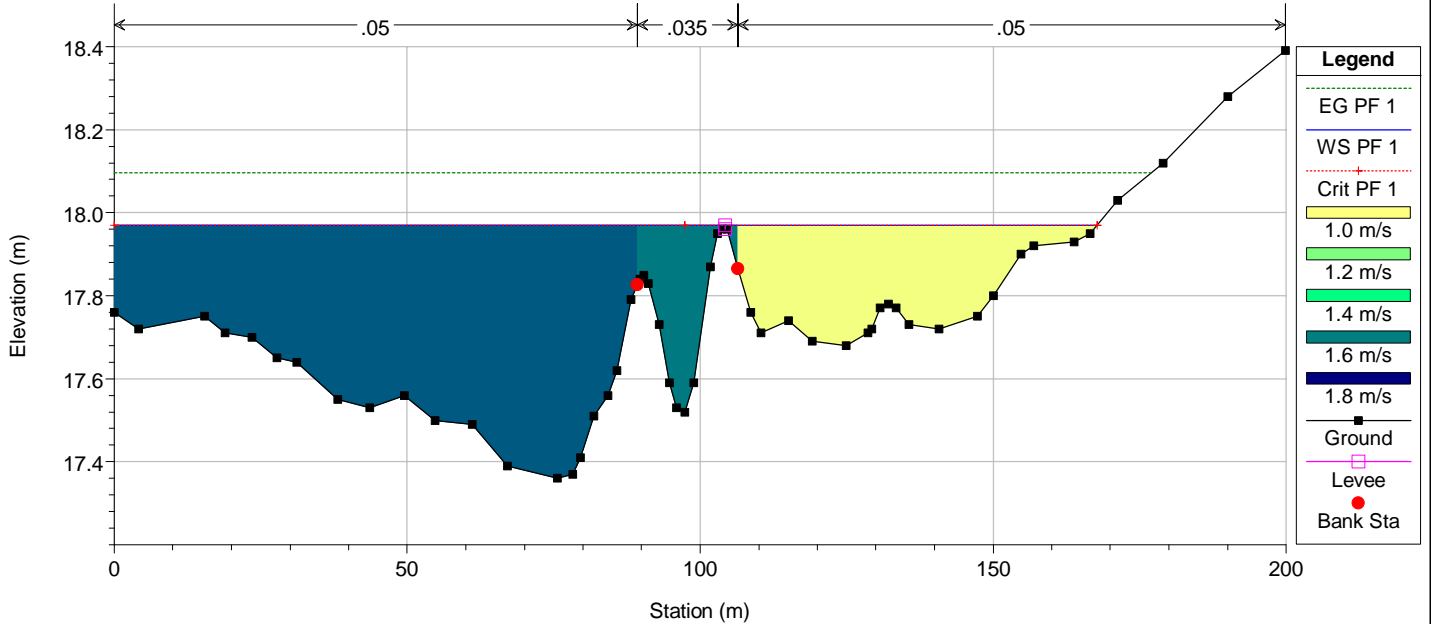
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 3165

POSTOPERAM



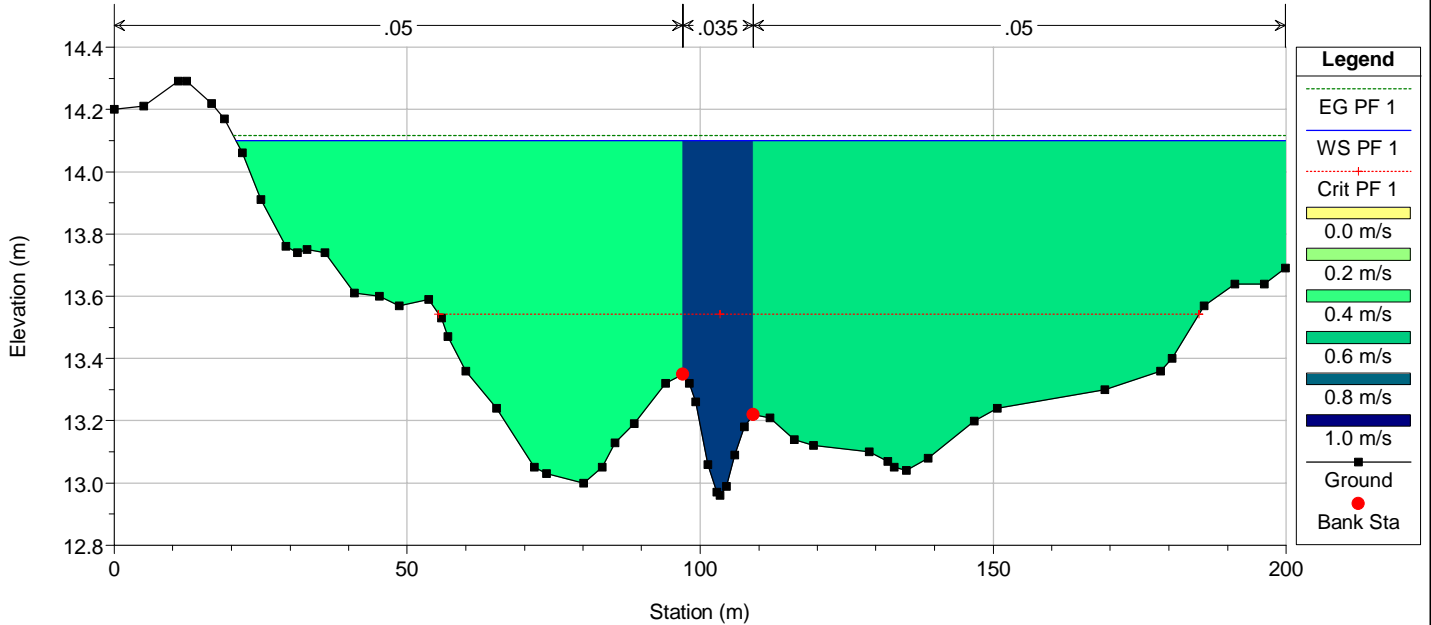
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 2509

POSTOPERAM



River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 0

POSTOPERAM

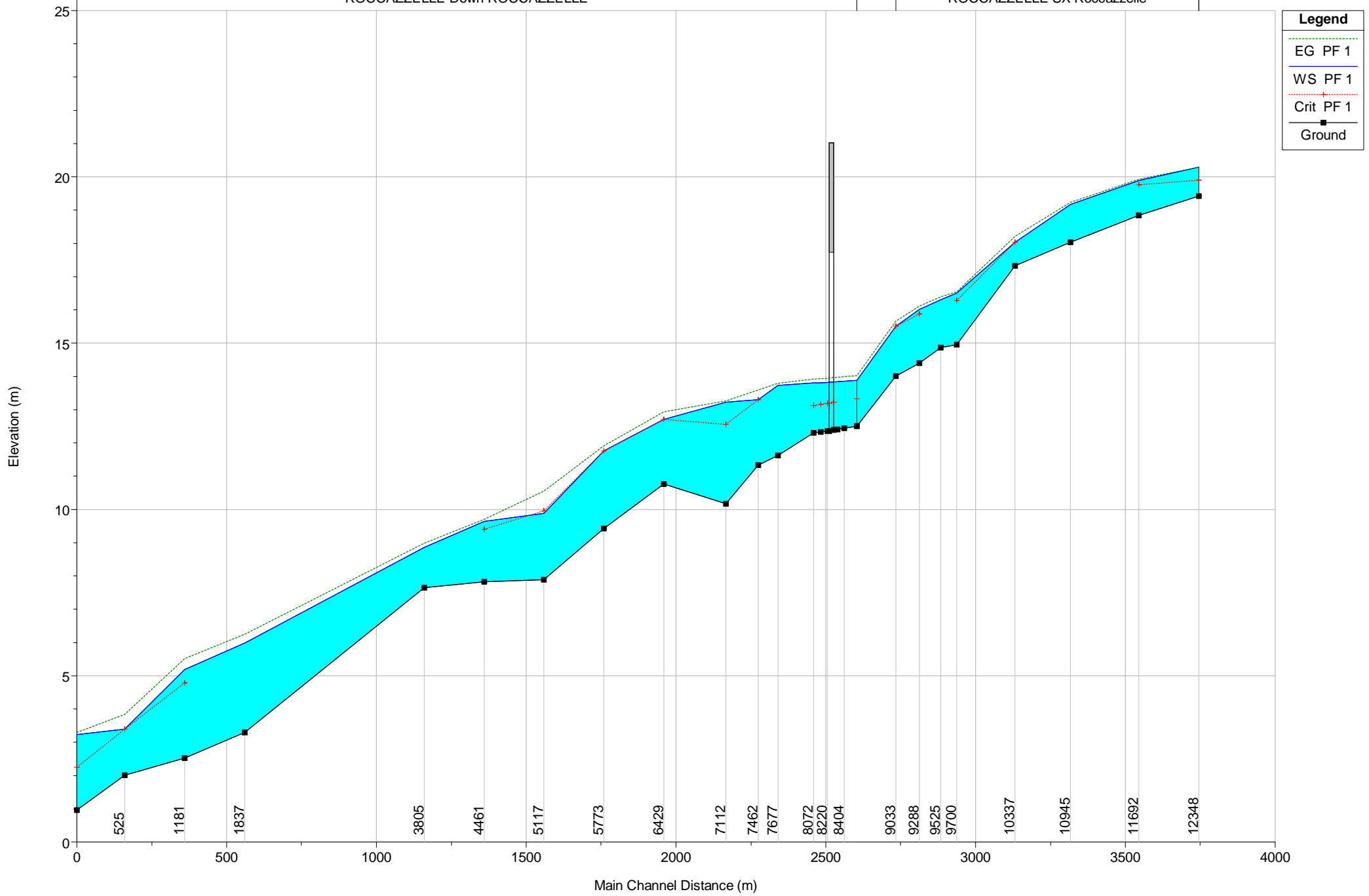


08 - ROCCAZZELLE

POSTOPERAM

ROCCAZZELLE Down ROCCAZZELLE

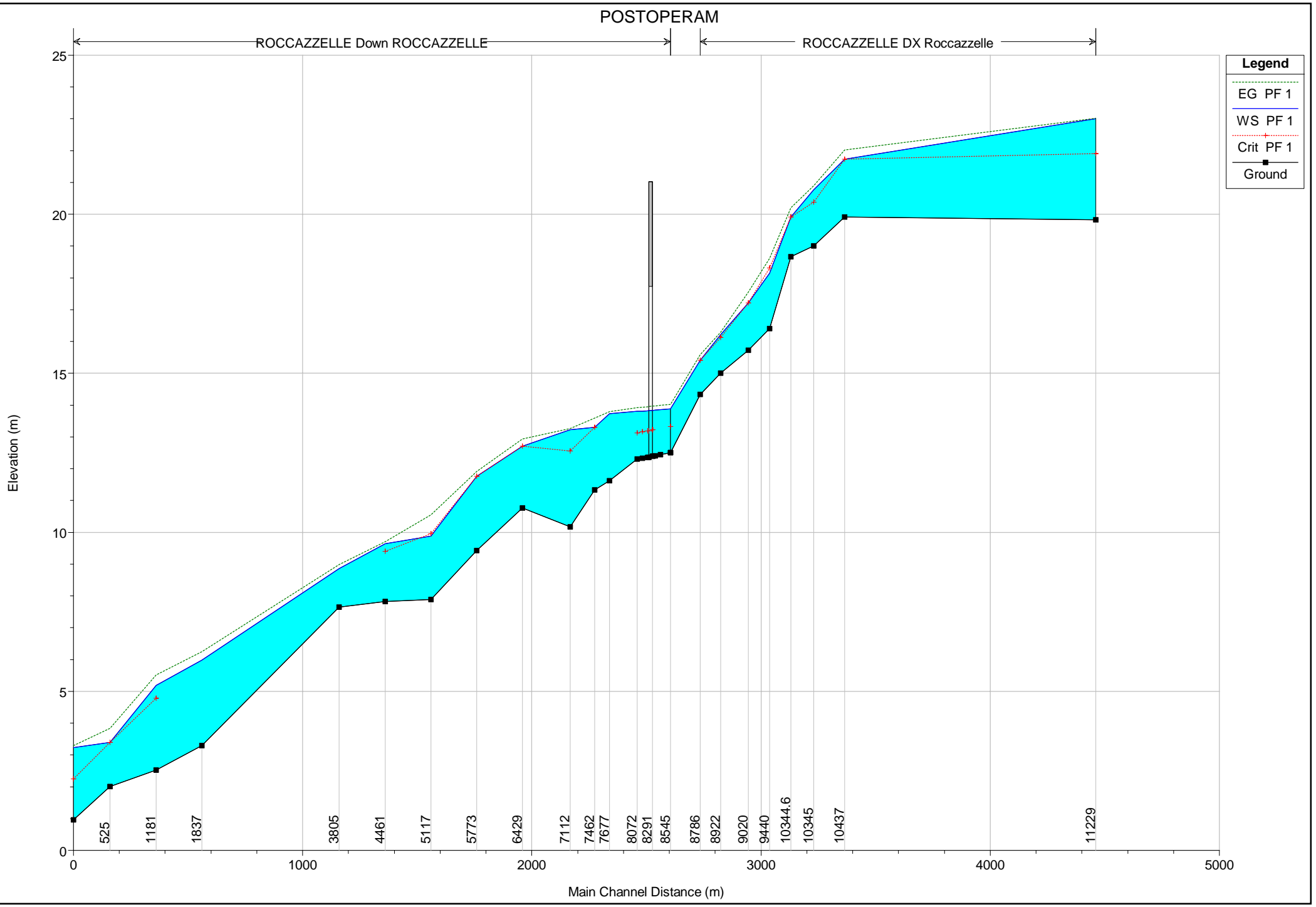
ROCCAZZELLE SX Roccazzelle



POSTOPERAM

ROCCAZZELLE Down ROCCAZZELLE

ROCCAZZELLE DX Roccazzelle



Legend	
EG PF 1	(Green dashed line)
WS PF 1	(Blue solid line)
Crit PF 1	(Red dotted line with crosses)
Ground	(Black solid line with squares)

Elevation (m)

Main Channel Distance (m)

25
20
15
10
5
0

0

525

1181

1837

1000

3805

4461

5117

5773

2000

6429

7112

7462

7677

8072

8291

8545

8786

8922

9020

9440

10344.6

10345

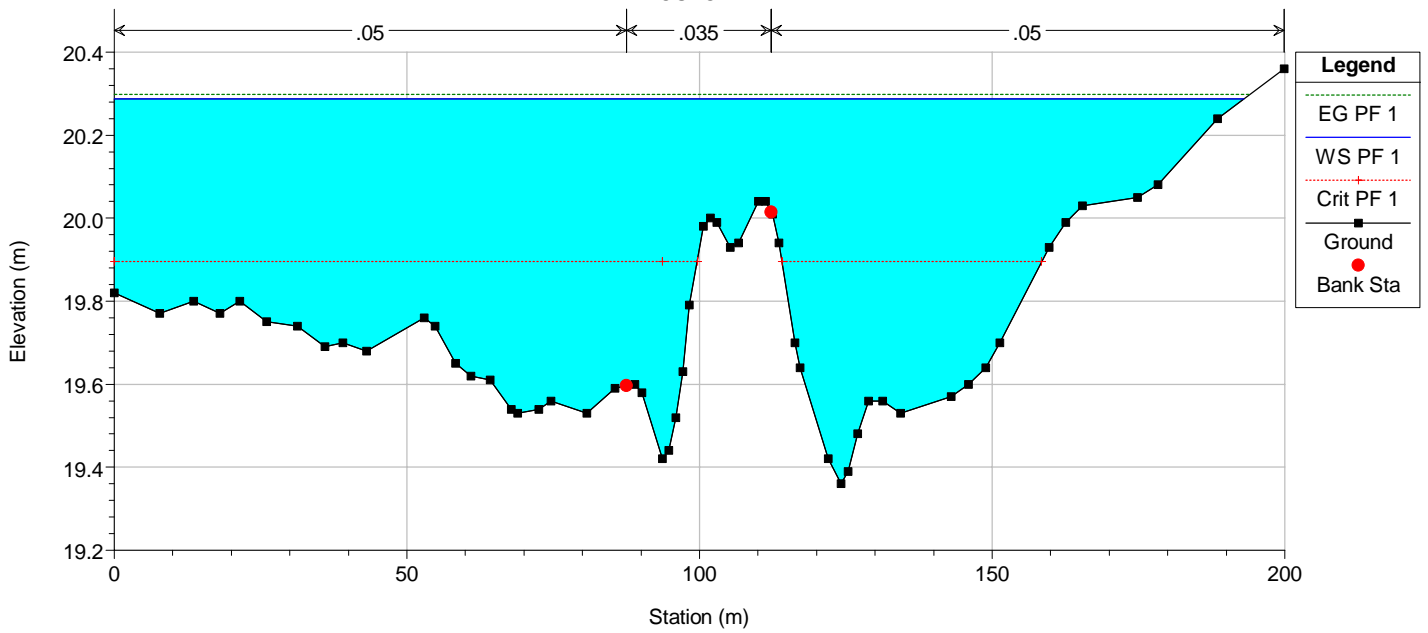
10437

11229

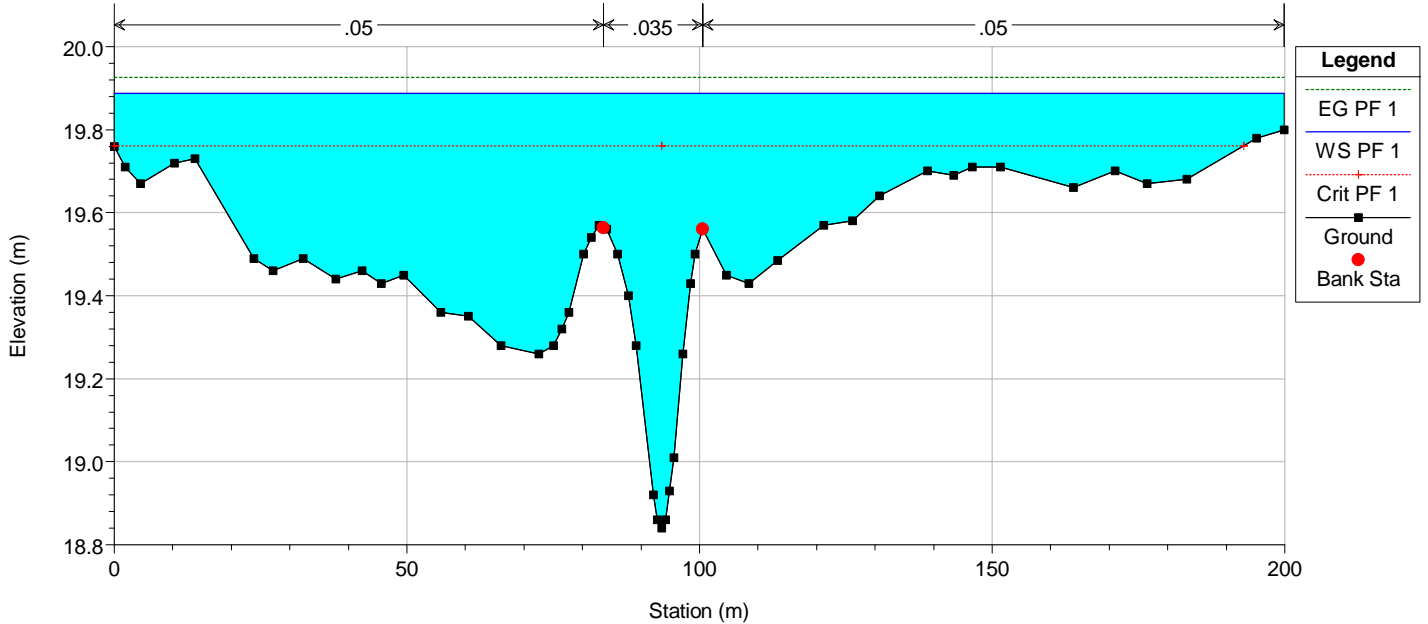
4000

5000

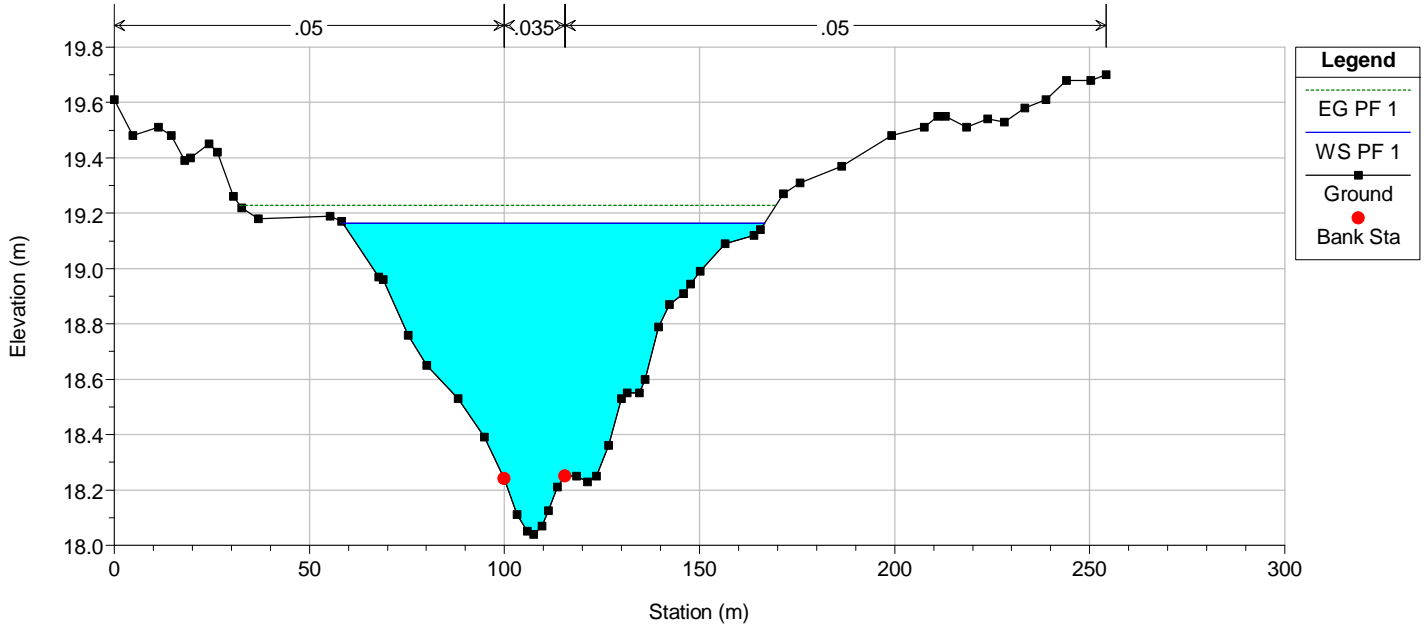
River = ROCCAZZELLE Reach = SX Roccazzelle RS = 12348
POSTOPERAM



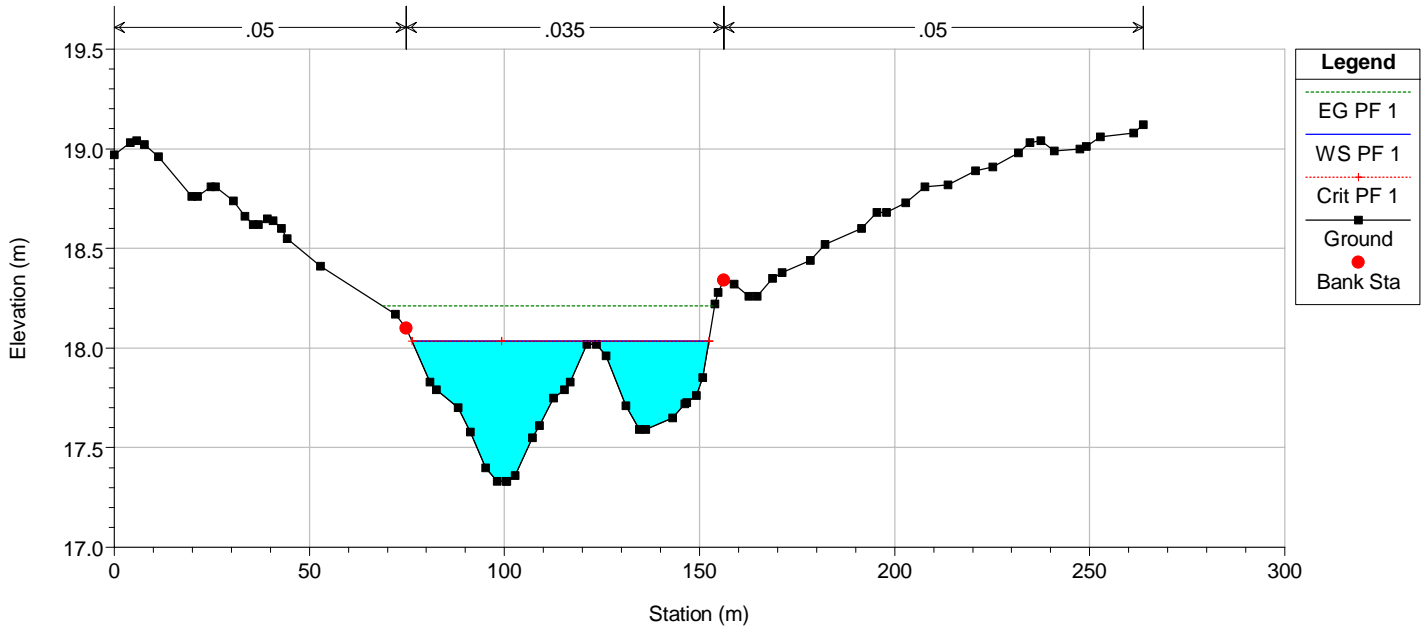
River = ROCCAZZELLE Reach = SX Roccazzelle RS = 11692
POSTOPERAM



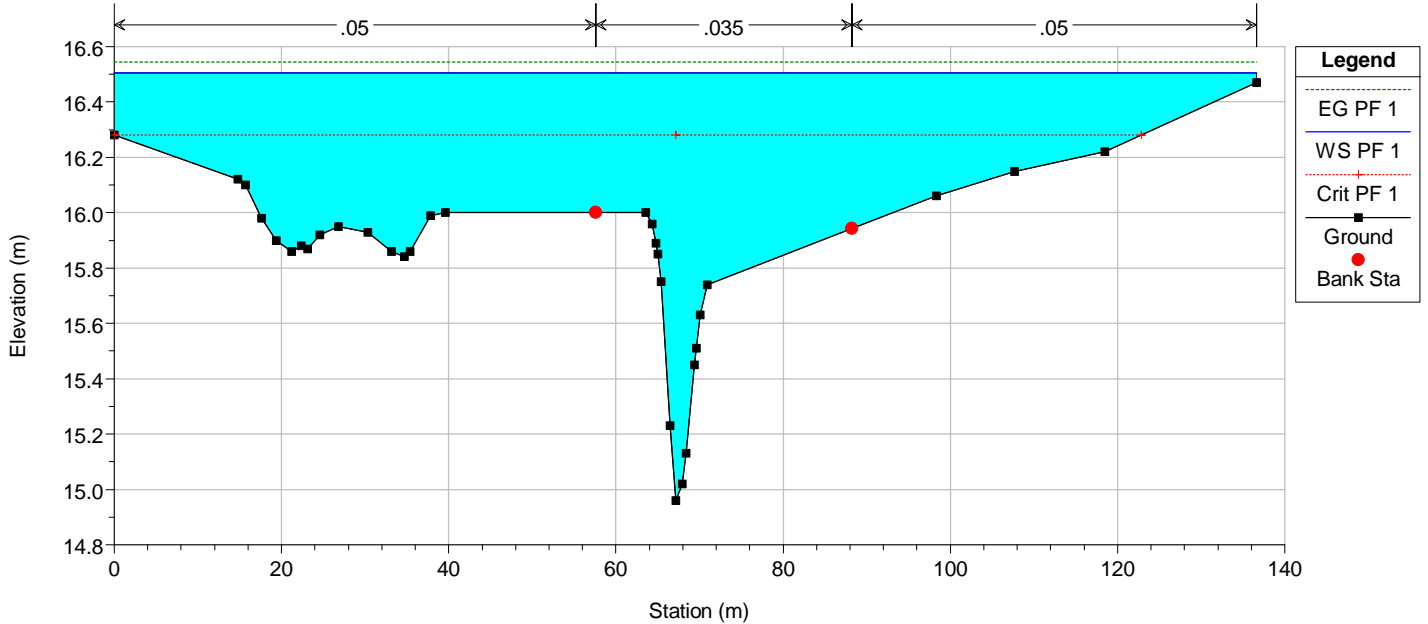
River = ROCCAZZELLE Reach = SX Roccazzelle RS = 10945
POSTOPERAM



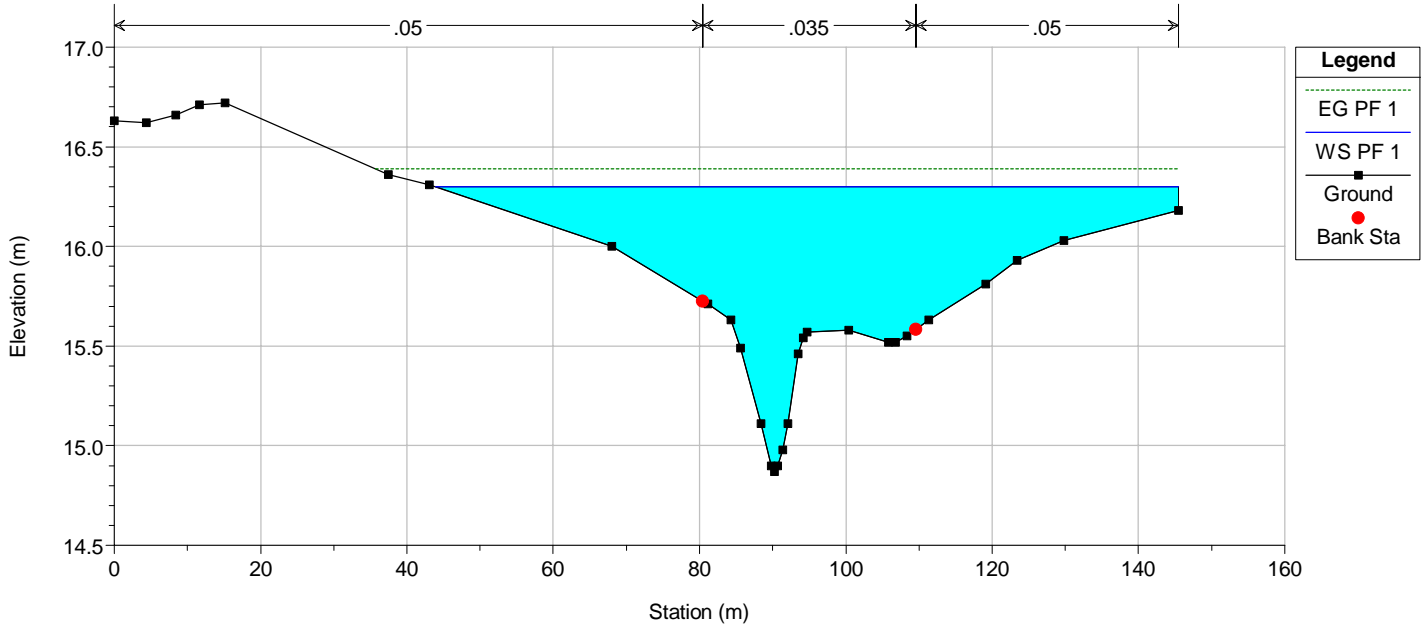
River = ROCCAZZELLE Reach = SX Roccazzelle RS = 10337
POSTOPERAM



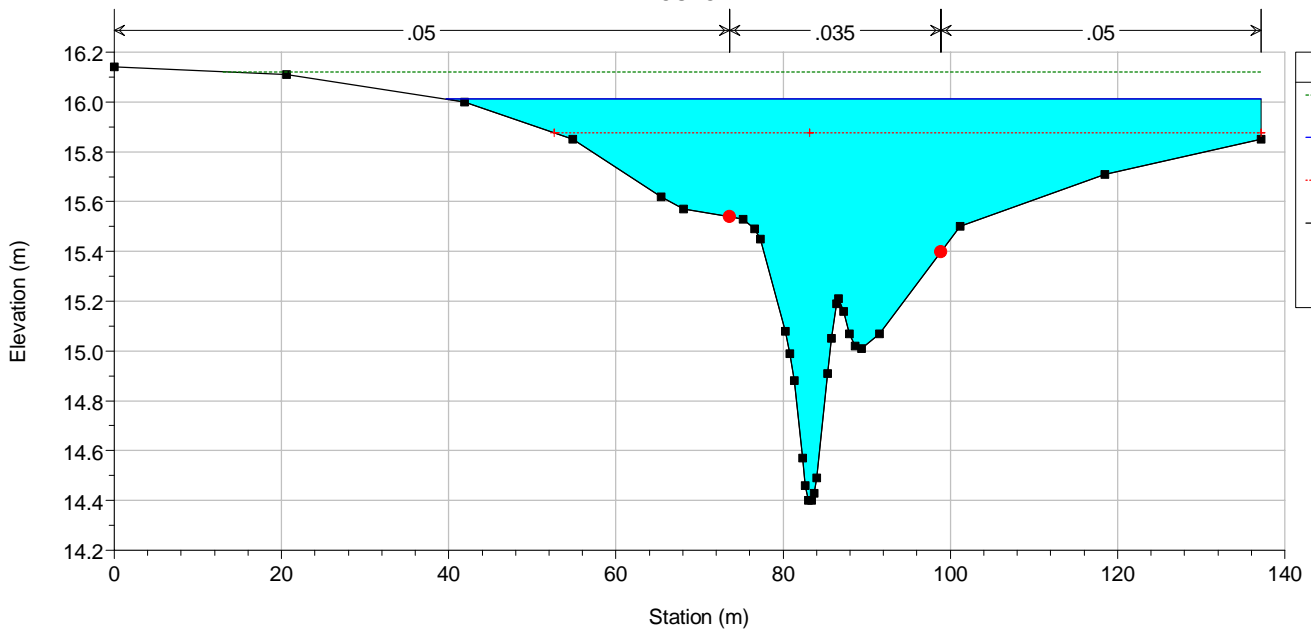
River = ROCCAZZELLE Reach = SX Roccazzelle RS = 9700
POSTOPERAM



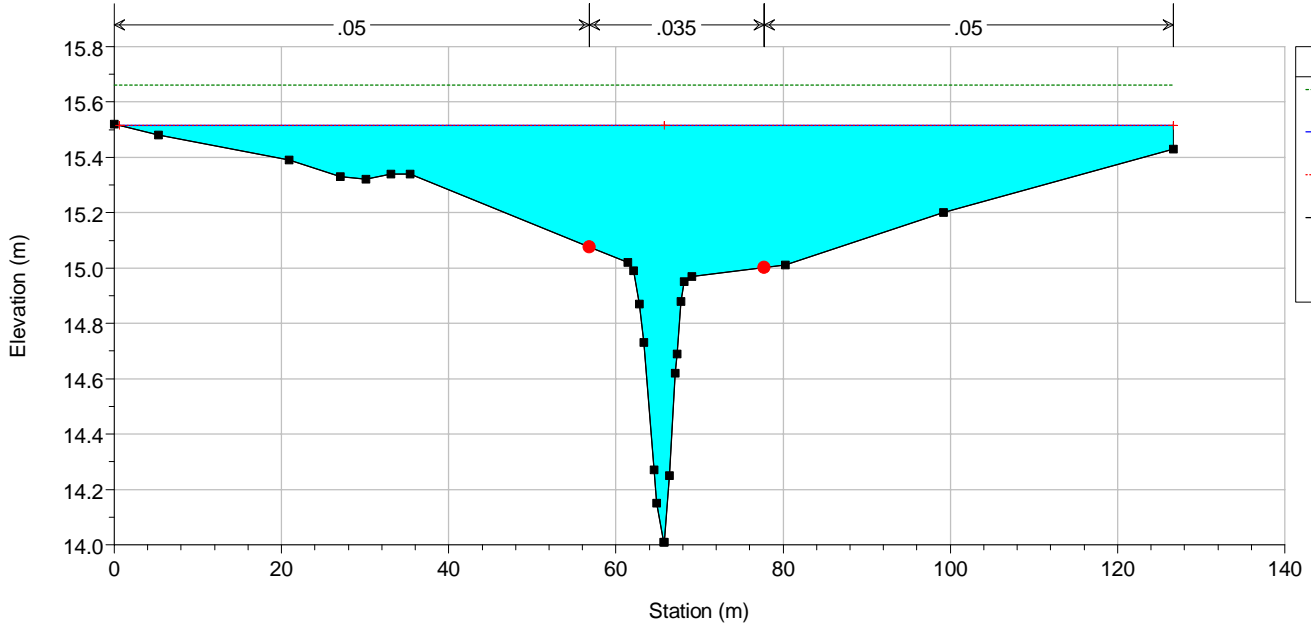
River = ROCCAZZELLE Reach = SX Roccazzelle RS = 9525
POSTOPERAM



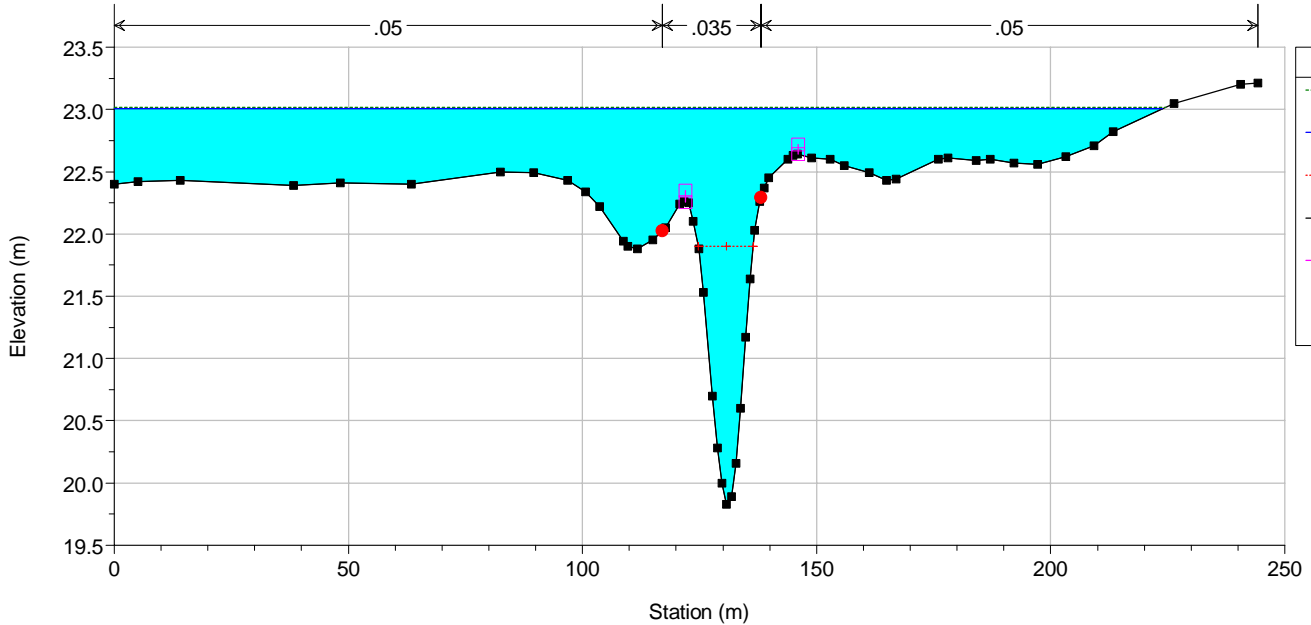
River = ROCCAZZELLE Reach = SX Roccazzelle RS = 9288
 POSTOPERAM



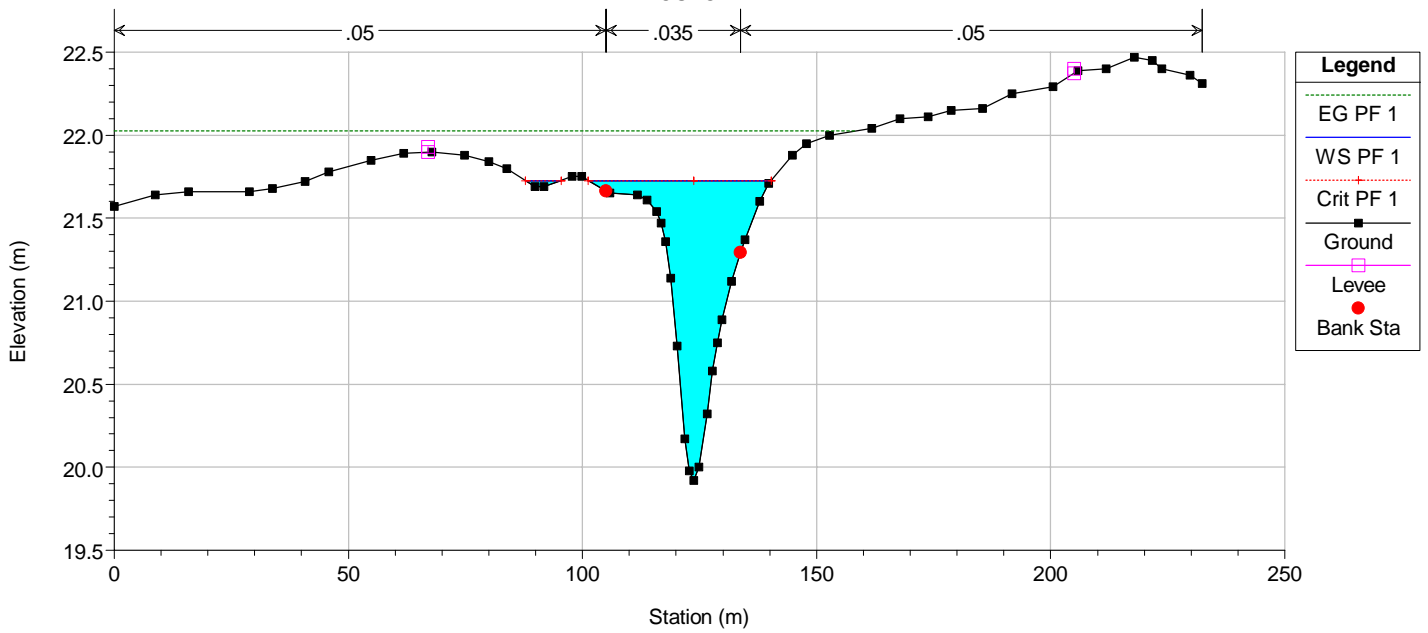
River = ROCCAZZELLE Reach = SX Roccazzelle RS = 9033
 POSTOPERAM



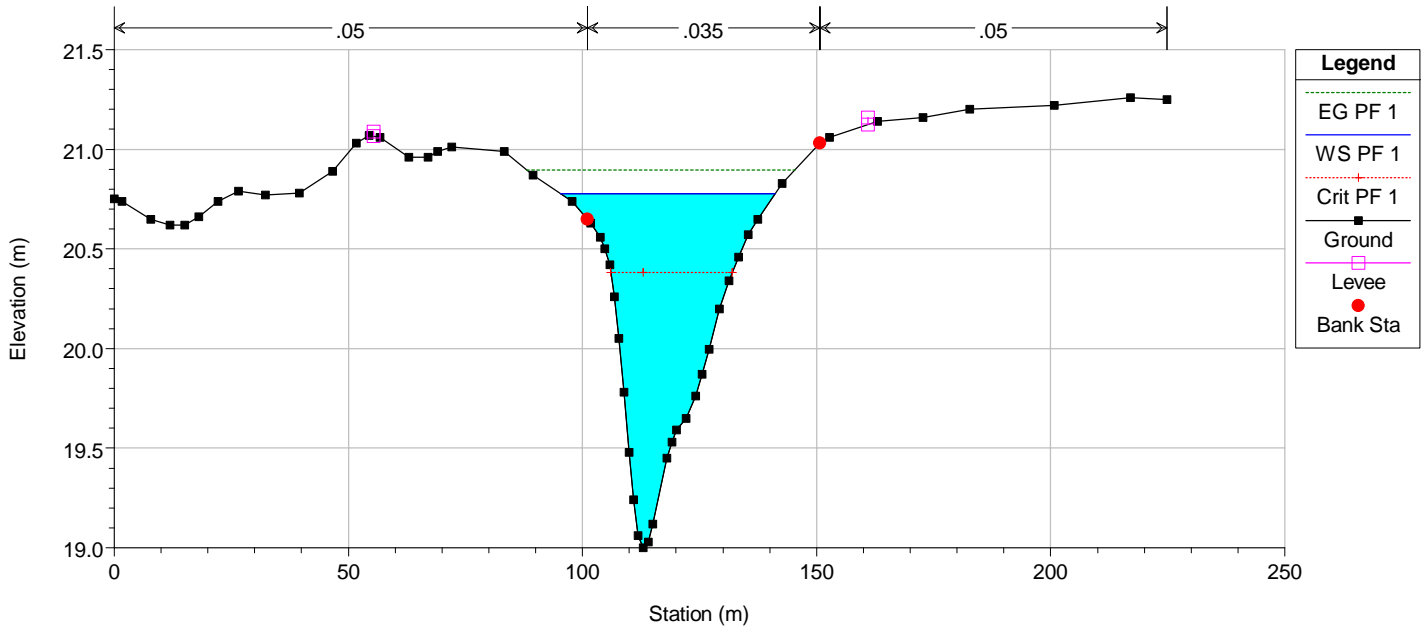
River = ROCCAZZELLE Reach = DX Roccazzelle RS = 11229
 POSTOPERAM



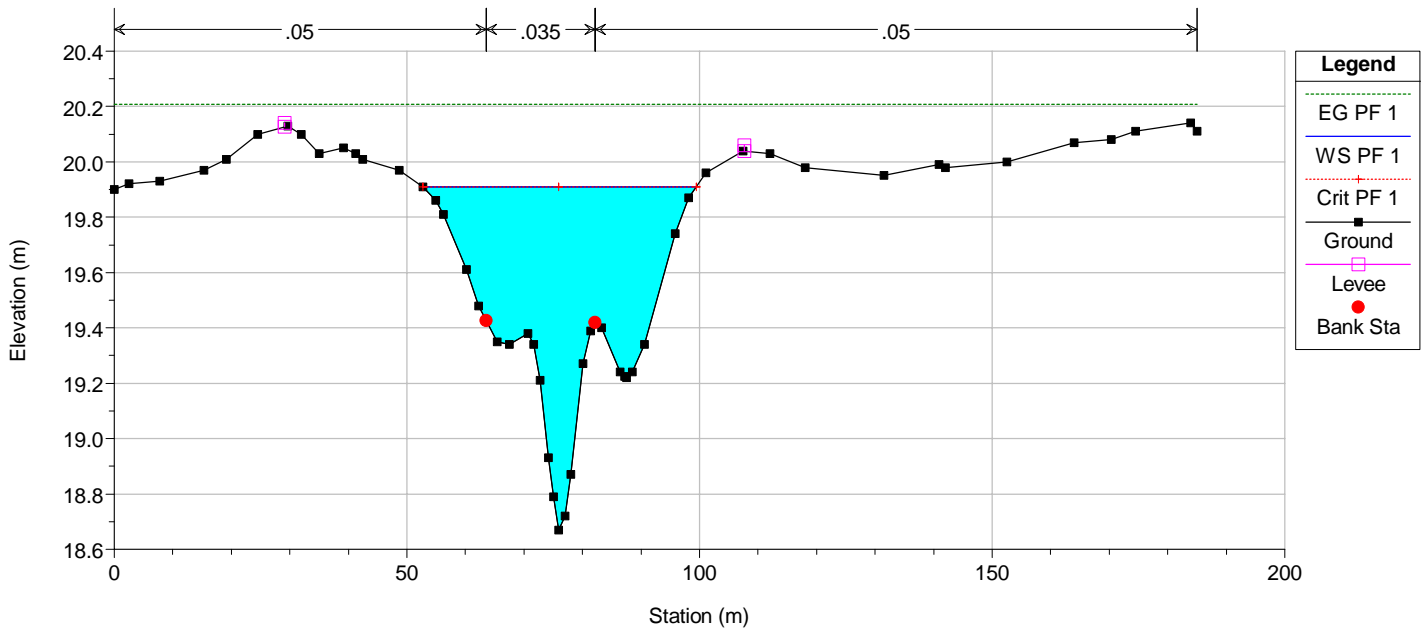
River = ROCCAZZELLE Reach = DX Roccazzelle RS = 10437
POSTOPERAM



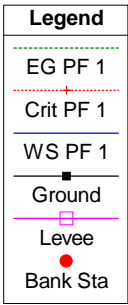
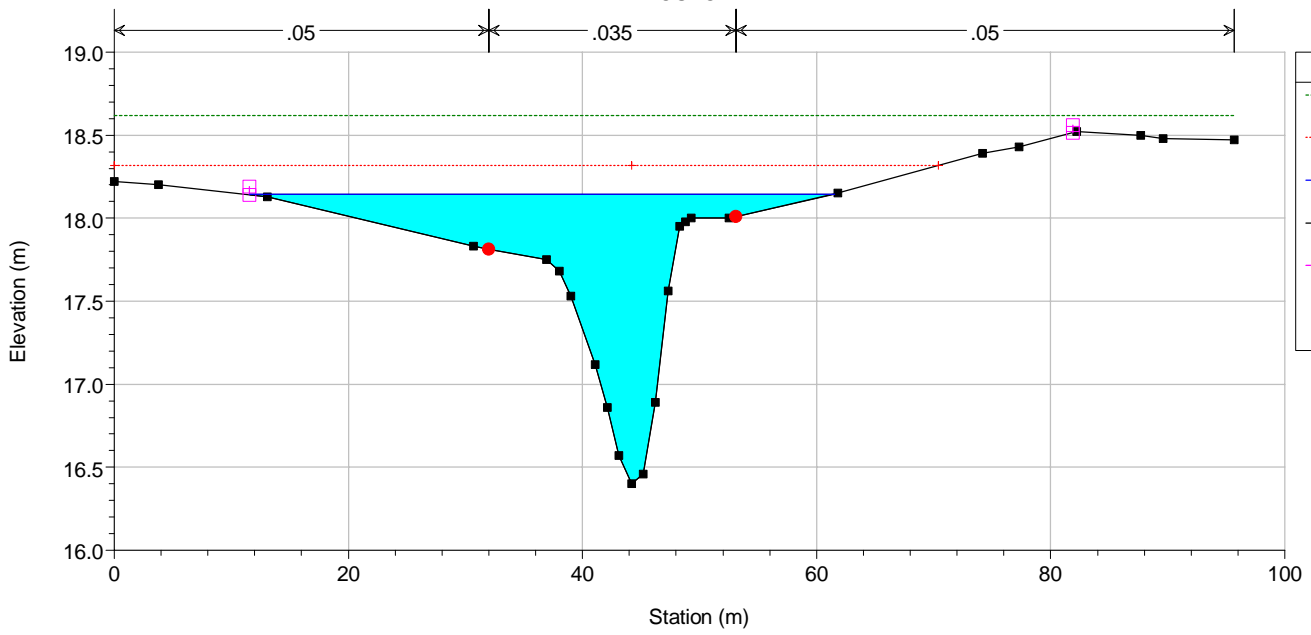
River = ROCCAZZELLE Reach = DX Roccazzelle RS = 10345
POSTOPERAM



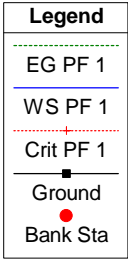
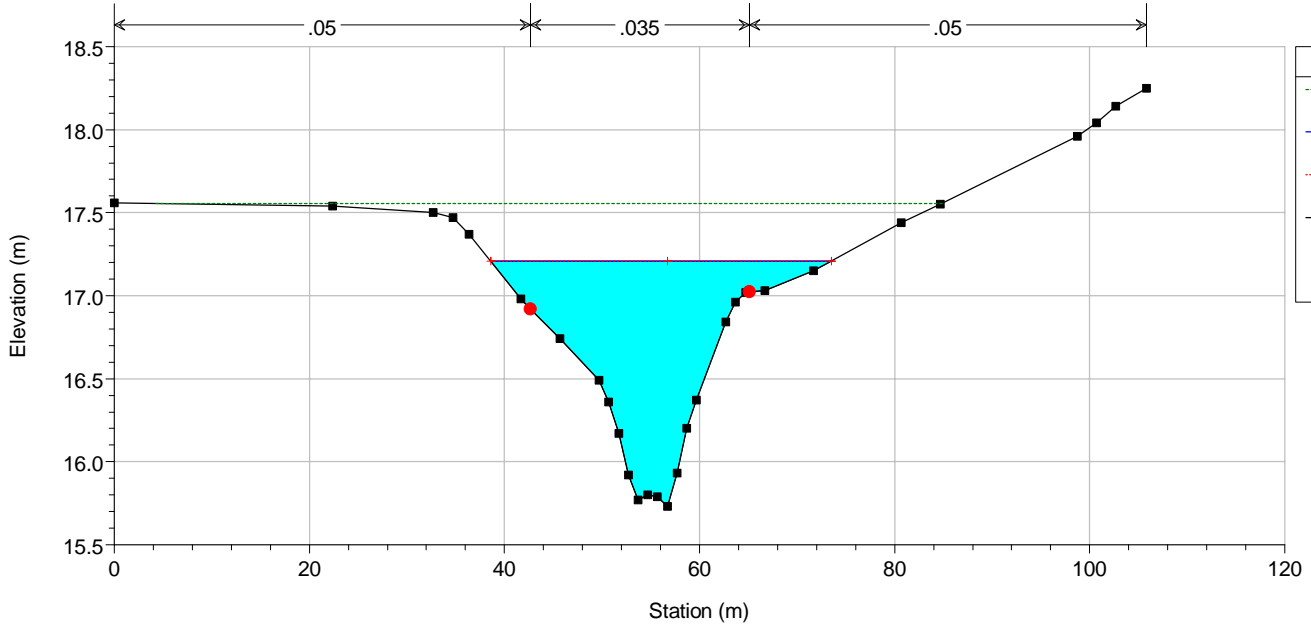
River = ROCCAZZELLE Reach = DX Roccazzelle RS = 10344.6
POSTOPERAM



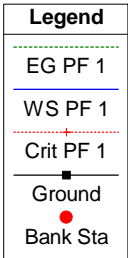
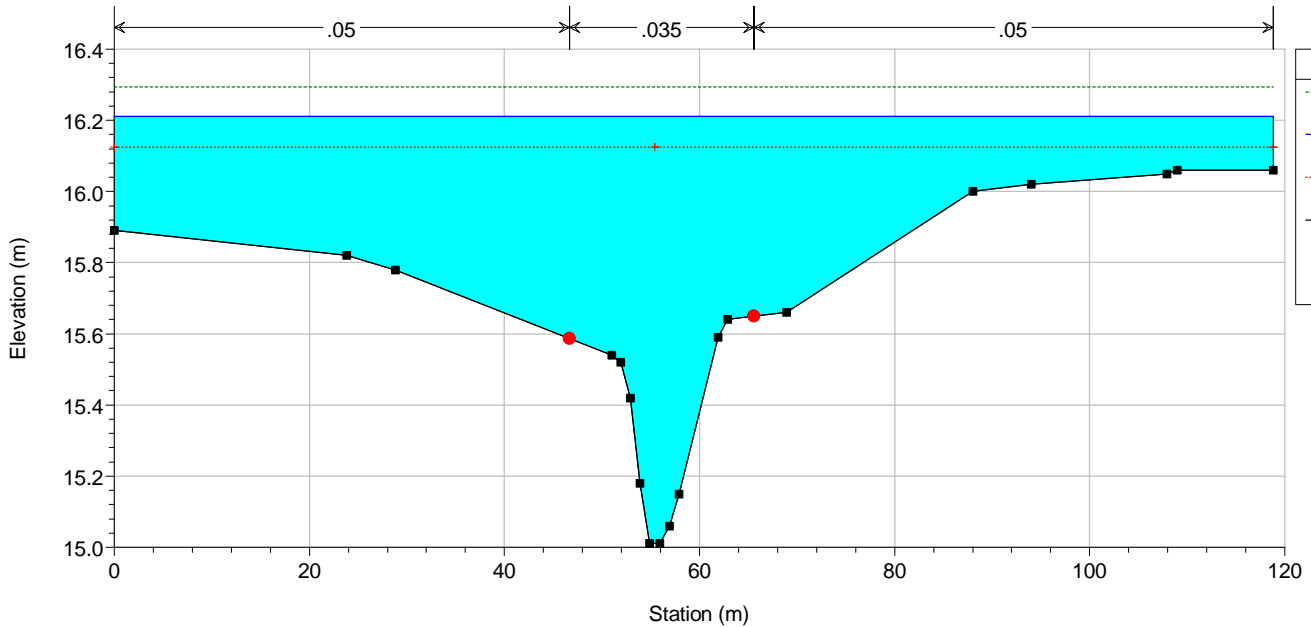
River = ROCCAZZELLE Reach = DX Roccazzelle RS = 9440
POSTOPERAM



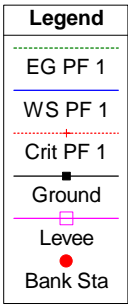
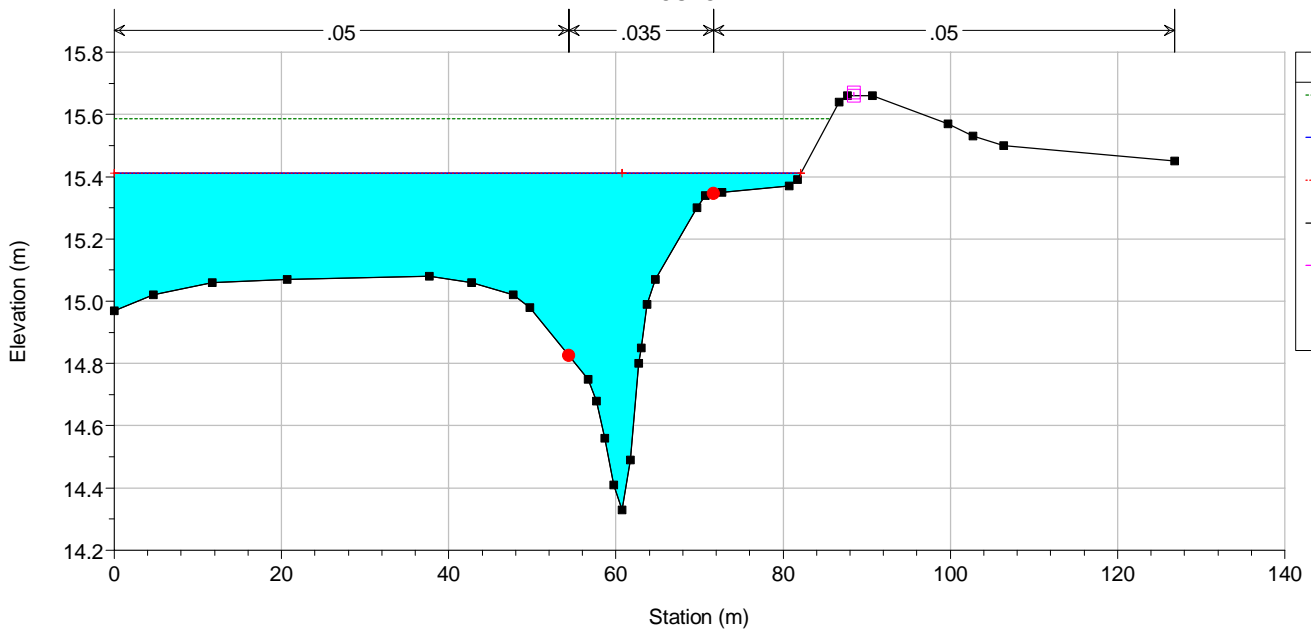
River = ROCCAZZELLE Reach = DX Roccazzelle RS = 9020
POSTOPERAM



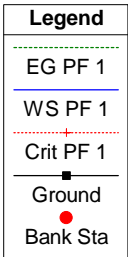
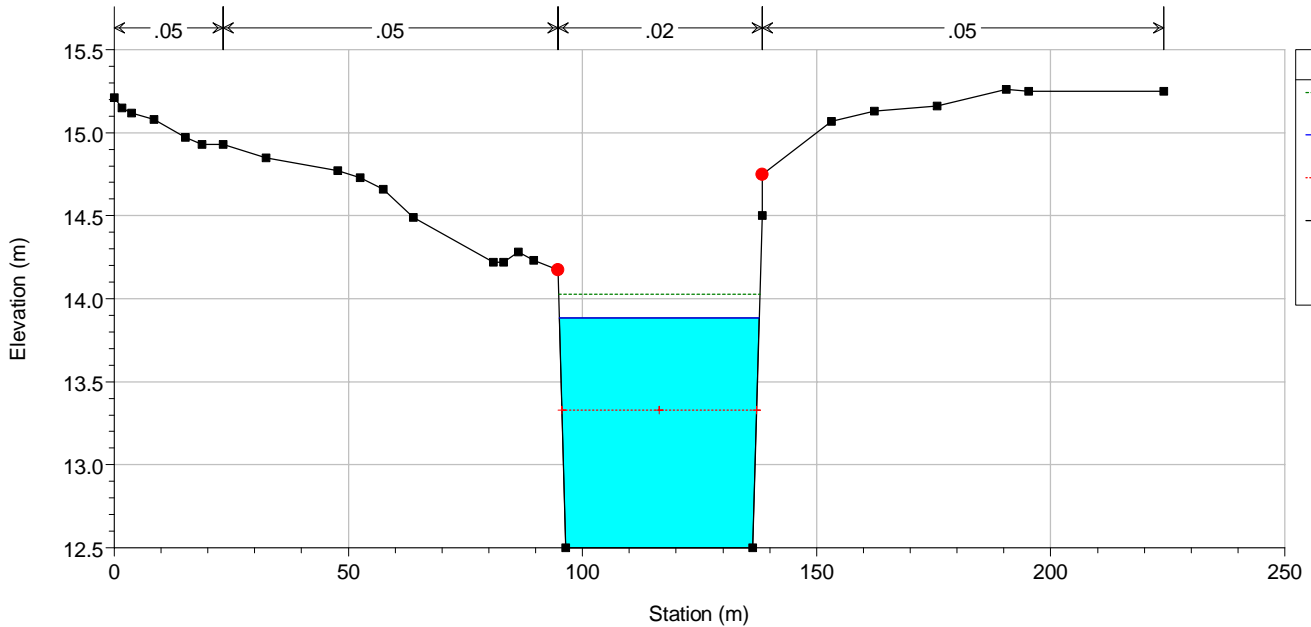
River = ROCCAZZELLE Reach = DX Roccazzelle RS = 8922
POSTOPERAM



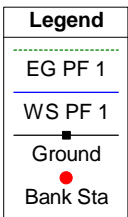
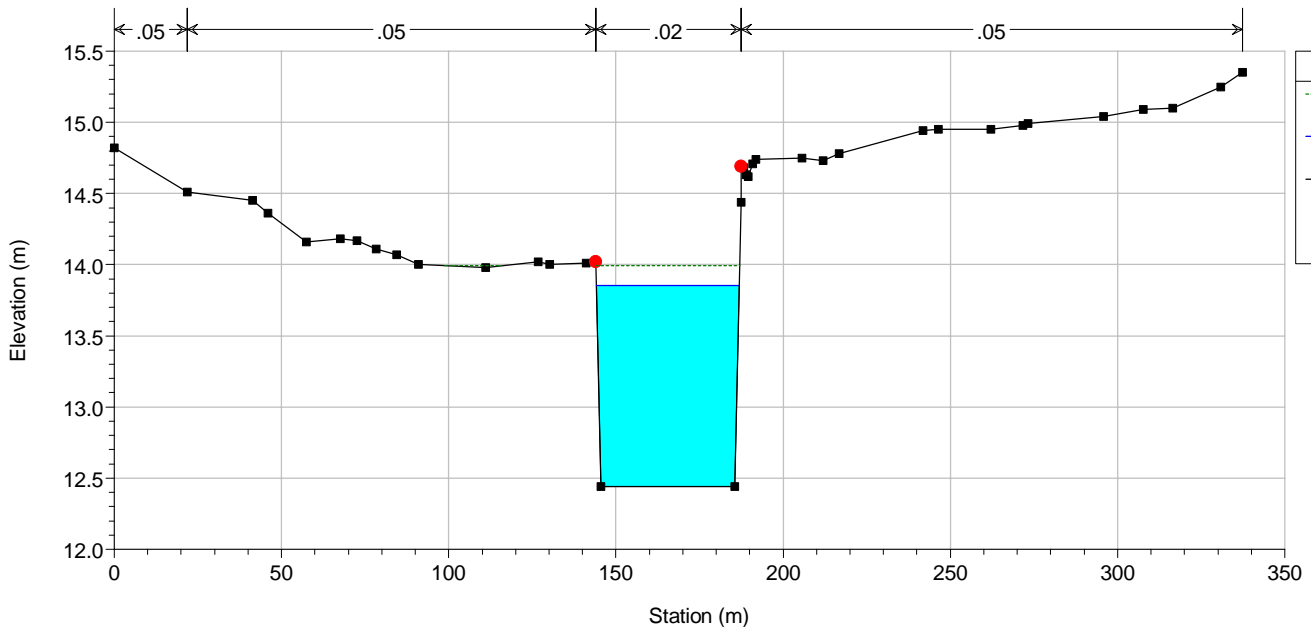
River = ROCCAZZELLE Reach = DX Roccazzelle RS = 8786
POSTOPERAM



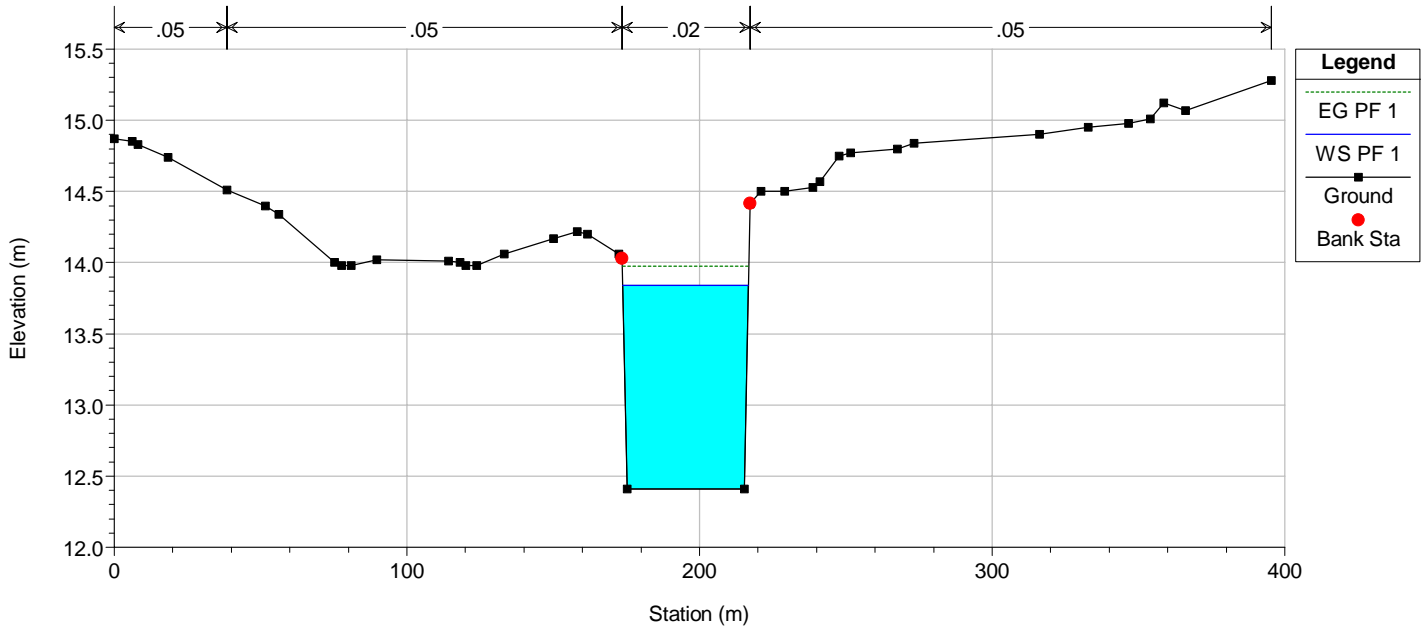
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 8545
POSTOPERAM



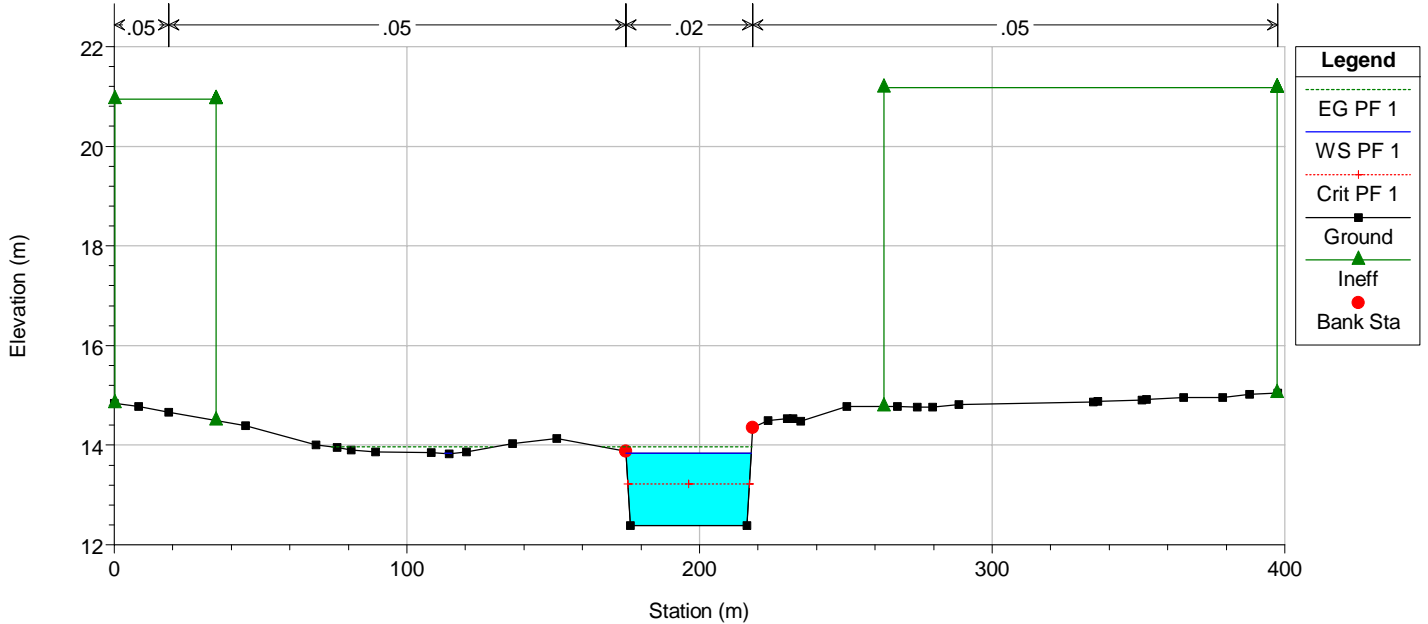
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 8404
POSTOPERAM



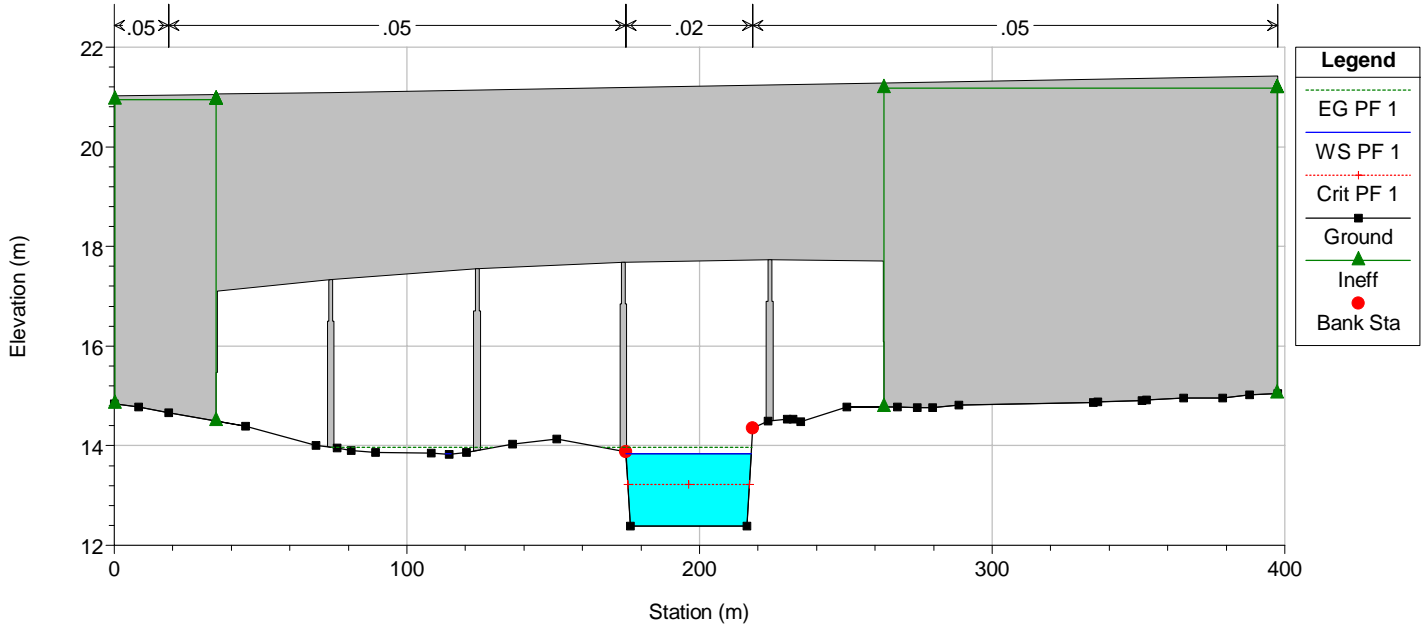
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 8332
POSTOPERAM



River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 8292
POSTOPERAM

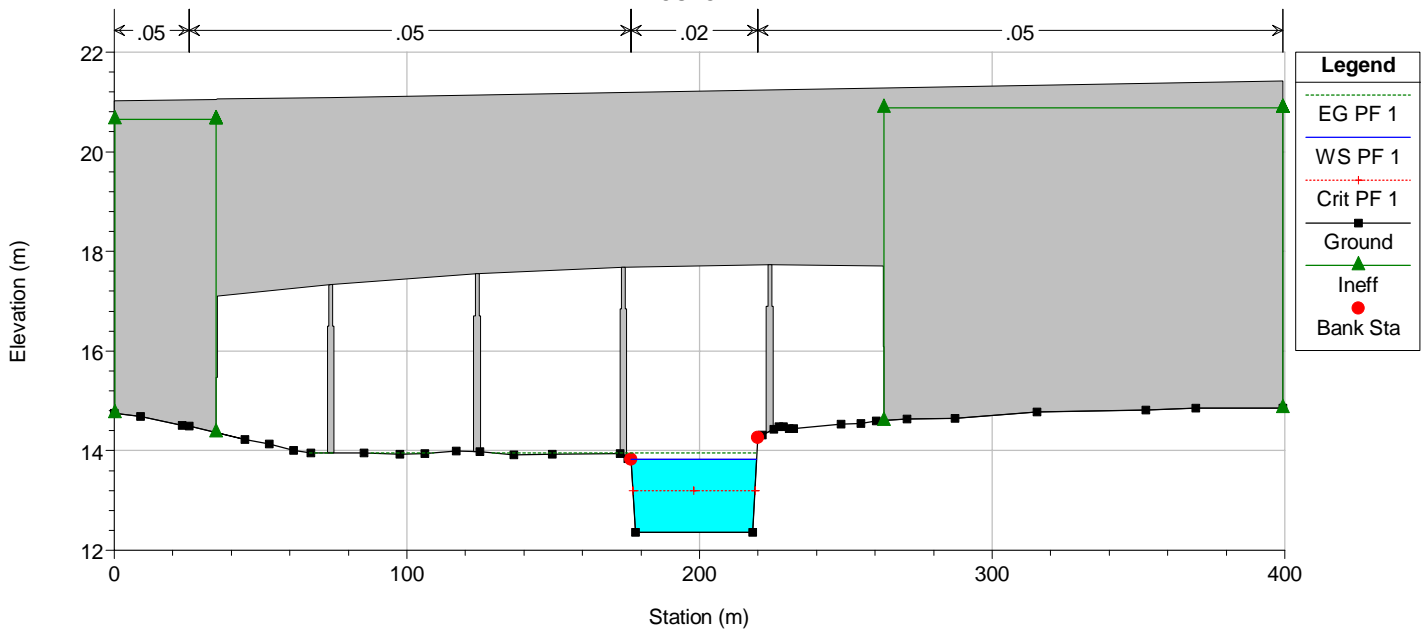


River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 8291 BR
POSTOPERAM



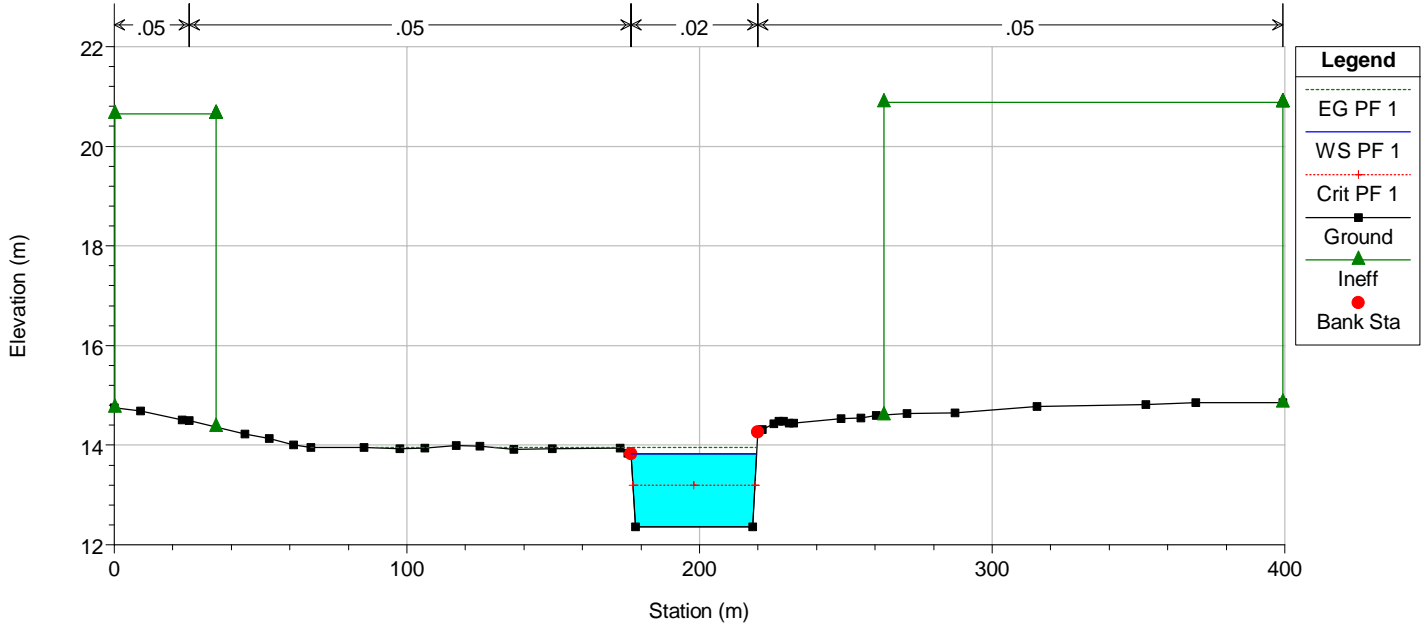
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 8291 BR

POSTOPERAM



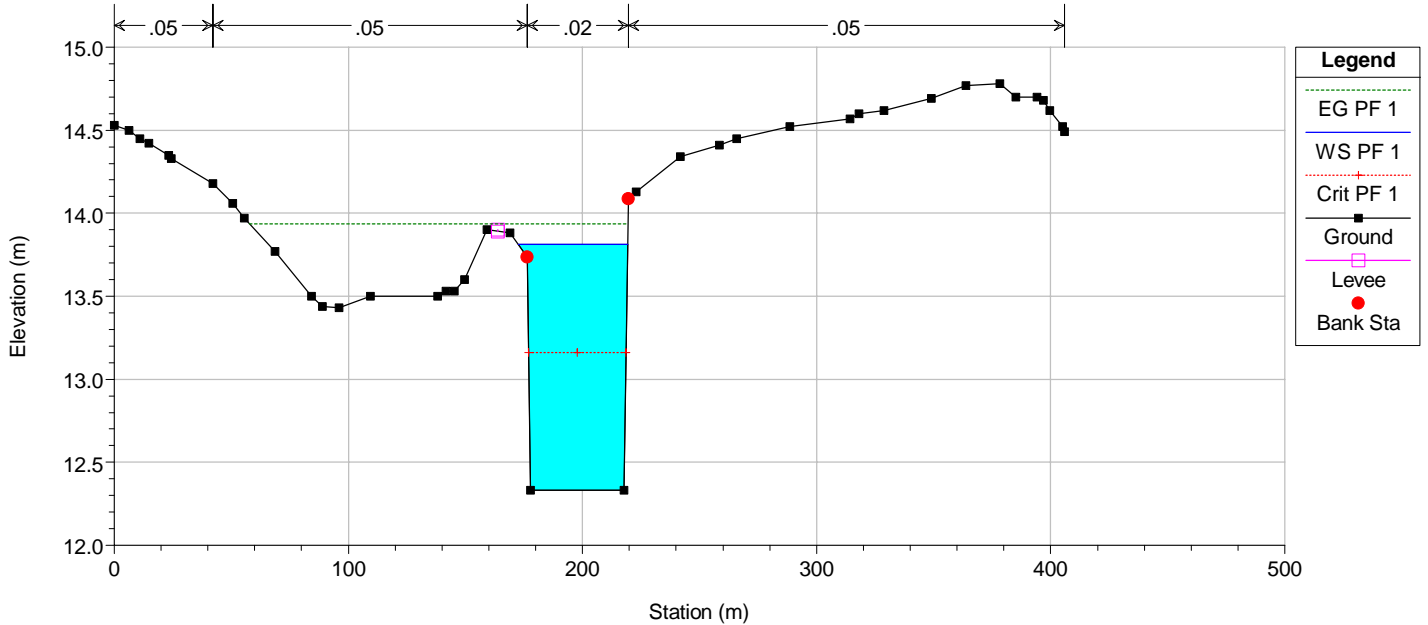
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 8220

POSTOPERAM



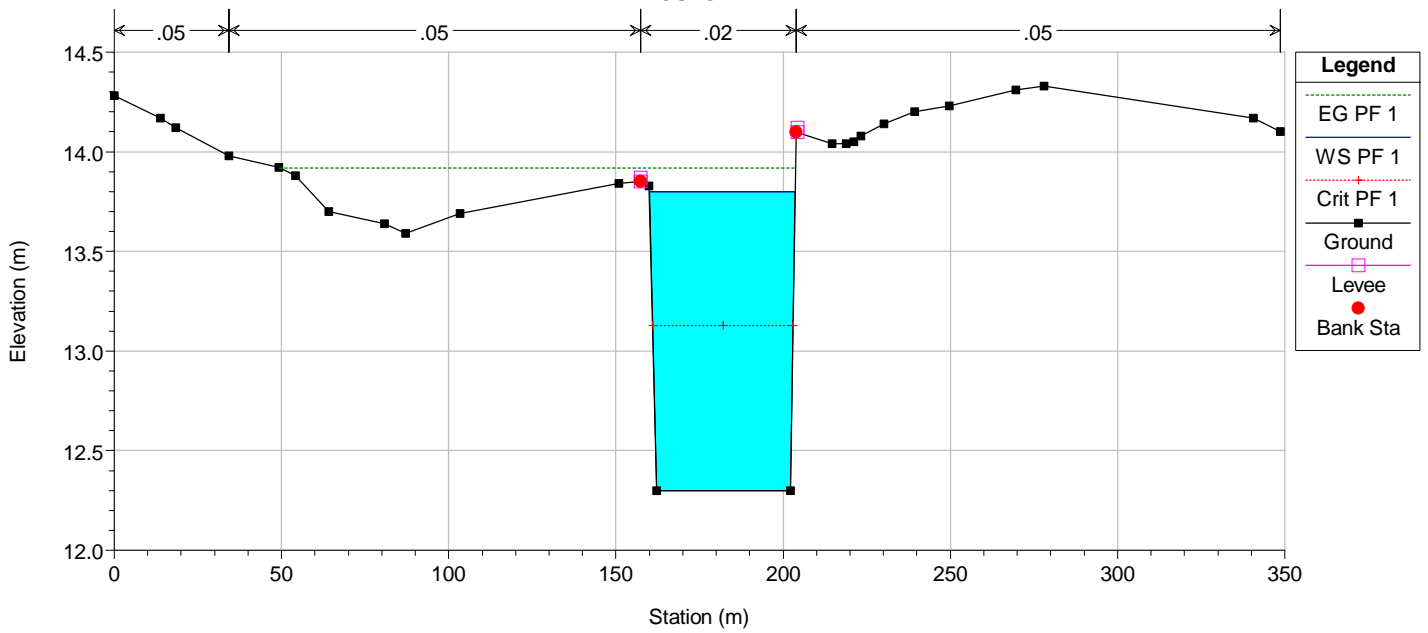
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 8148

POSTOPERAM



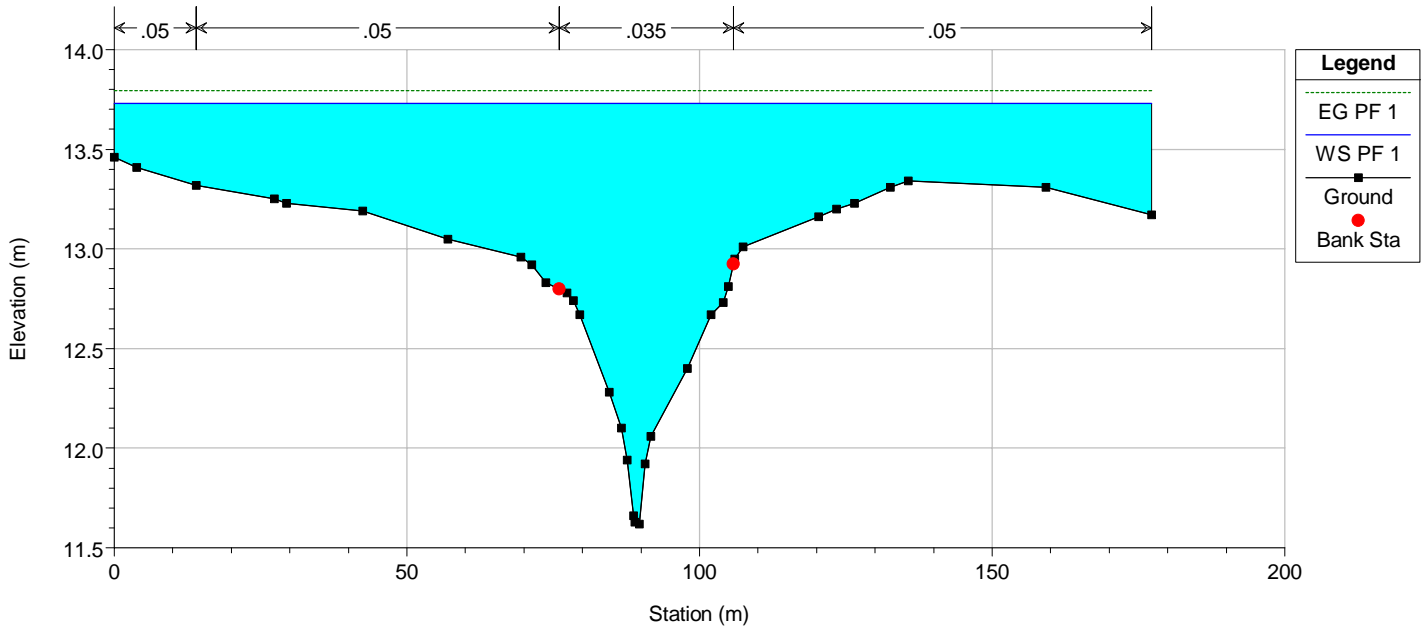
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 8072

POSTOPERAM



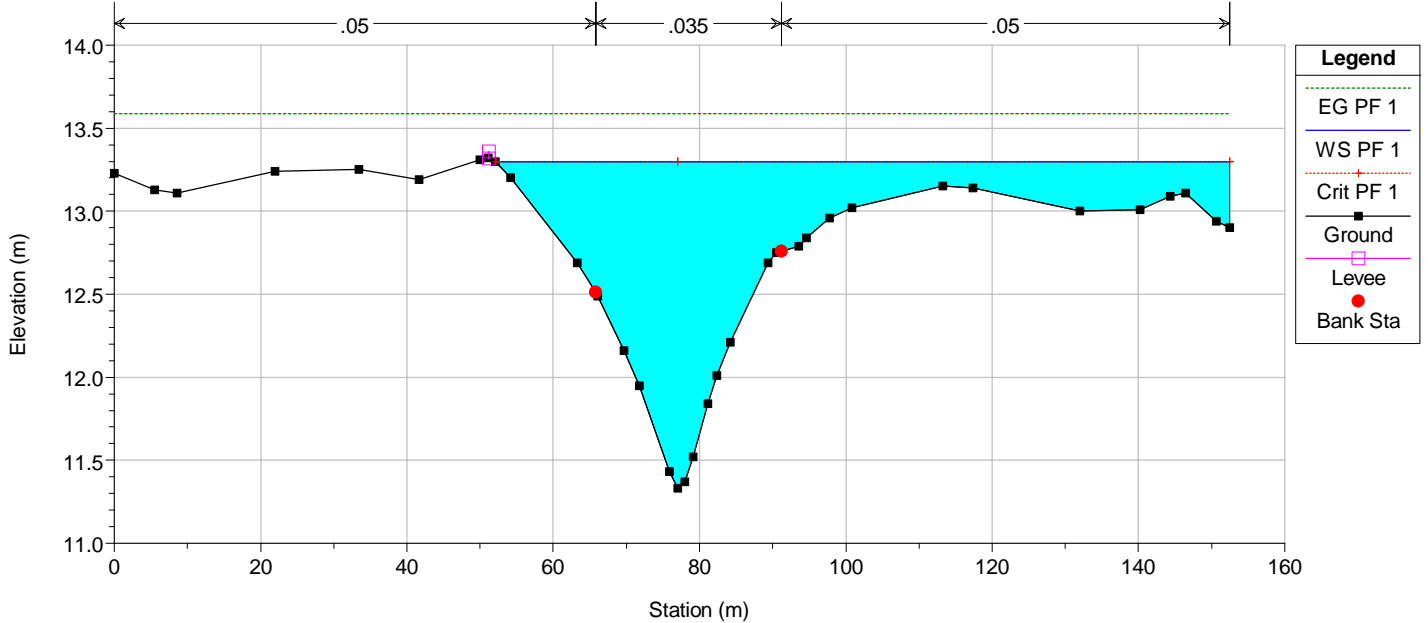
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 7677

POSTOPERAM

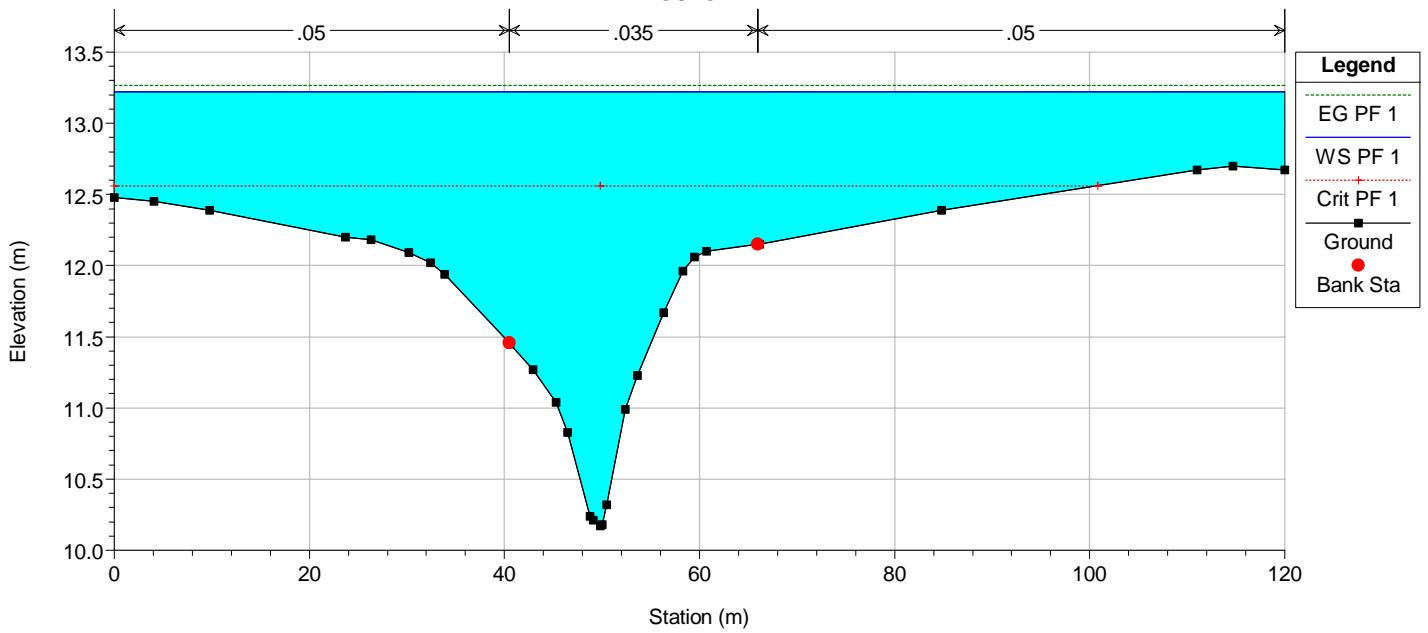


River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 7462

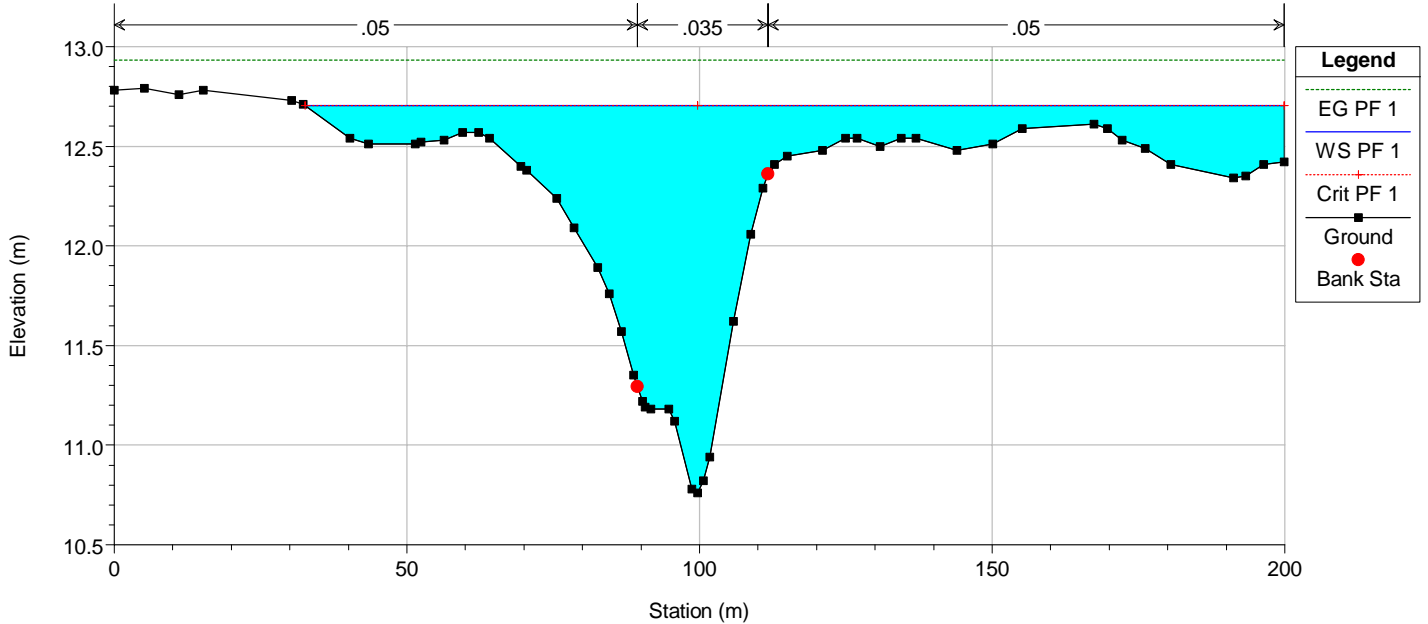
POSTOPERAM



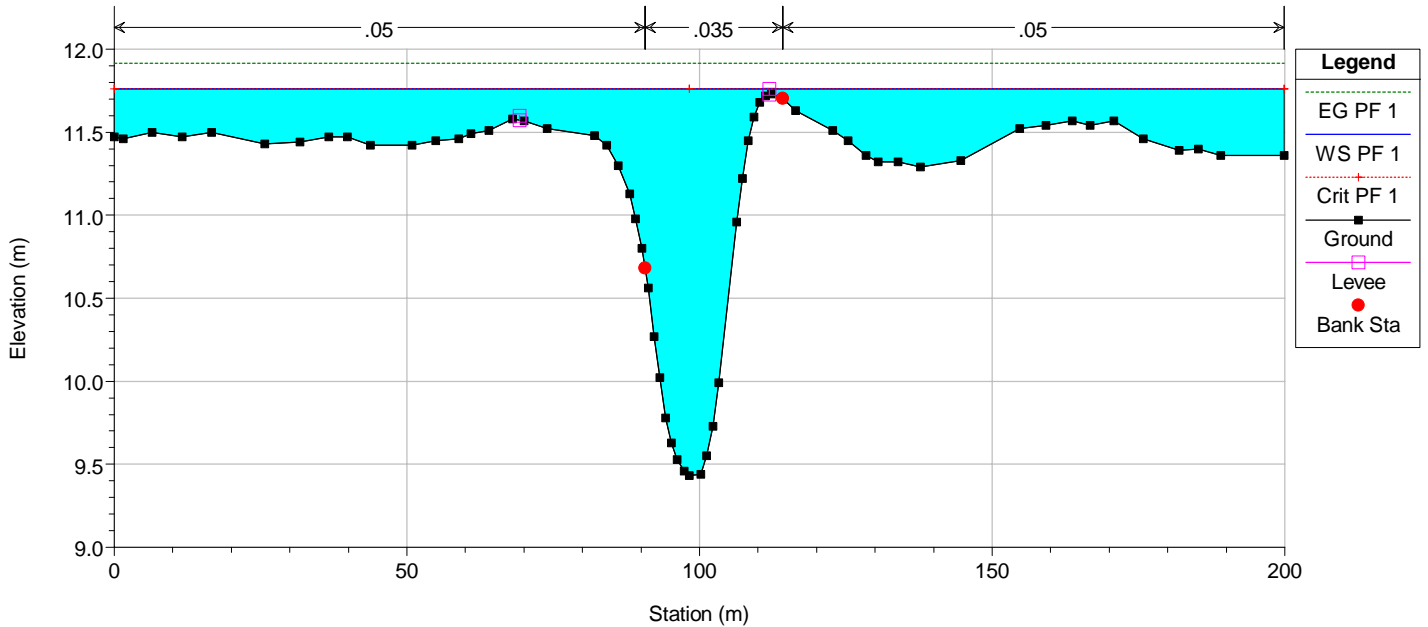
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 7112
POSTOPERAM

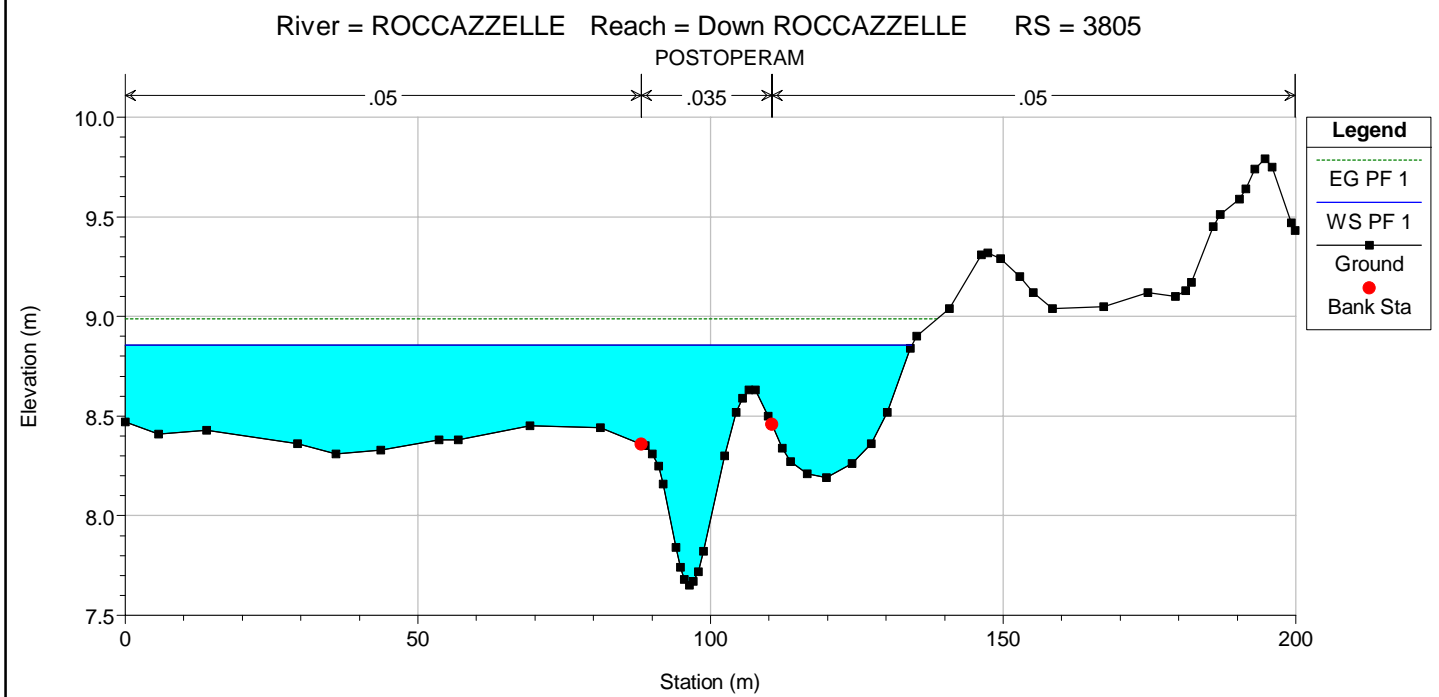
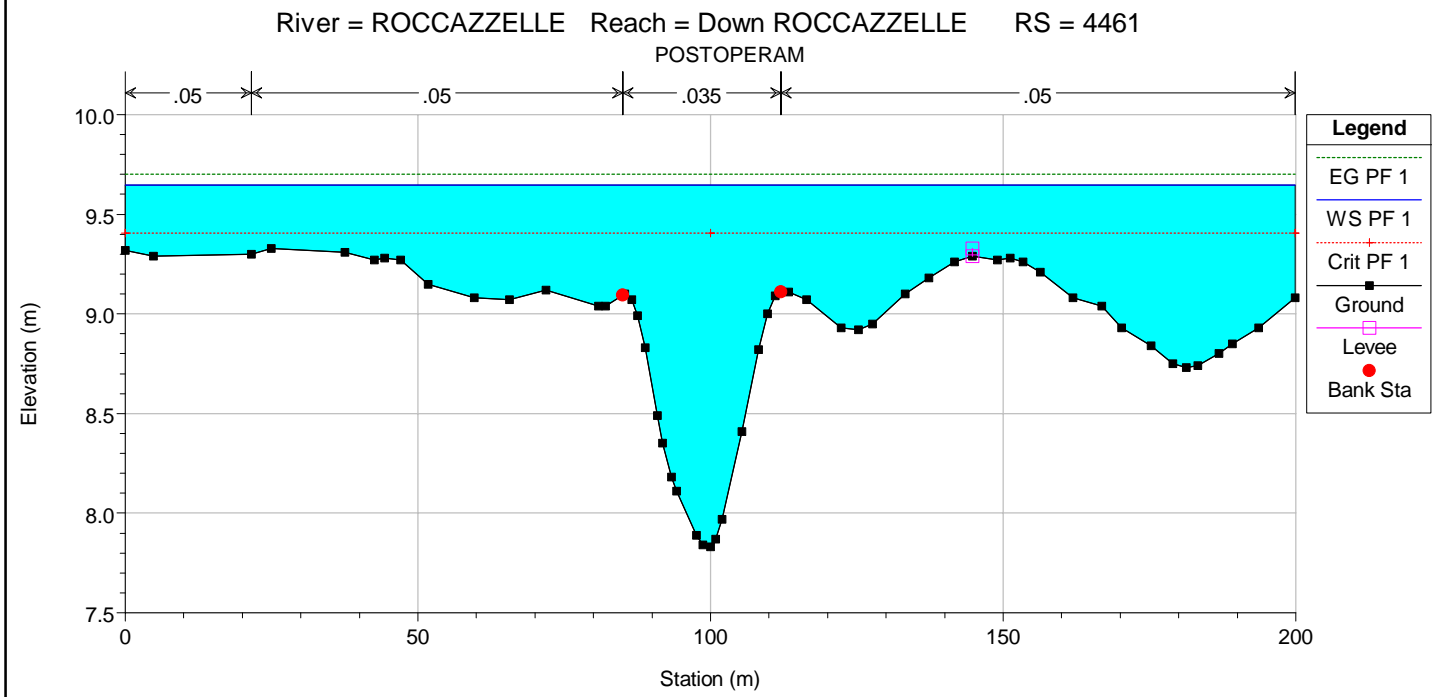
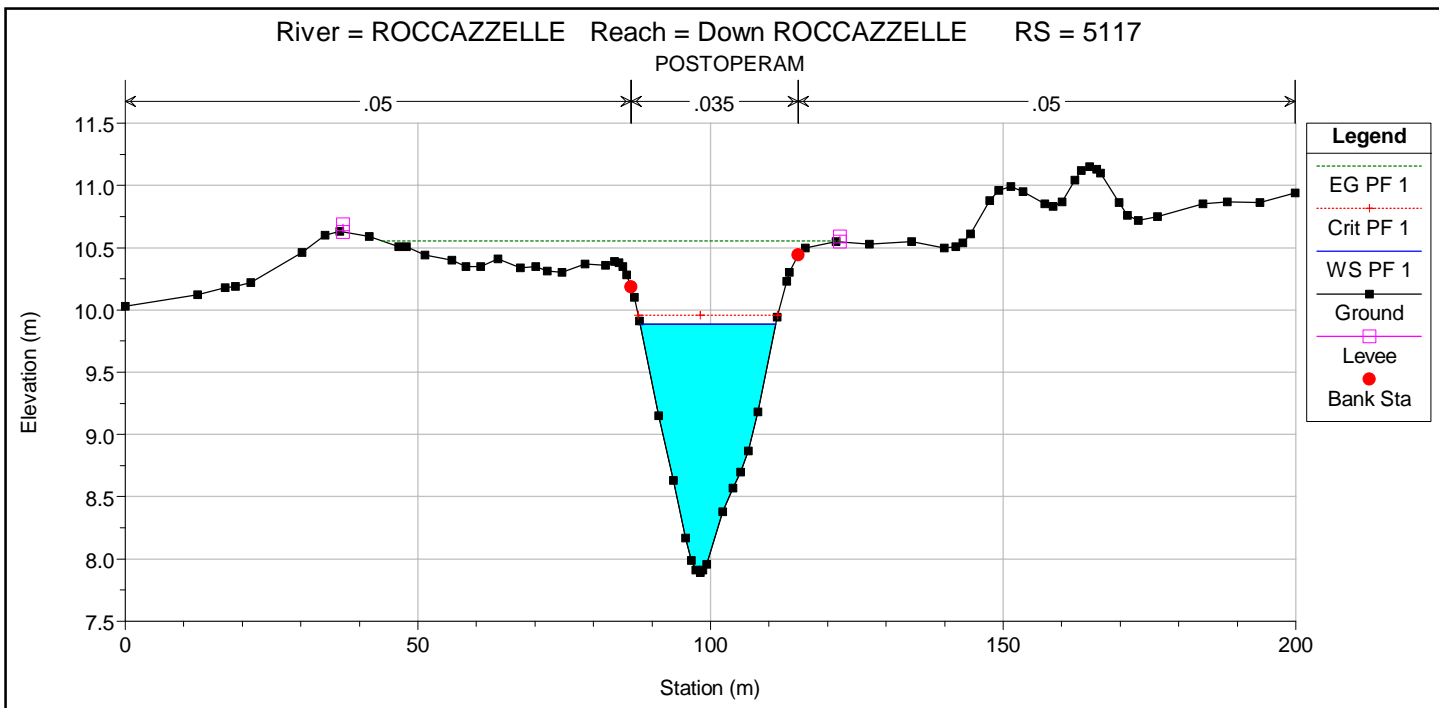


River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 6429
POSTOPERAM



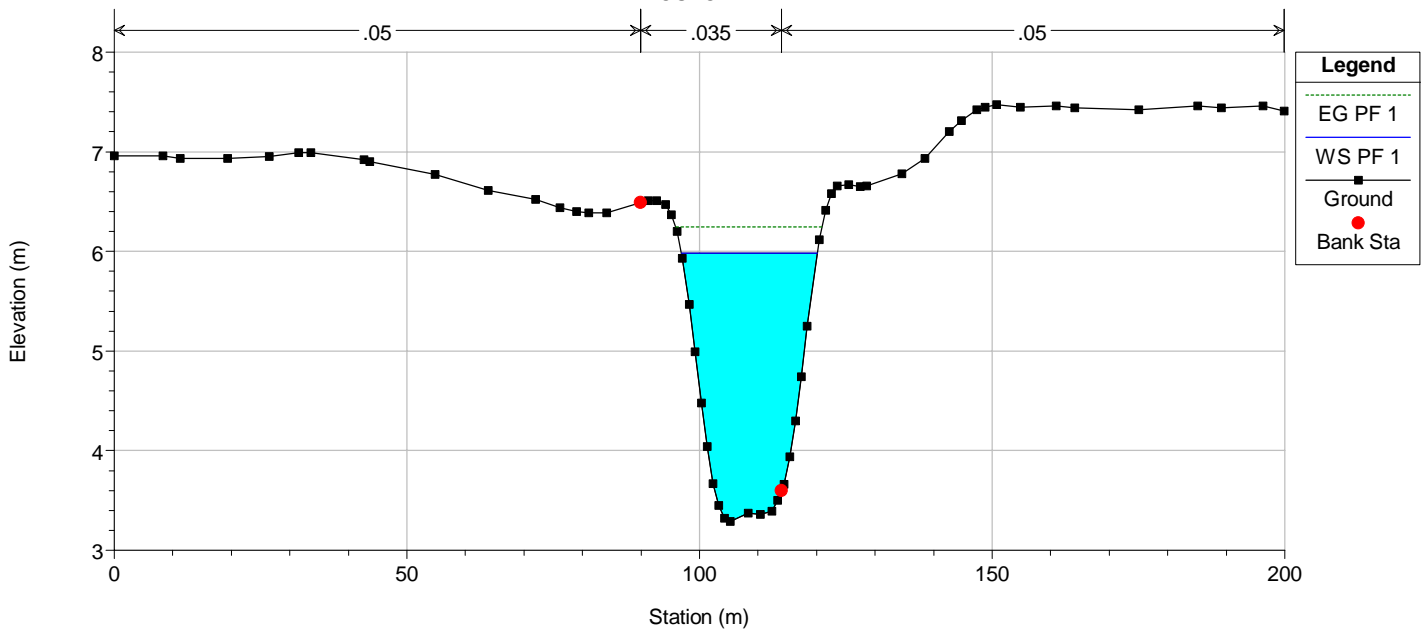
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 5773
POSTOPERAM





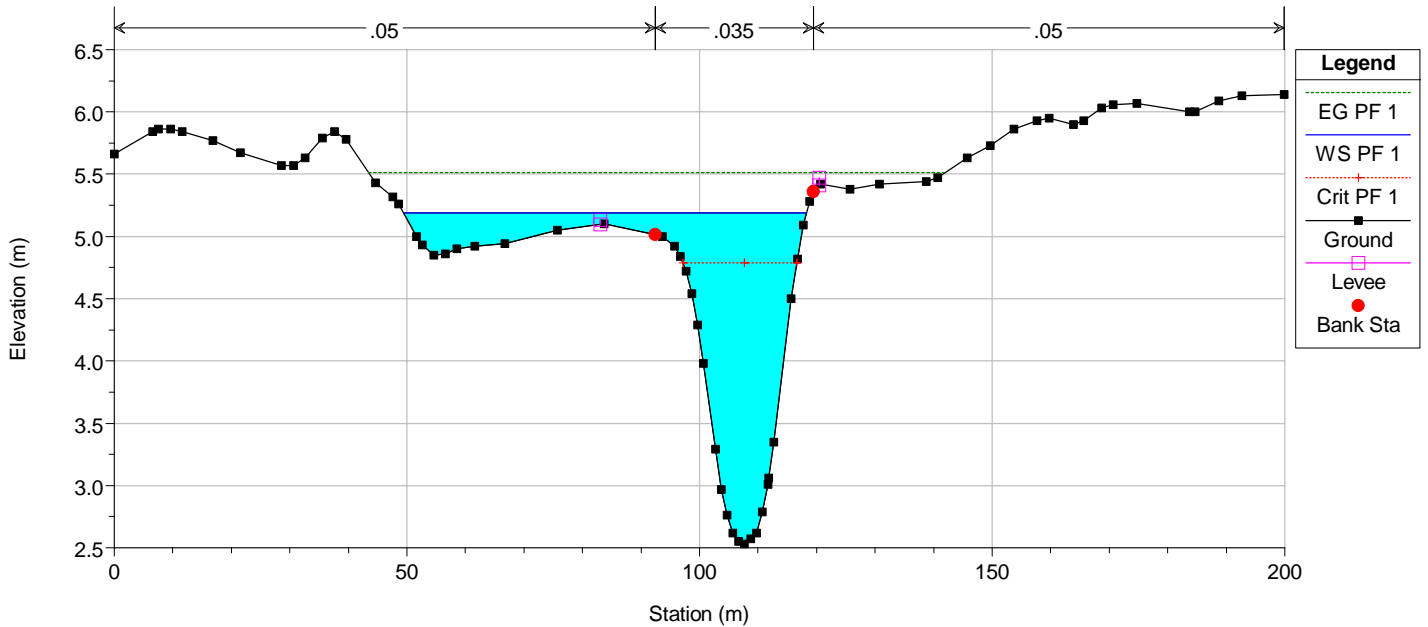
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 1837

POSTOPERAM



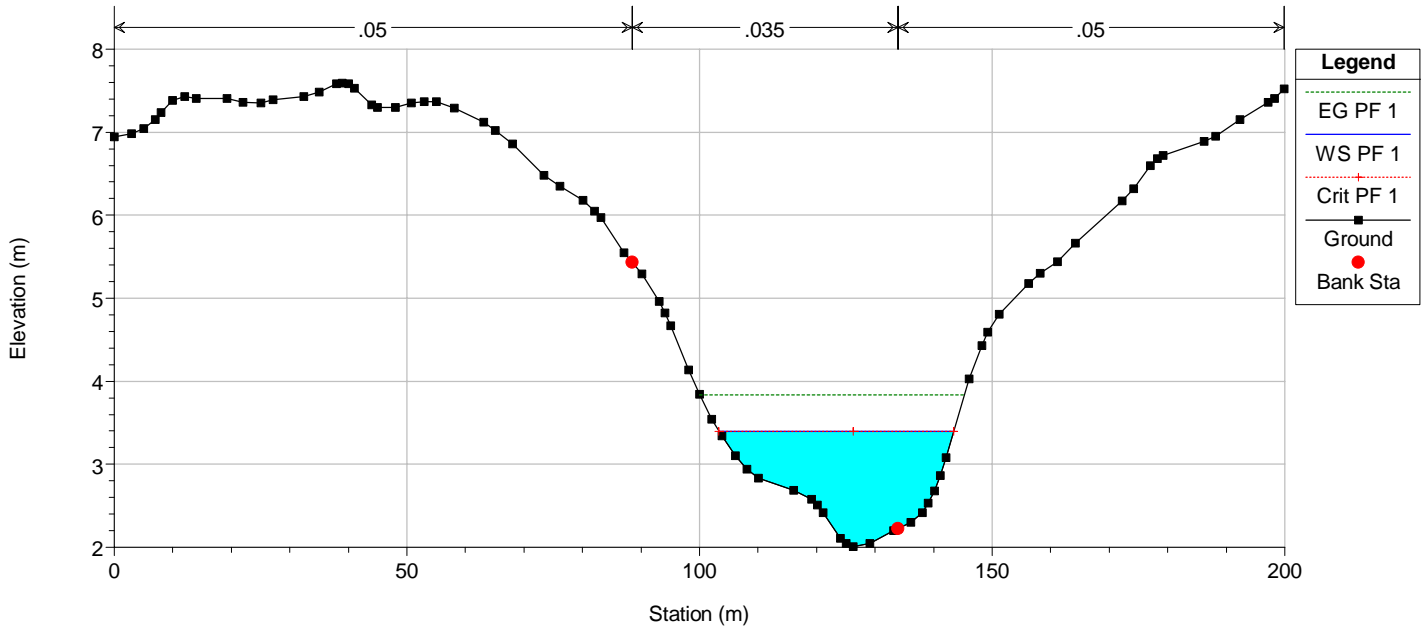
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 1181

POSTOPERAM

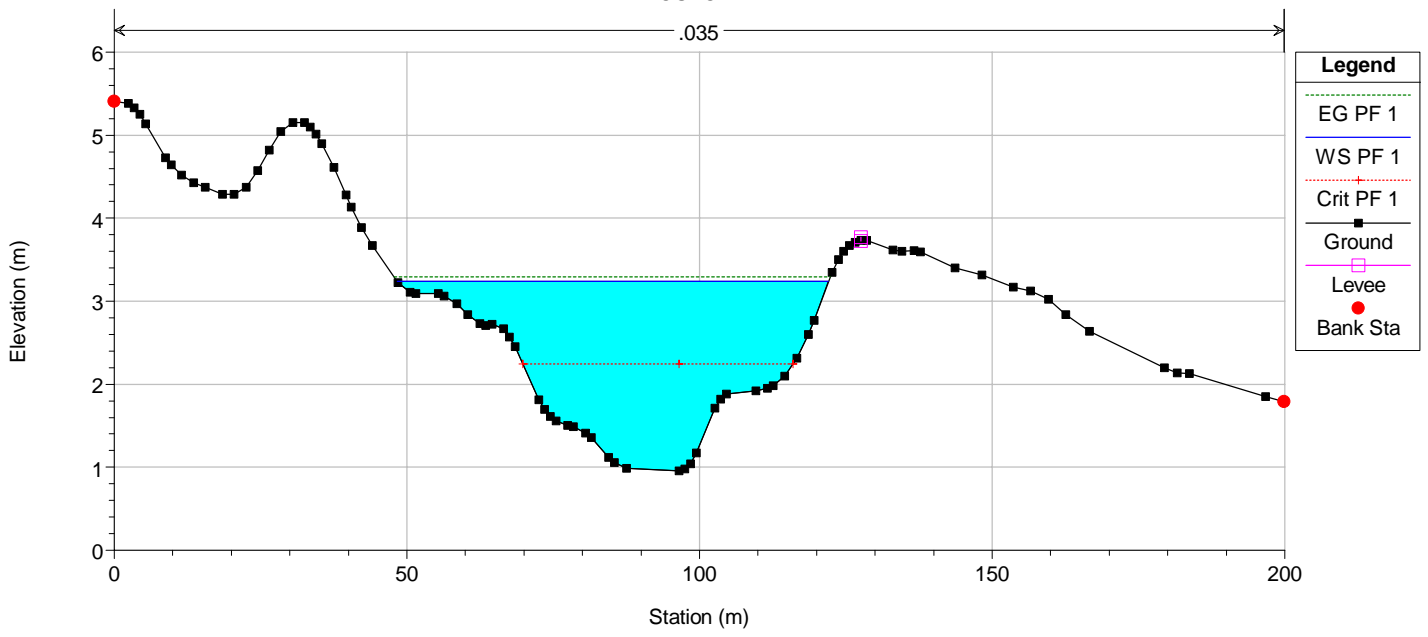


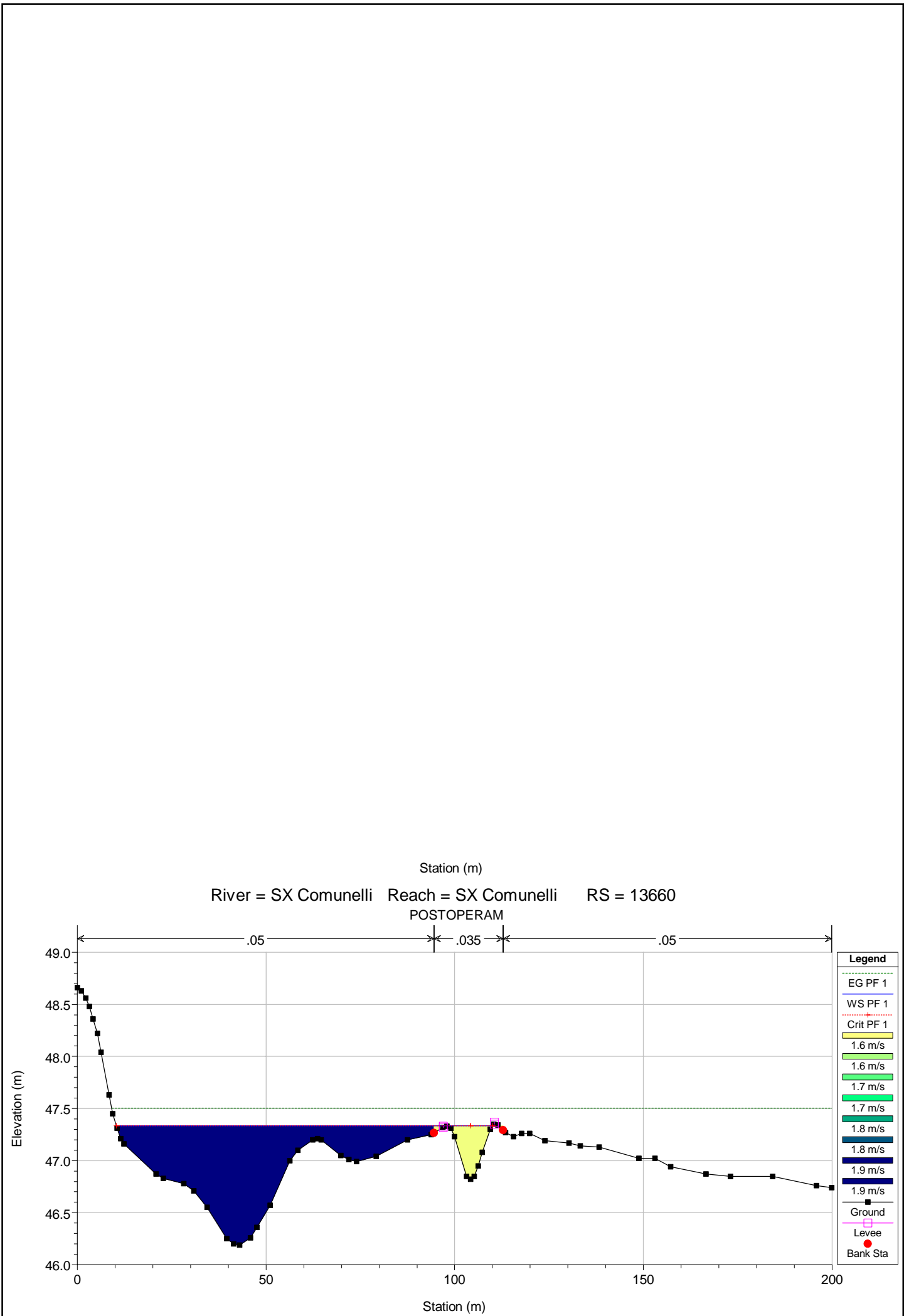
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 525

POSTOPERAM



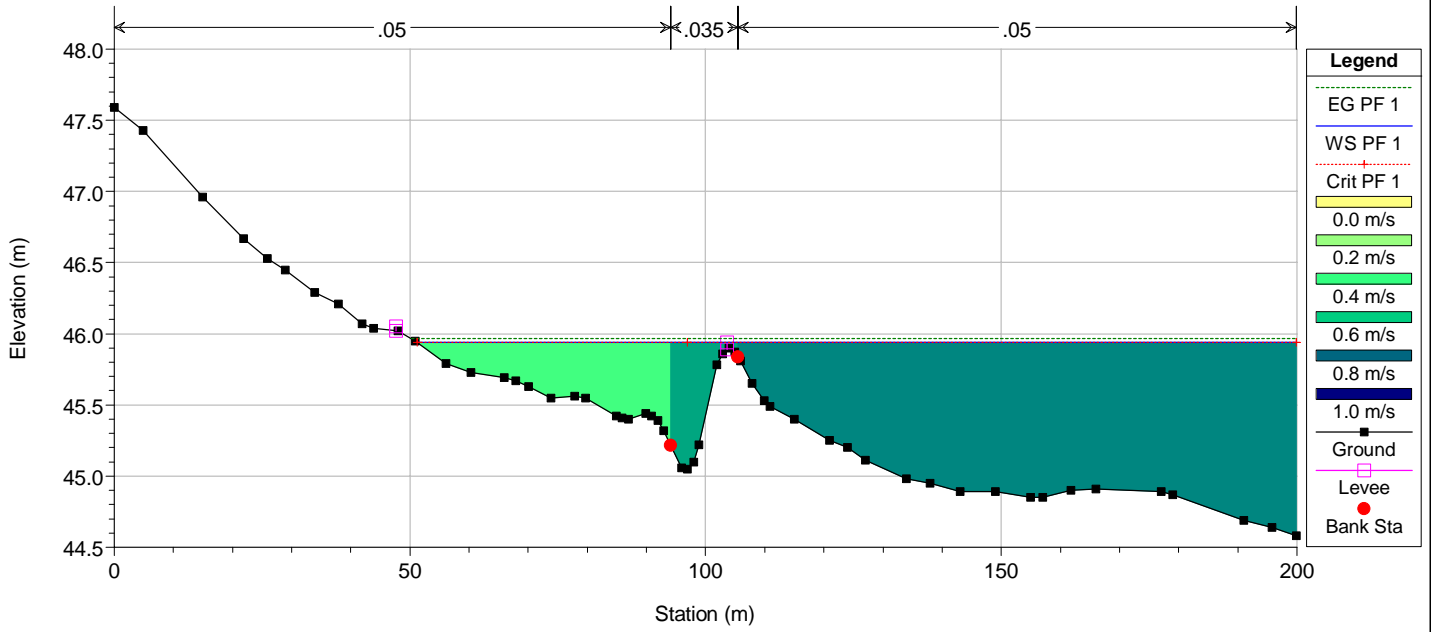
River = ROCCAZZELLE Reach = Down ROCCAZZELLE RS = 0
POSTOPERAM





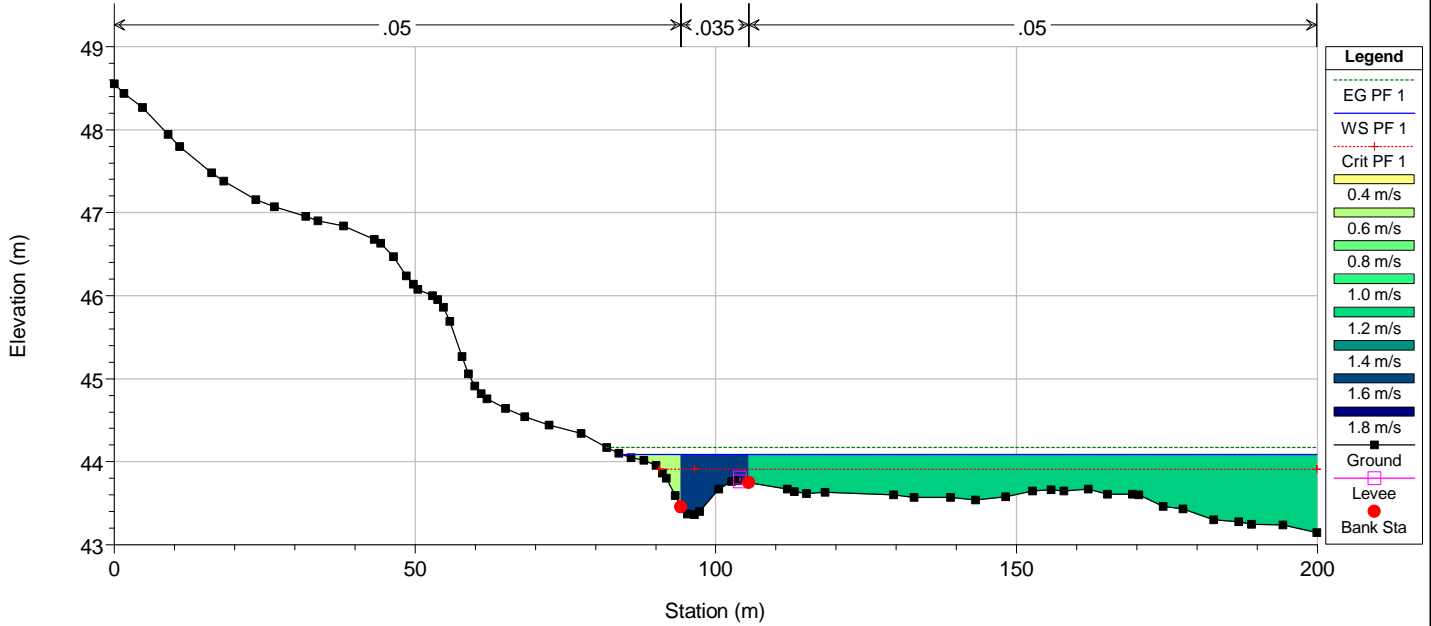
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 13005

POSTOPERAM



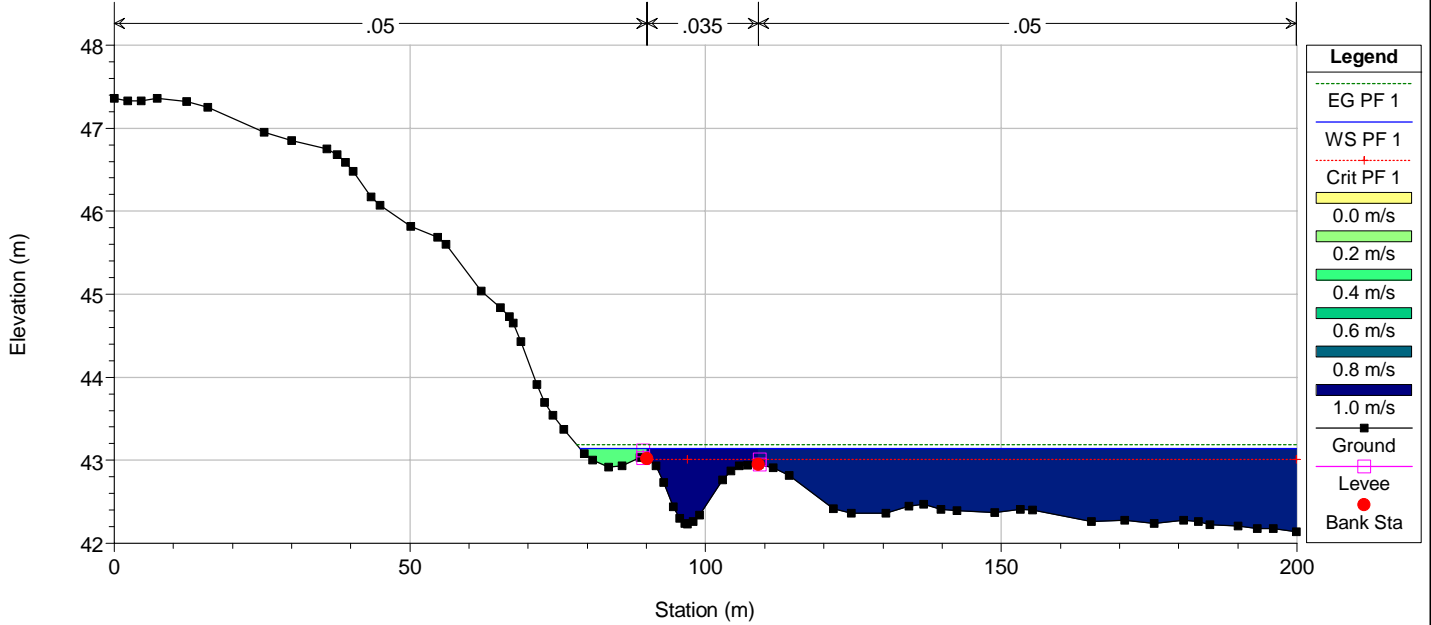
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 12349

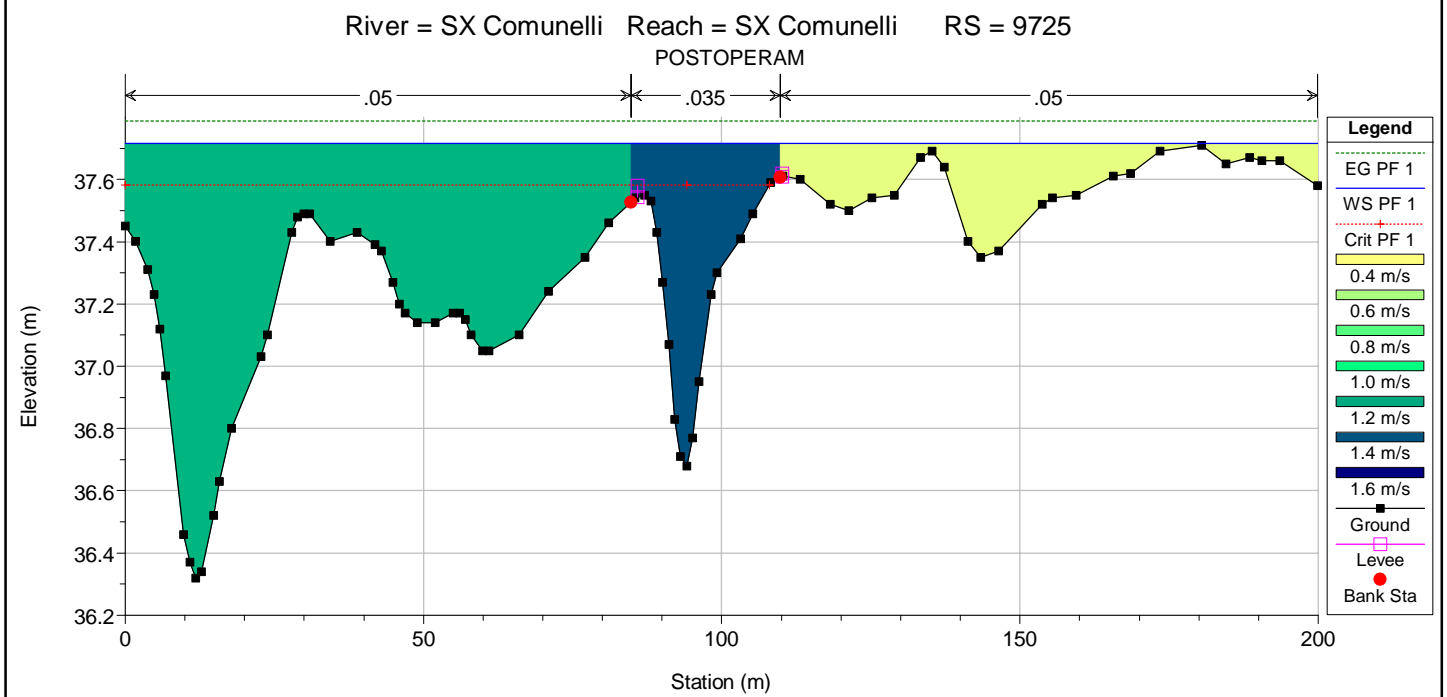
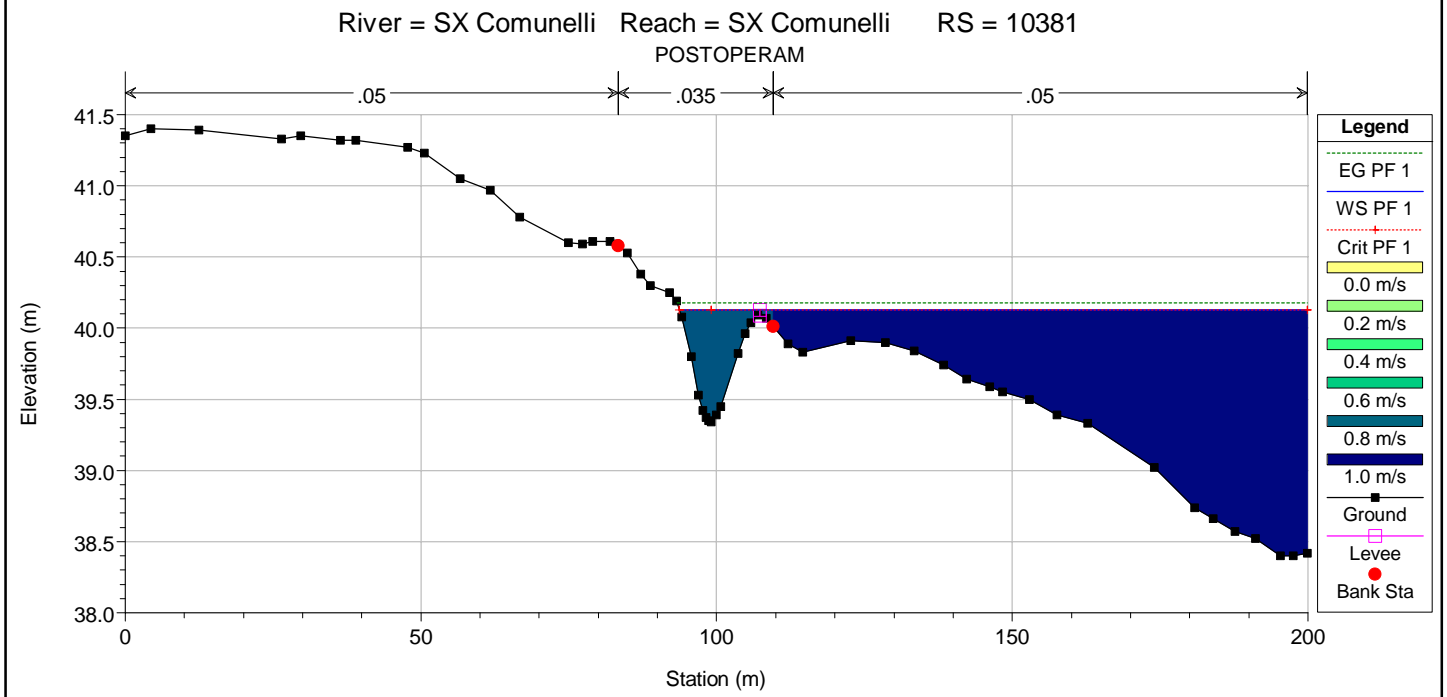
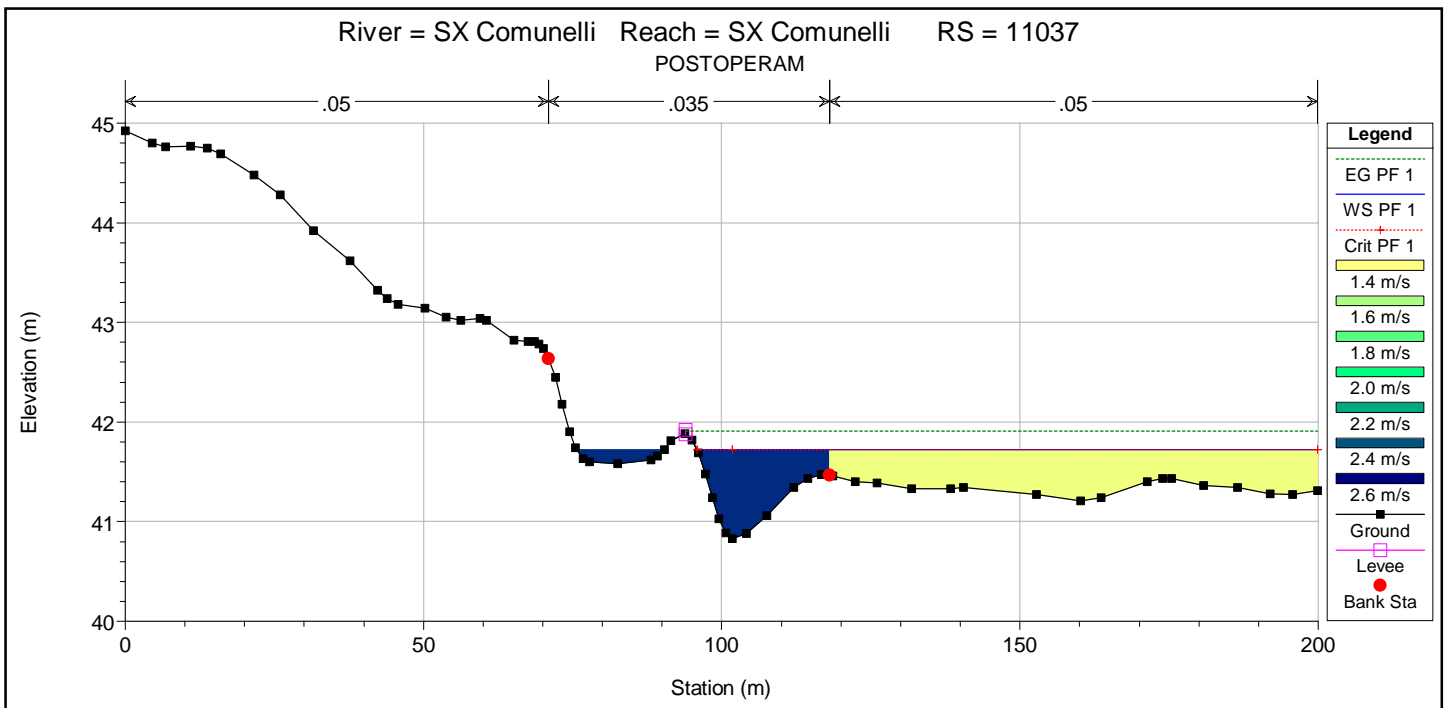
POSTOPERAM



River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 11693

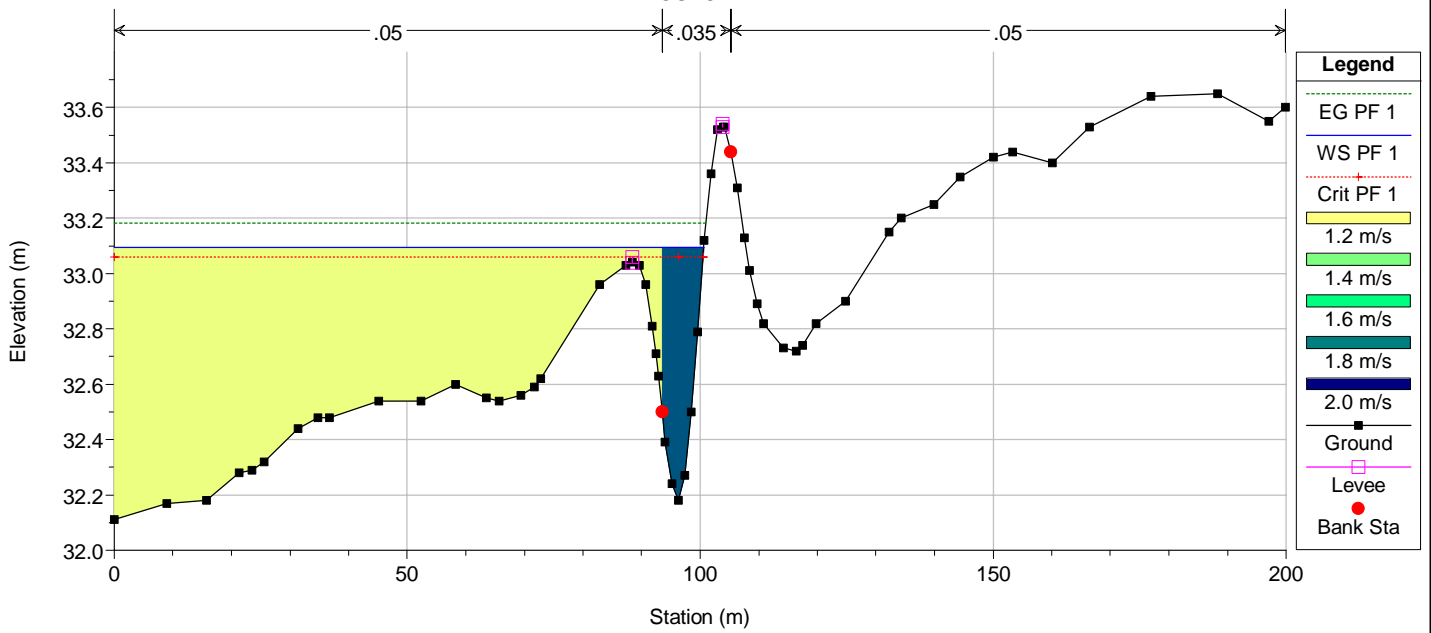
POSTOPERAM





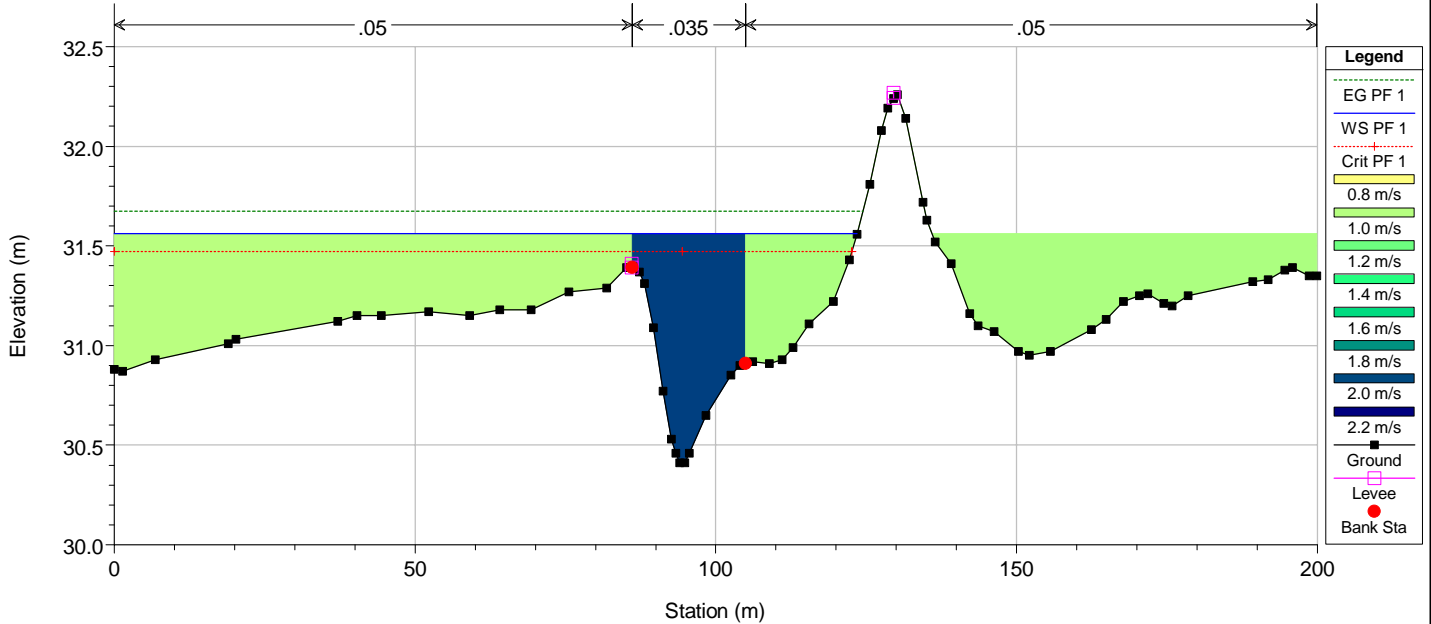
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 7757

POSTOPERAM



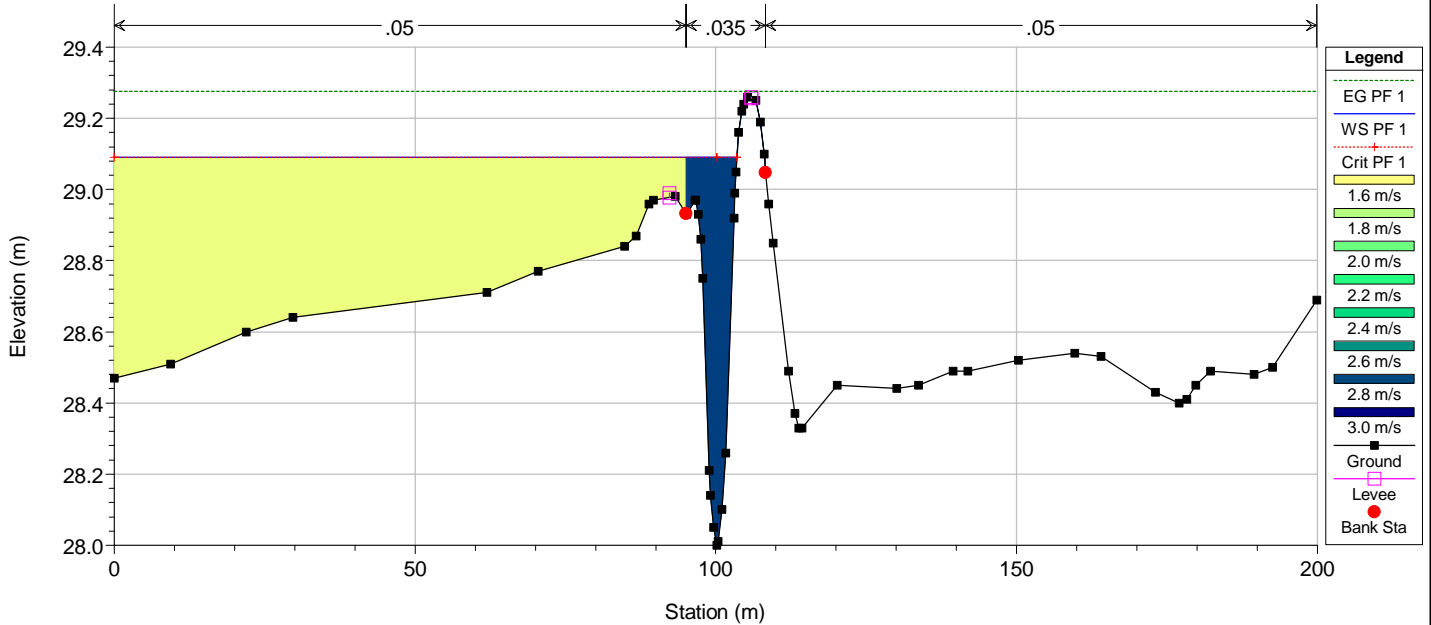
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 7101

POSTOPERAM



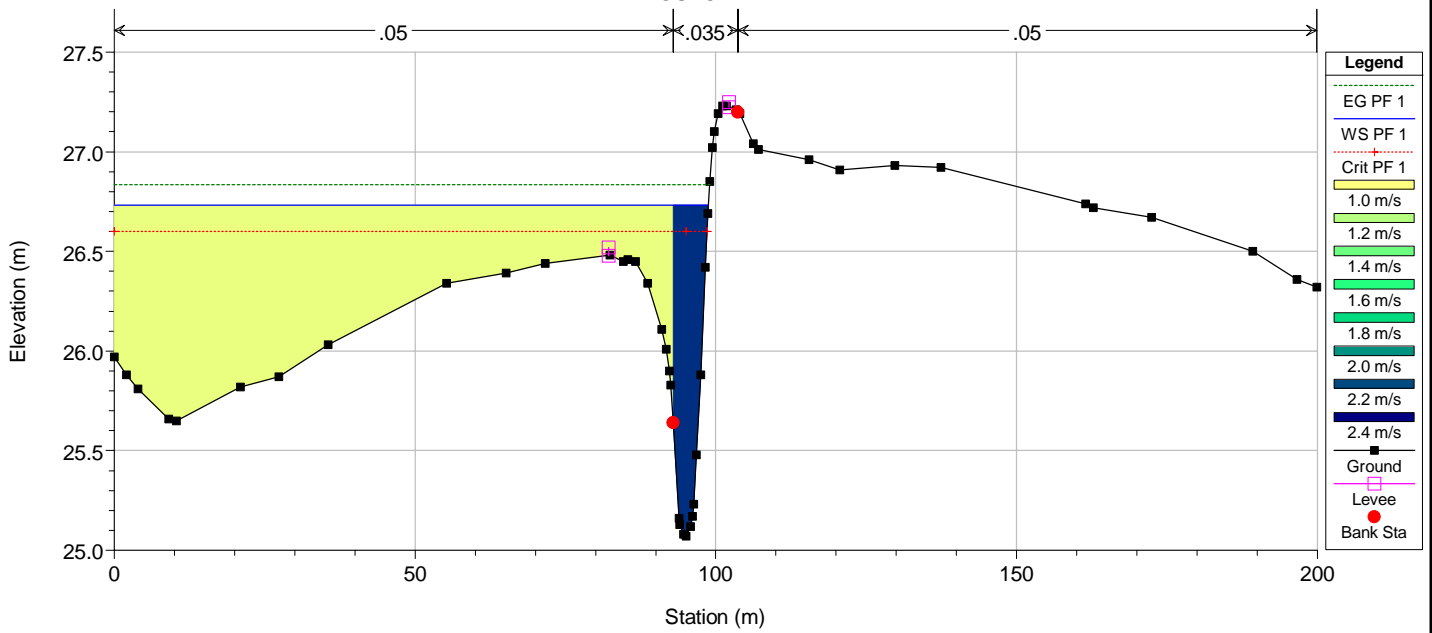
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 6445

POSTOPERAM



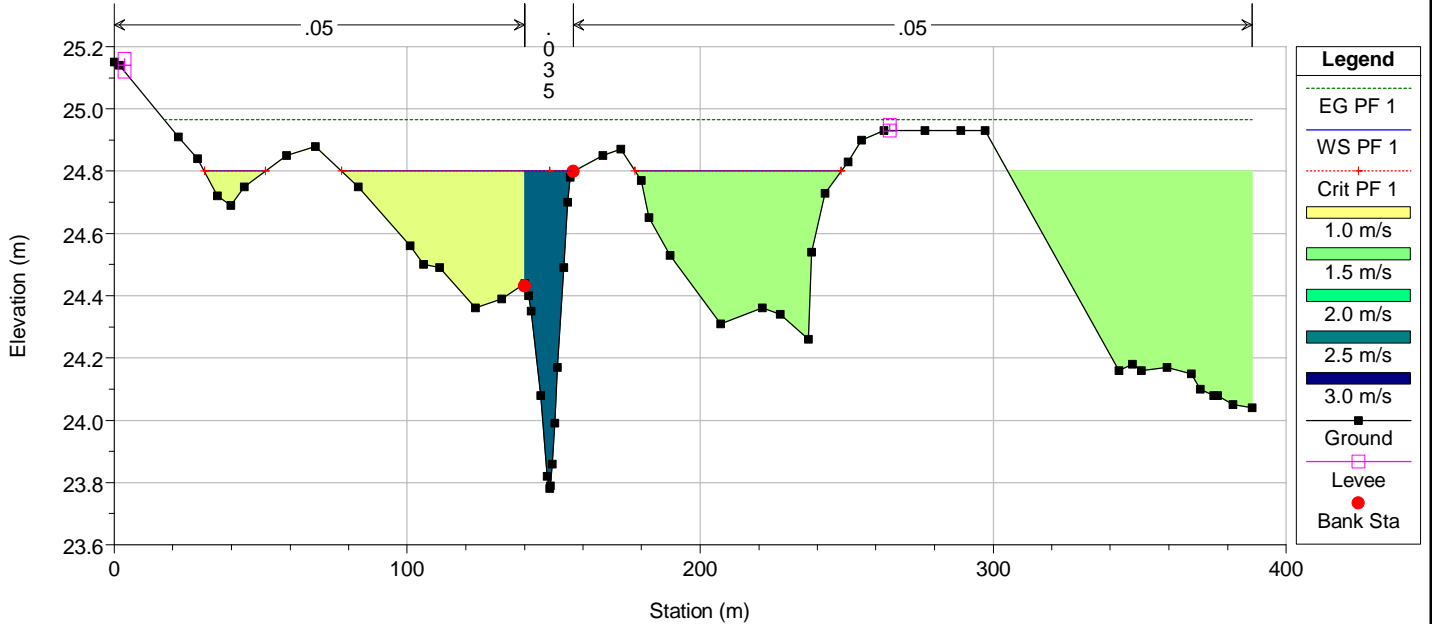
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 5789

POSTOPERAM



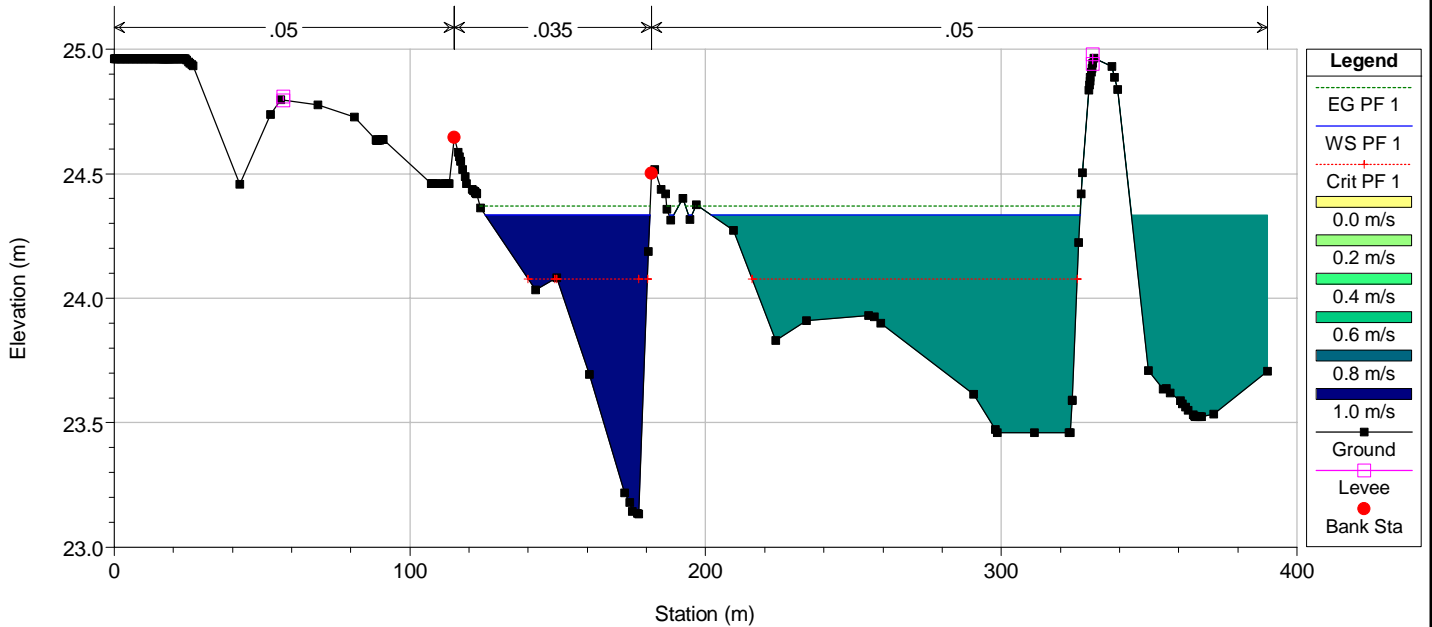
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 5131

POSTOPERAM

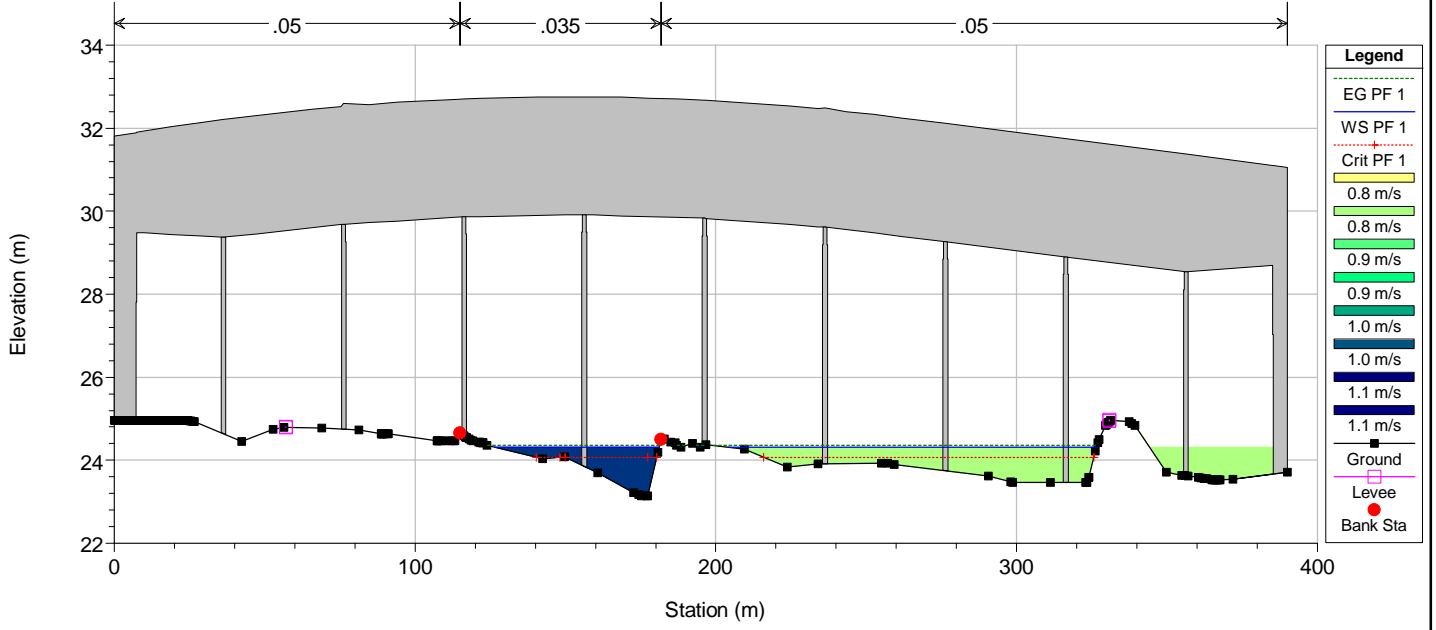


River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 5041

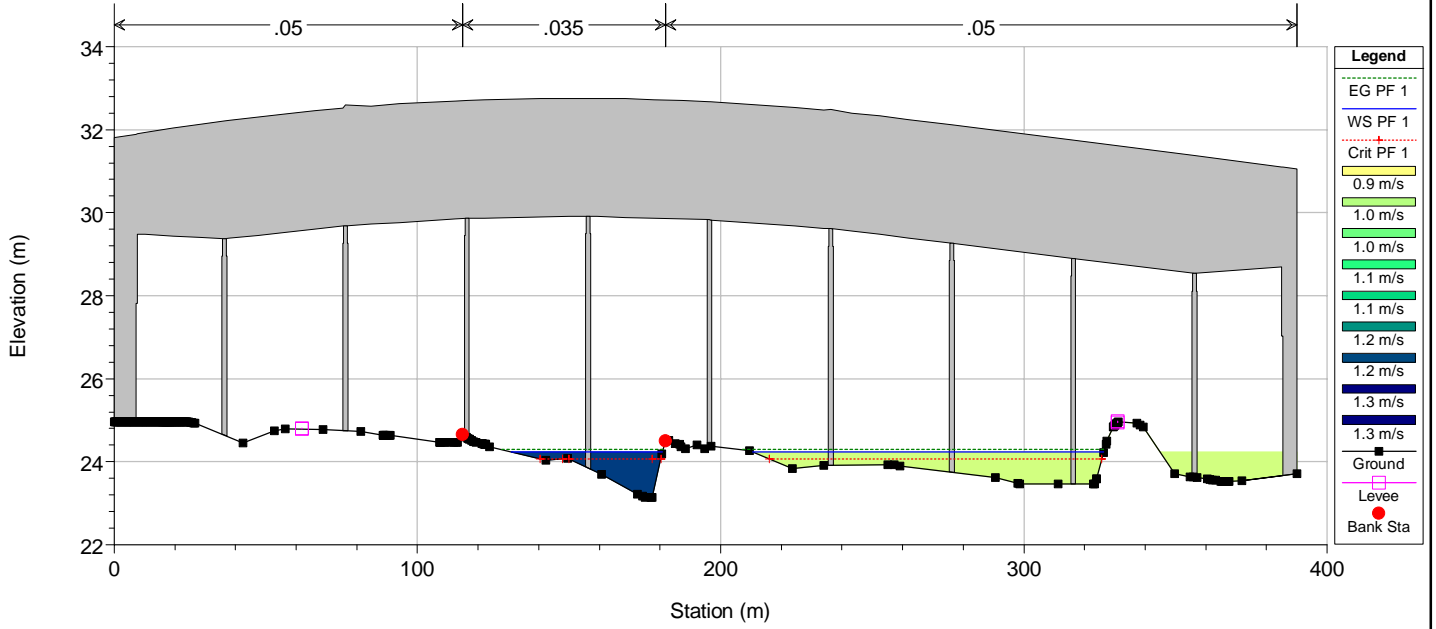
POSTOPERAM



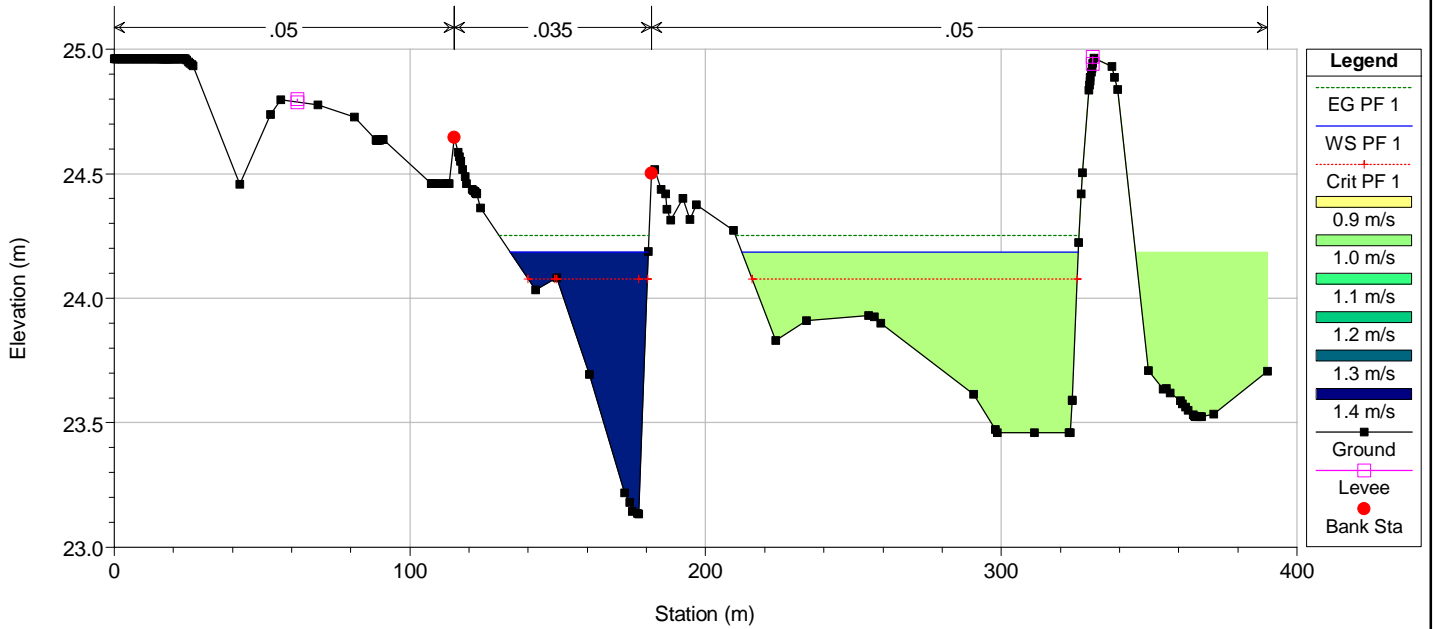
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 5035 BR
POSTOPERAM



River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 5035 BR
POSTOPERAM

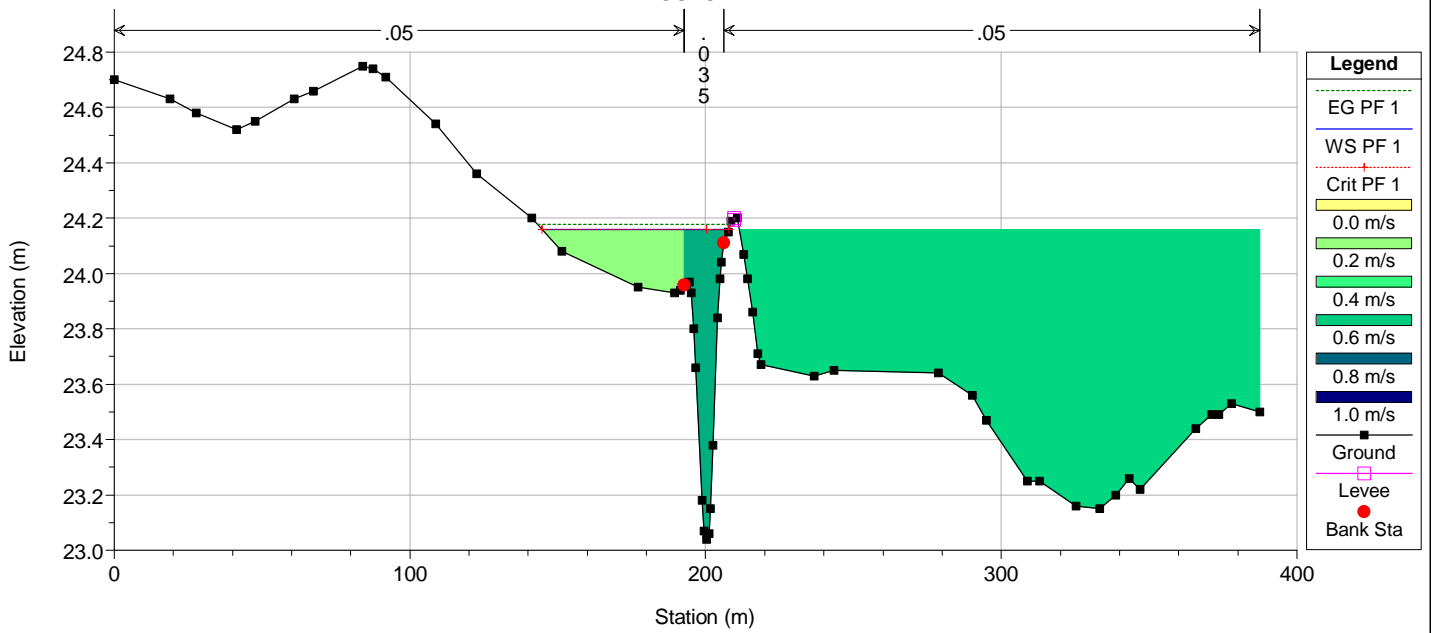


River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 4957
POSTOPERAM



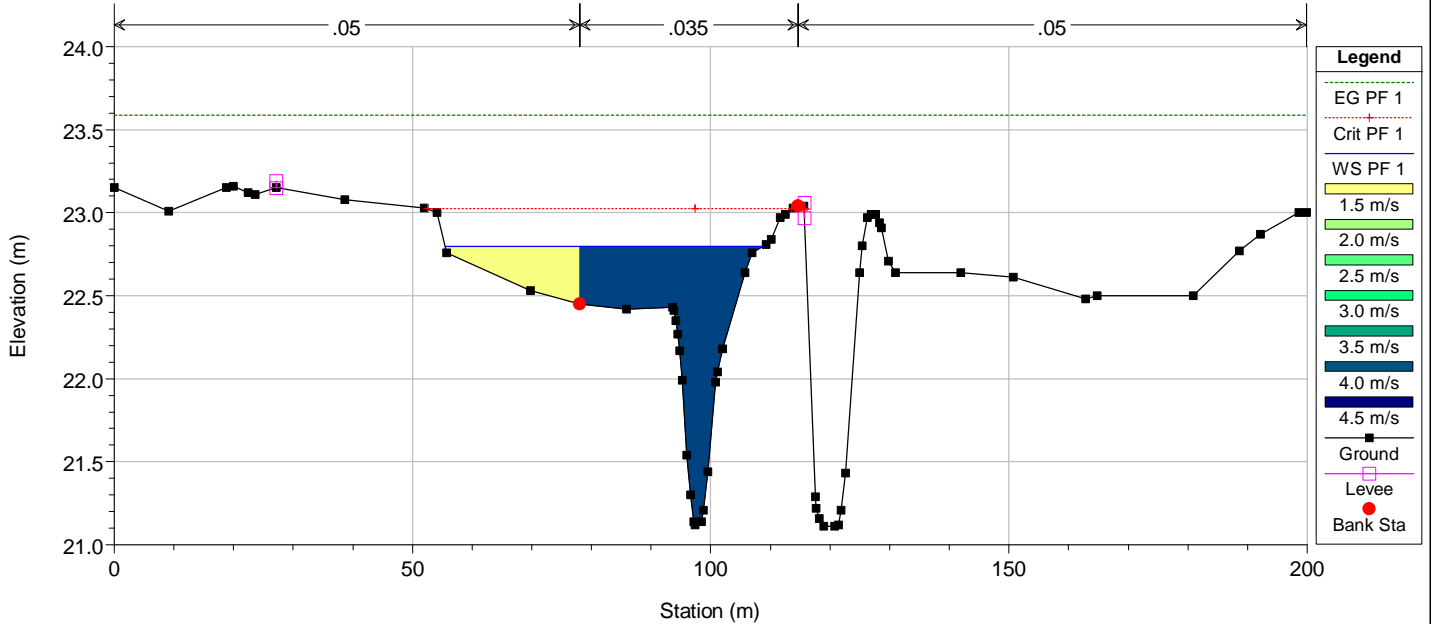
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 4884

POSTOPERAM



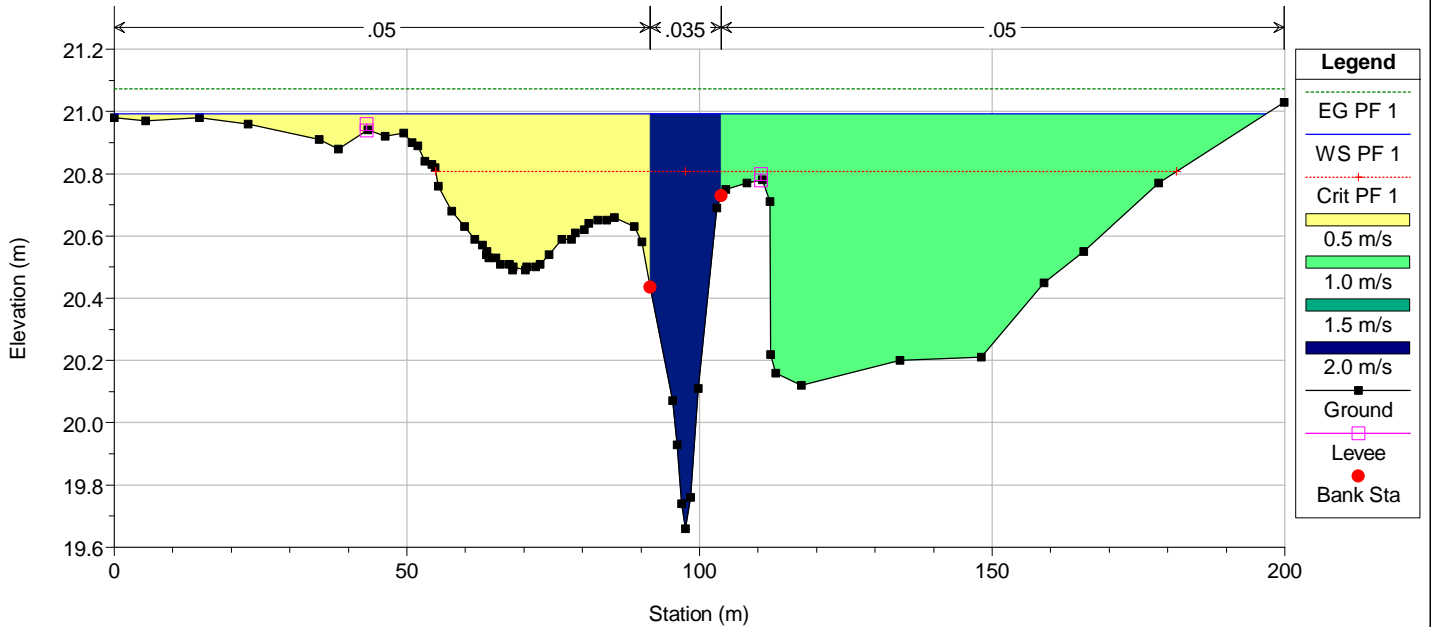
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 4477

POSTOPERAM



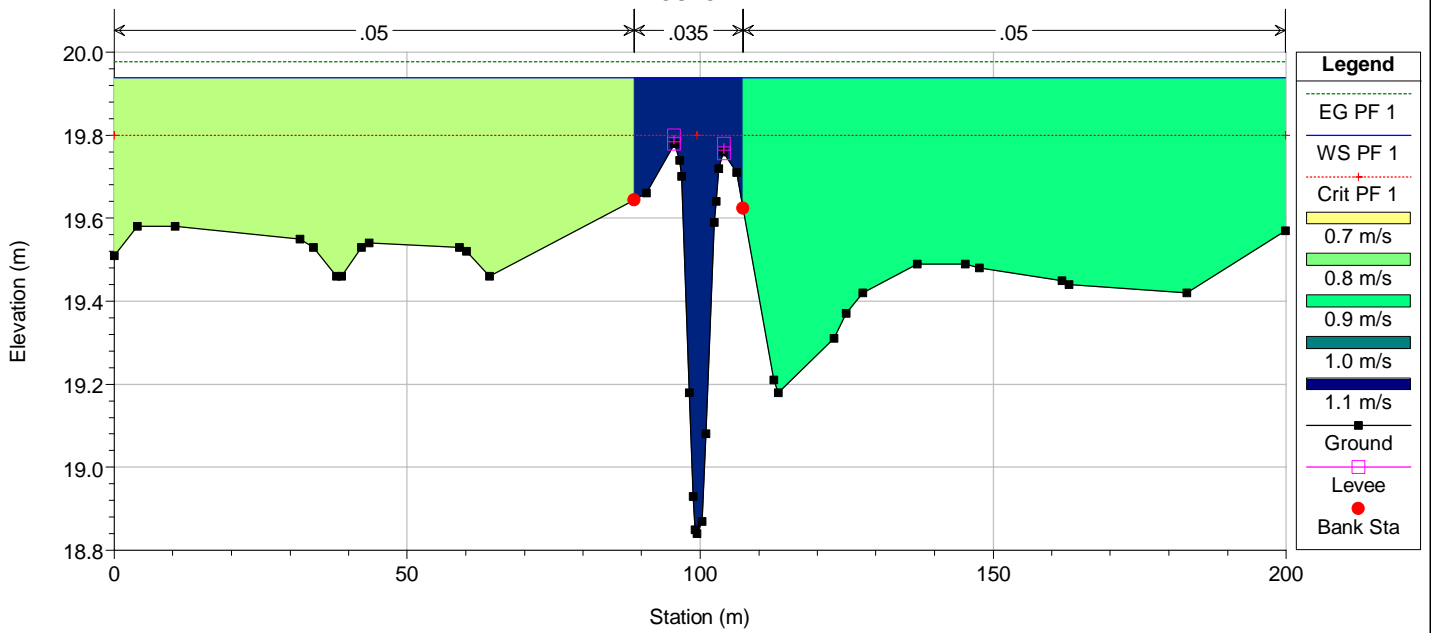
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 3821

POSTOPERAM



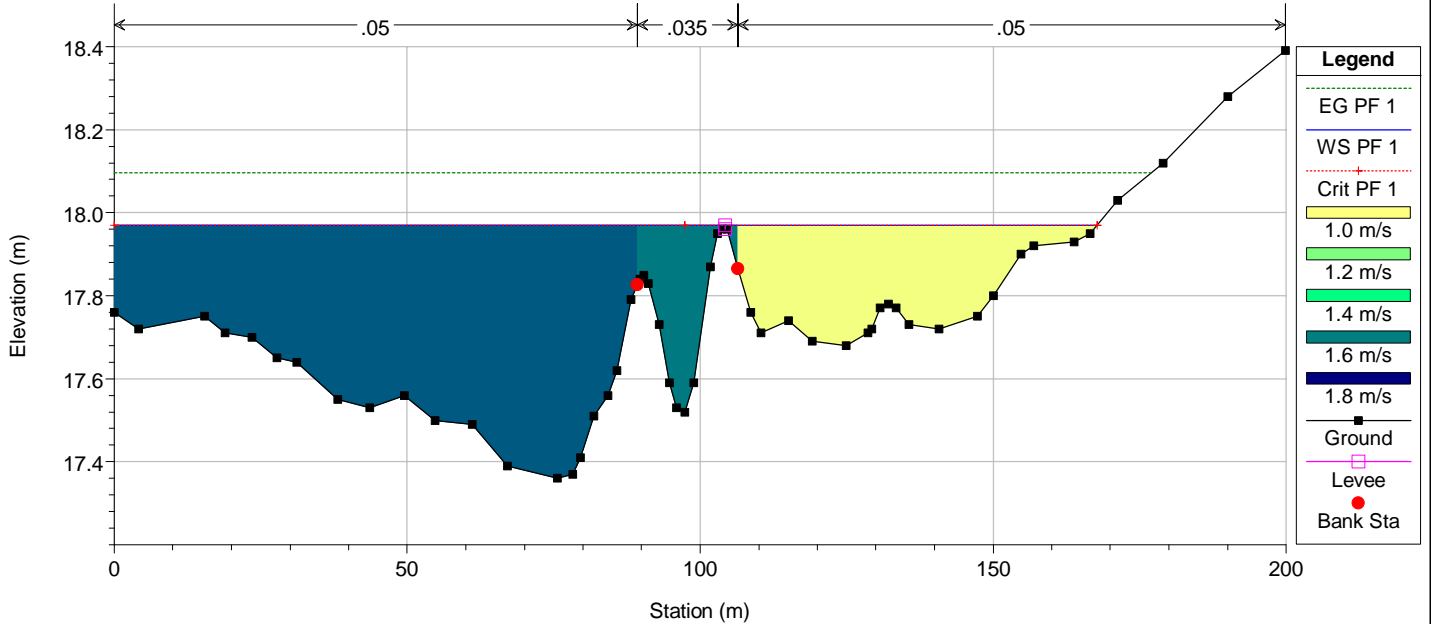
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 3165

POSTOPERAM



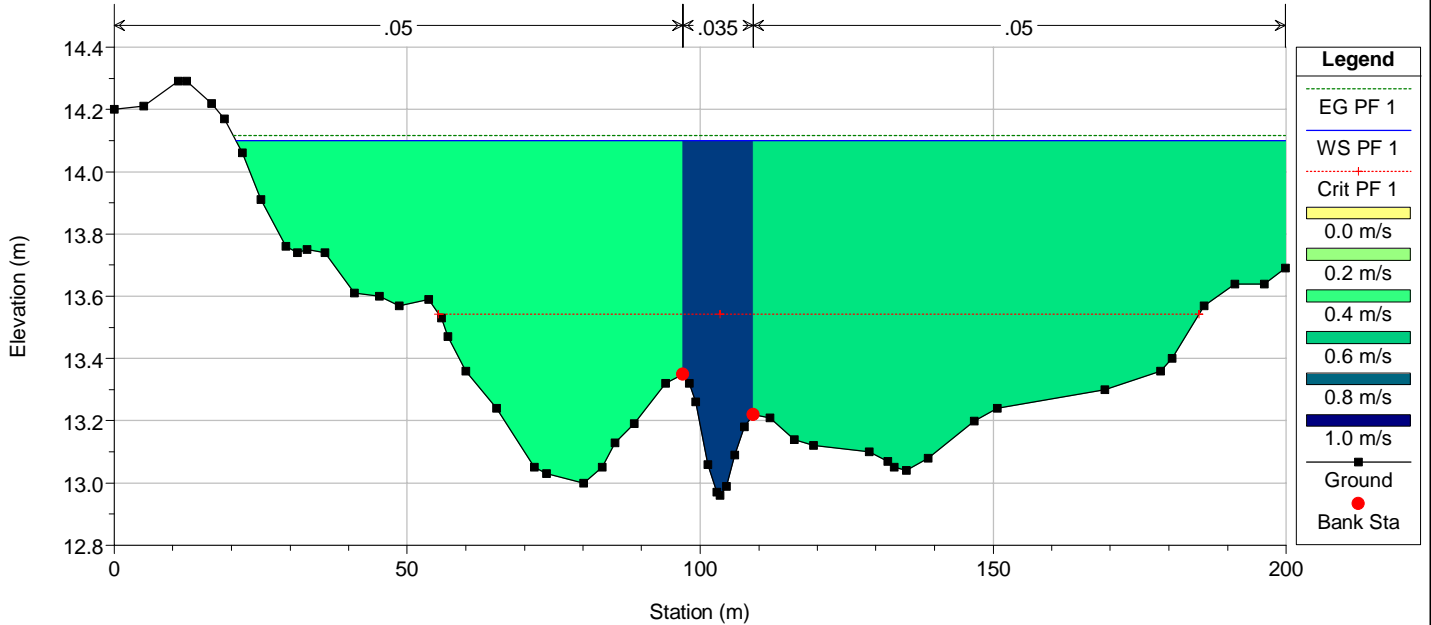
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 2509

POSTOPERAM



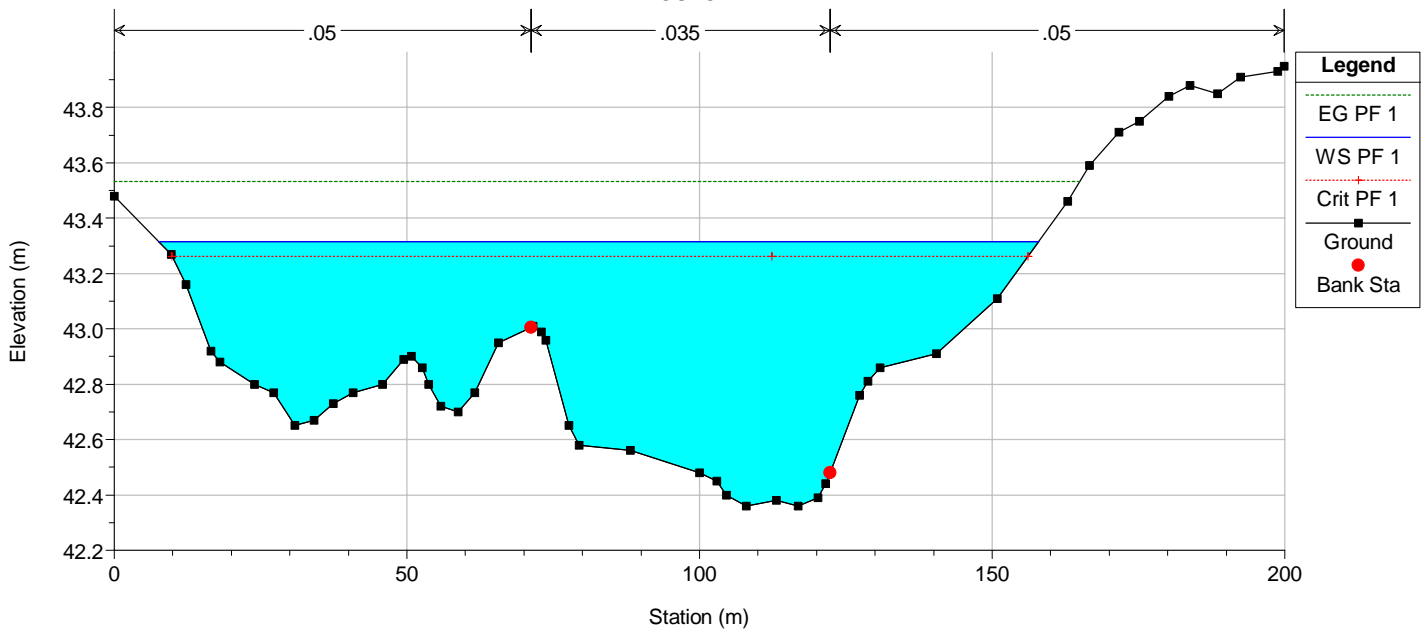
River = SX Comunelli Reach = SX Comunelli RS = 0

POSTOPERAM

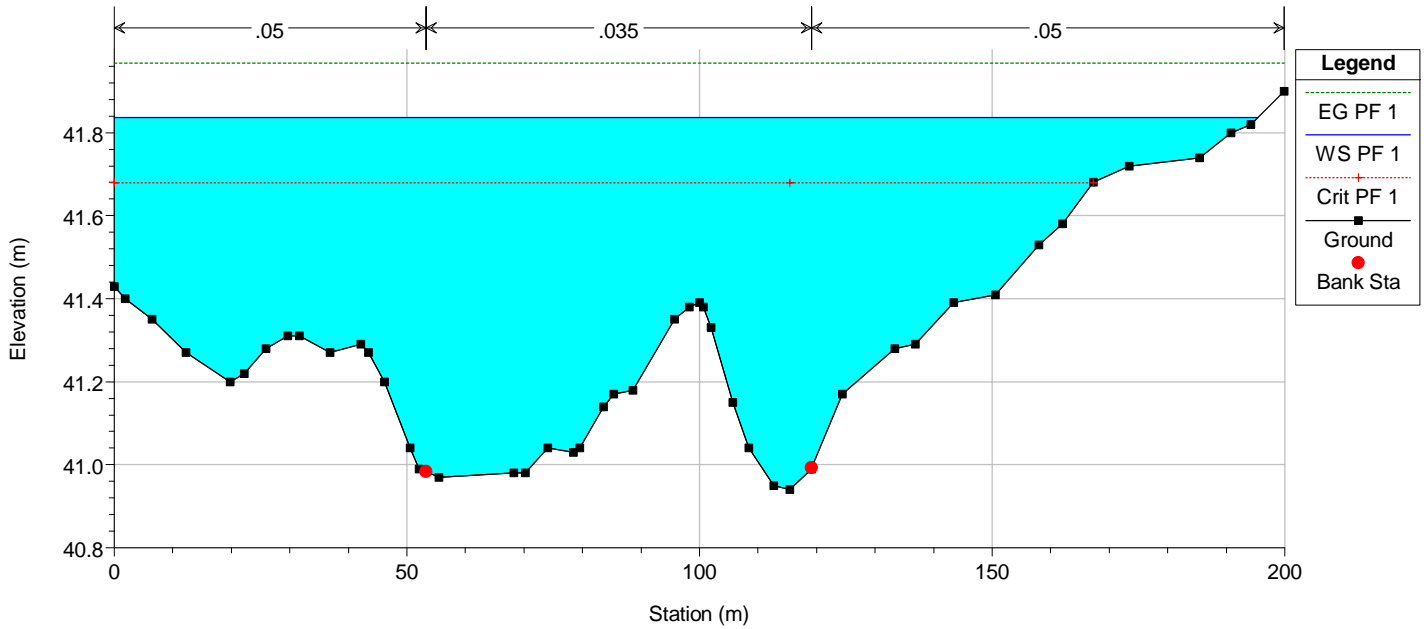


10 - BRUCA

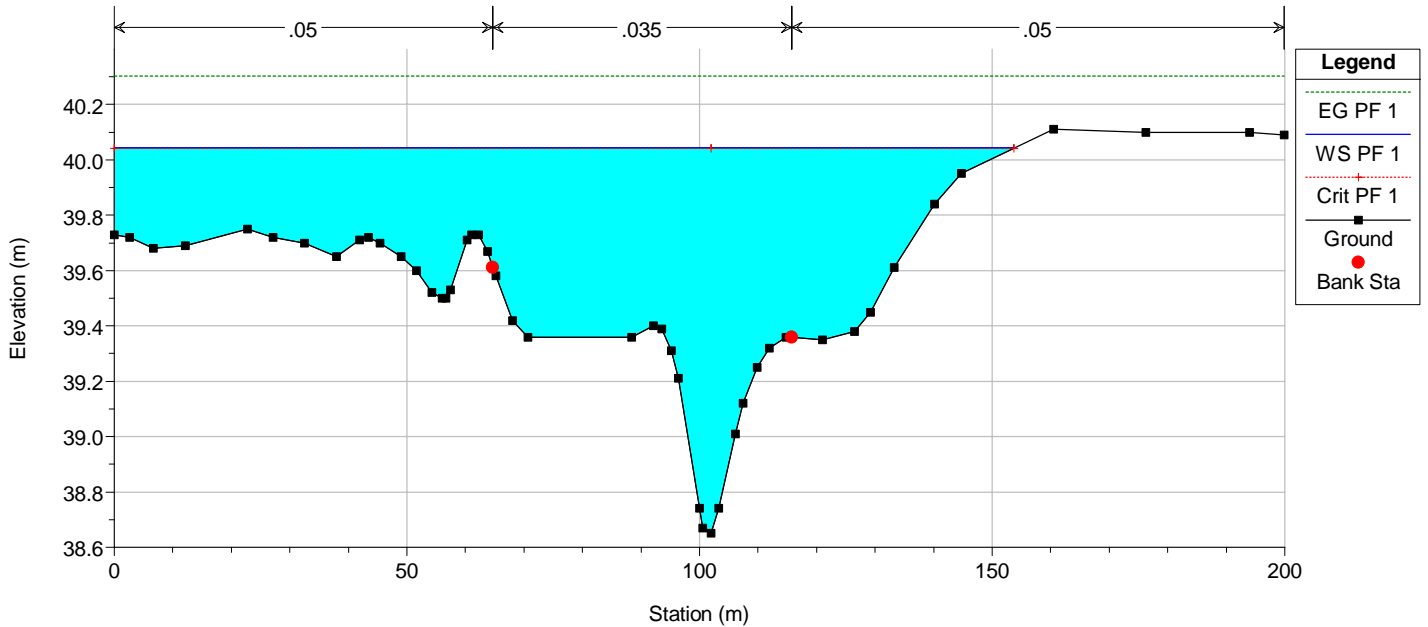
River = Bruca Reach = Bruca RS = 19051
POSTOPERAM



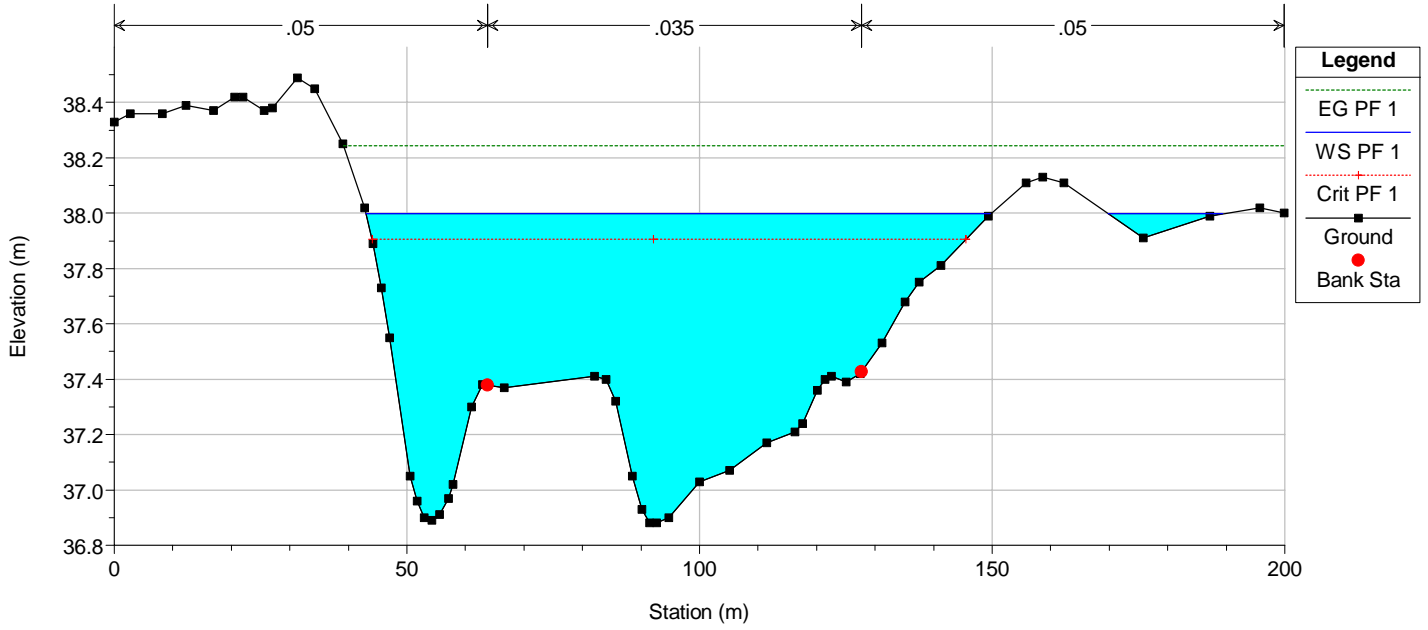
River = Bruca Reach = Bruca RS = 18395
POSTOPERAM



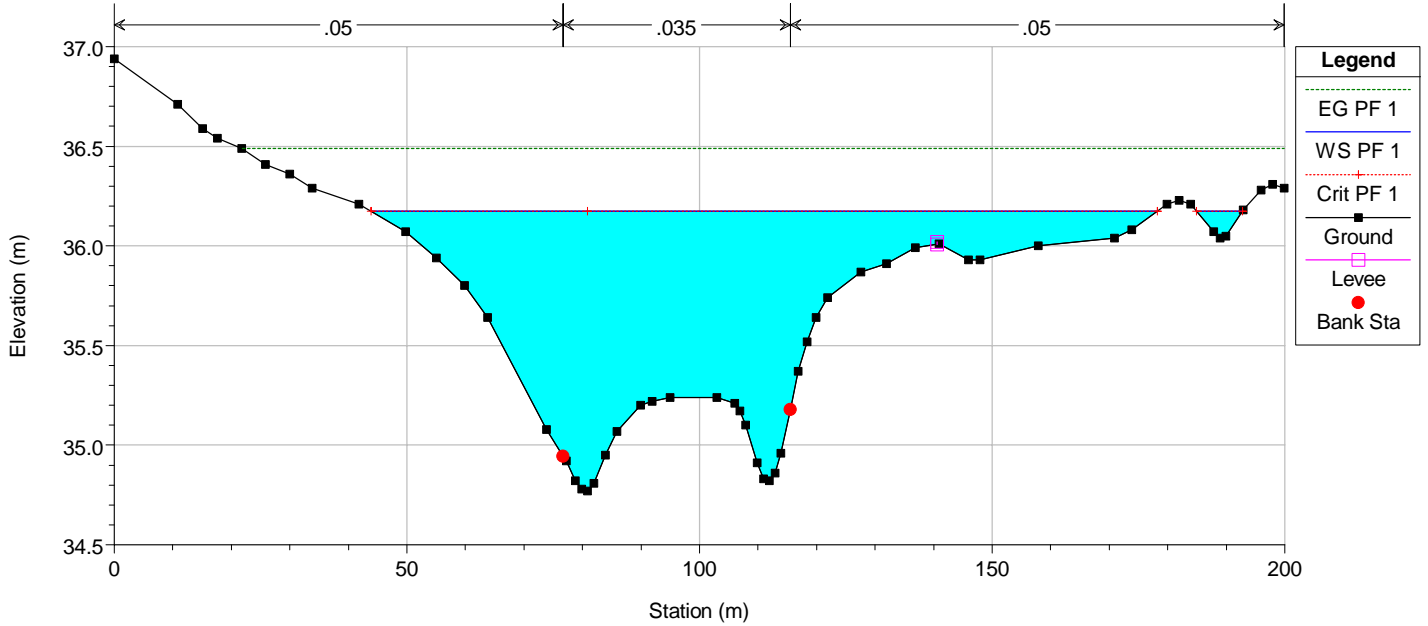
River = Bruca Reach = Bruca RS = 17739
POSTOPERAM



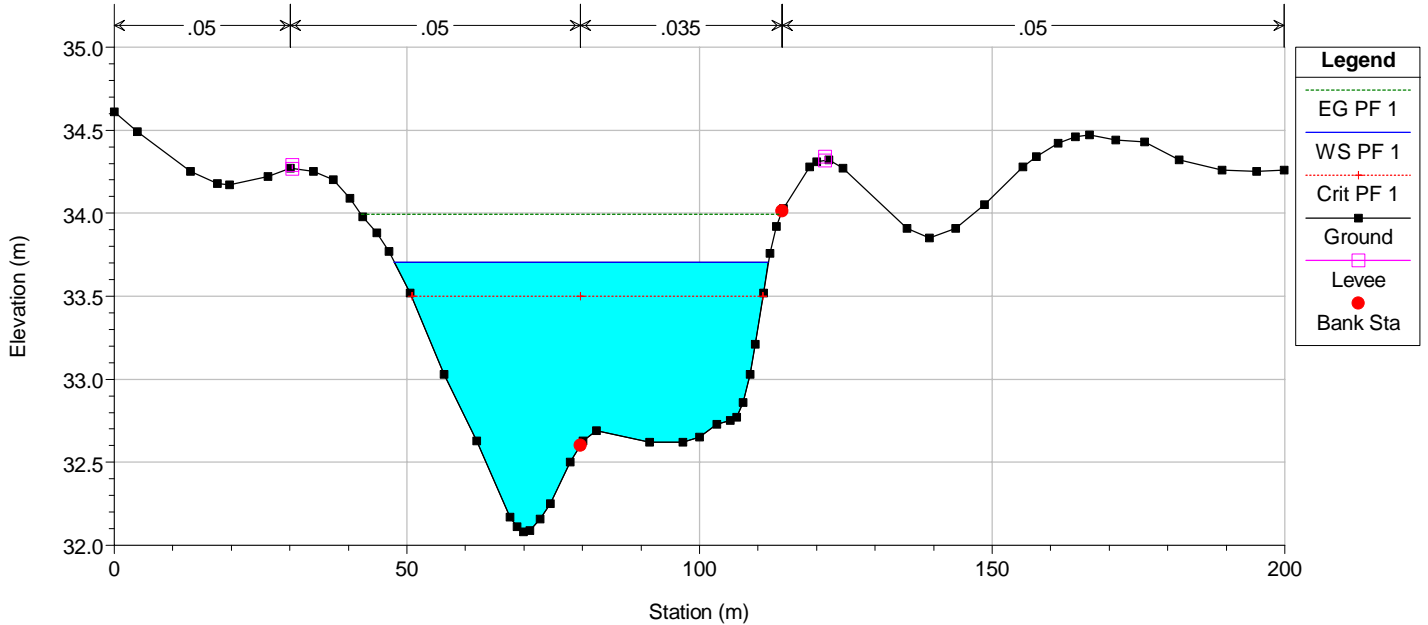
River = Bruca Reach = Bruca RS = 17083
POSTOPERAM



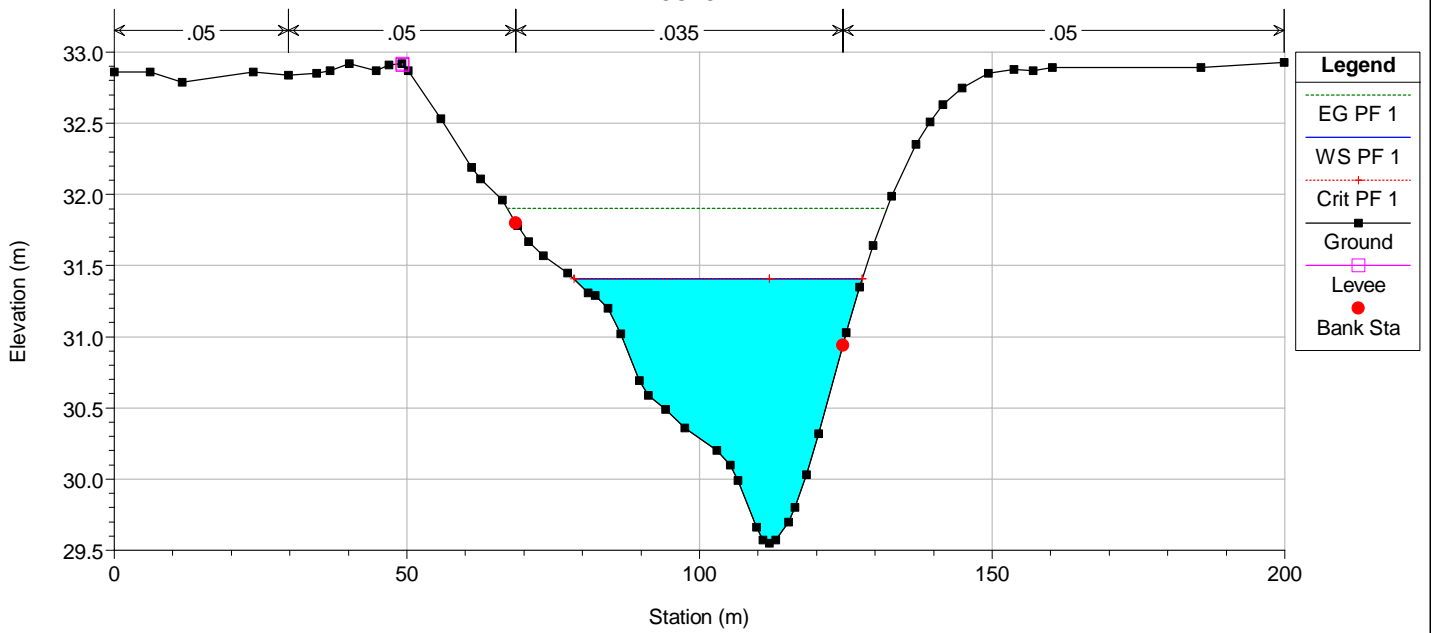
River = Bruca Reach = Bruca RS = 16427
POSTOPERAM



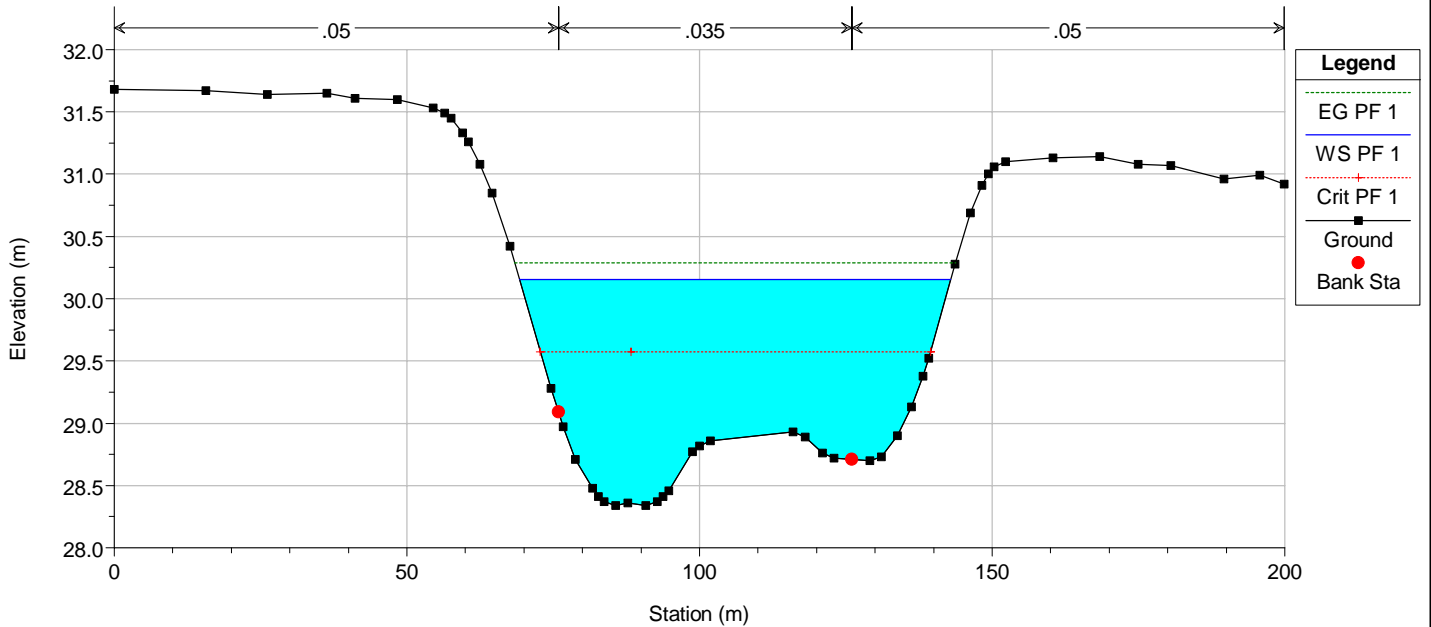
River = Bruca Reach = Bruca RS = 15771
POSTOPERAM



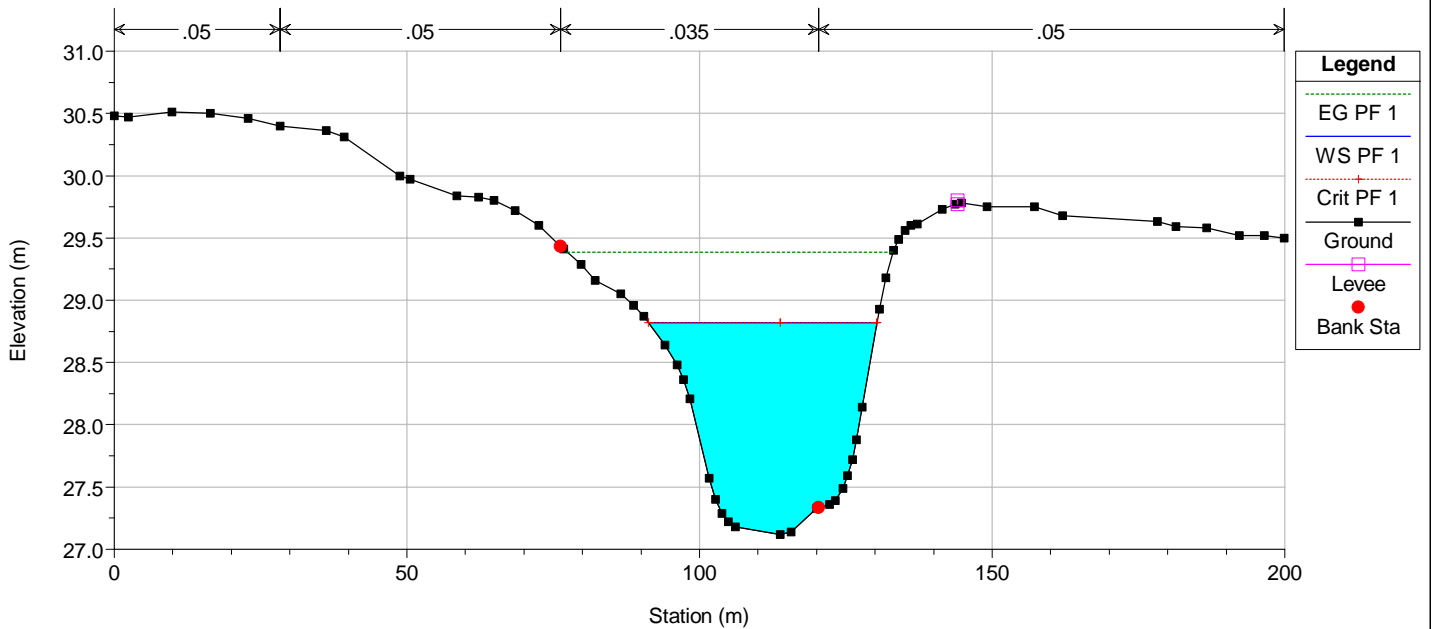
River = Bruca Reach = Bruca RS = 15116
POSTOPERAM



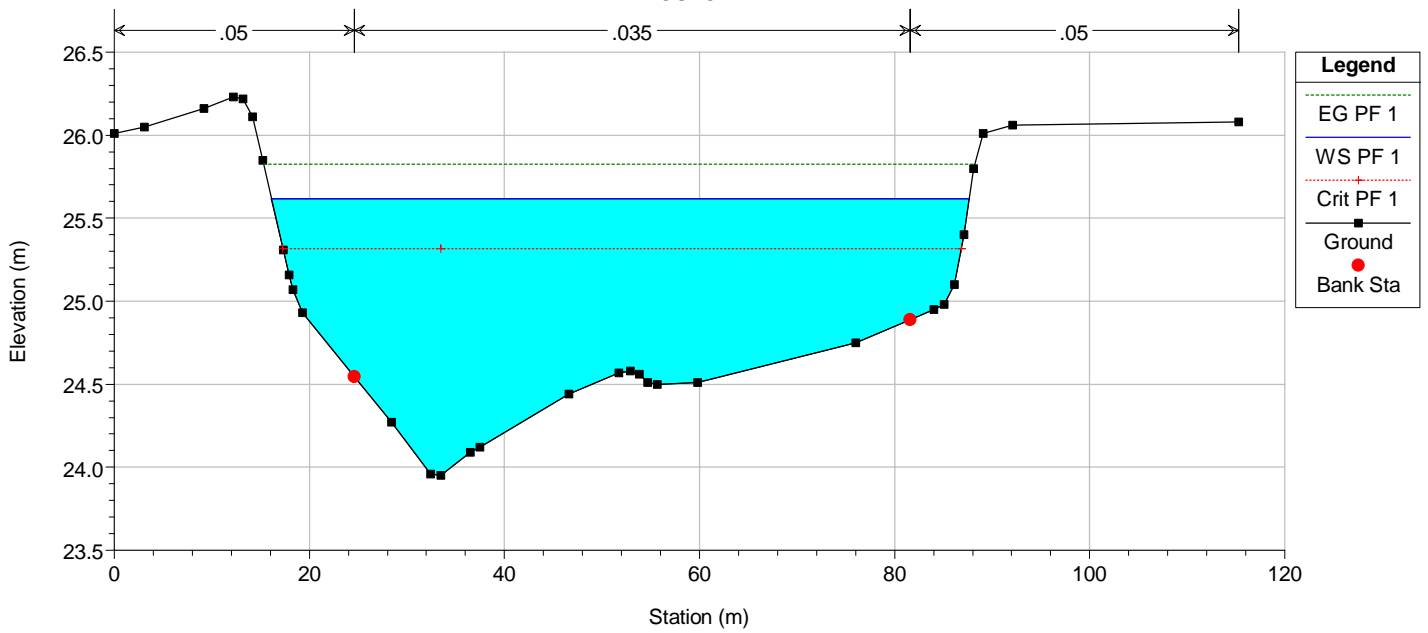
River = Bruca Reach = Bruca RS = 14460
POSTOPERAM



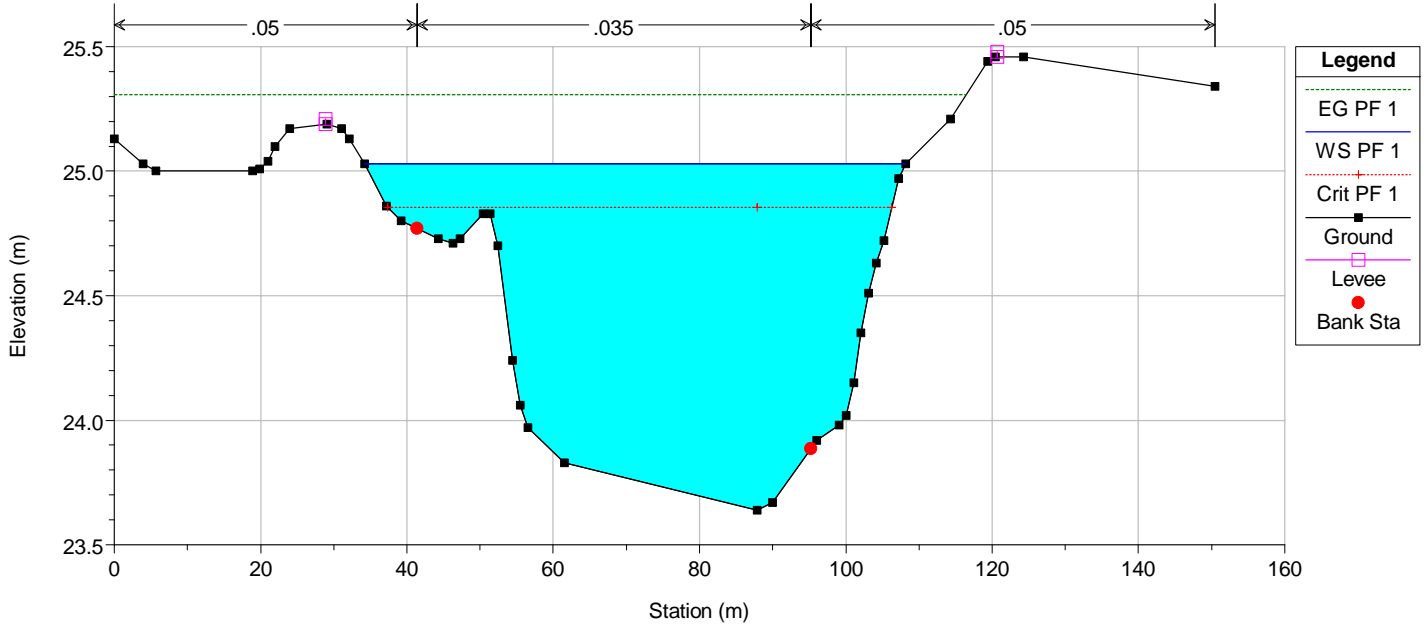
River = Bruca Reach = Bruca RS = 13804
POSTOPERAM



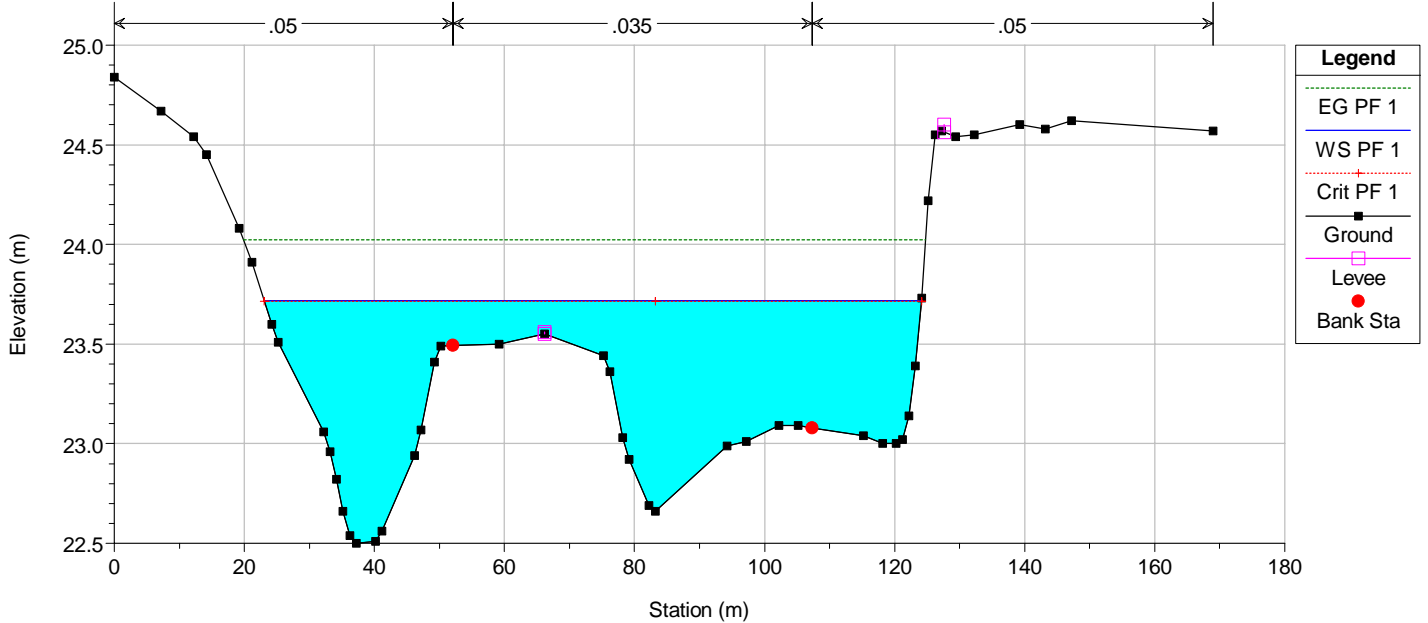
River = Bruca Reach = Bruca RS = 12840
POSTOPERAM



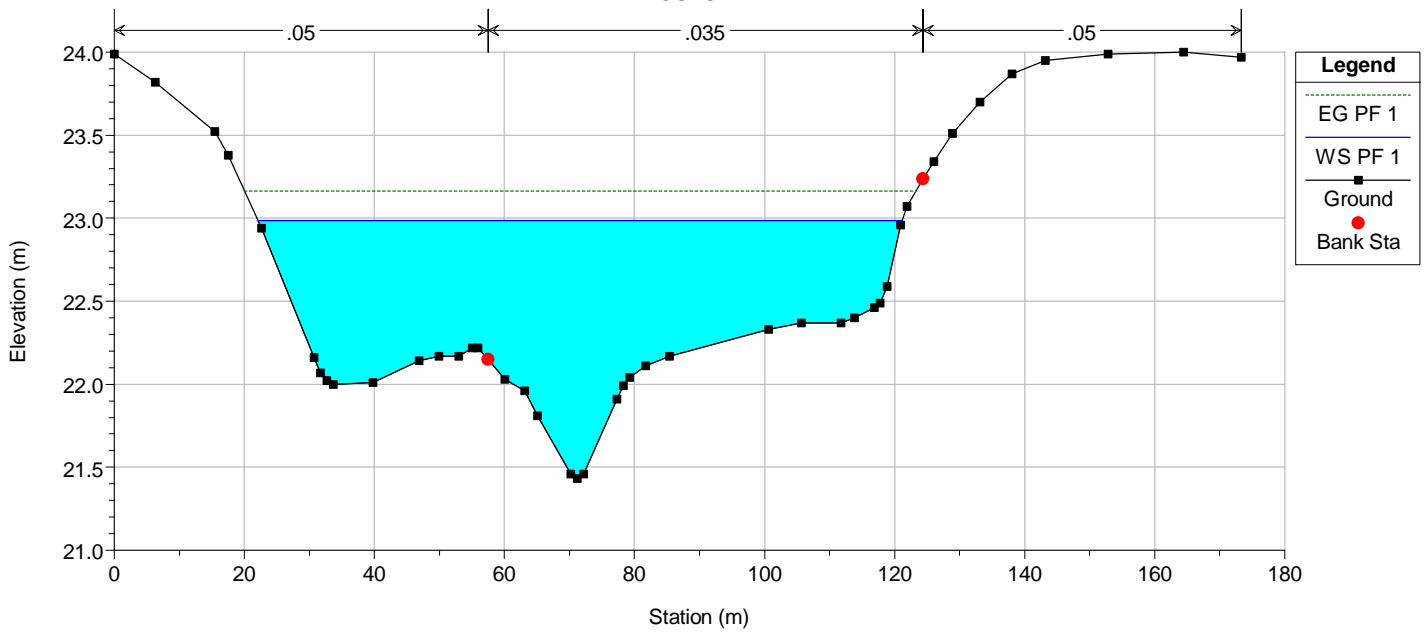
River = Bruca Reach = Bruca RS = 12527
POSTOPERAM



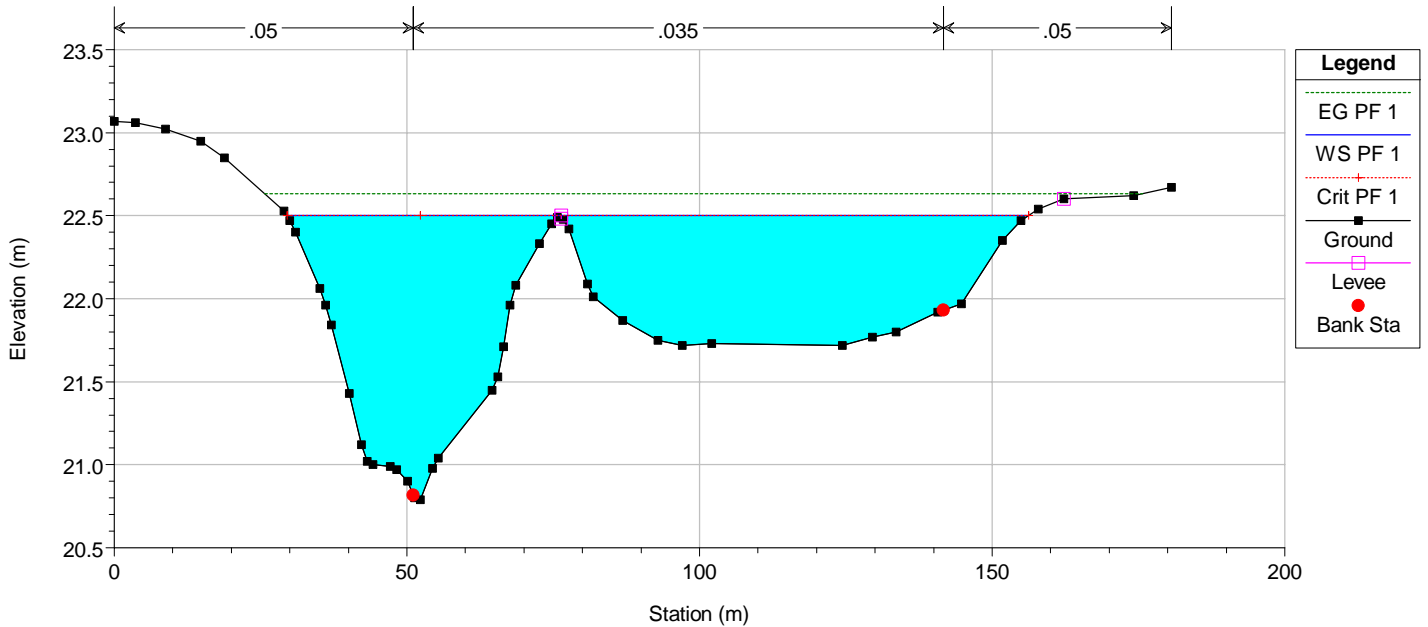
River = Bruca Reach = Bruca RS = 12146
POSTOPERAM



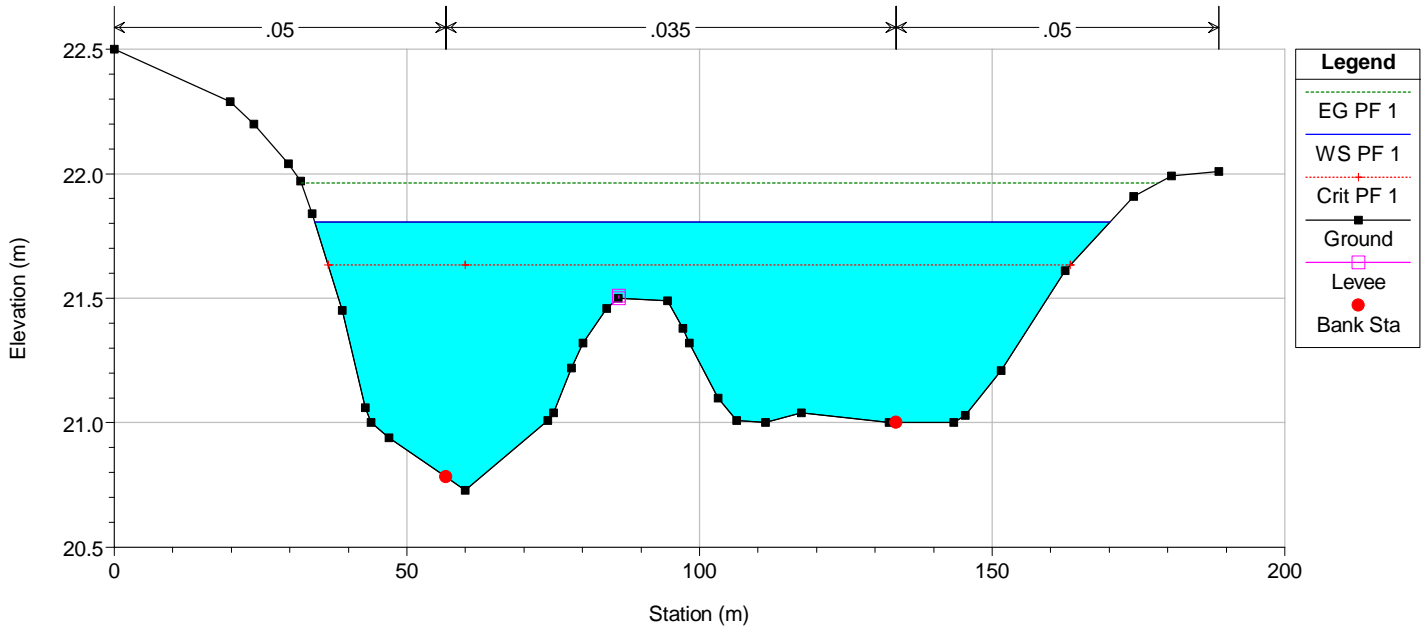
River = Bruca Reach = Bruca RS = 11885
POSTOPERAM



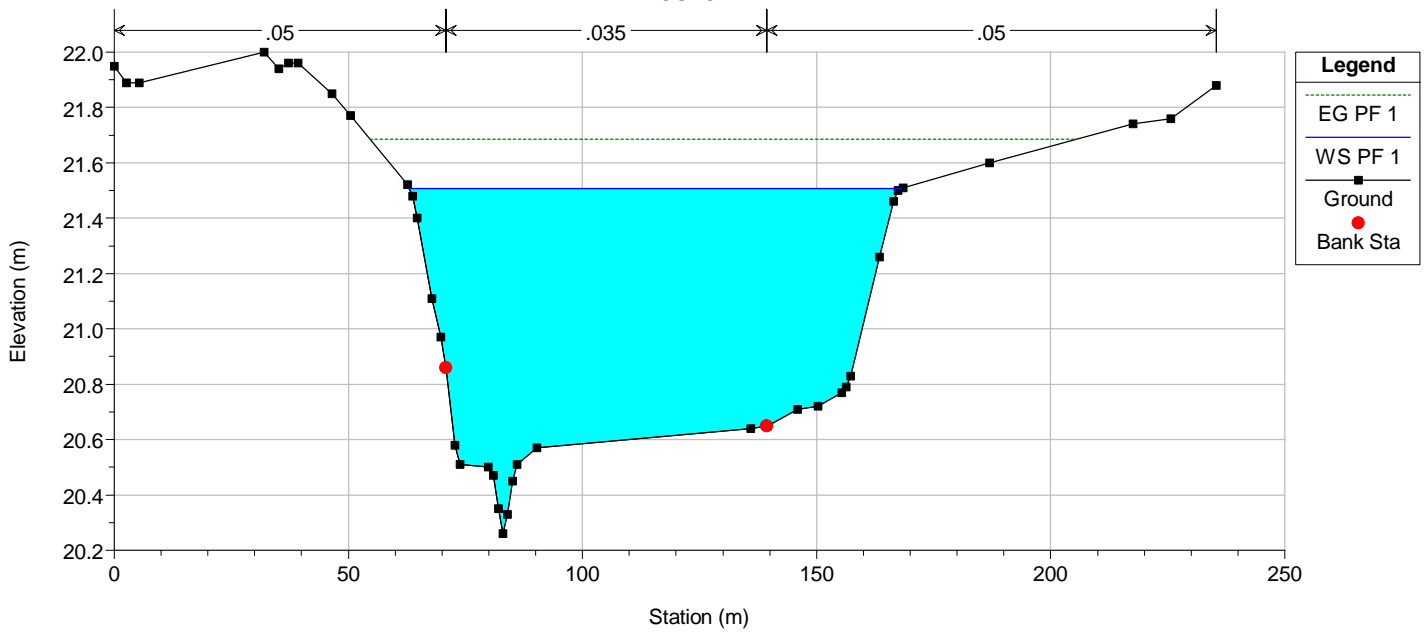
River = Bruca Reach = Bruca RS = 11582
POSTOPERAM



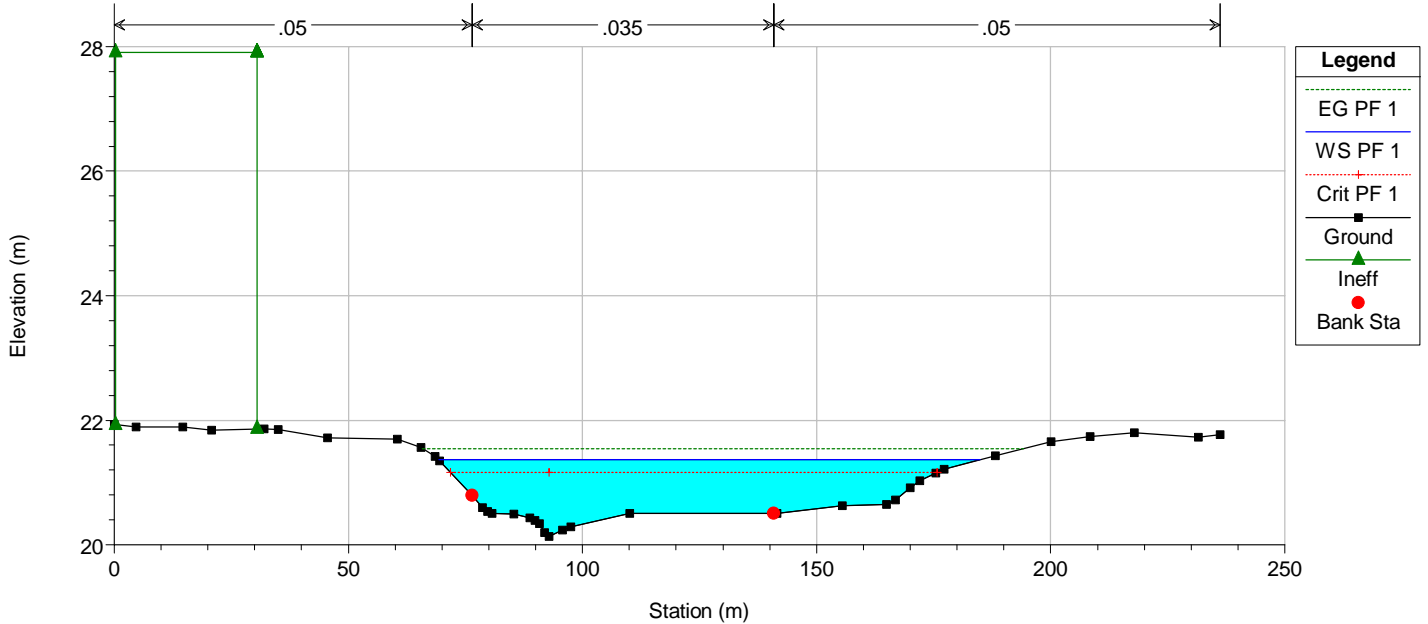
River = Bruca Reach = Bruca RS = 11369
POSTOPERAM



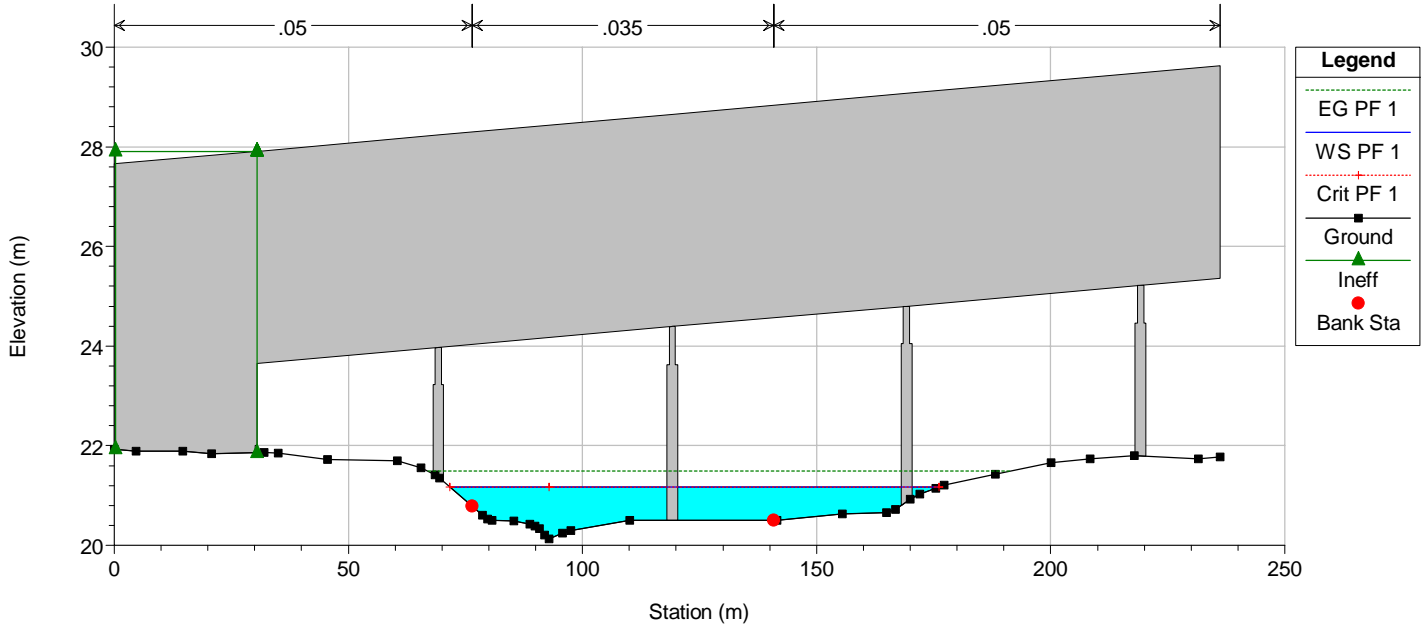
River = Bruca Reach = Bruca RS = 11223
POSTOPERAM



River = Bruca Reach = Bruca RS = 11139
POSTOPERAM

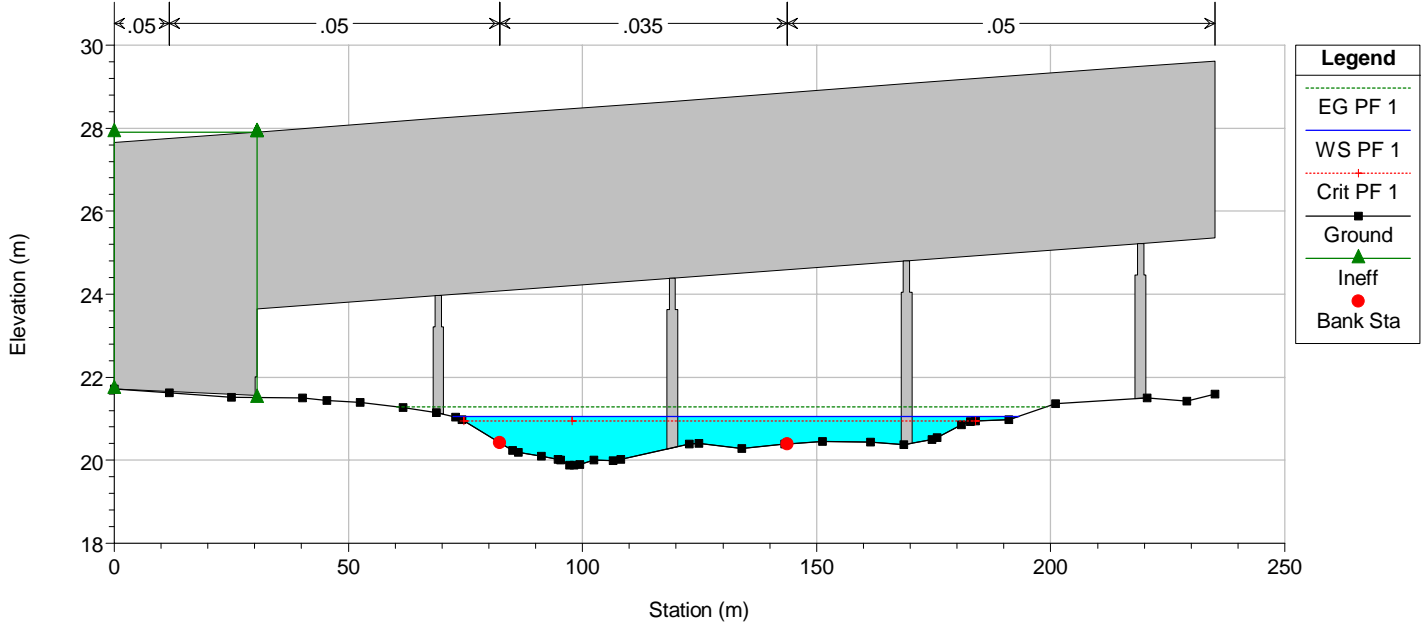


River = Bruca Reach = Bruca RS = 11133 BR
POSTOPERAM



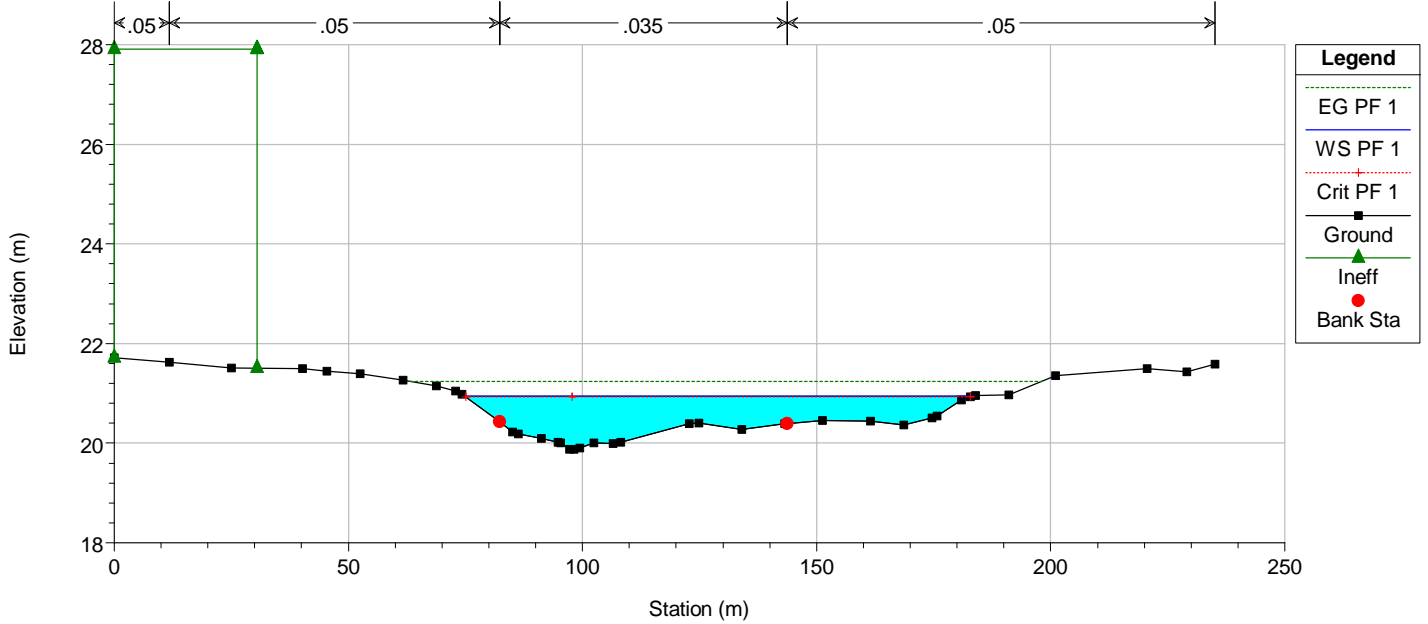
River = Bruca Reach = Bruca RS = 11133 BR

POSTOPERAM



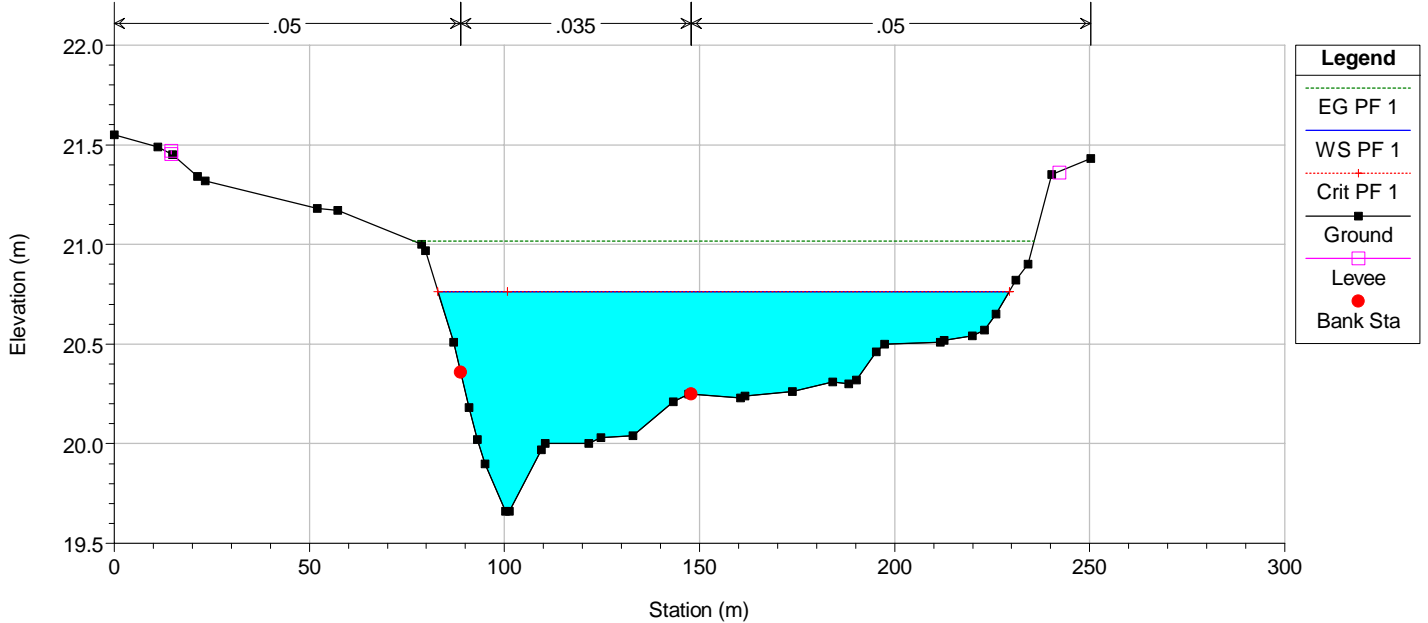
River = Bruca Reach = Bruca RS = 11061

POSTOPERAM

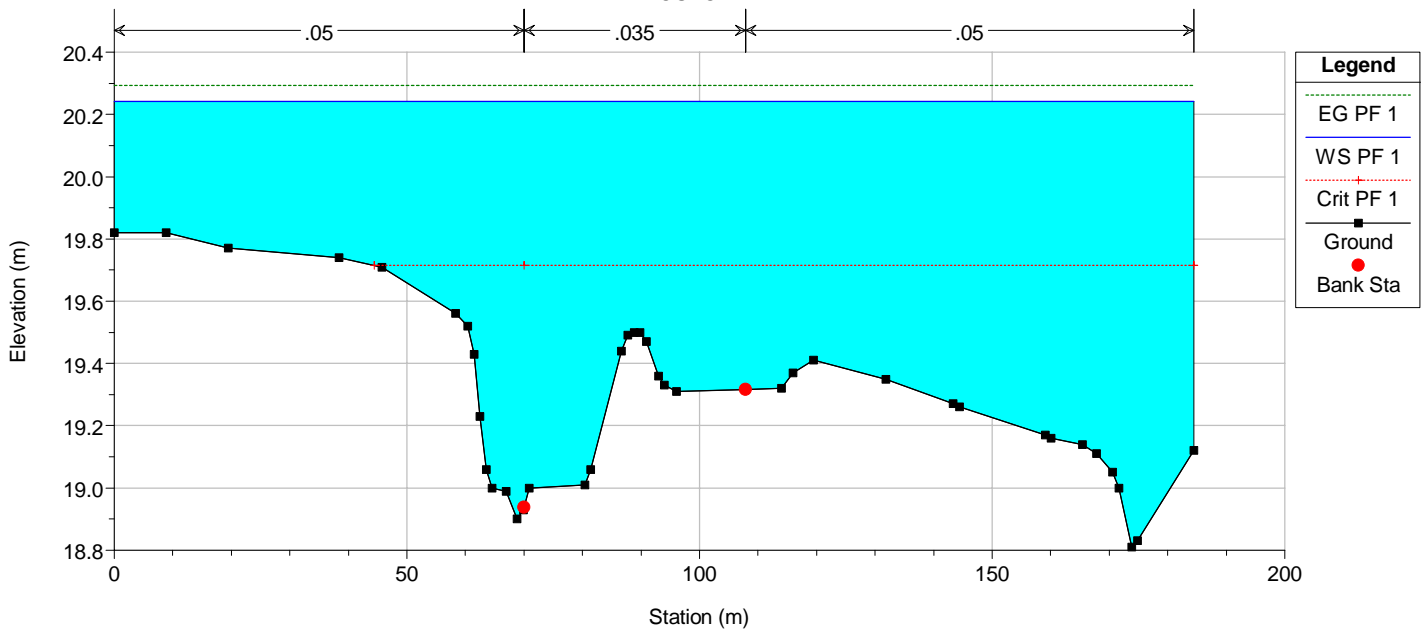


River = Bruca Reach = Bruca RS = 11000

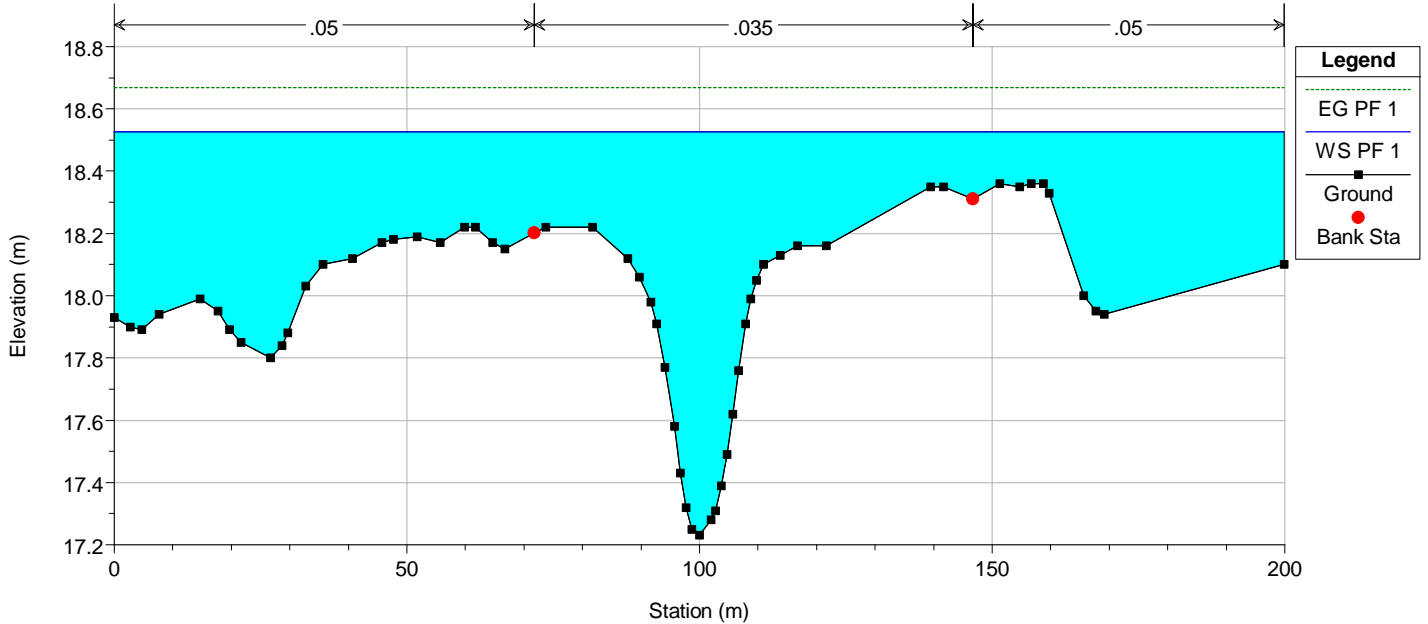
POSTOPERAM



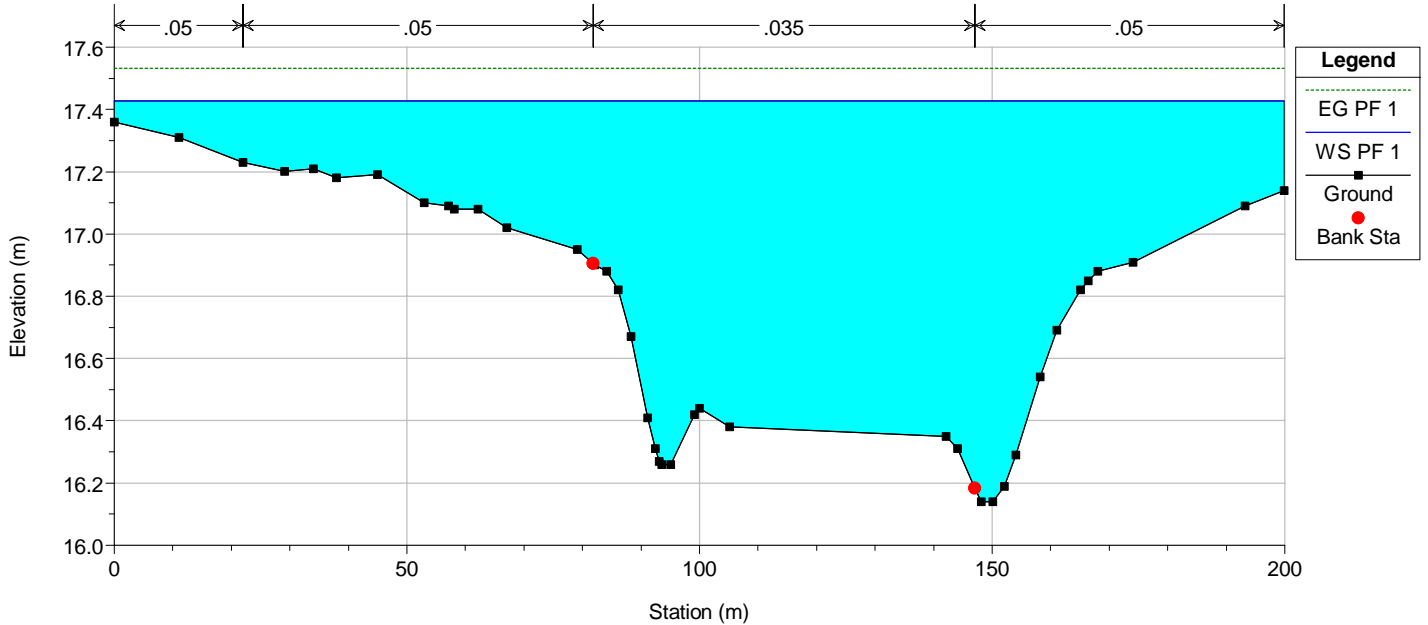
River = Bruca Reach = Bruca RS = 10503
POSTOPERAM



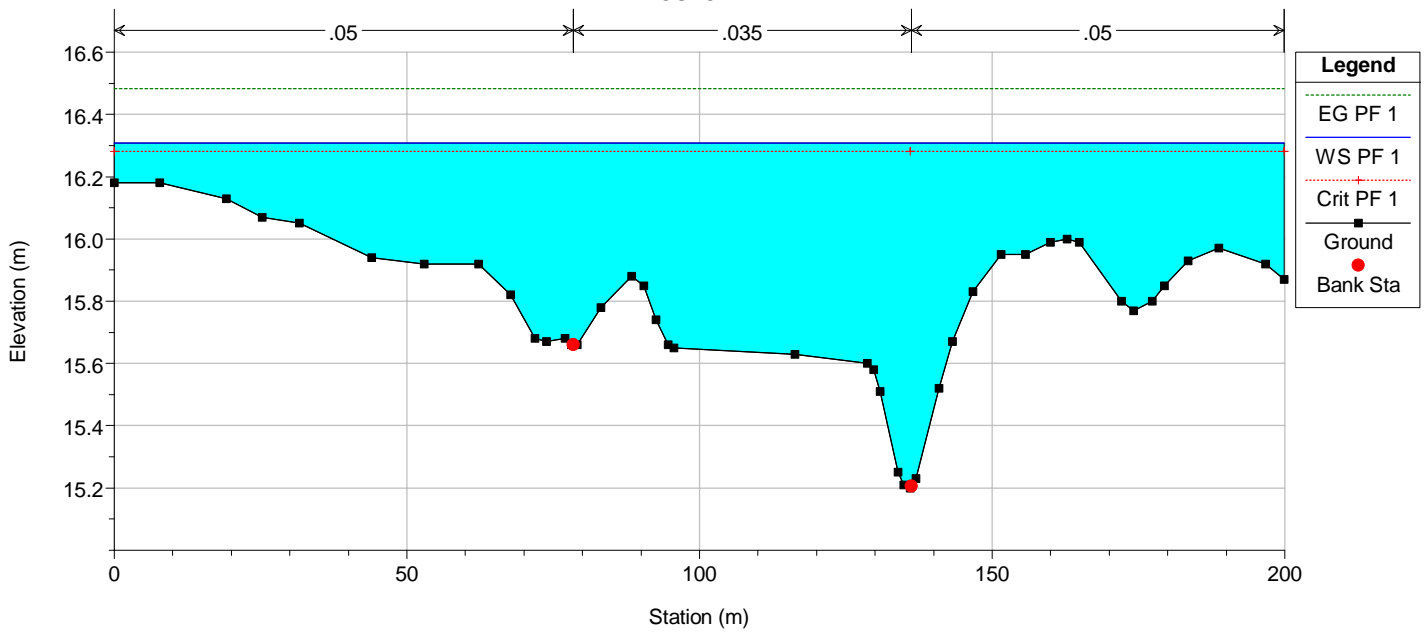
River = Bruca Reach = Bruca RS = 9212
POSTOPERAM



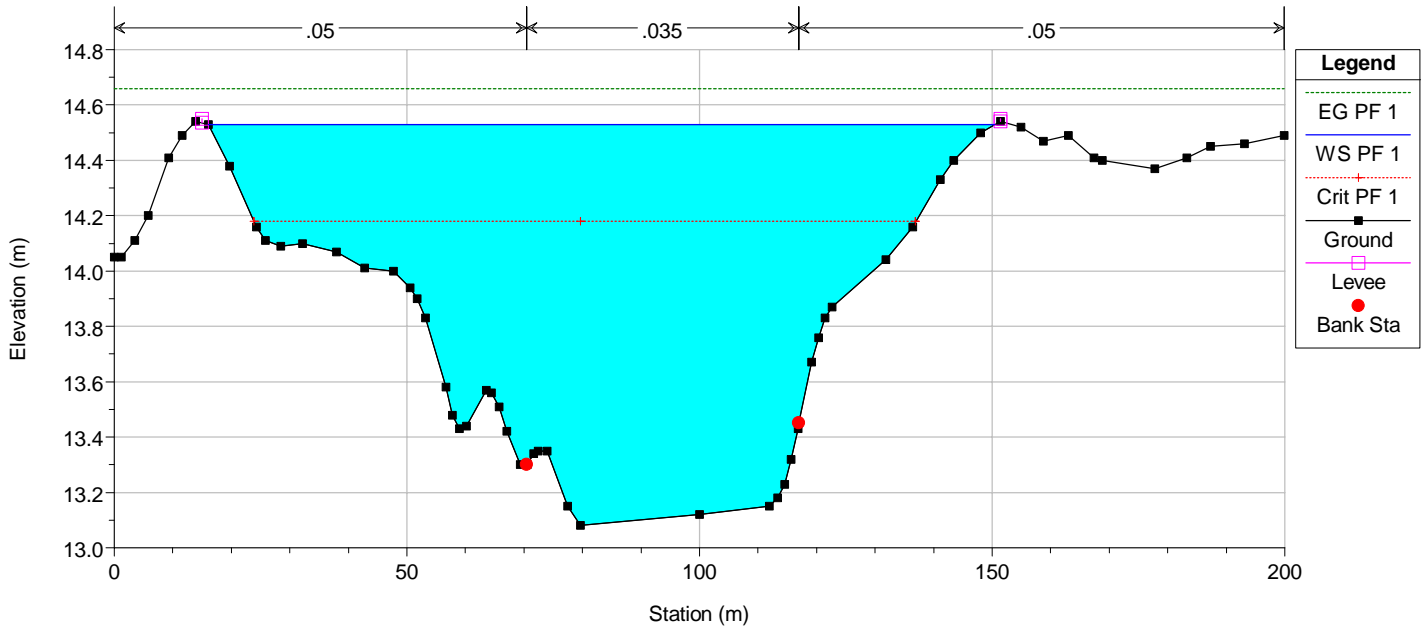
River = Bruca Reach = Bruca RS = 8556
POSTOPERAM



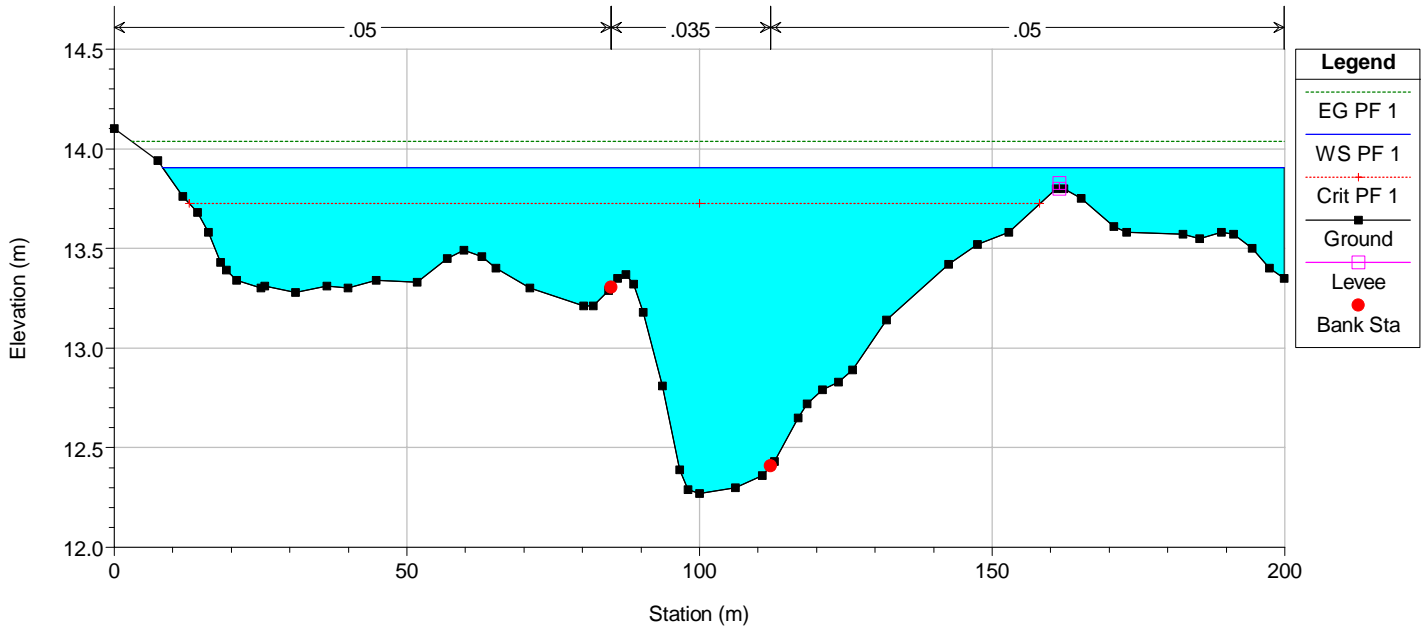
River = Bruca Reach = Bruca RS = 7900
POSTOPERAM



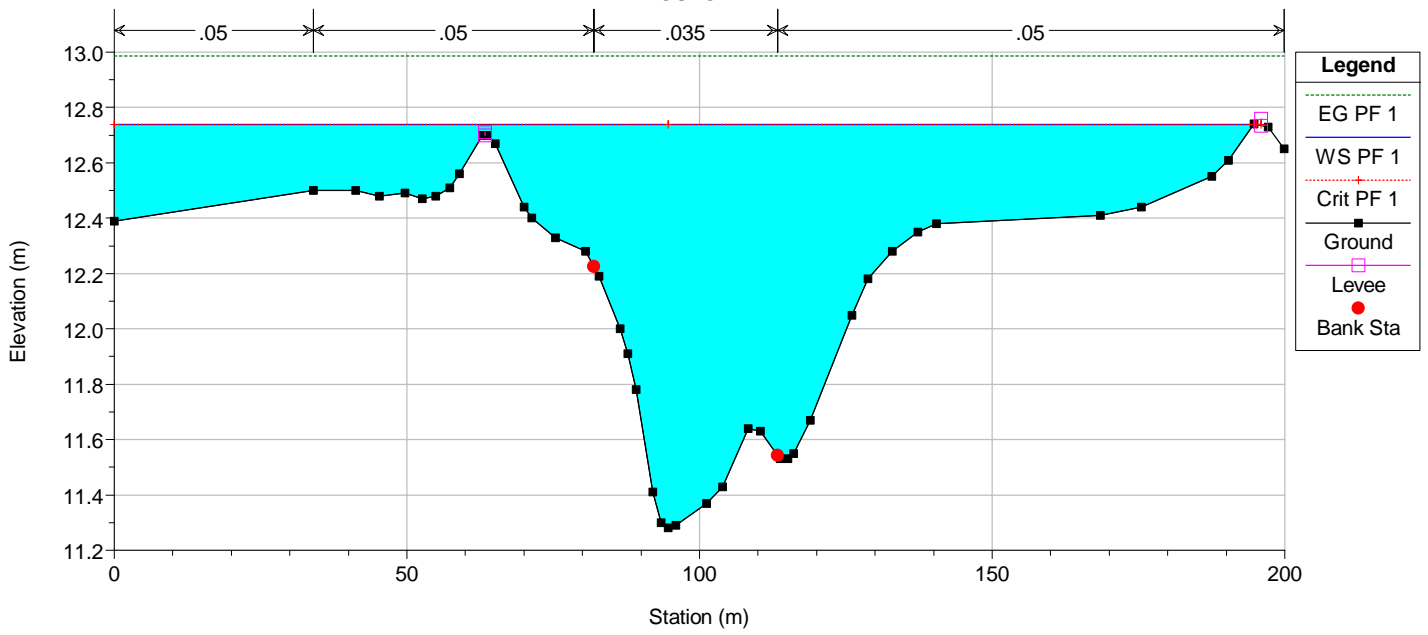
River = Bruca Reach = Bruca RS = 6588
POSTOPERAM



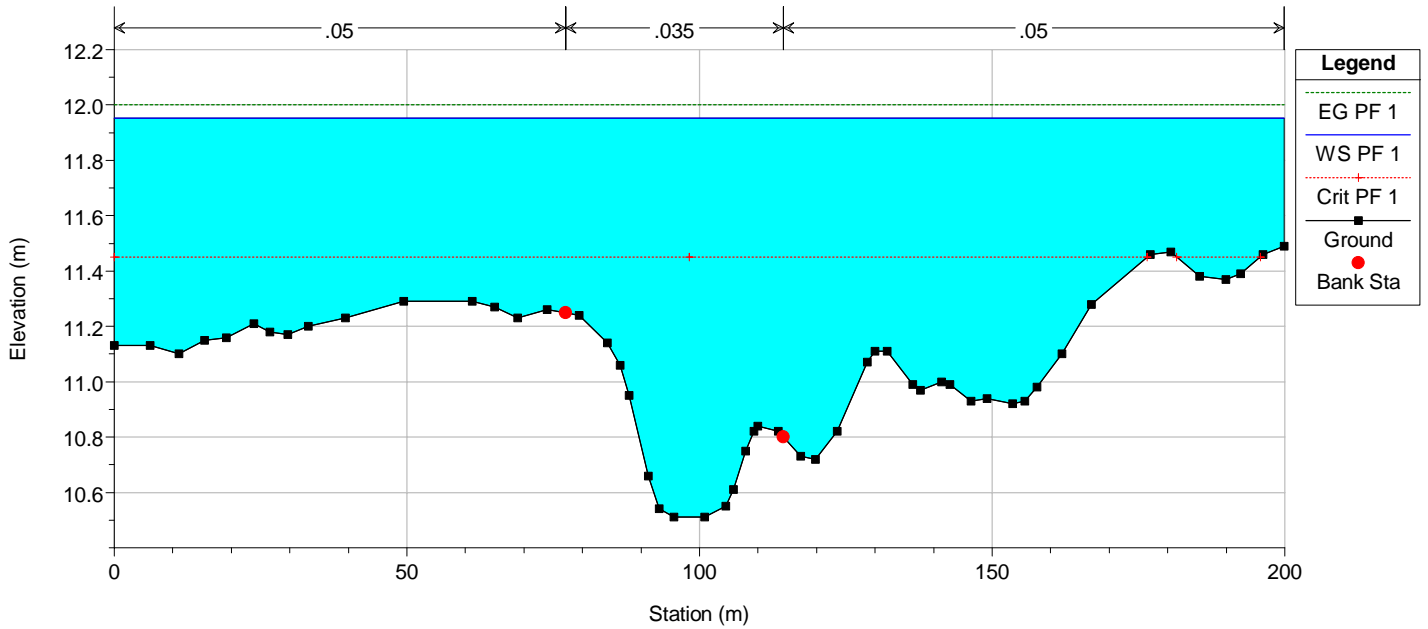
River = Bruca Reach = Bruca RS = 5932
POSTOPERAM



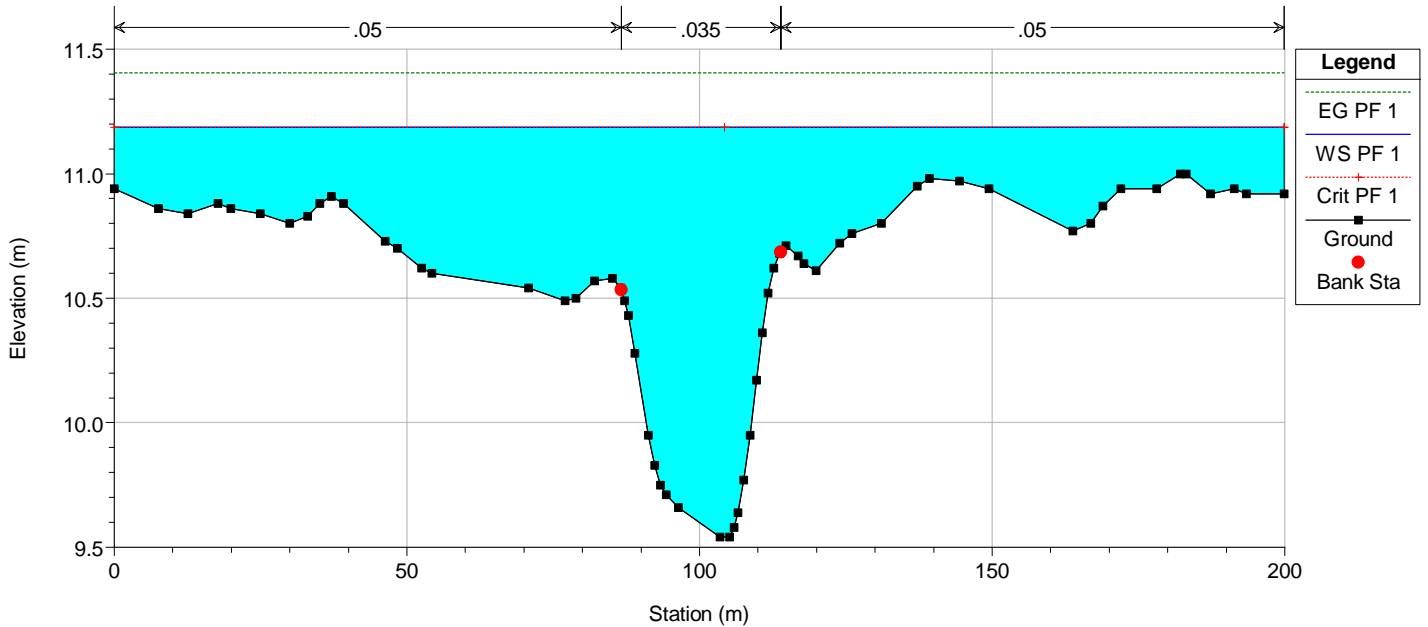
River = Bruca Reach = Bruca RS = 5276
POSTOPERAM



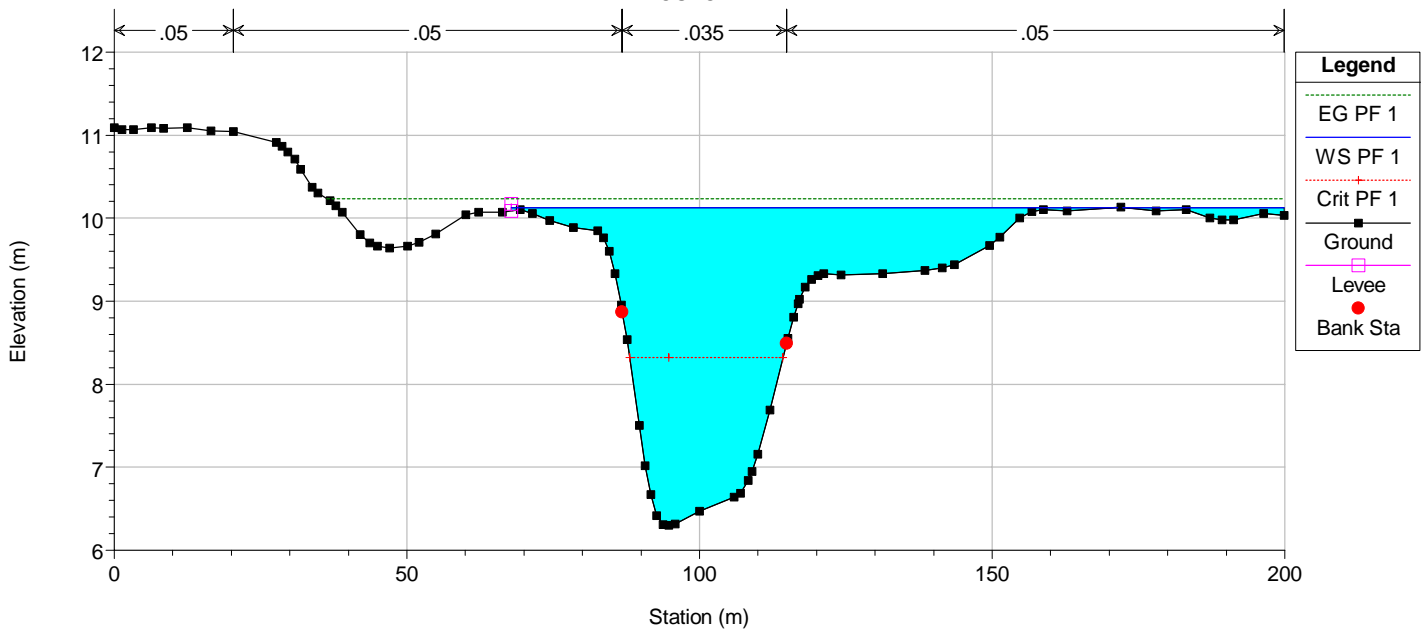
River = Bruca Reach = Bruca RS = 4620
POSTOPERAM



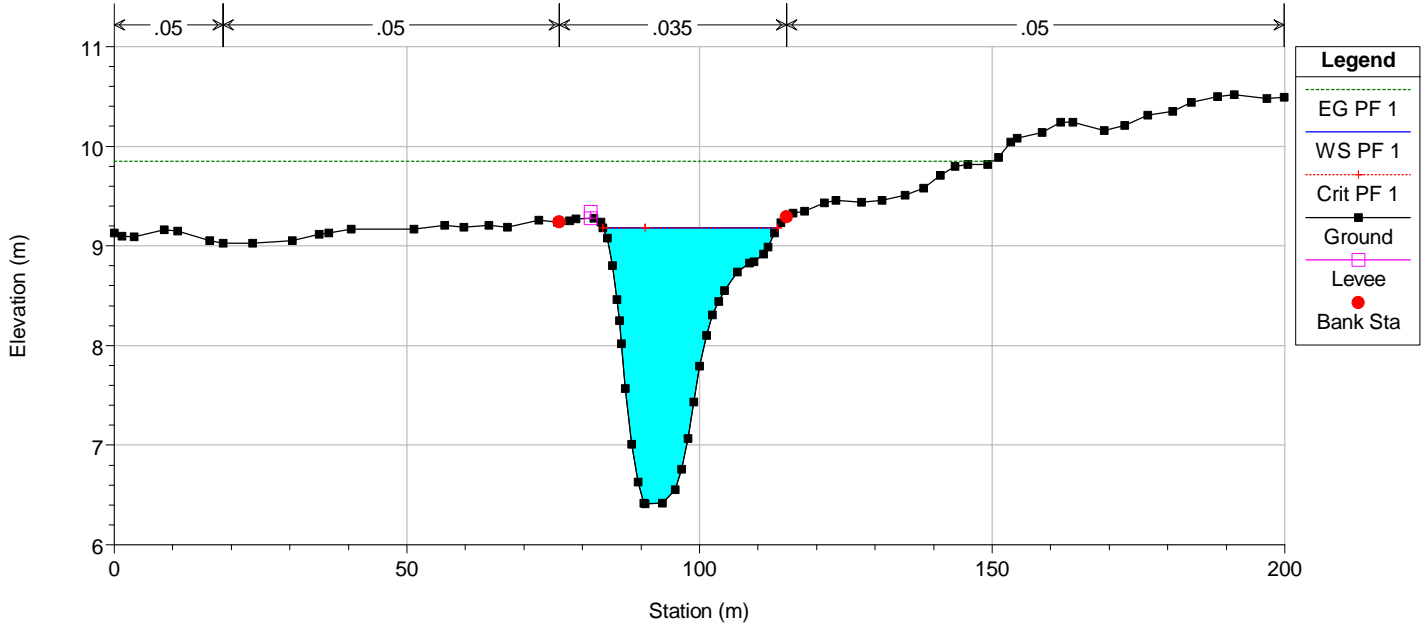
River = Bruca Reach = Bruca RS = 3964
POSTOPERAM



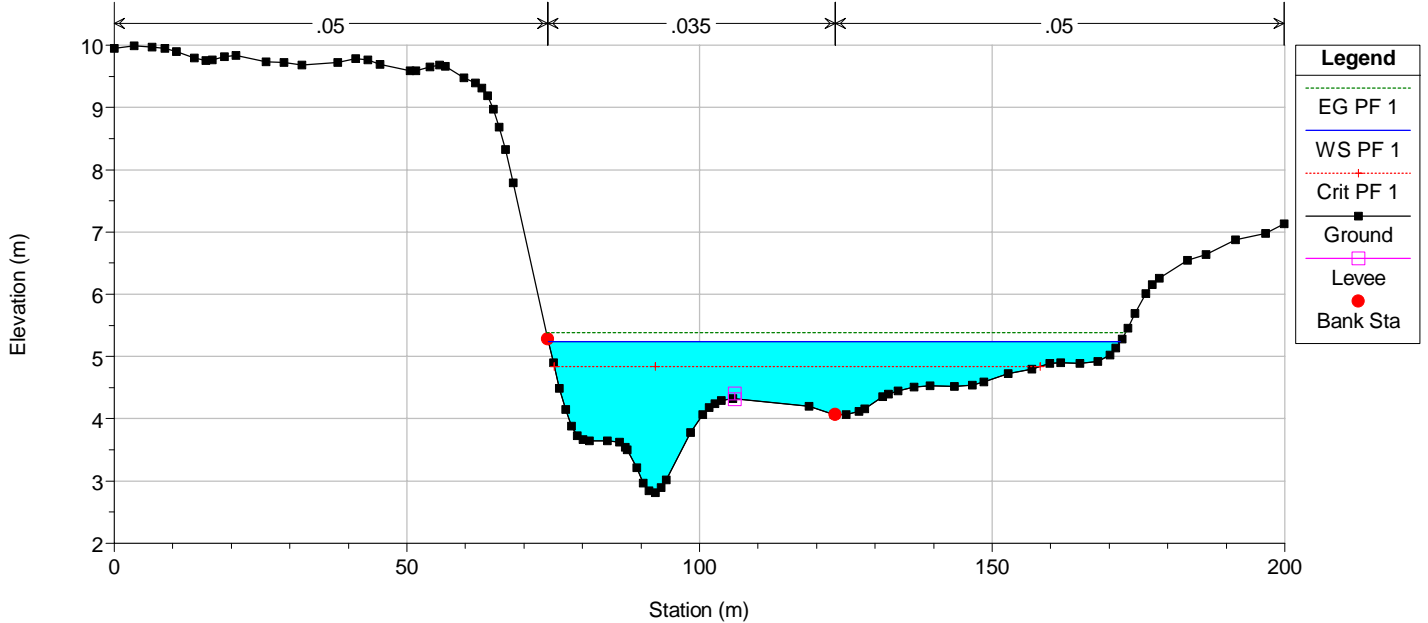
River = Bruca Reach = Bruca RS = 2653
POSTOPERAM



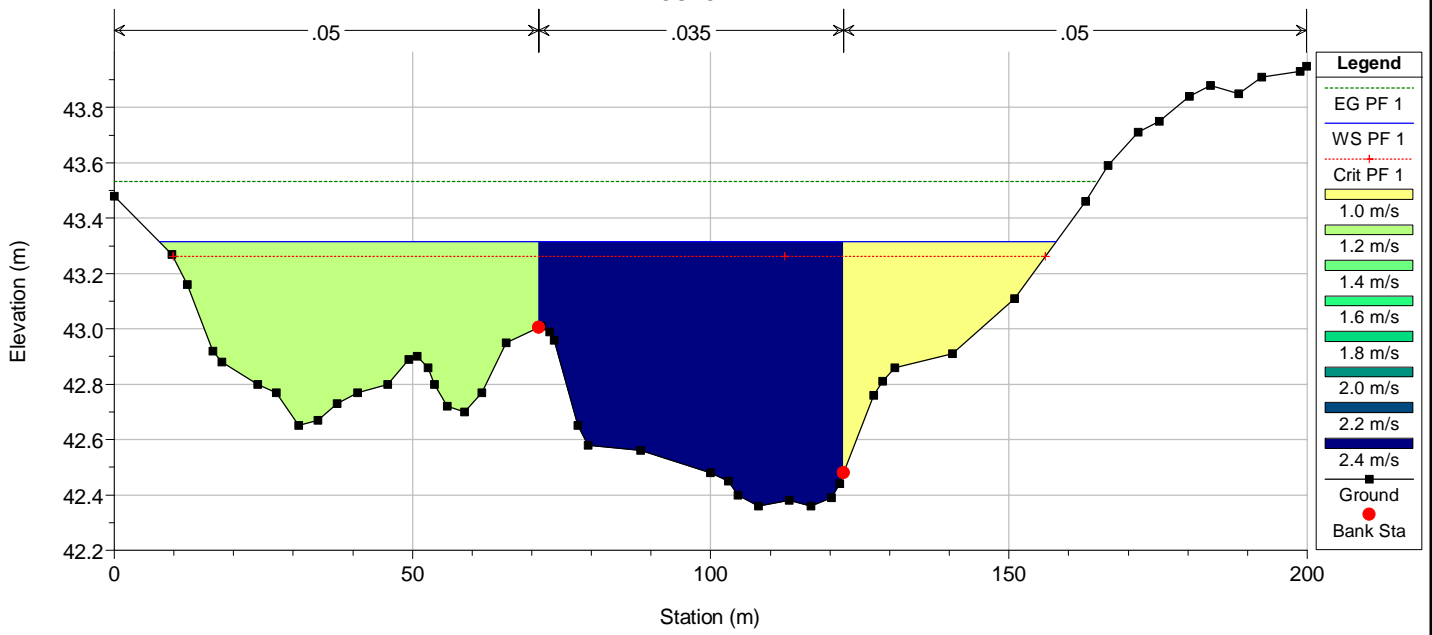
River = Bruca Reach = Bruca RS = 1997
POSTOPERAM



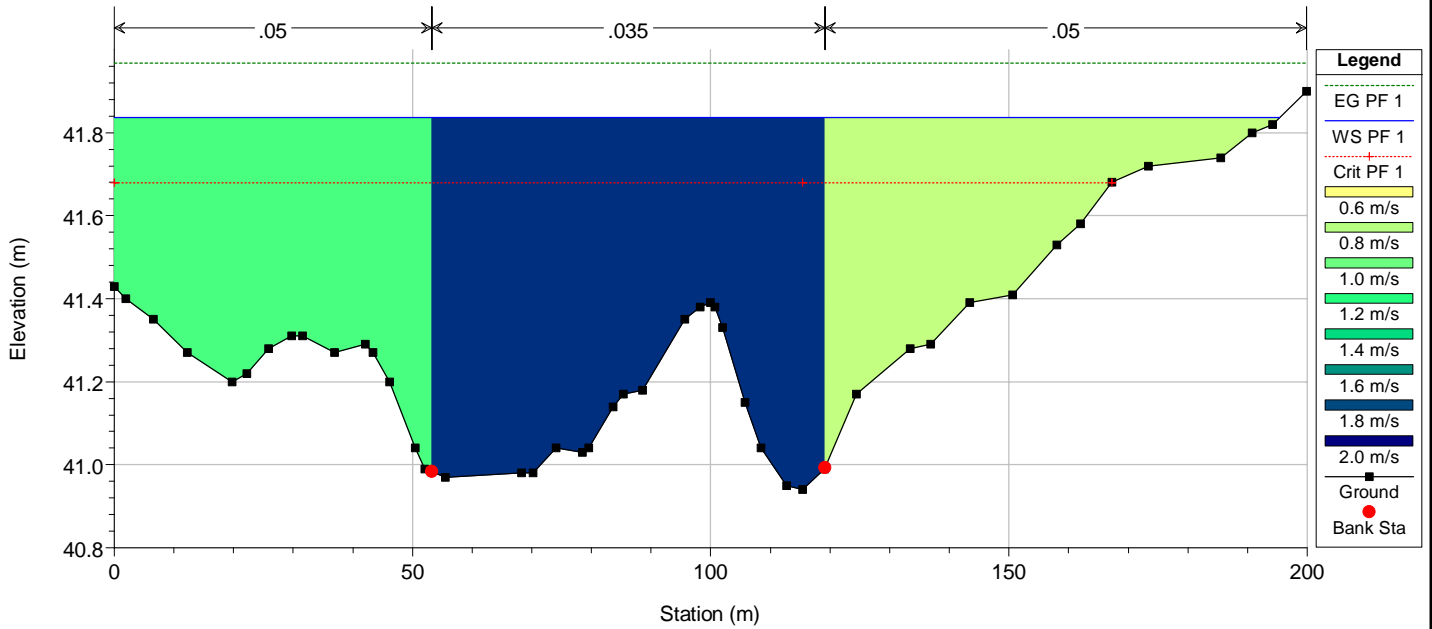
River = Bruca Reach = Bruca RS = 1341
POSTOPERAM



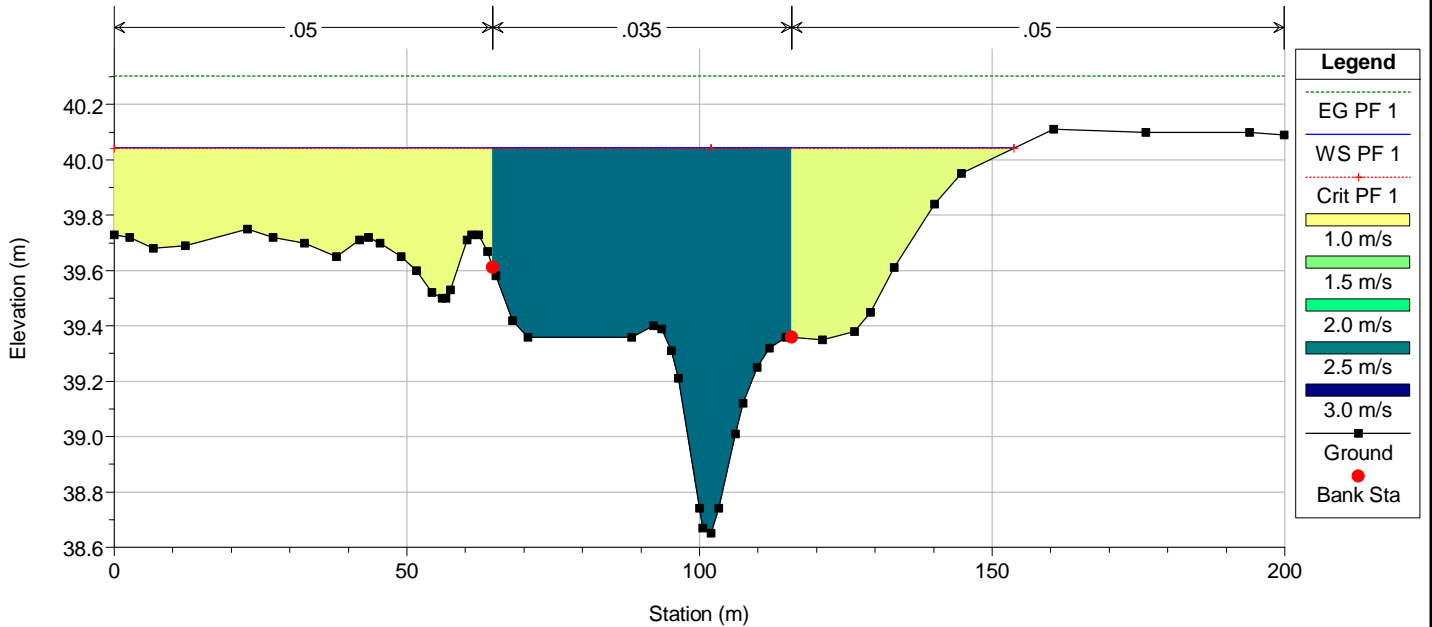
River = Bruca Reach = Bruca RS = 19051
POSTOPERAM



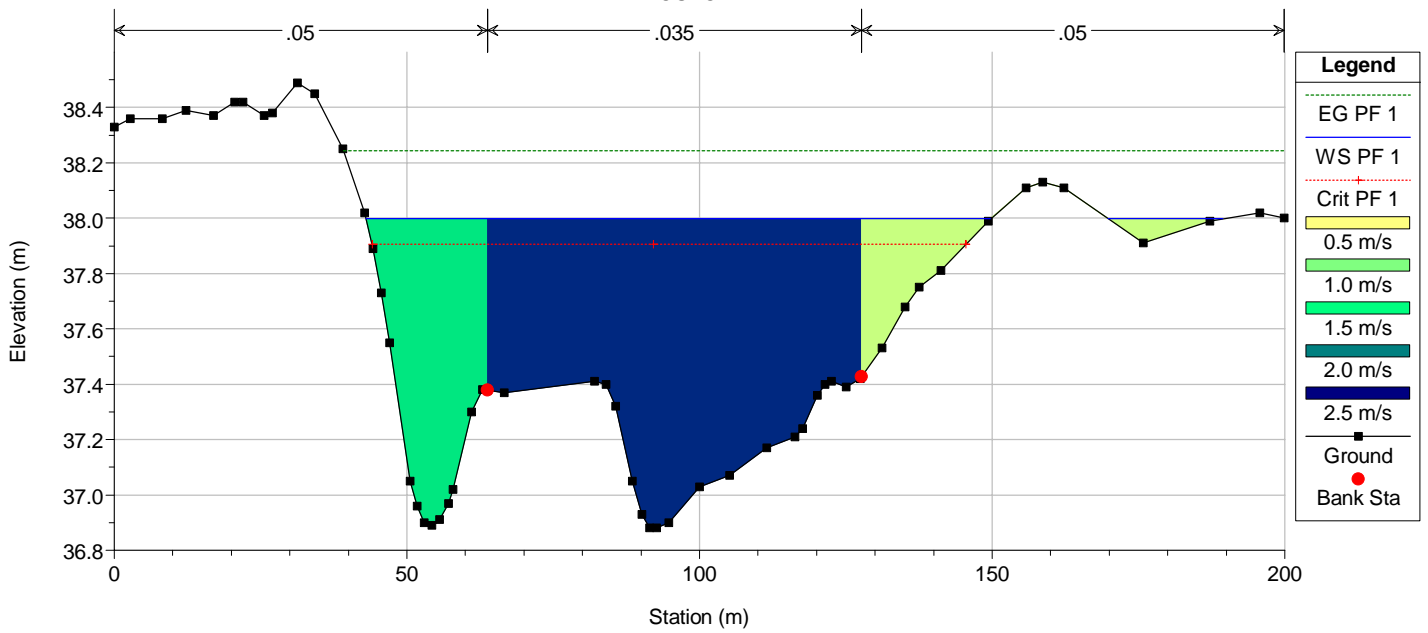
River = Bruca Reach = Bruca RS = 18395
POSTOPERAM



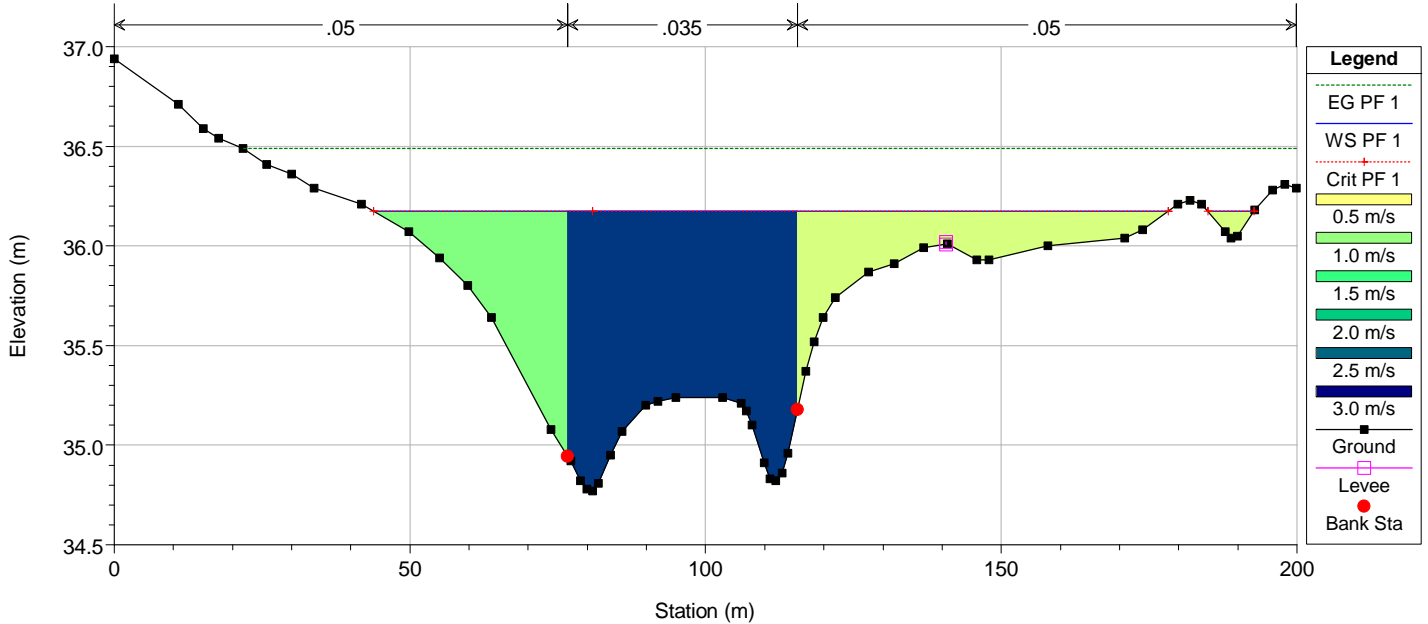
River = Bruca Reach = Bruca RS = 17739
POSTOPERAM



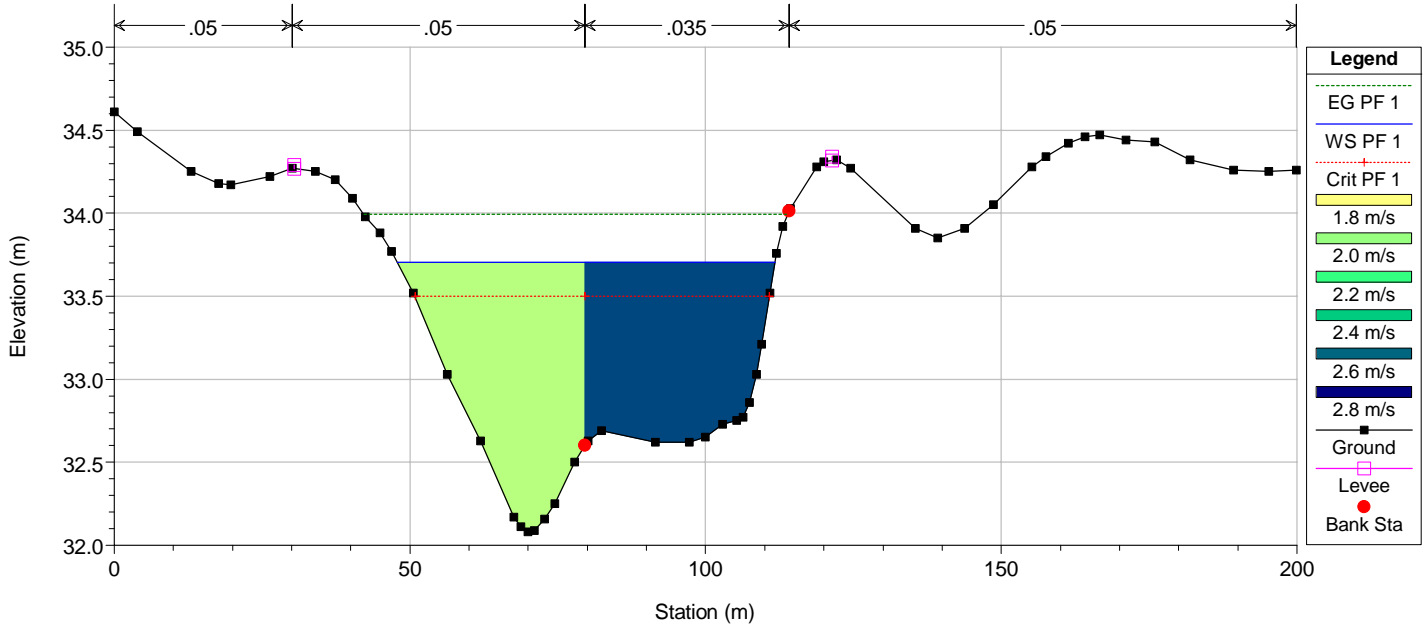
River = Bruca Reach = Bruca RS = 17083
POSTOPERAM



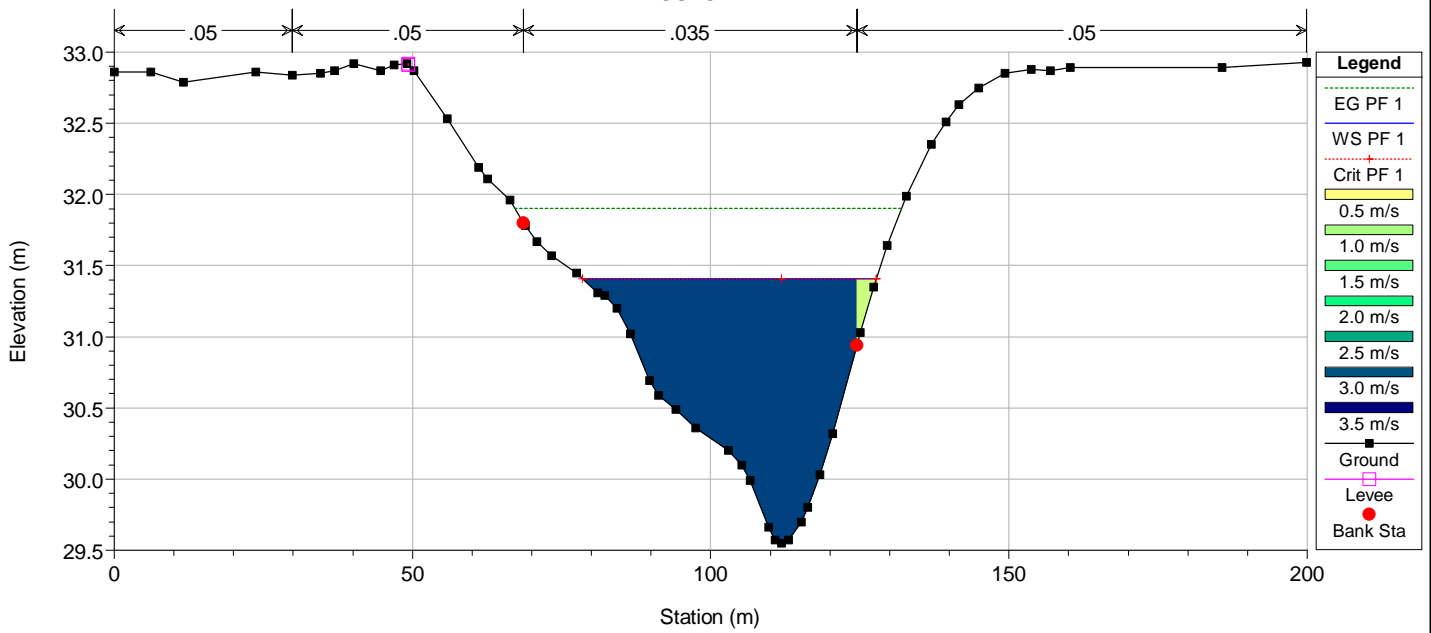
River = Bruca Reach = Bruca RS = 16427
POSTOPERAM



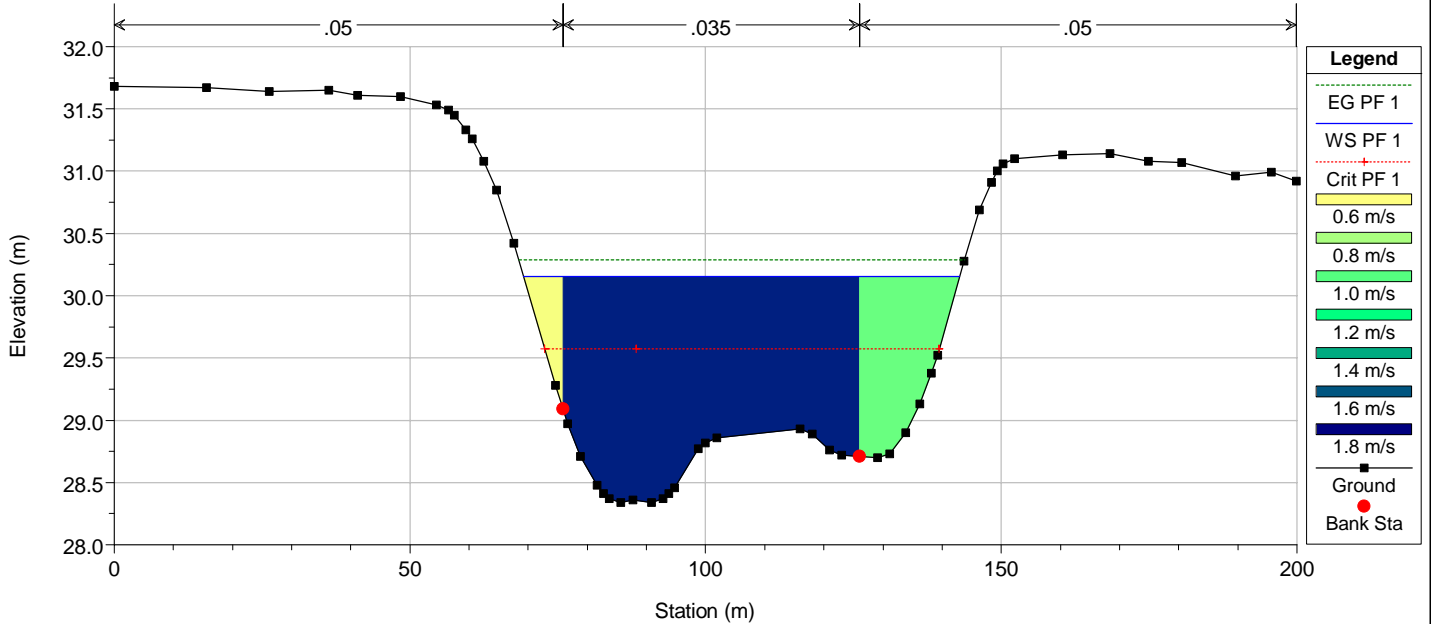
River = Bruca Reach = Bruca RS = 15771
POSTOPERAM



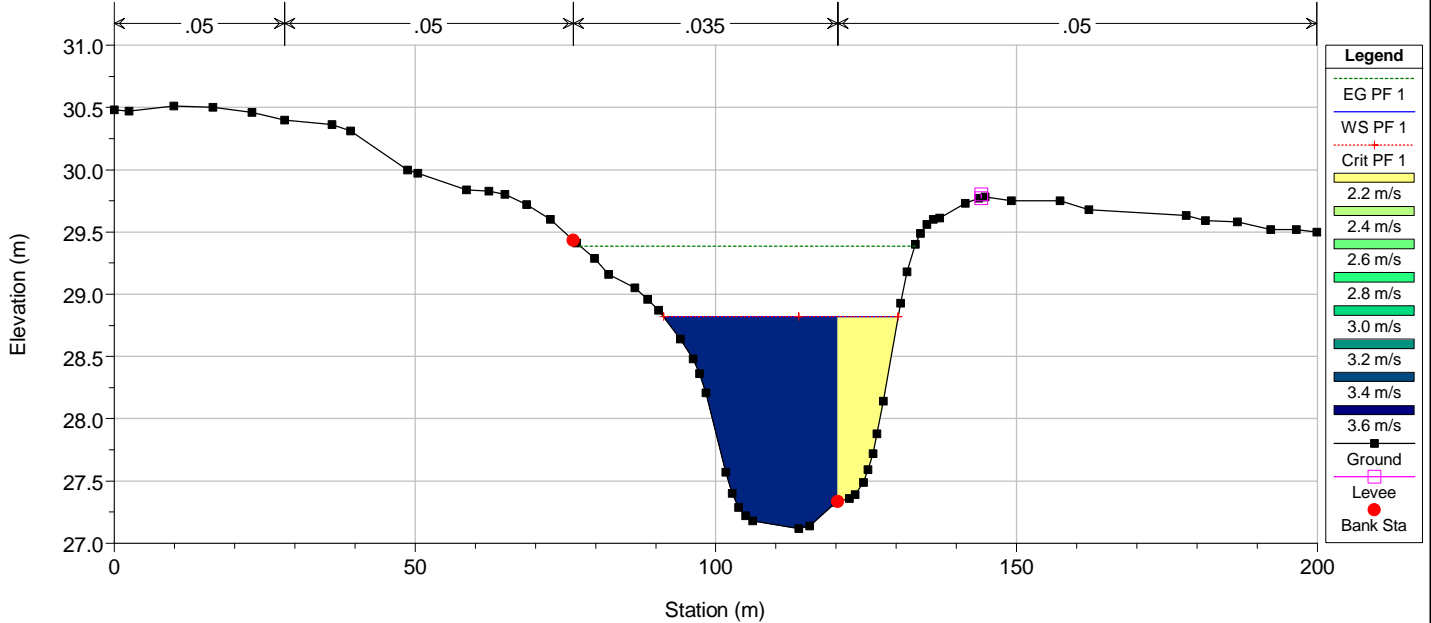
River = Bruca Reach = Bruca RS = 15116
POSTOPERAM



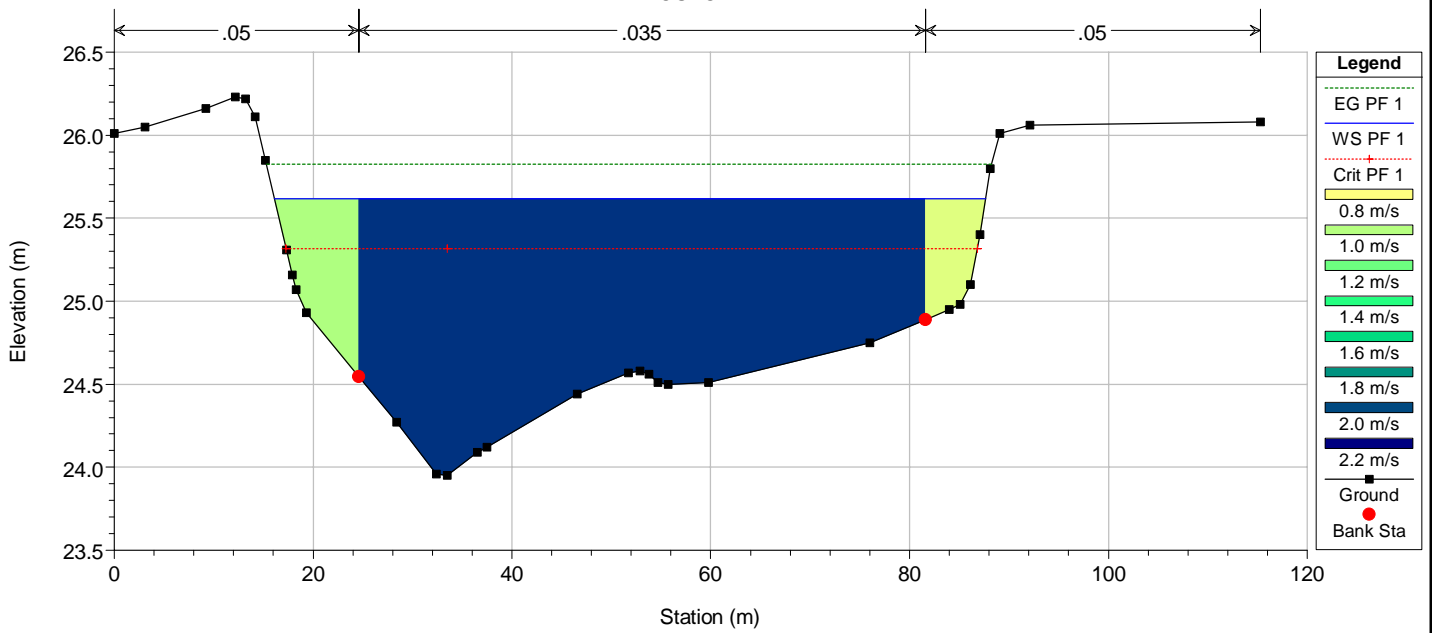
River = Bruca Reach = Bruca RS = 14460
POSTOPERAM



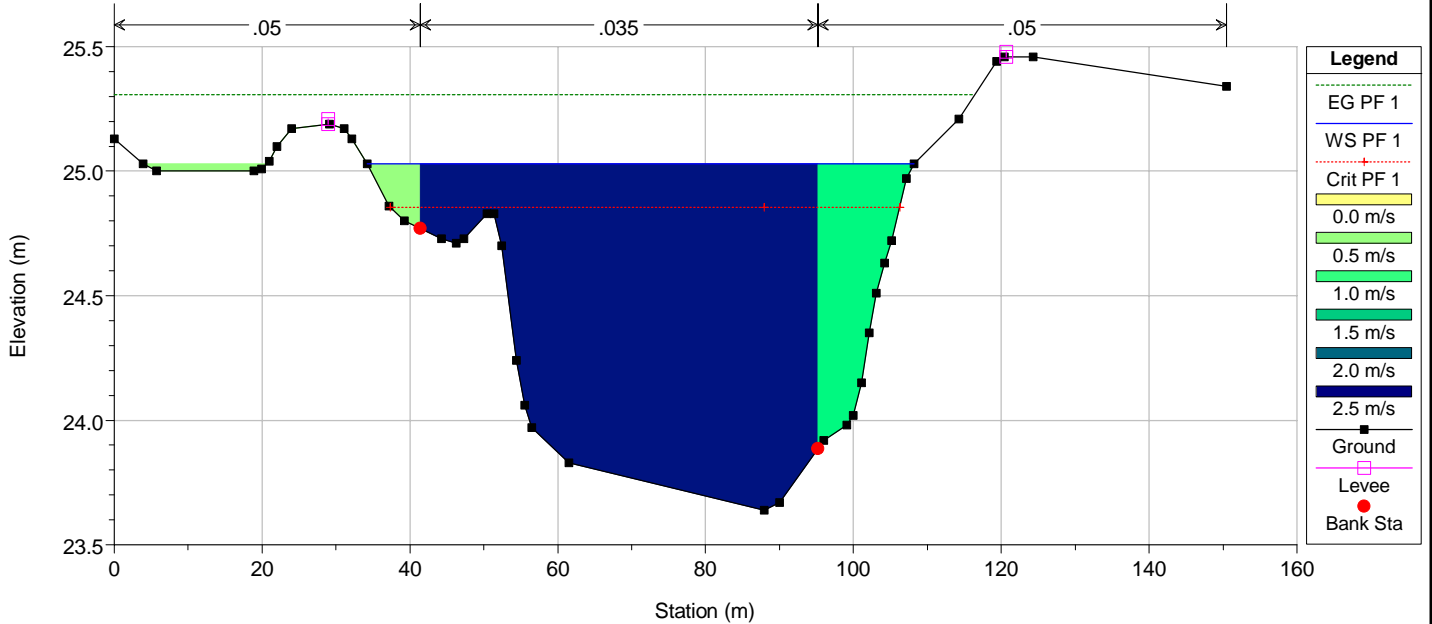
River = Bruca Reach = Bruca RS = 13804
POSTOPERAM



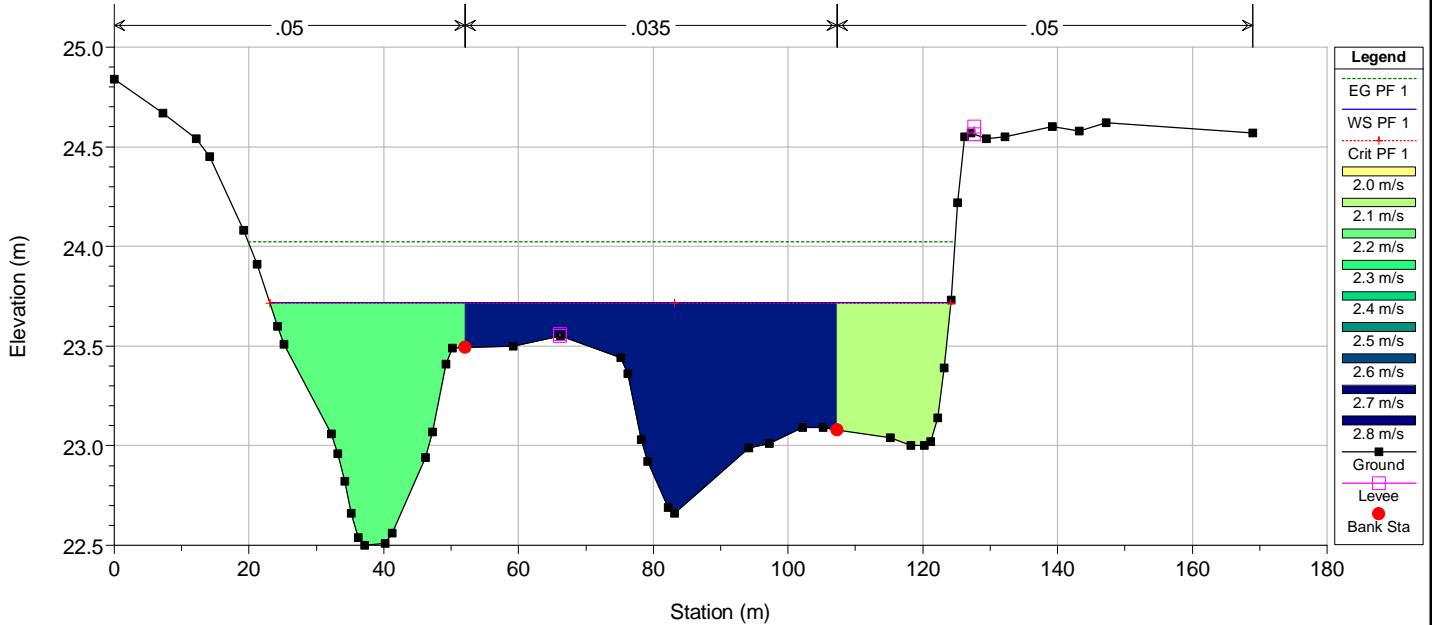
River = Bruca Reach = Bruca RS = 12840
POSTOPERAM



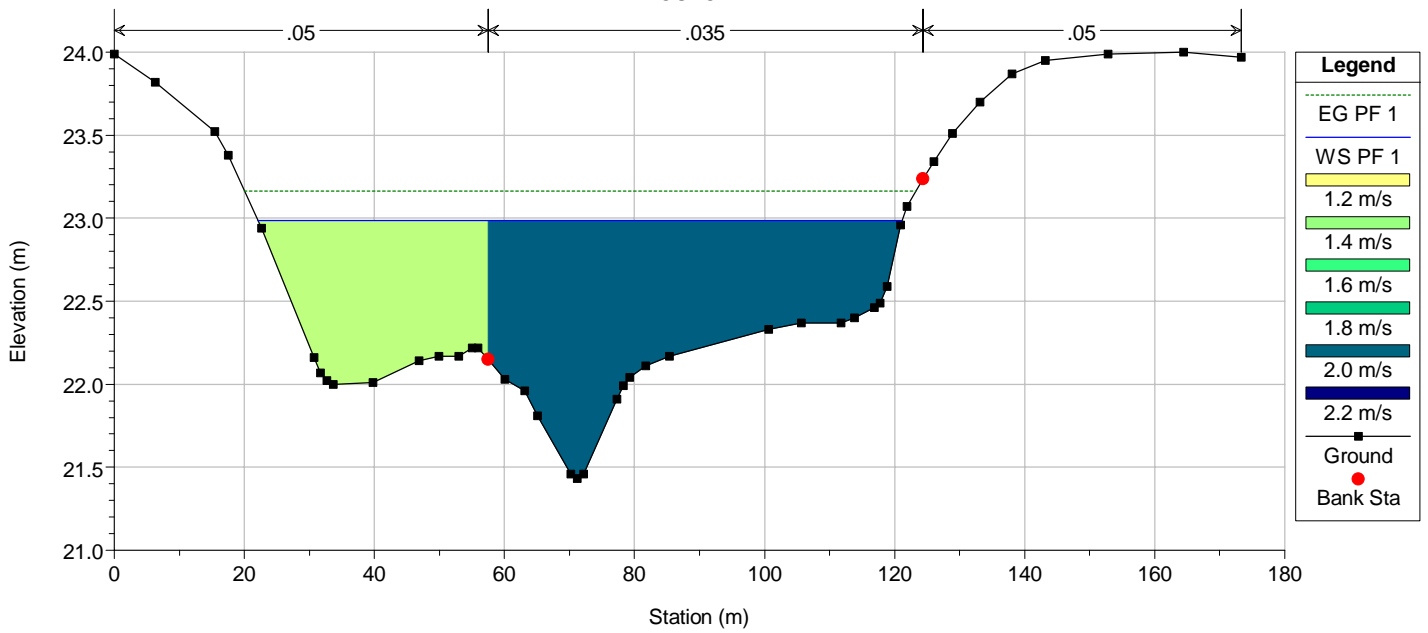
River = Bruca Reach = Bruca RS = 12527
POSTOPERAM



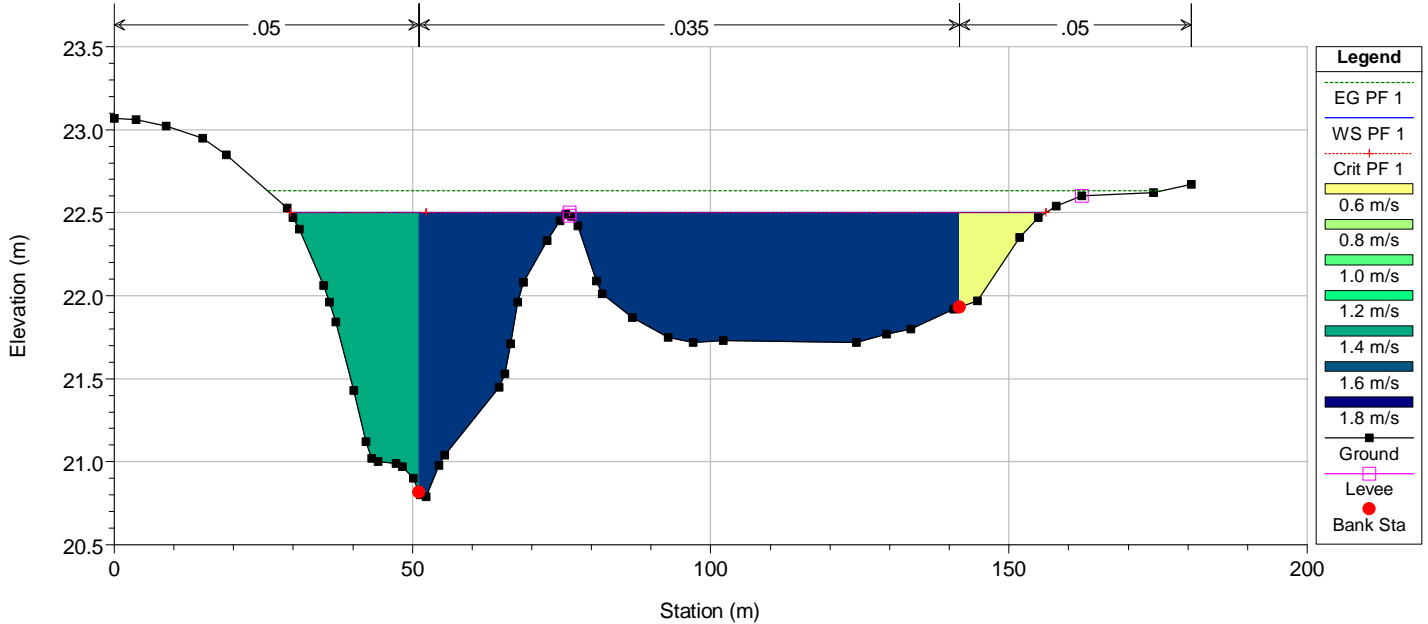
River = Bruca Reach = Bruca RS = 12146
POSTOPERAM



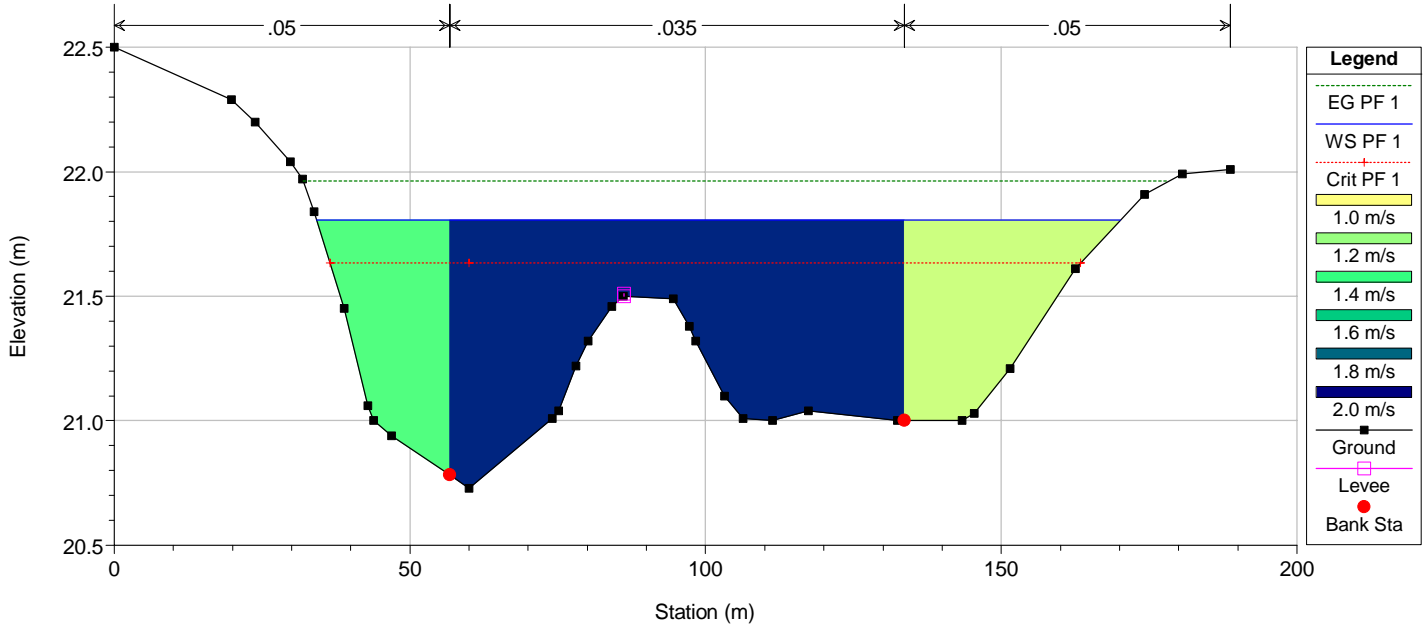
River = Bruca Reach = Bruca RS = 11885
POSTOPERAM



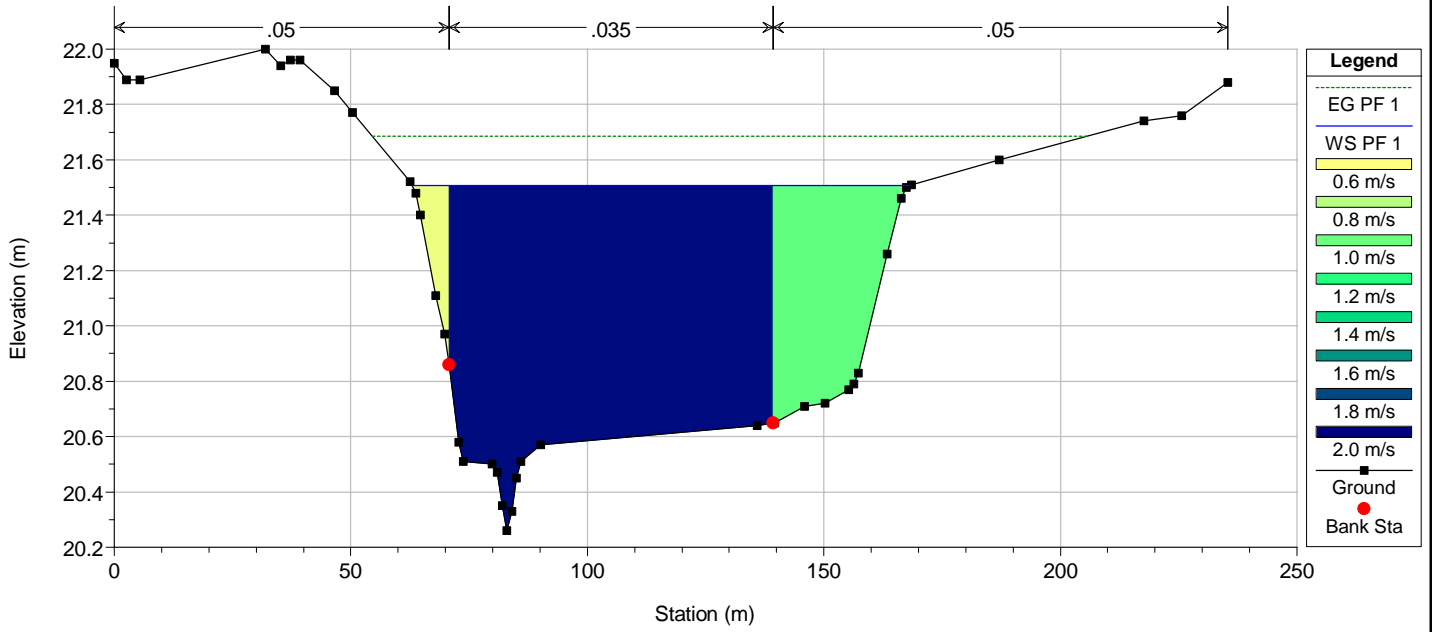
River = Bruca Reach = Bruca RS = 11582
POSTOPERAM



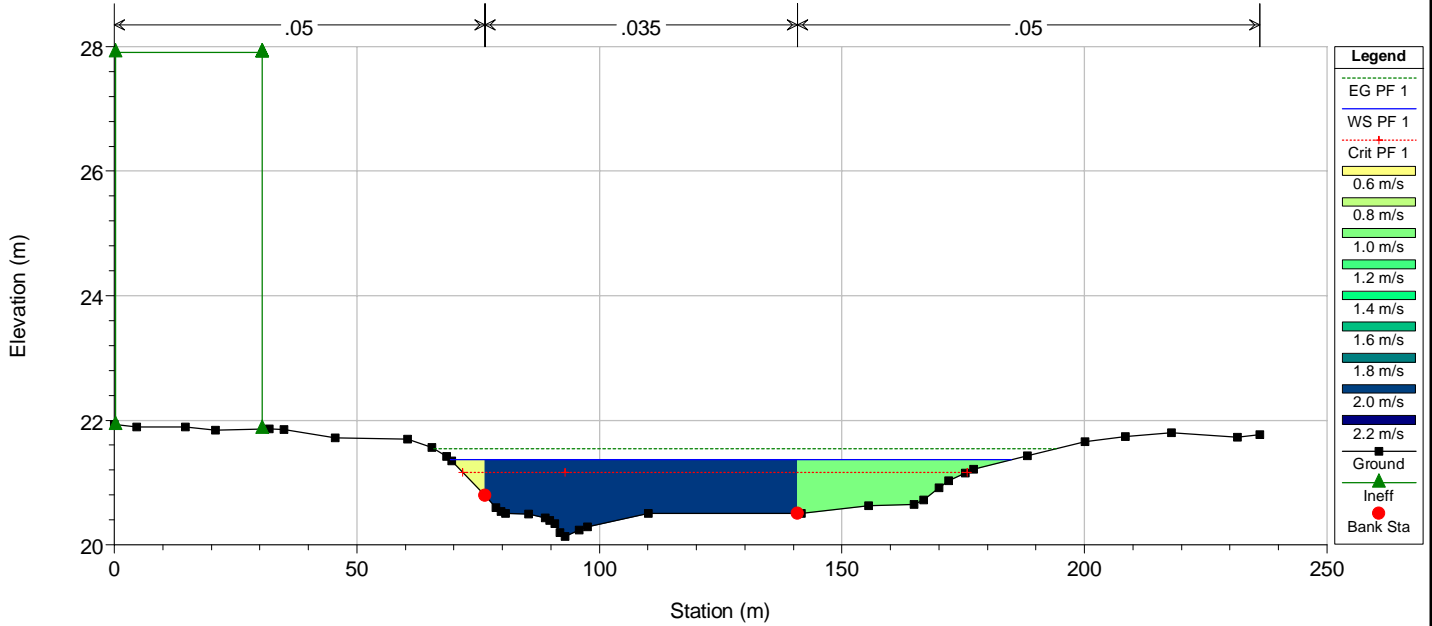
River = Bruca Reach = Bruca RS = 11369
POSTOPERAM



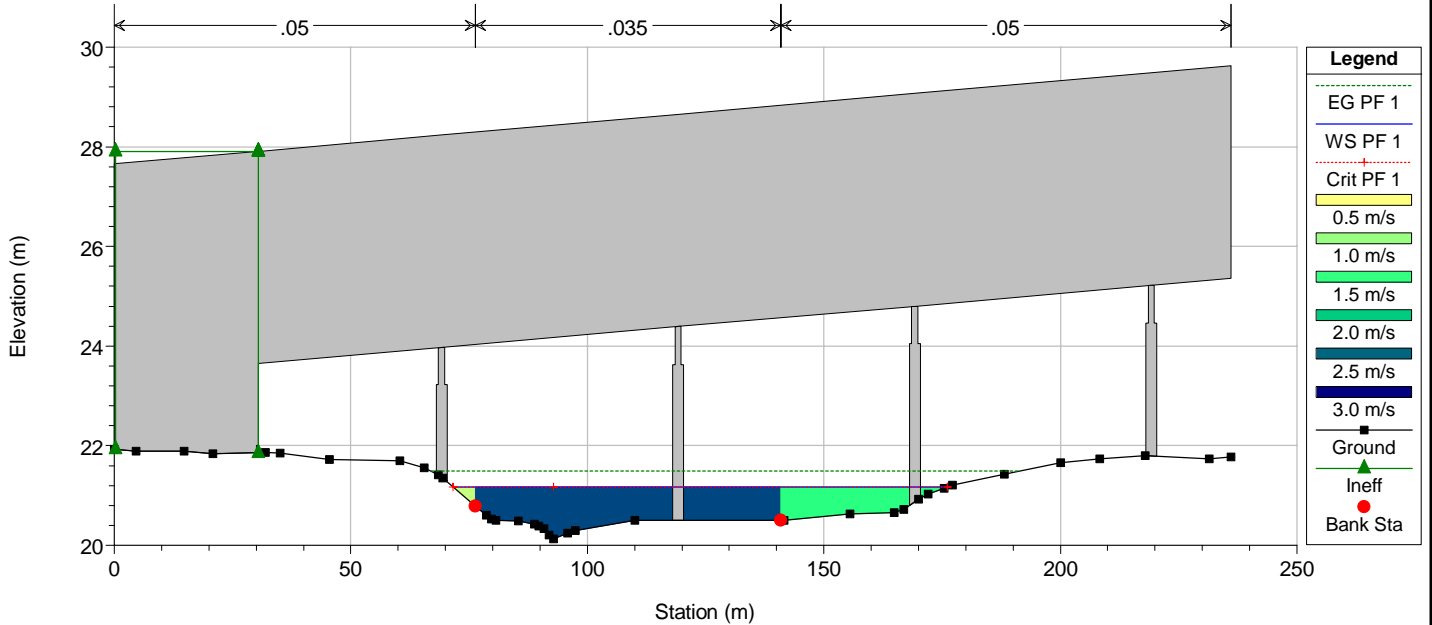
River = Bruca Reach = Bruca RS = 11223
POSTOPERAM



River = Bruca Reach = Bruca RS = 11139
POSTOPERAM

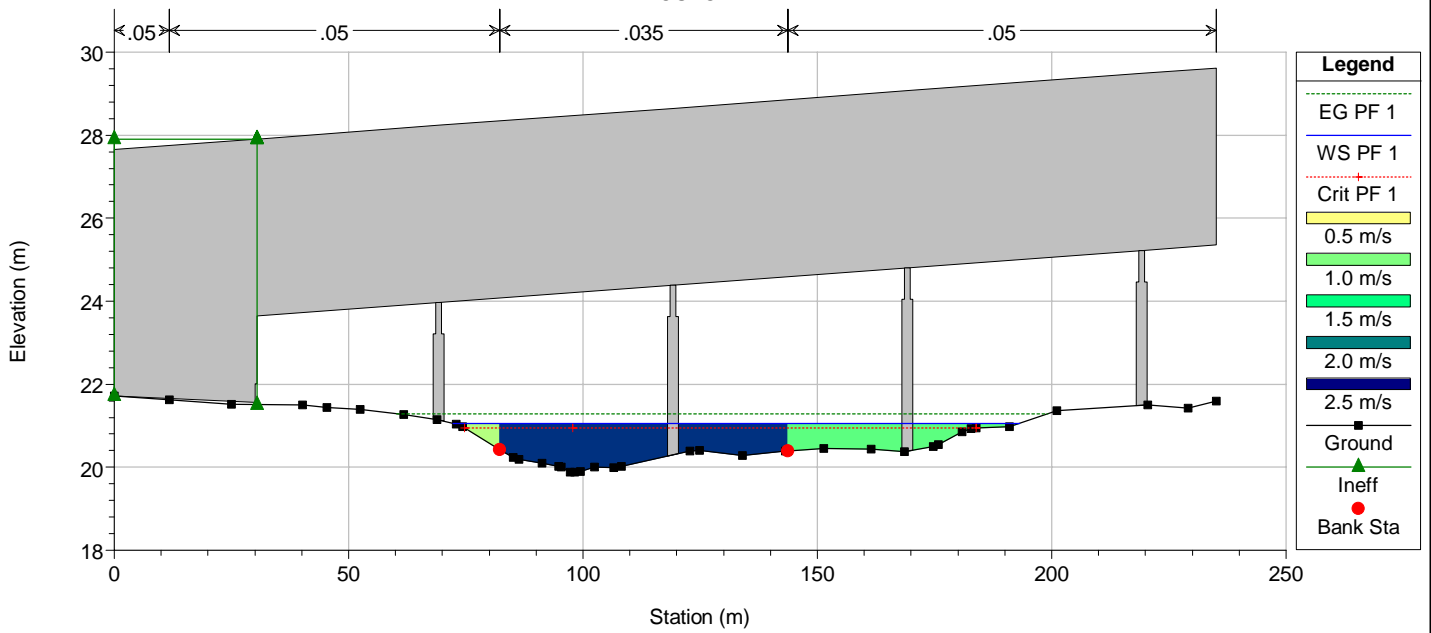


River = Bruca Reach = Bruca RS = 11133 BR
POSTOPERAM



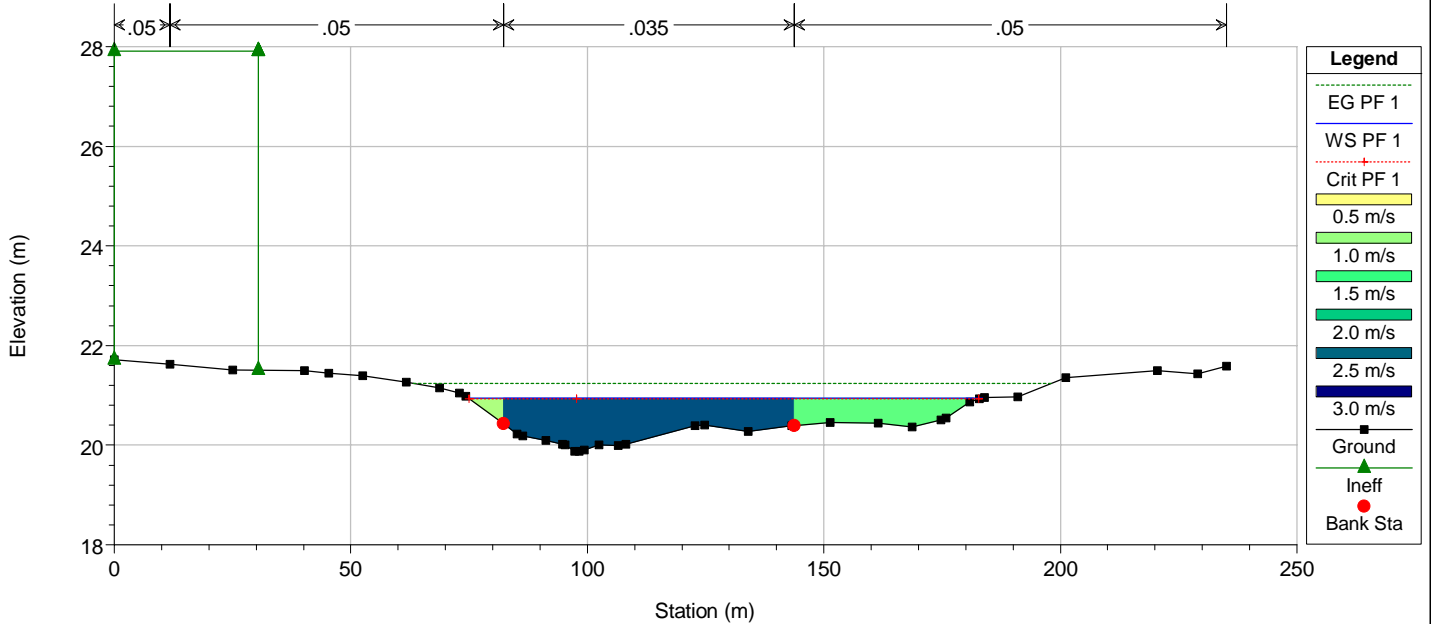
River = Bruca Reach = Bruca RS = 11133 BR

POSTOPERAM



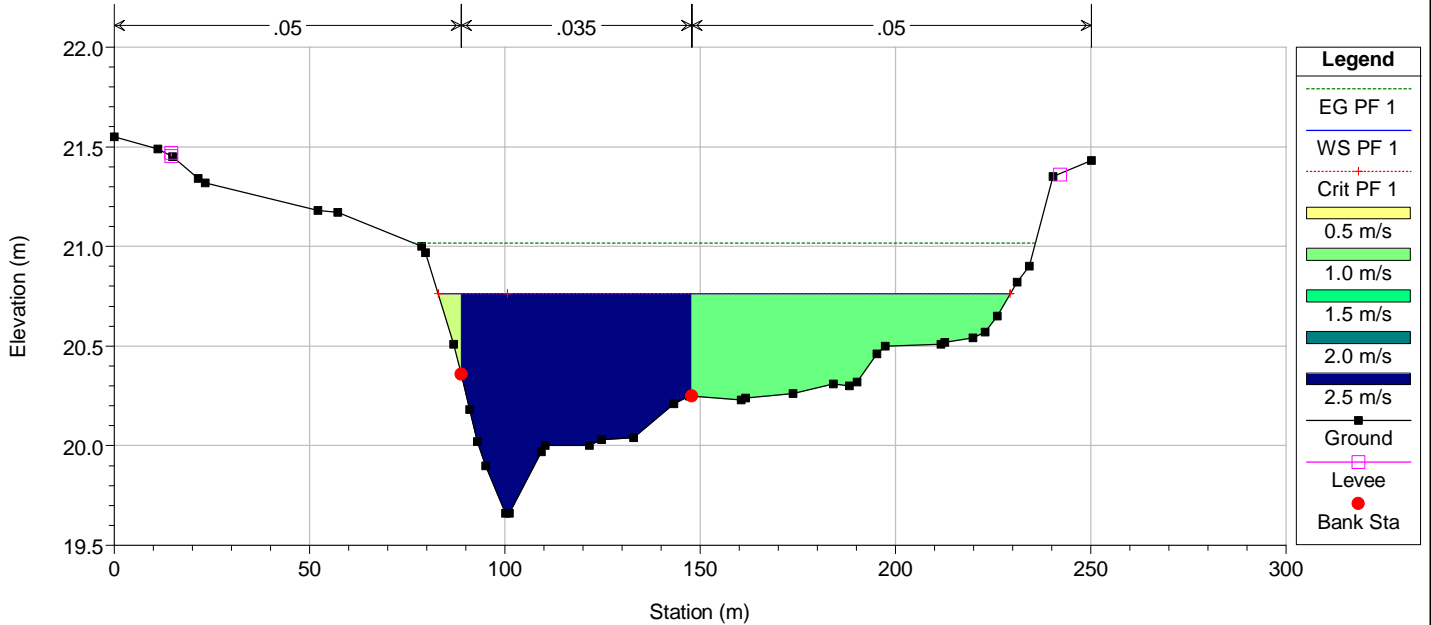
River = Bruca Reach = Bruca RS = 11061

POSTOPERAM

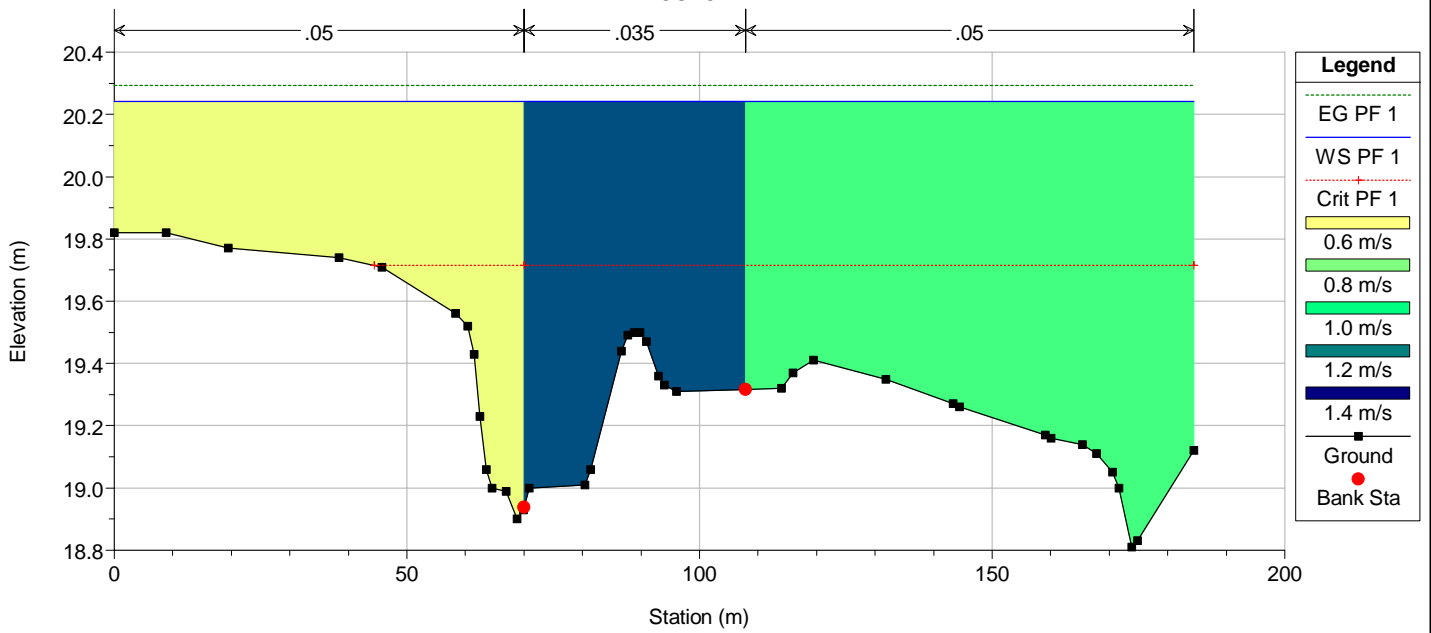


River = Bruca Reach = Bruca RS = 11000

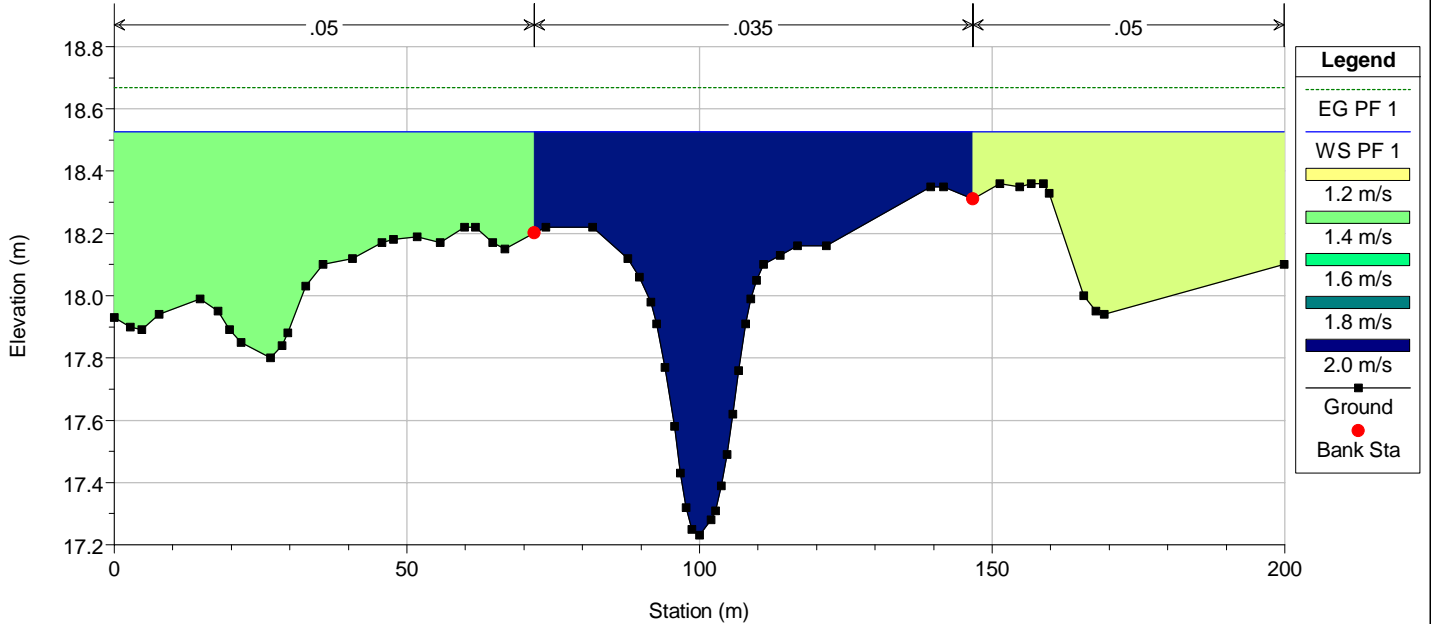
POSTOPERAM



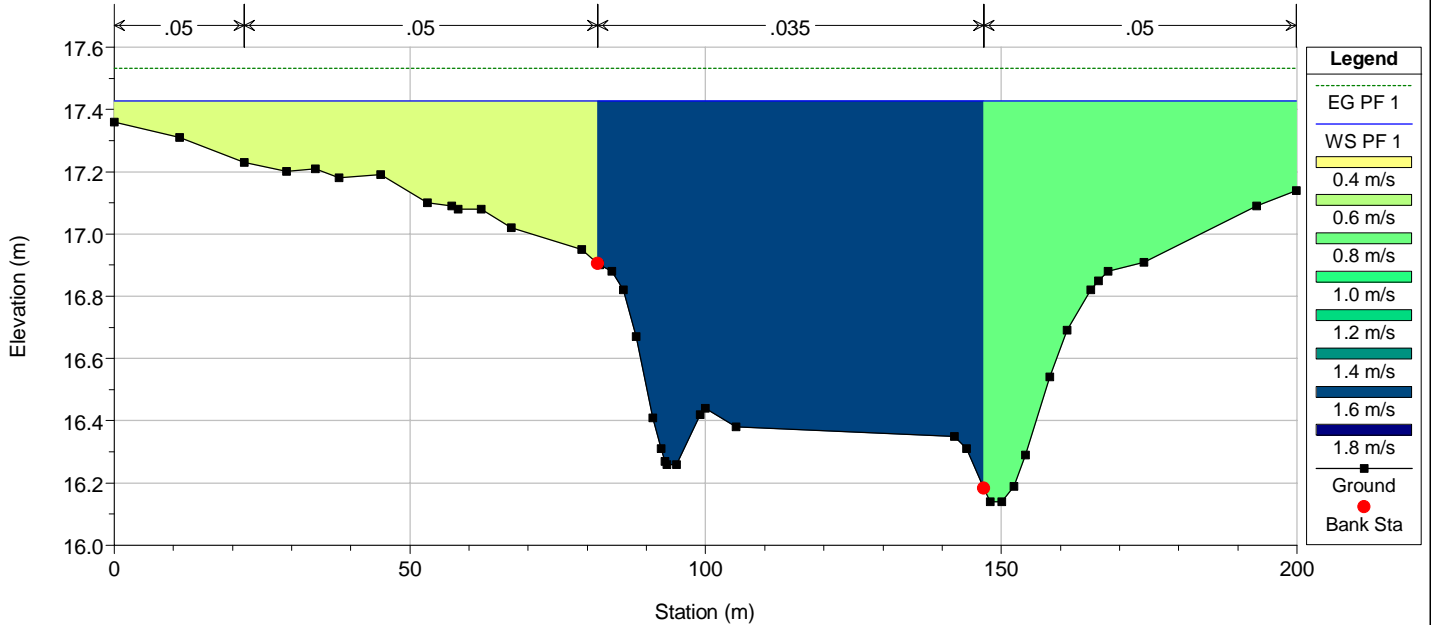
River = Bruca Reach = Bruca RS = 10503
POSTOPERAM



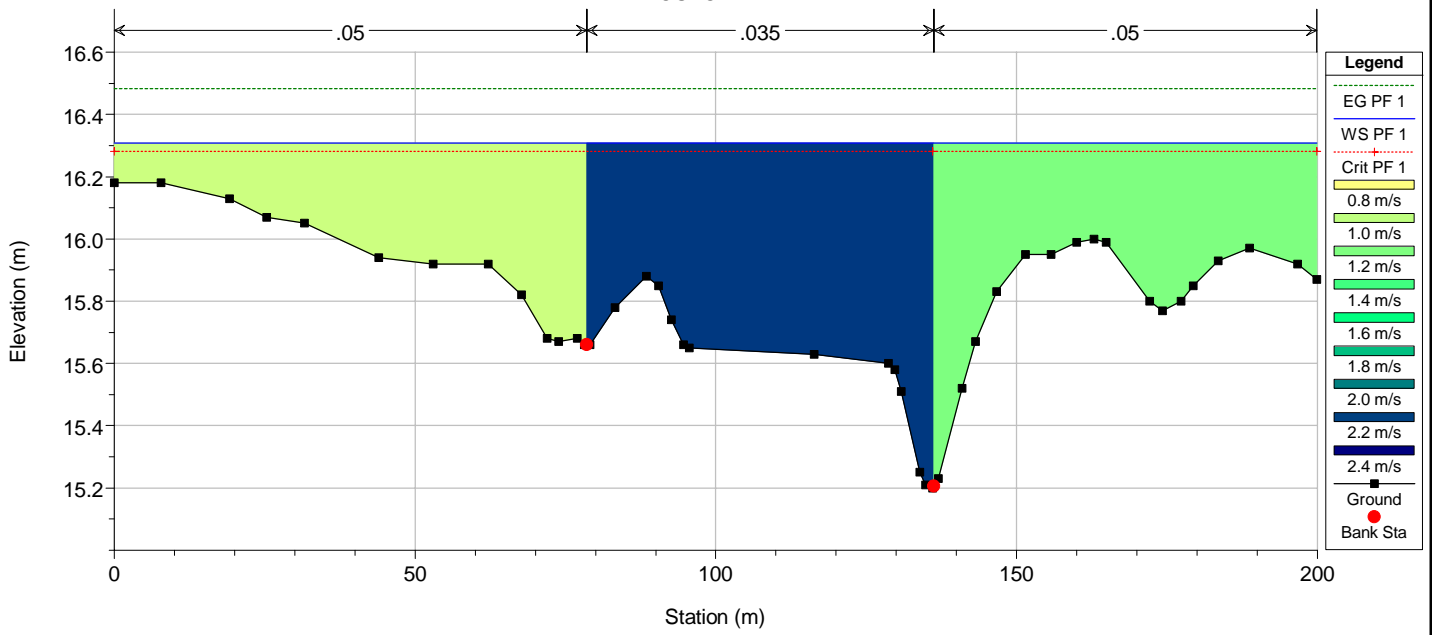
River = Bruca Reach = Bruca RS = 9212
POSTOPERAM



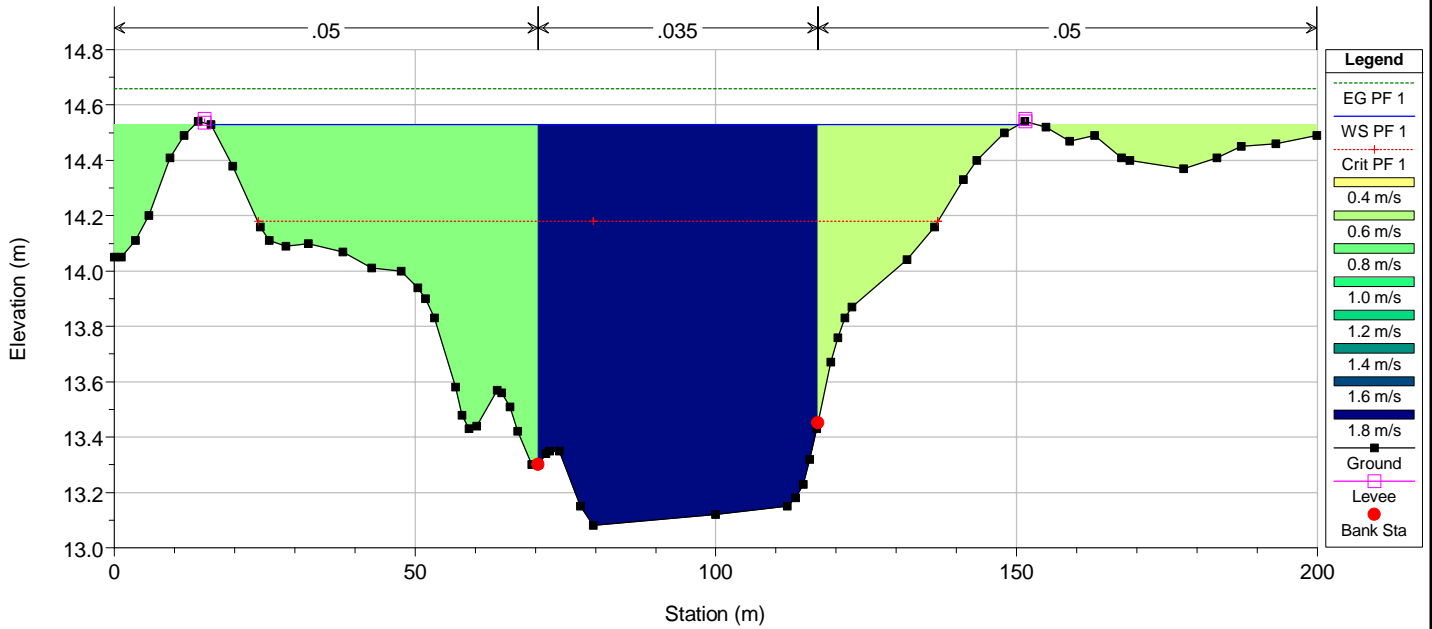
River = Bruca Reach = Bruca RS = 8556
POSTOPERAM



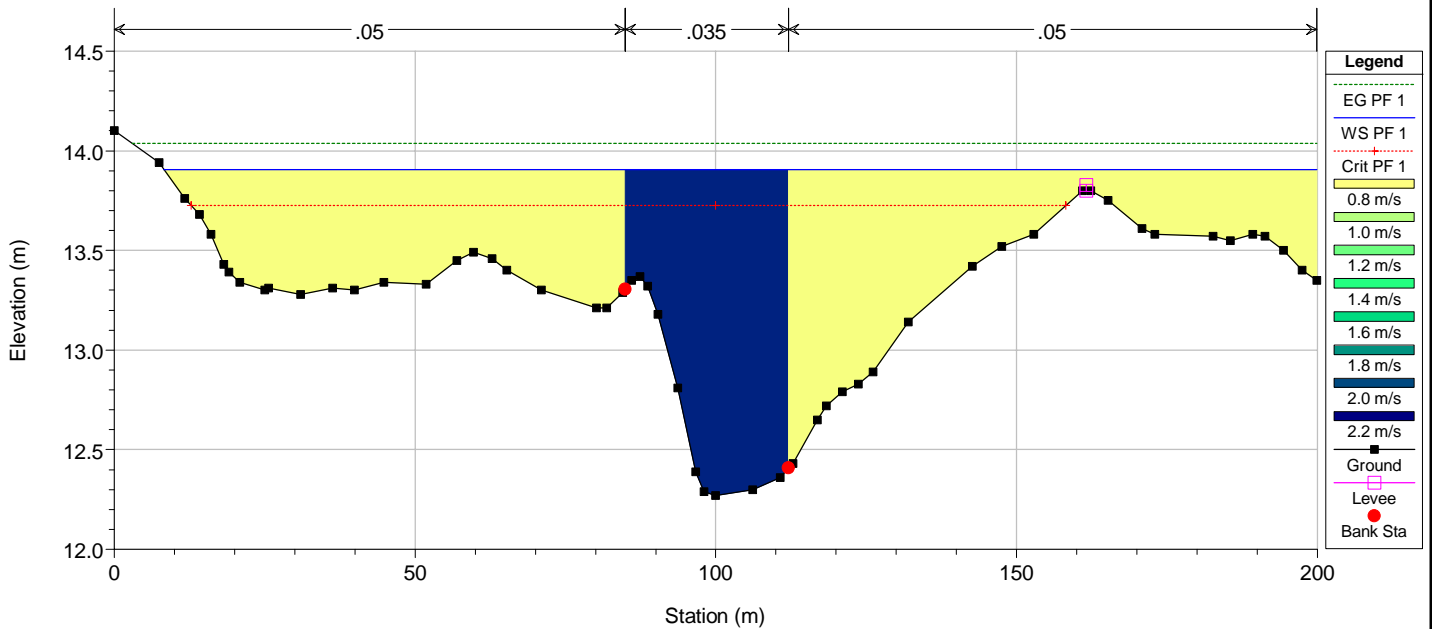
River = Bruca Reach = Bruca RS = 7900
POSTOPERAM



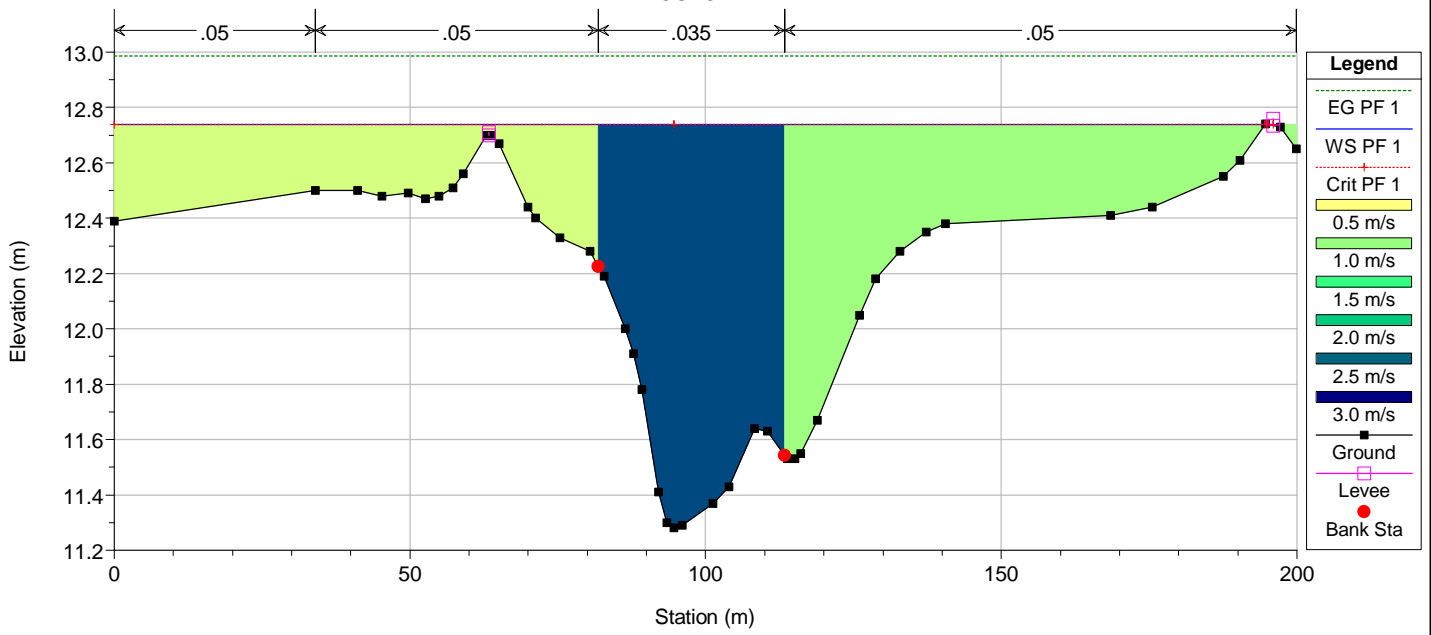
River = Bruca Reach = Bruca RS = 6588
POSTOPERAM



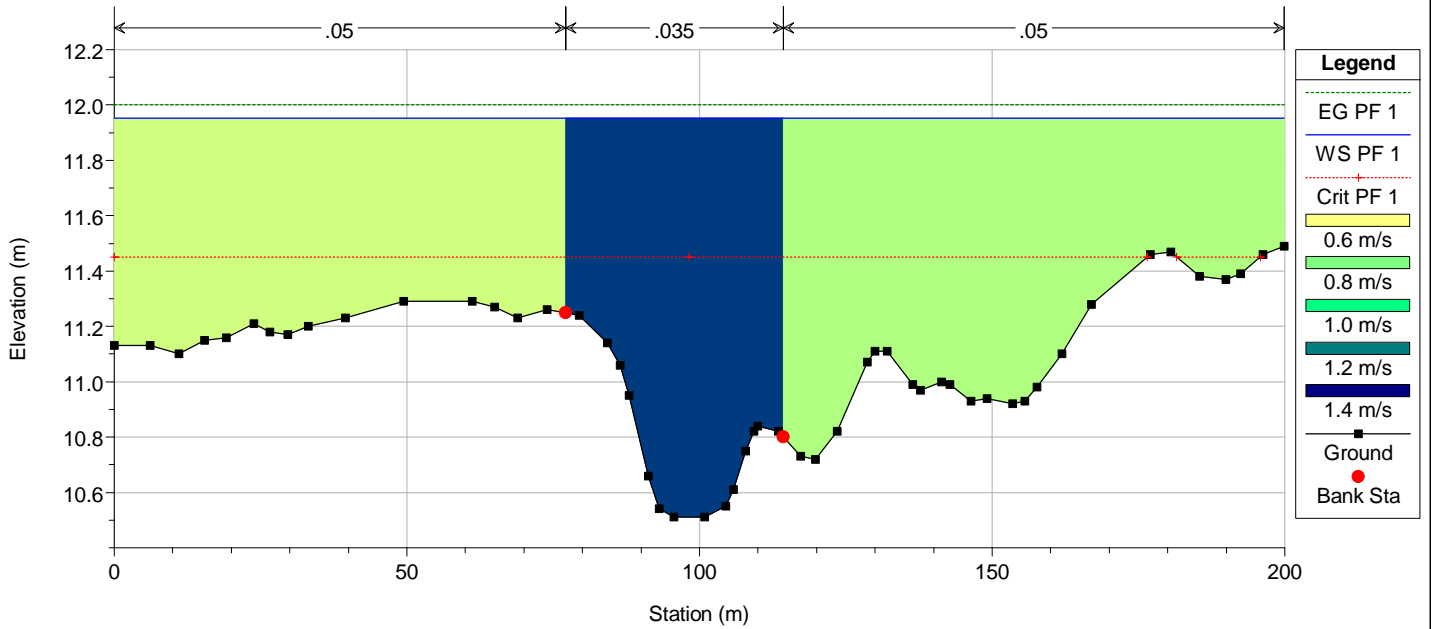
River = Bruca Reach = Bruca RS = 5932
POSTOPERAM



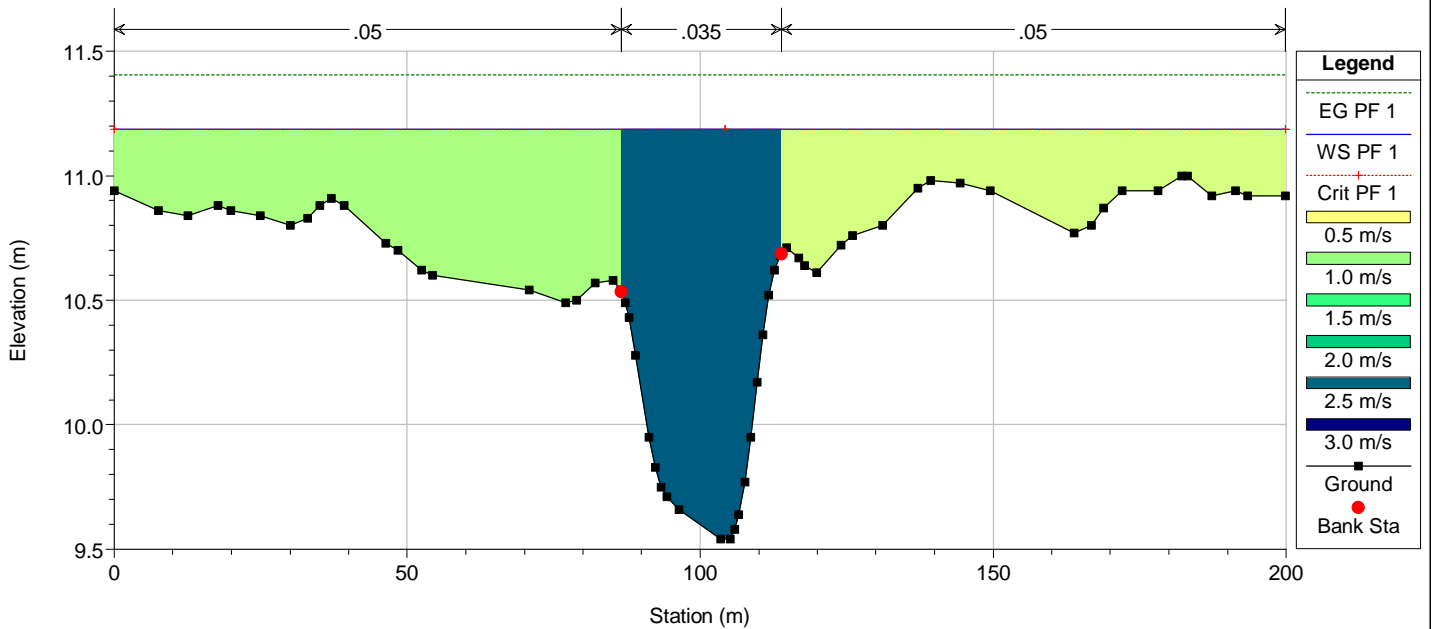
River = Bruca Reach = Bruca RS = 5276
POSTOPERAM



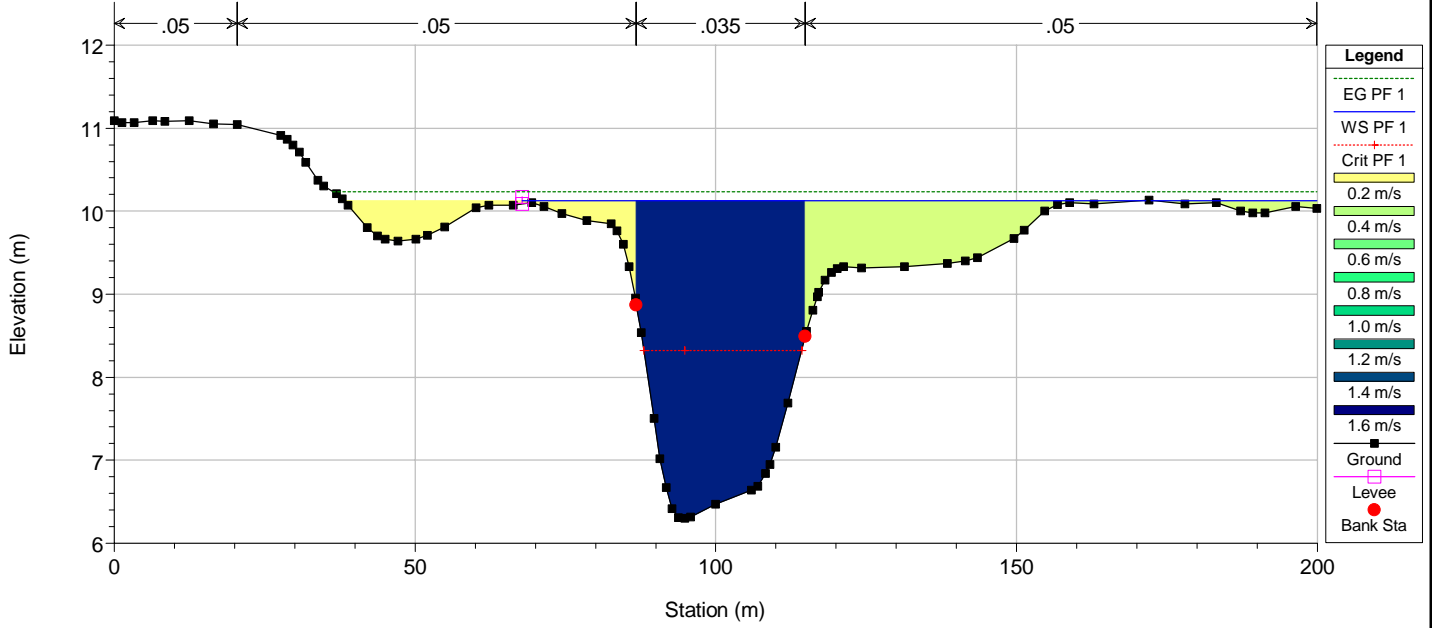
River = Bruca Reach = Bruca RS = 4620
POSTOPERAM



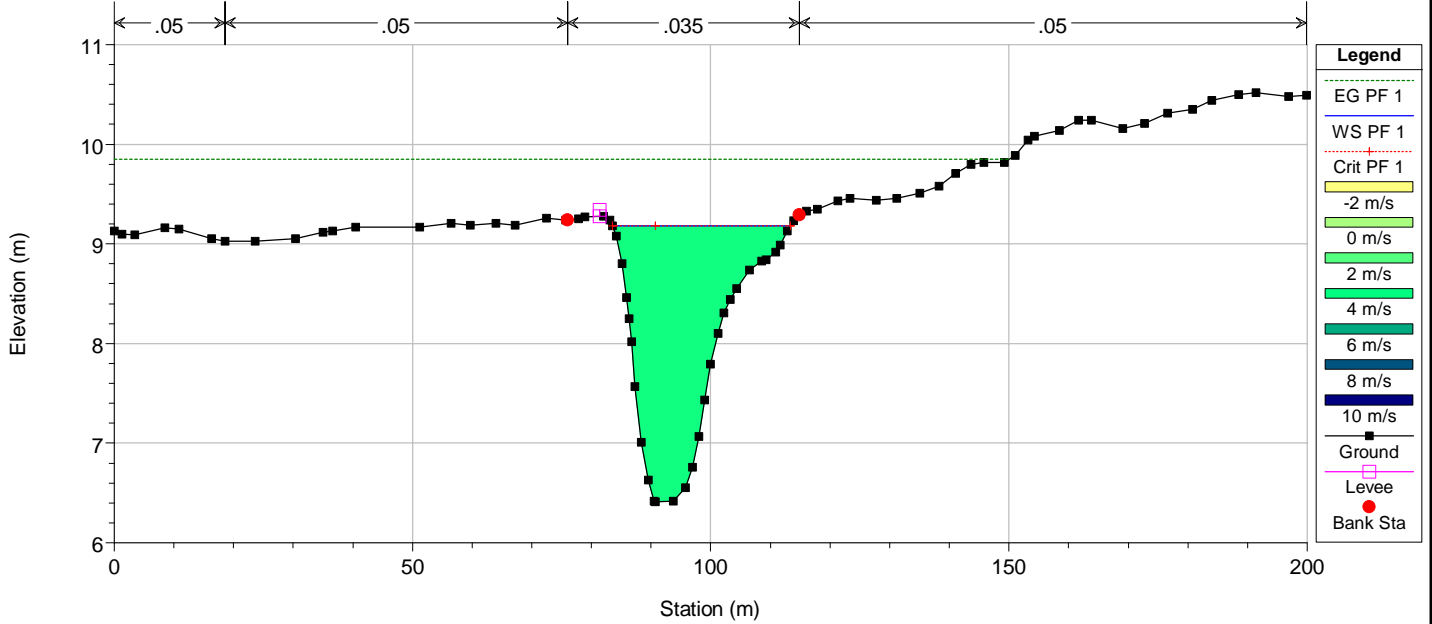
River = Bruca Reach = Bruca RS = 3964
POSTOPERAM



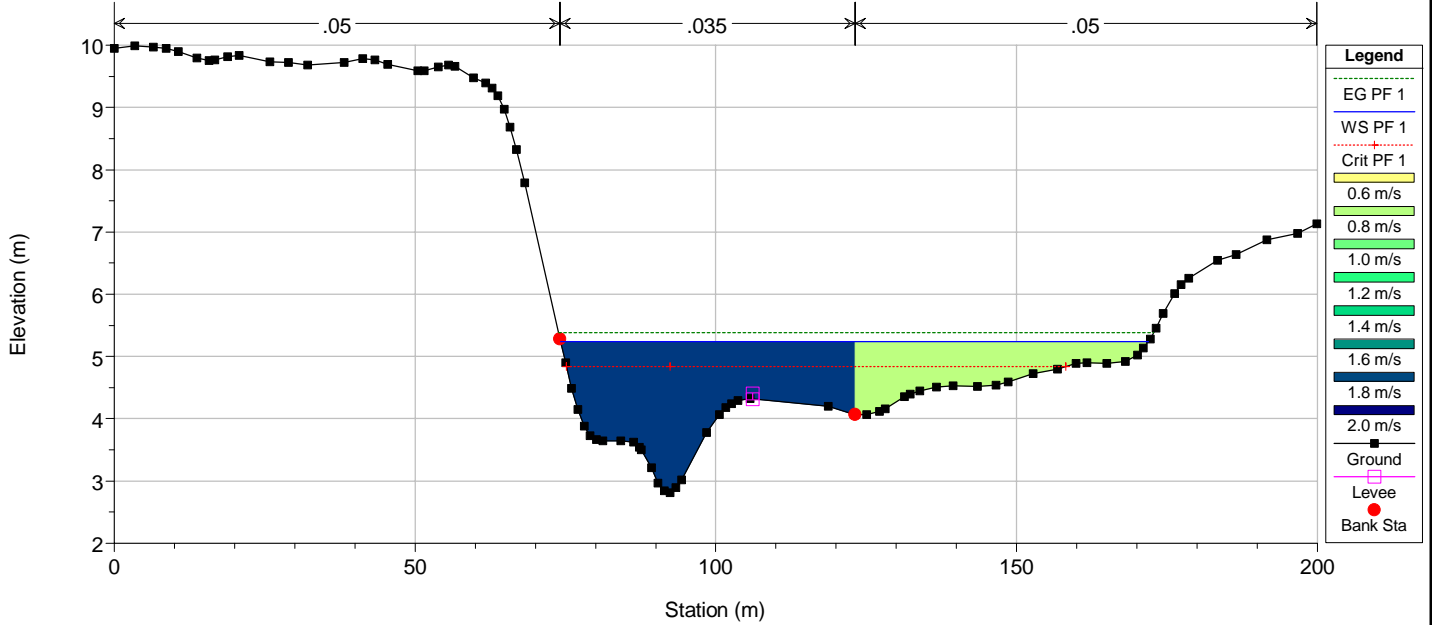
River = Bruca Reach = Bruca RS = 2653
POSTOPERAM



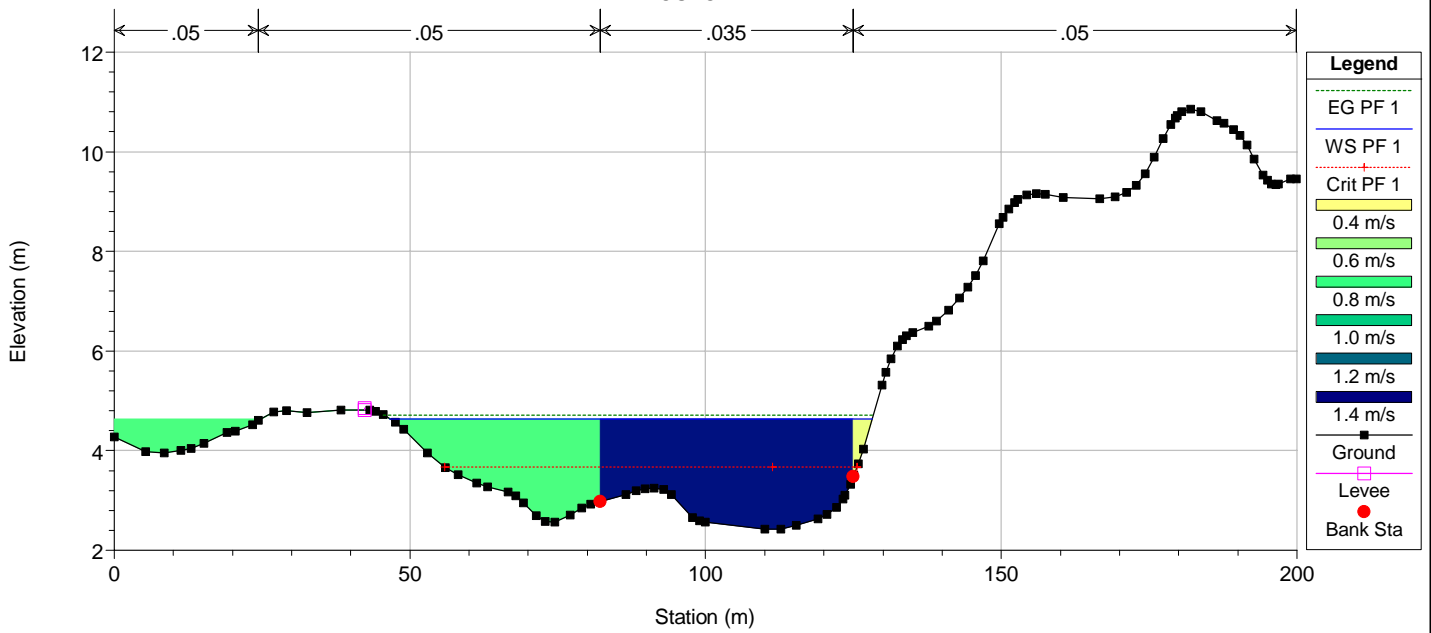
River = Bruca Reach = Bruca RS = 1997
POSTOPERAM



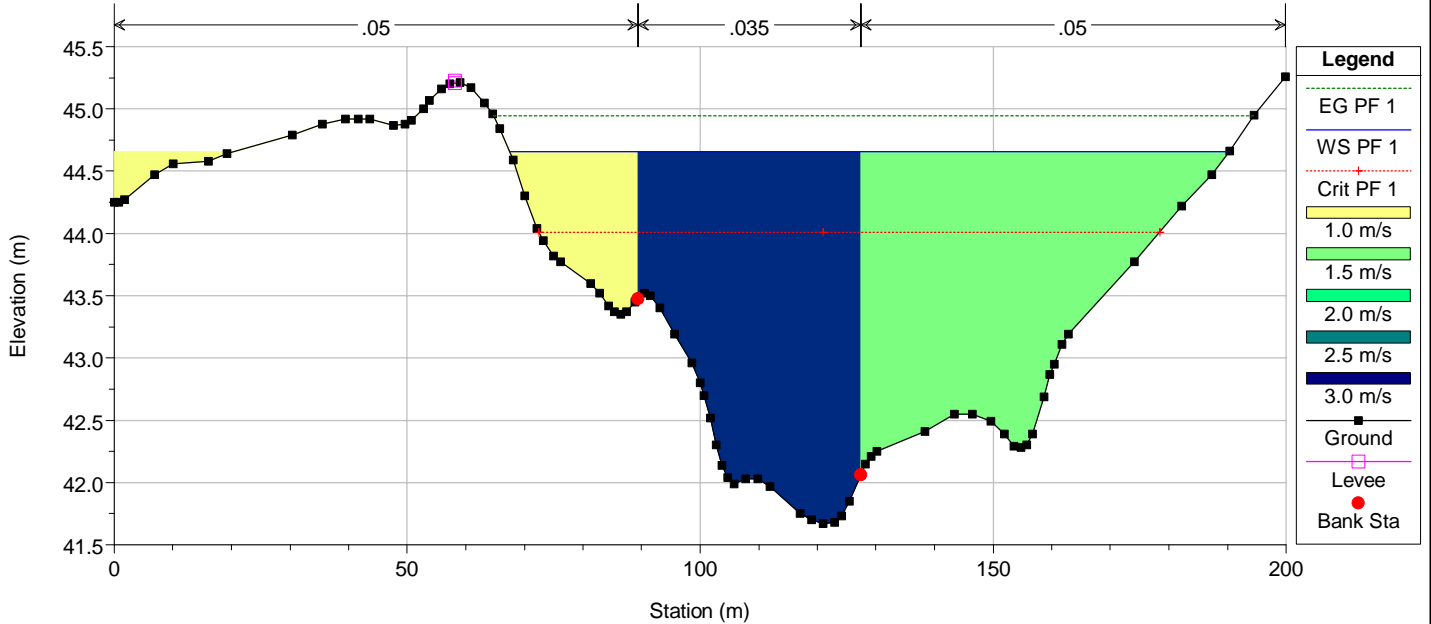
River = Bruca Reach = Bruca RS = 1341
POSTOPERAM



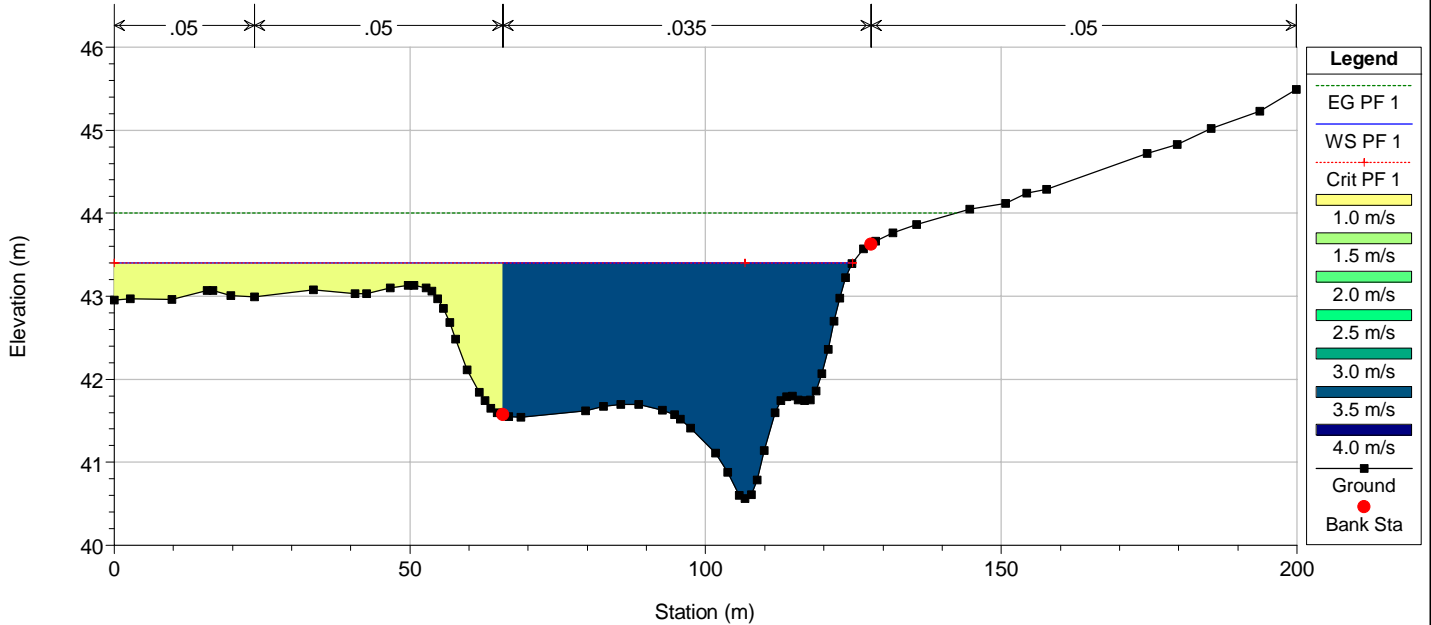
River = Bruca Reach = Bruca RS = 0
POSTOPERAM



River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 22983
POSTOPERAM



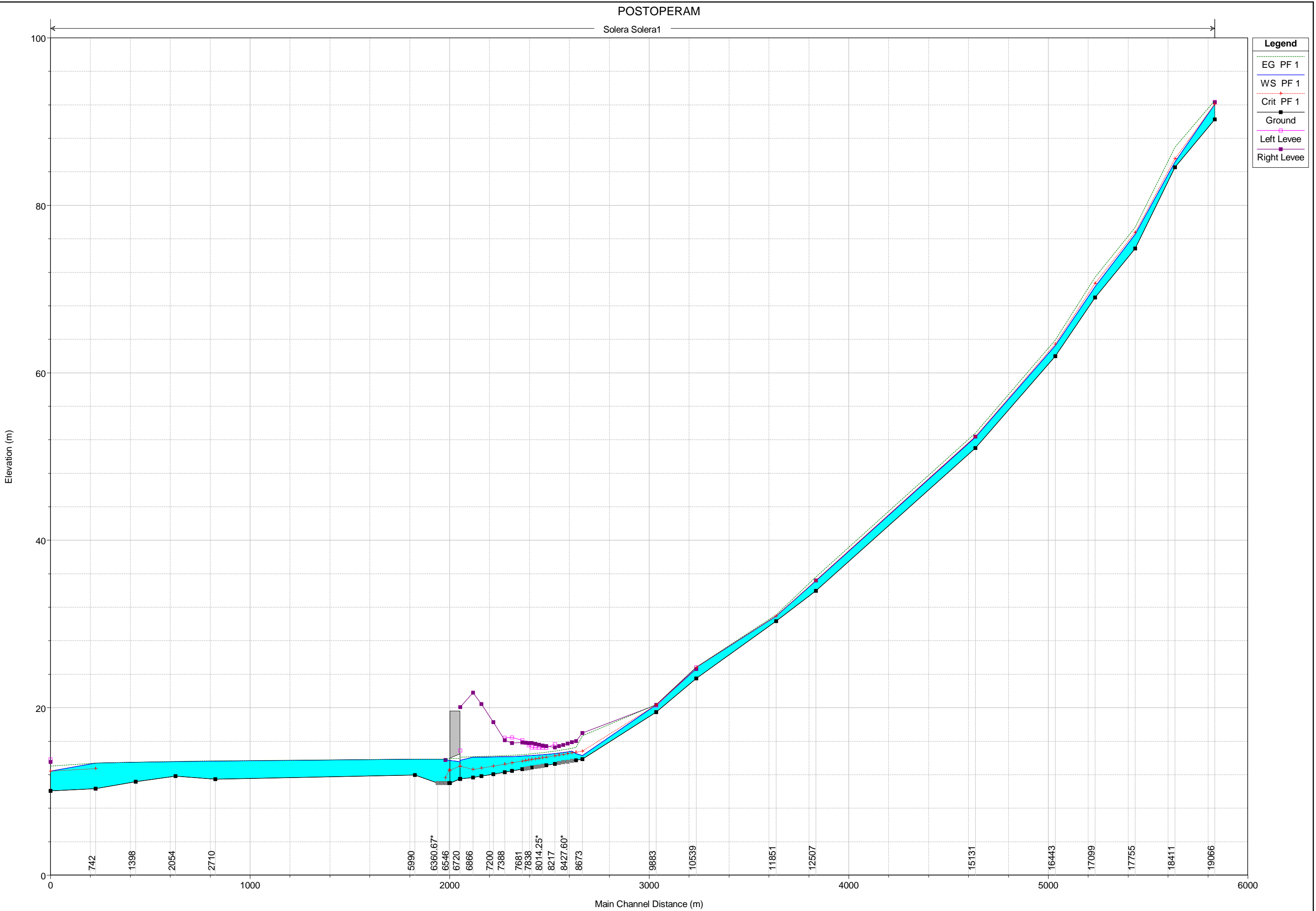
River = Comunelli Reach = Comunelli RS = 22328
POSTOPERAM



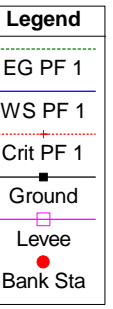
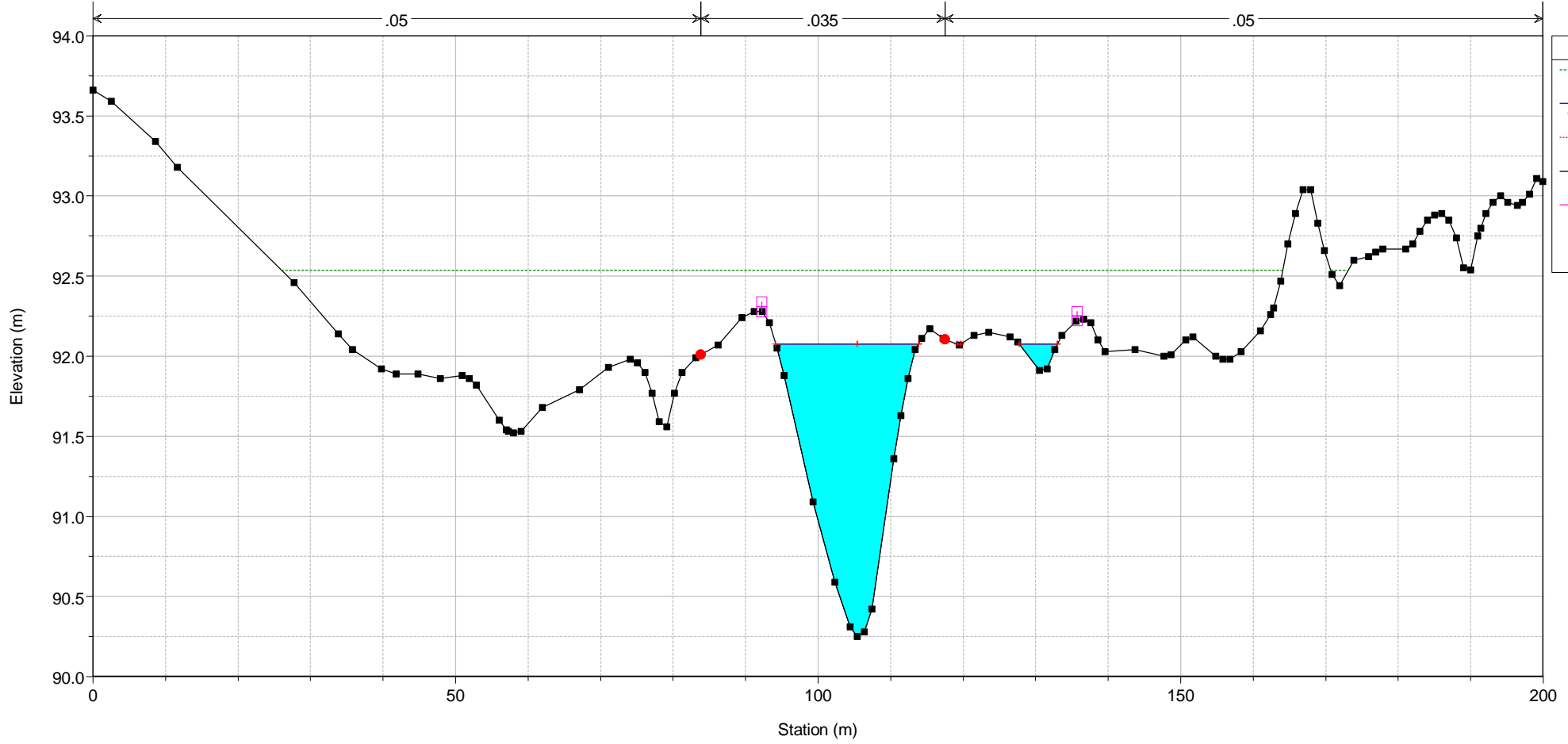
14 - SOLERA

POSTOPERAM

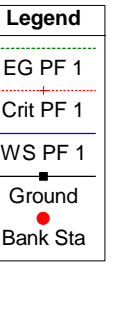
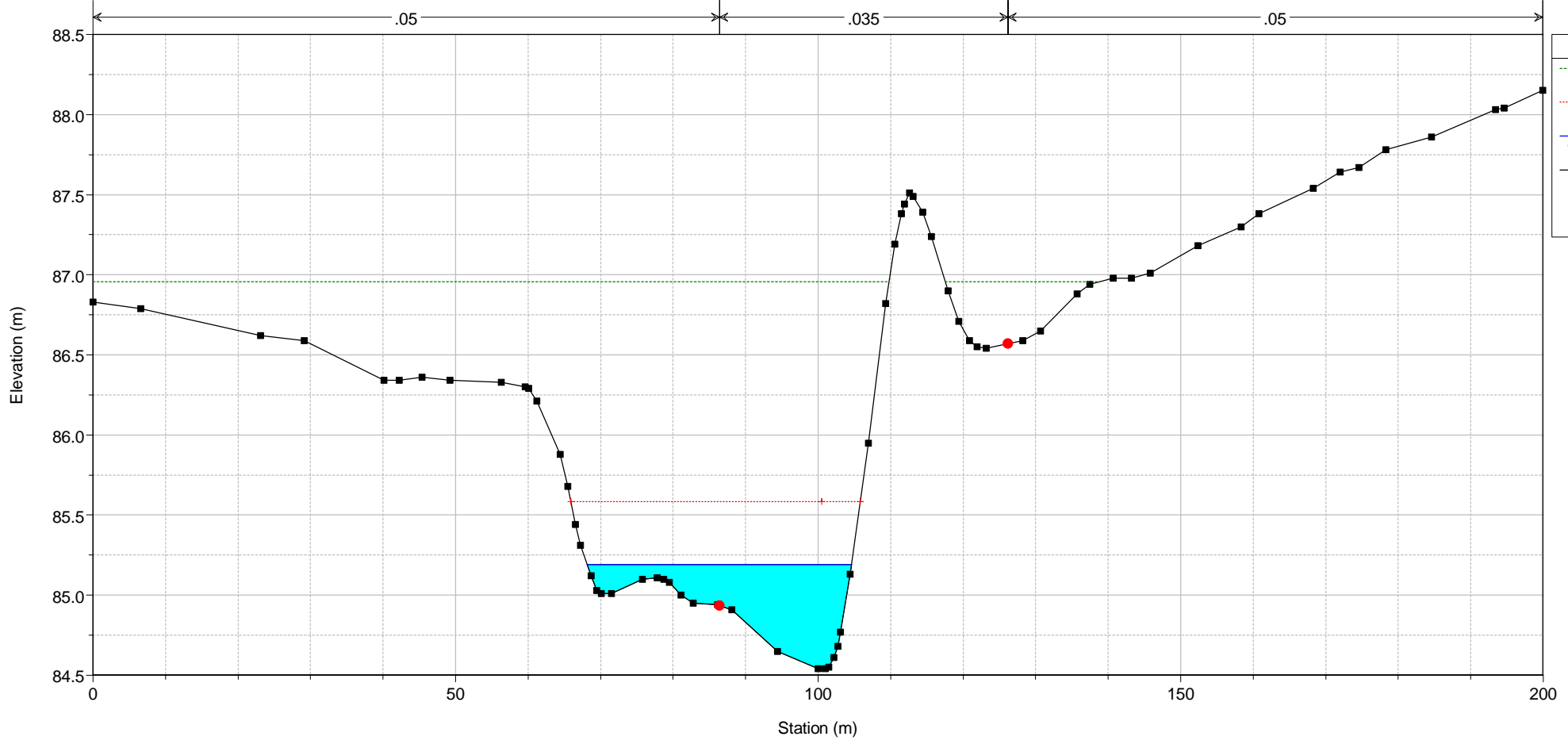
Solera Solera1



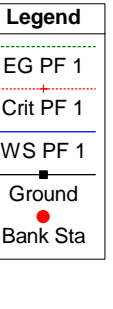
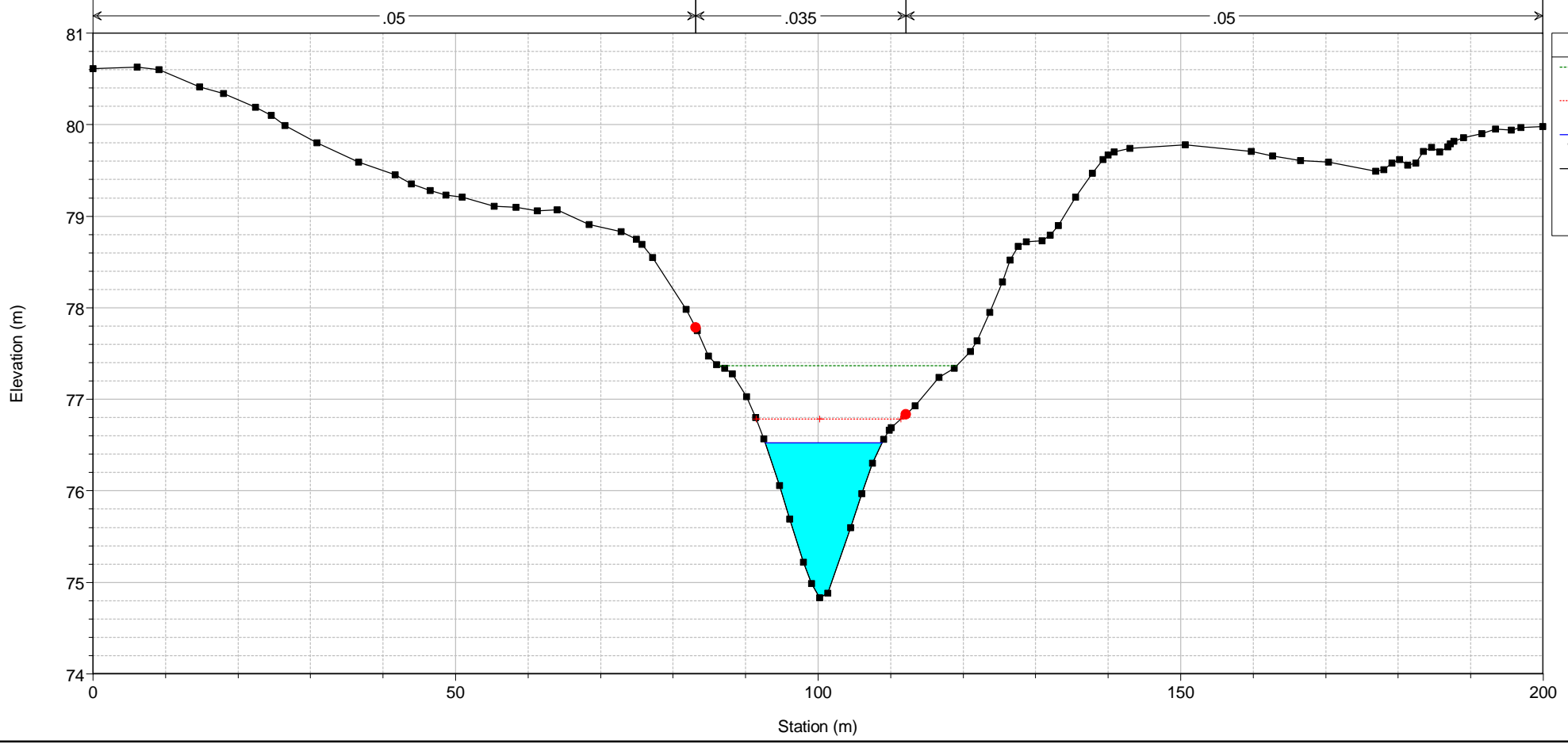
River = Solera Reach = Solera1 RS = 19066
POSTOPERAM



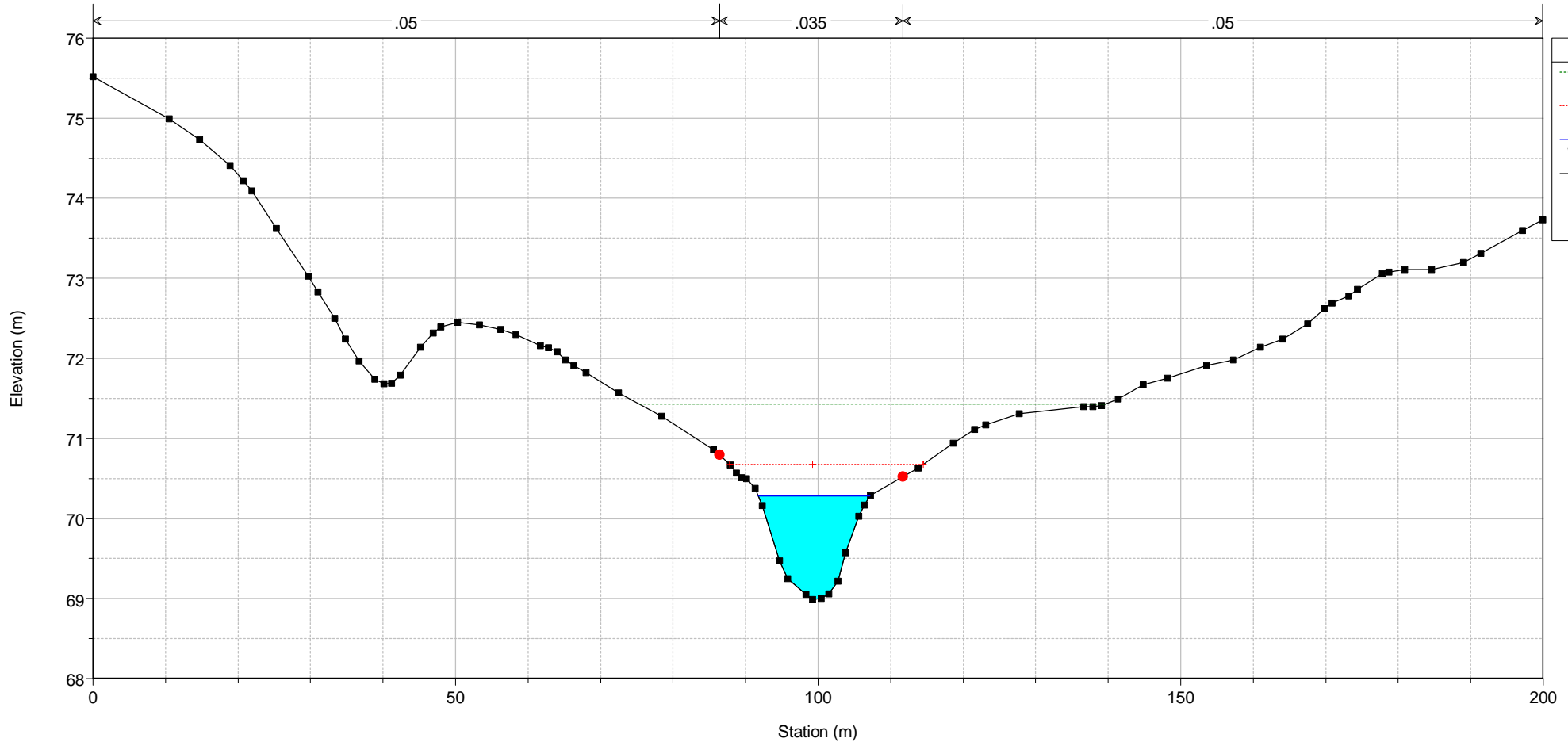
River = Solera Reach = Solera1 RS = 18411
POSTOPERAM



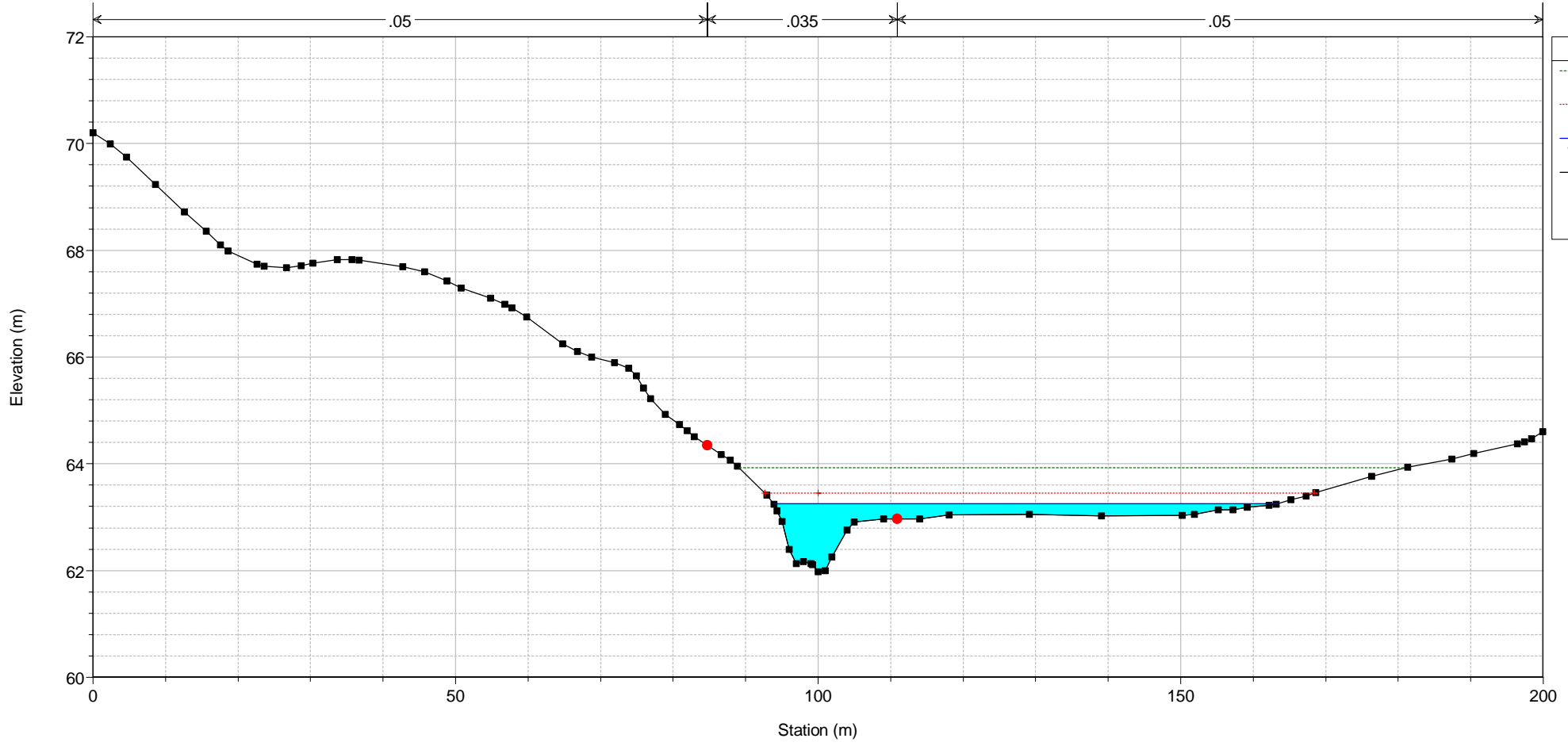
River = Solera Reach = Solera1 RS = 17755
POSTOPERAM



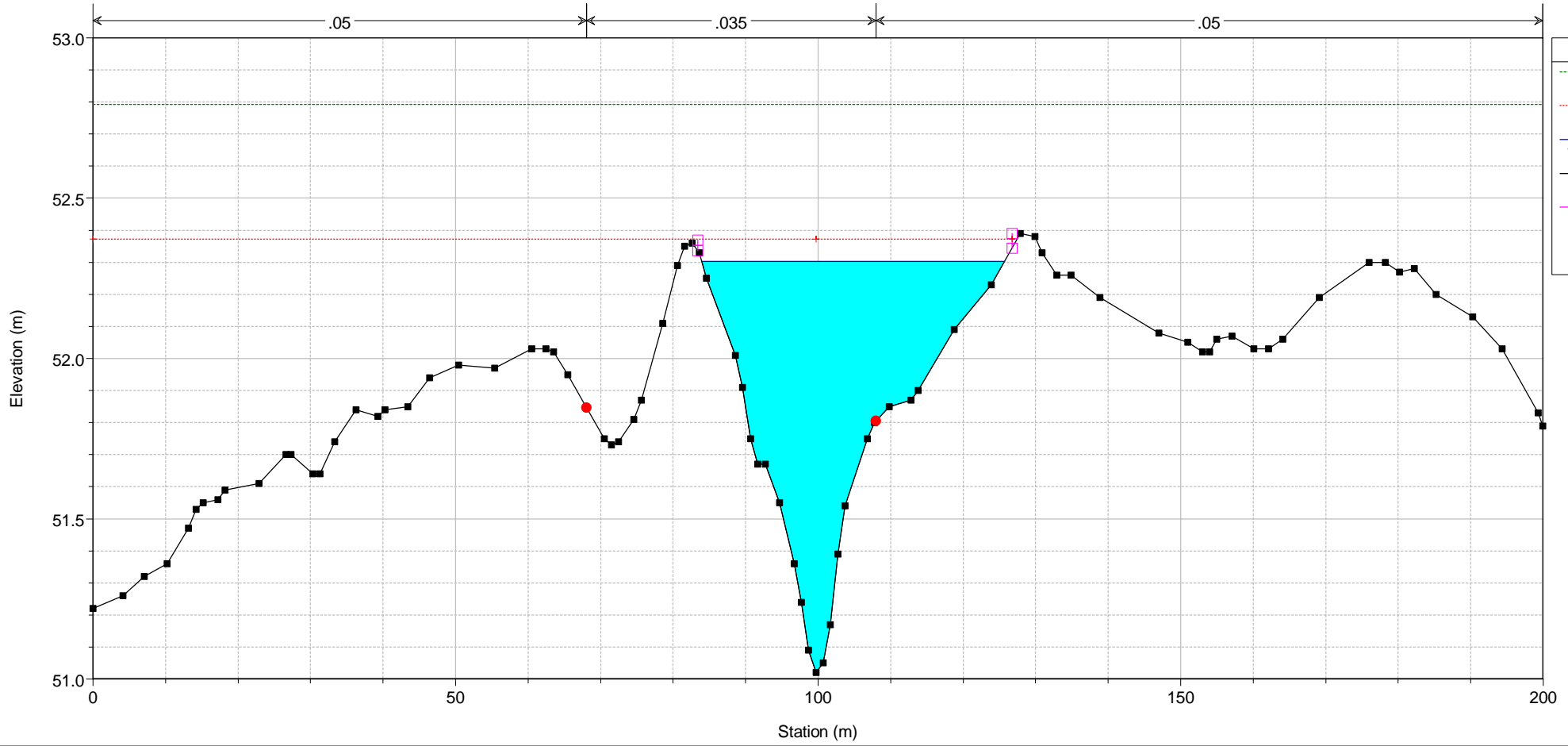
River = Solera Reach = Solera1 RS = 17099
POSTOPERAM



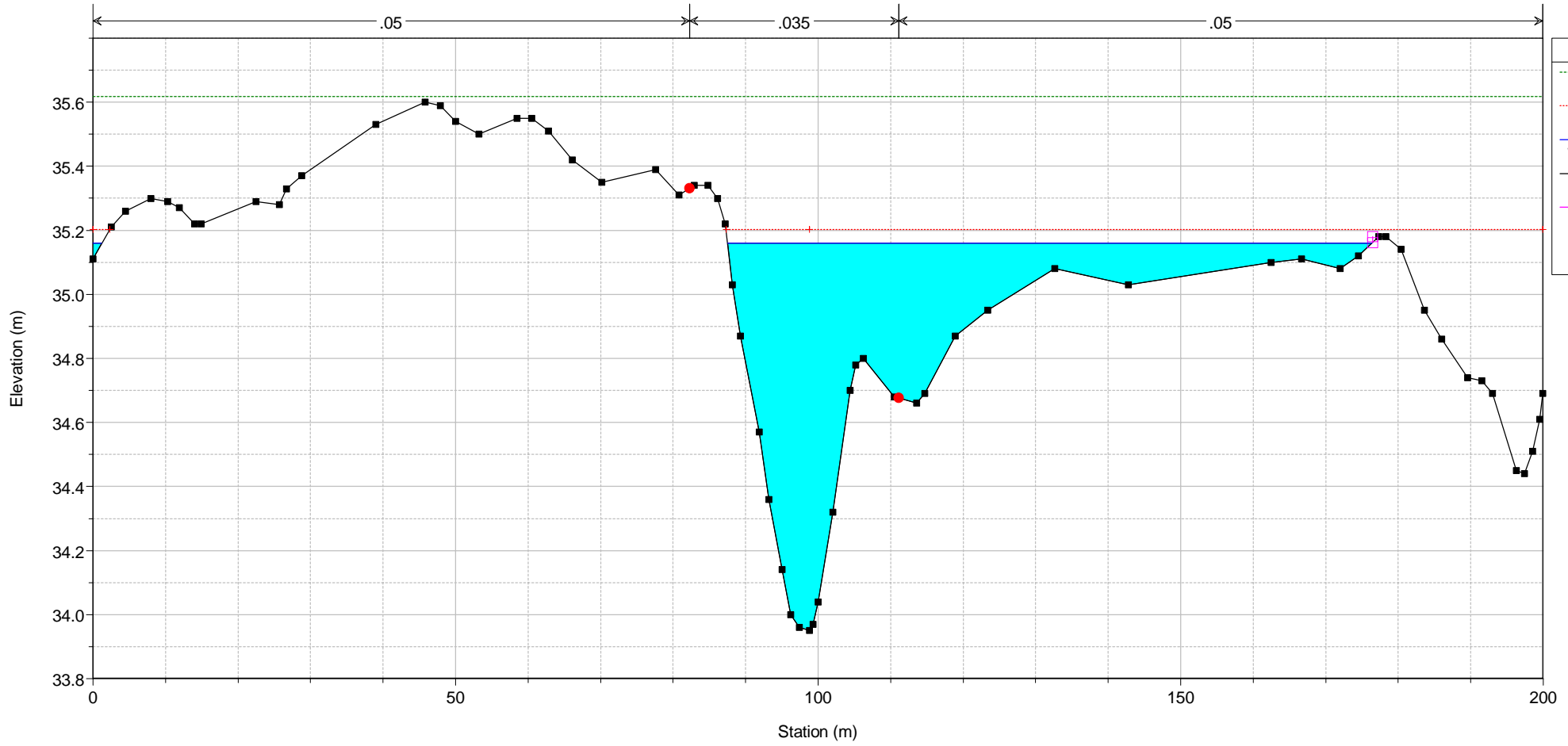
River = Solera Reach = Solera1 RS = 16443
POSTOPERAM



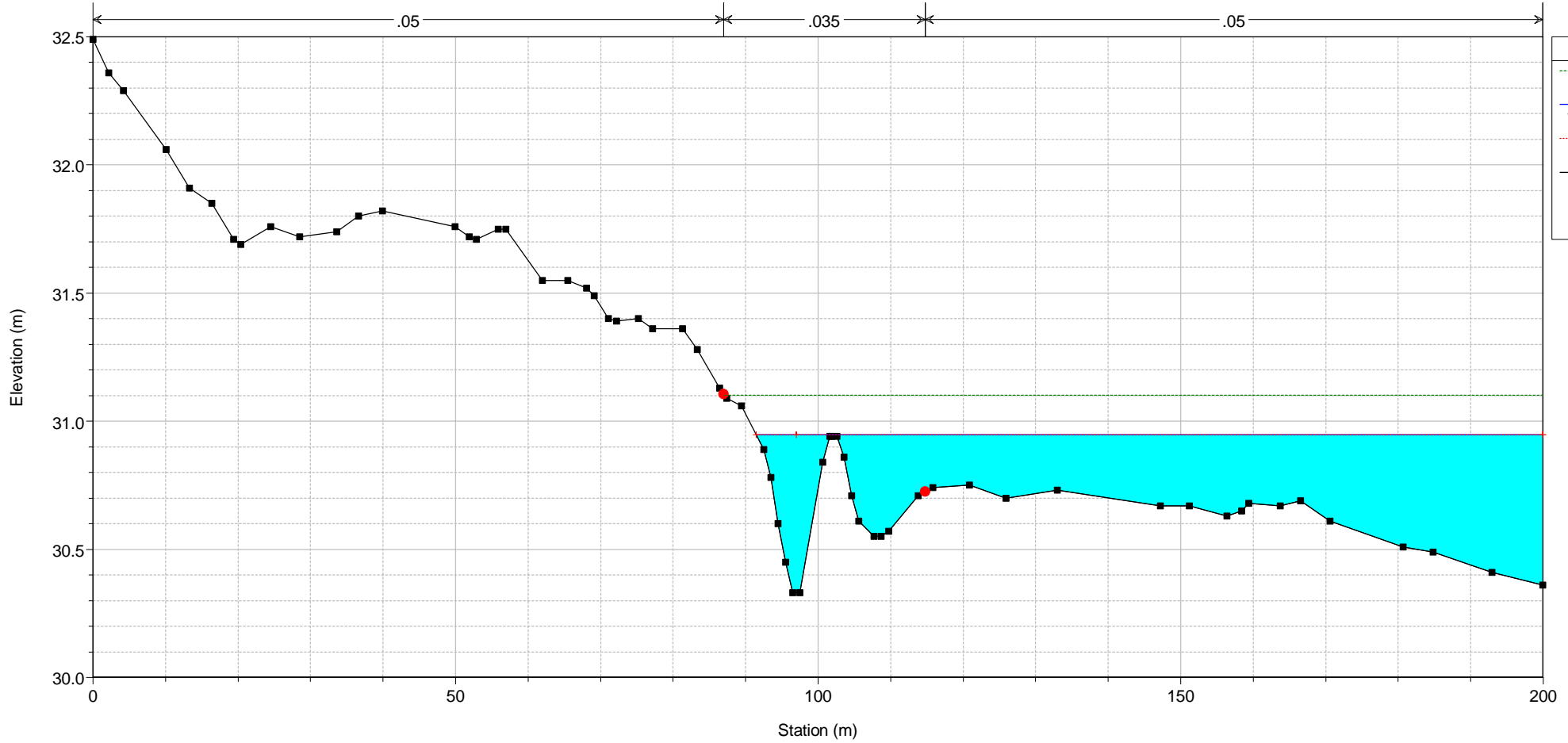
River = Solera Reach = Solera1 RS = 15131
POSTOPERAM



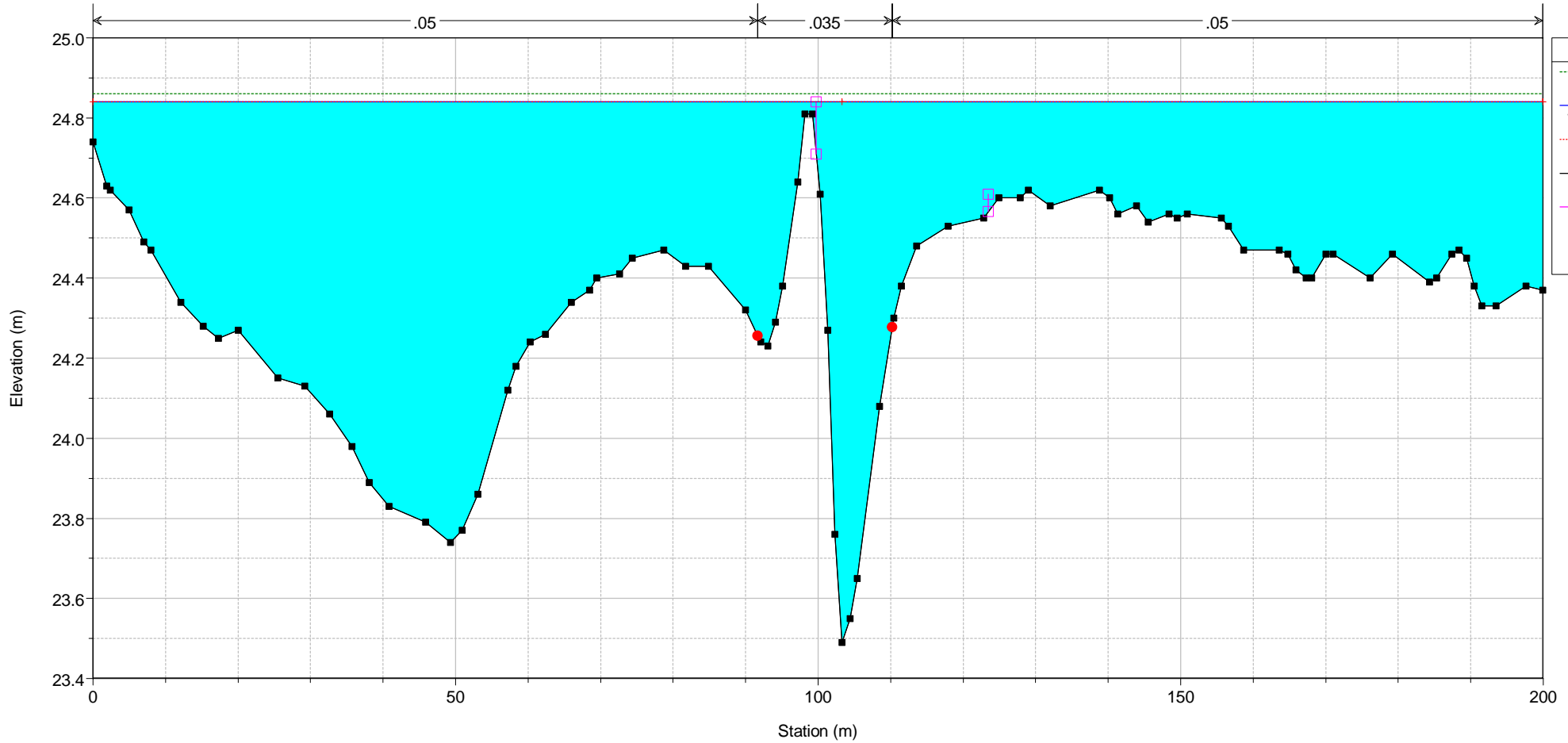
River = Solera Reach = Solera1 RS = 12507
POSTOPERAM



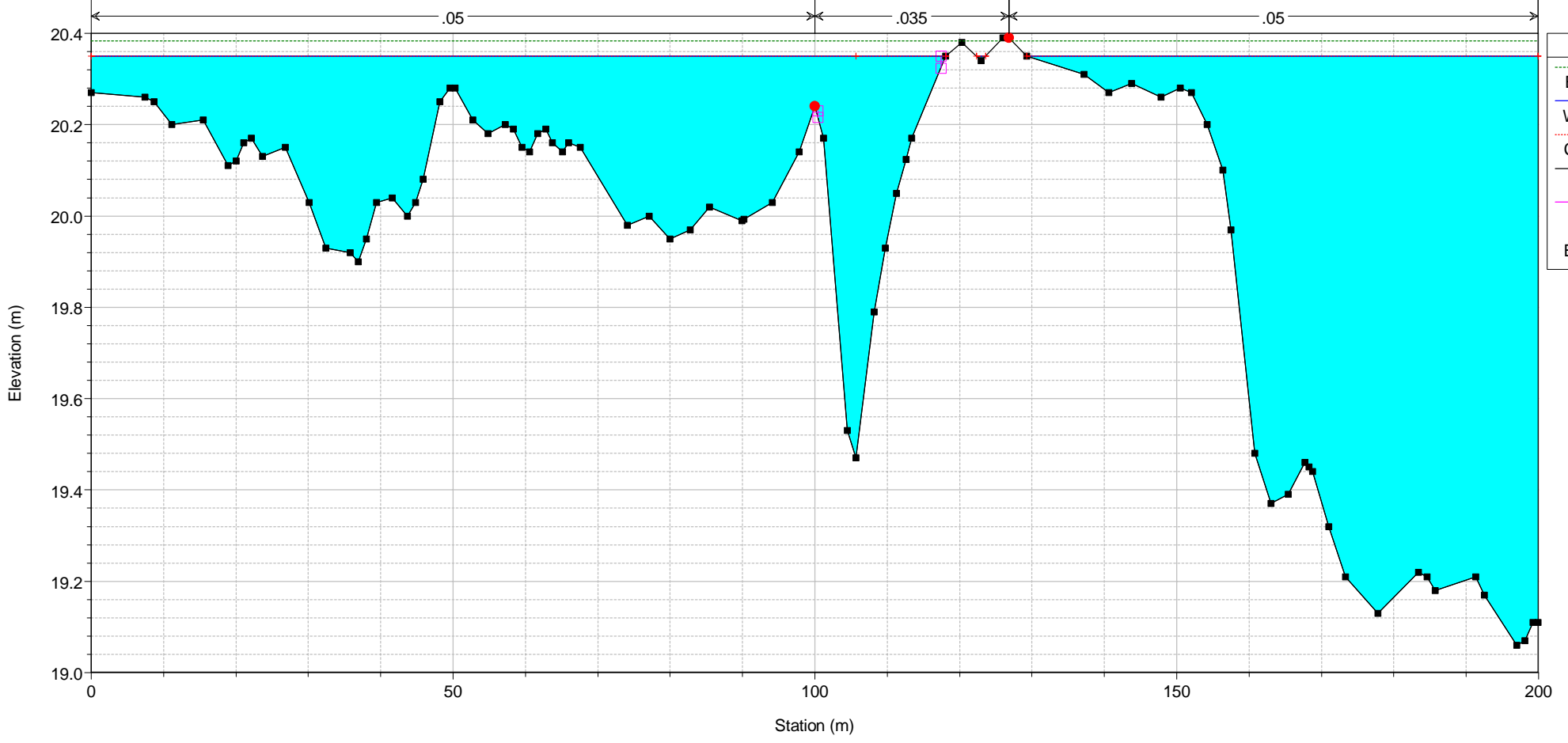
River = Solera Reach = Solera1 RS = 11851
POSTOPERAM



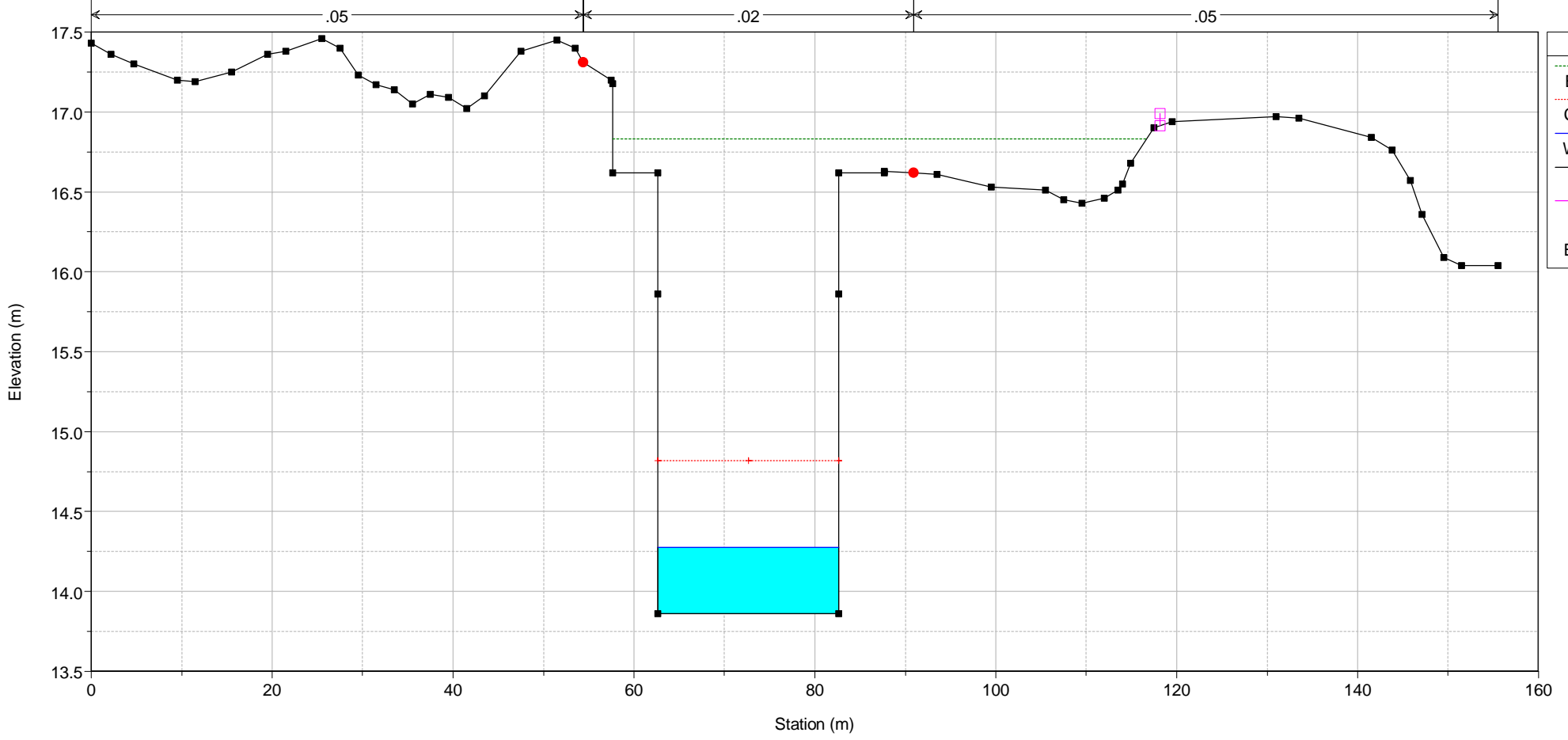
River = Solera Reach = Solera1 RS = 10539
POSTOPERAM



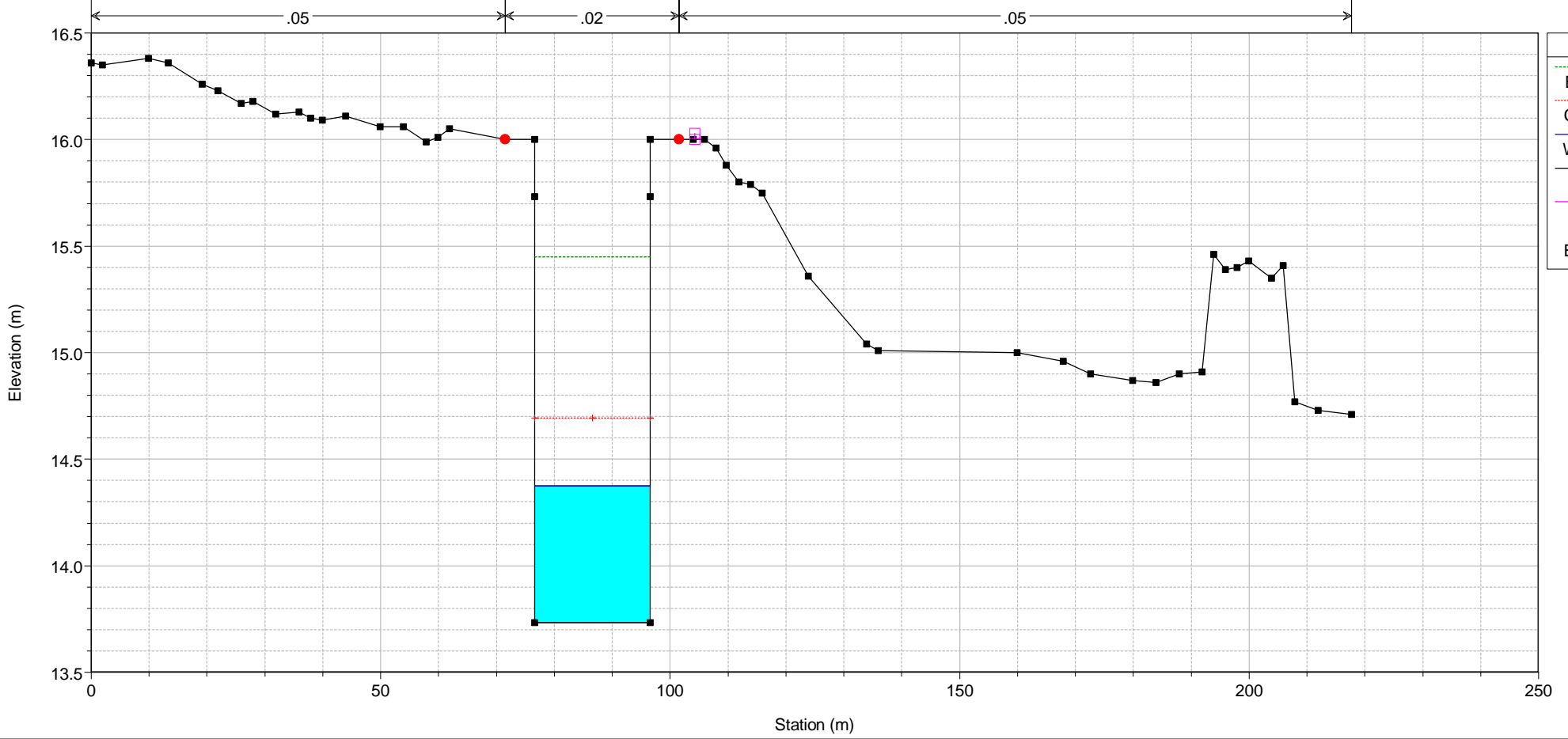
River = Solera Reach = Solera1 RS = 9883
POSTOPERAM



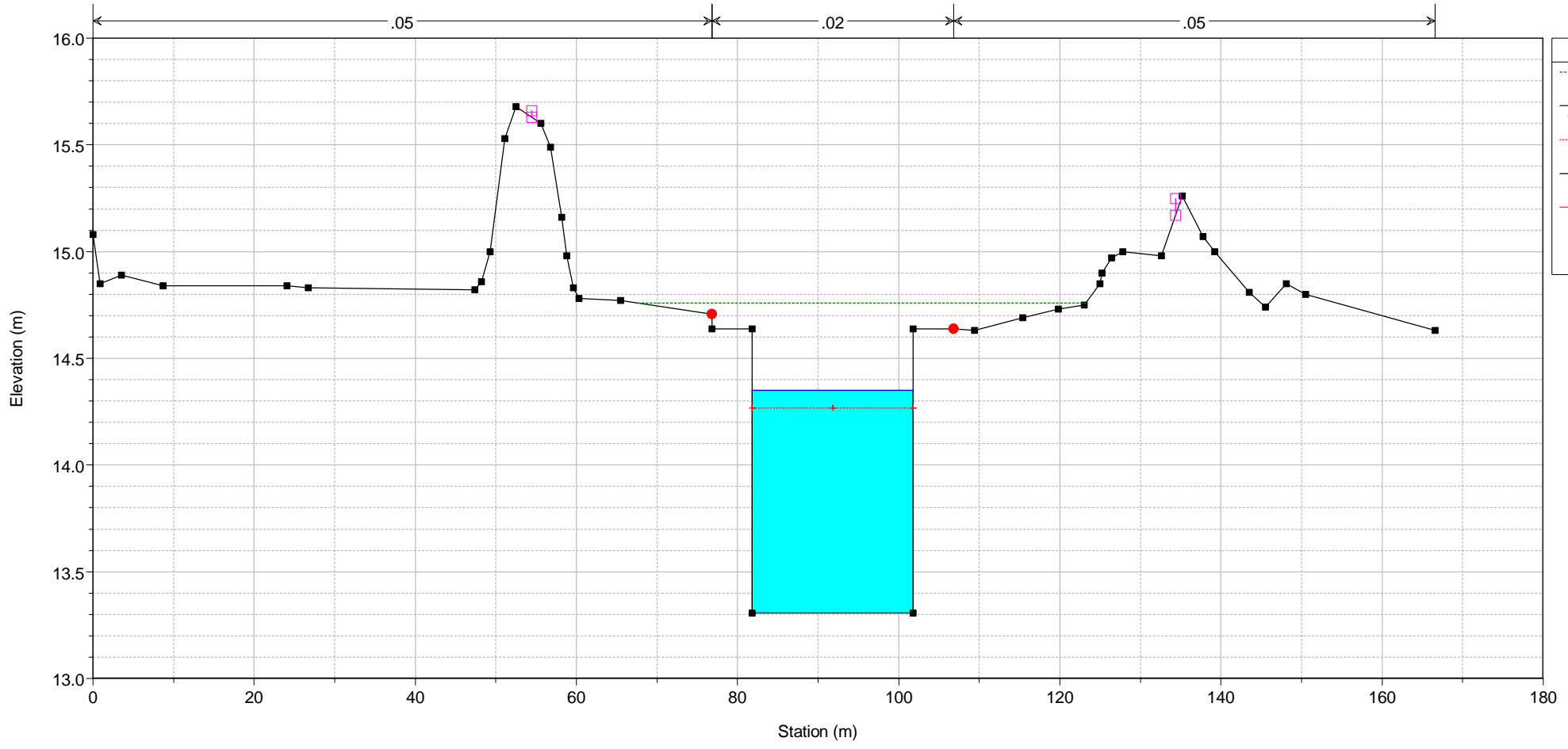
River = Solera Reach = Solera1 RS = 8673
POSTOPERAM



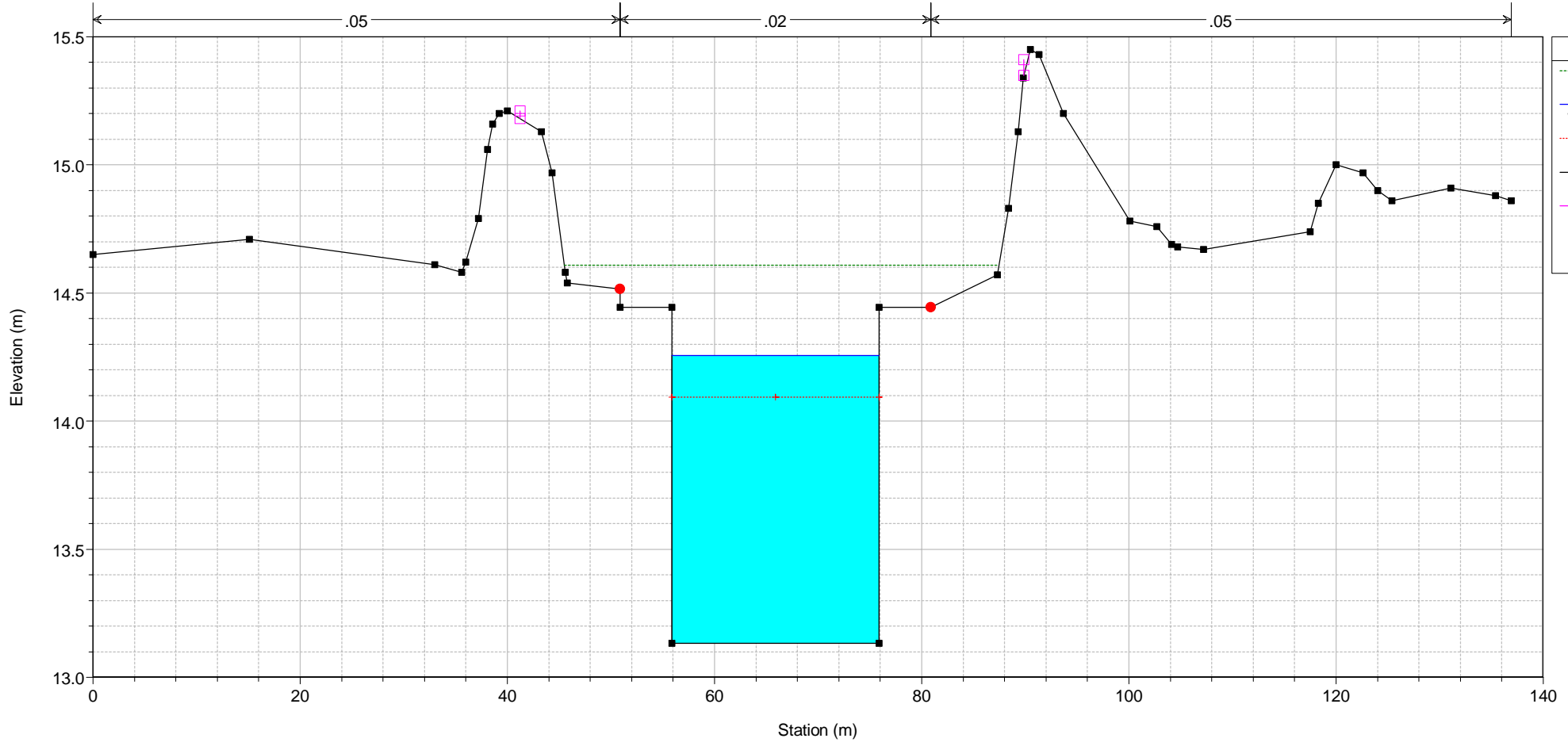
River = Solera Reach = Solera1 RS = 8568
POSTOPERAM



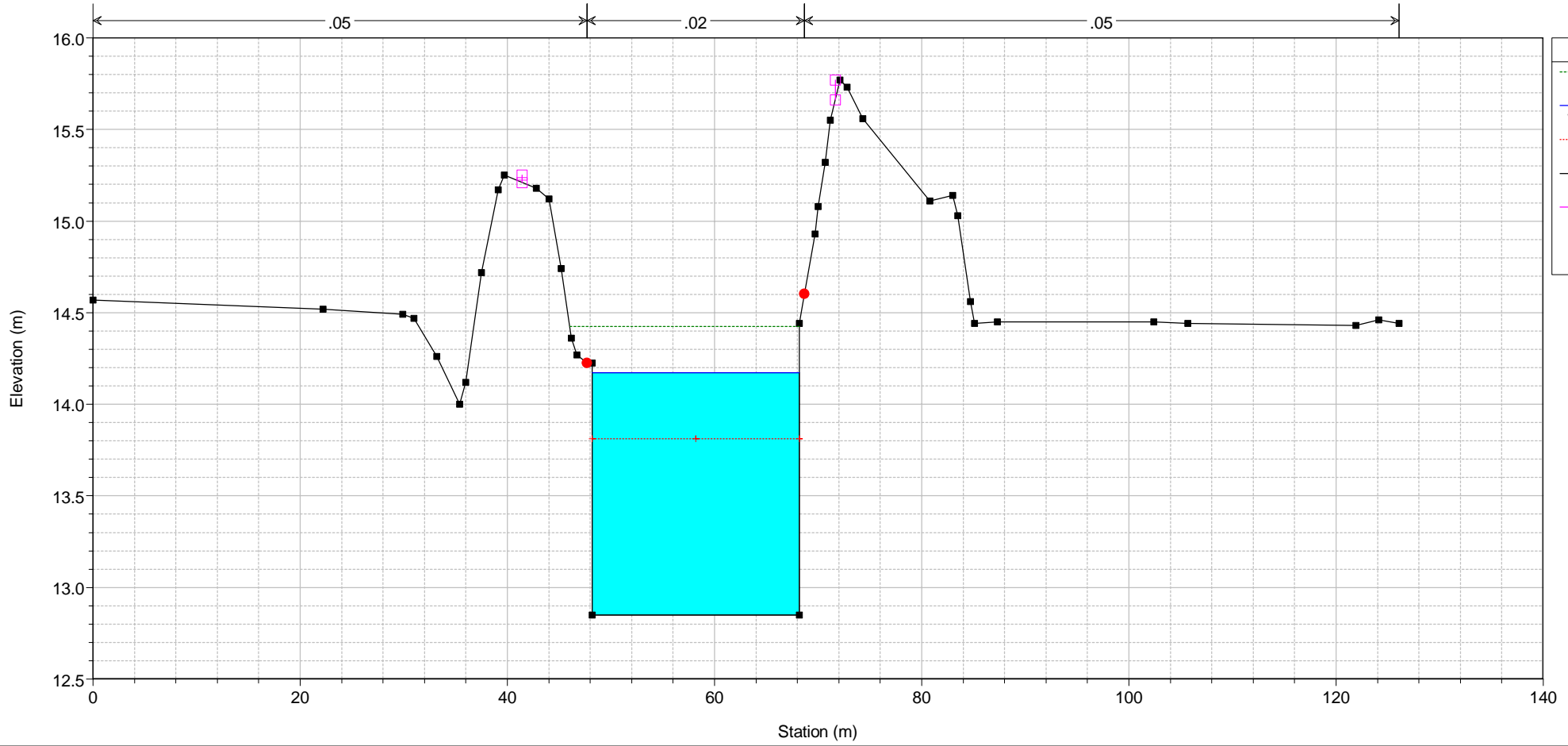
River = Solera Reach = Solera1 RS = 8217
POSTOPERAM



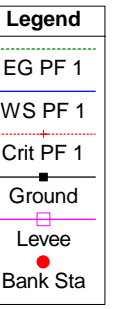
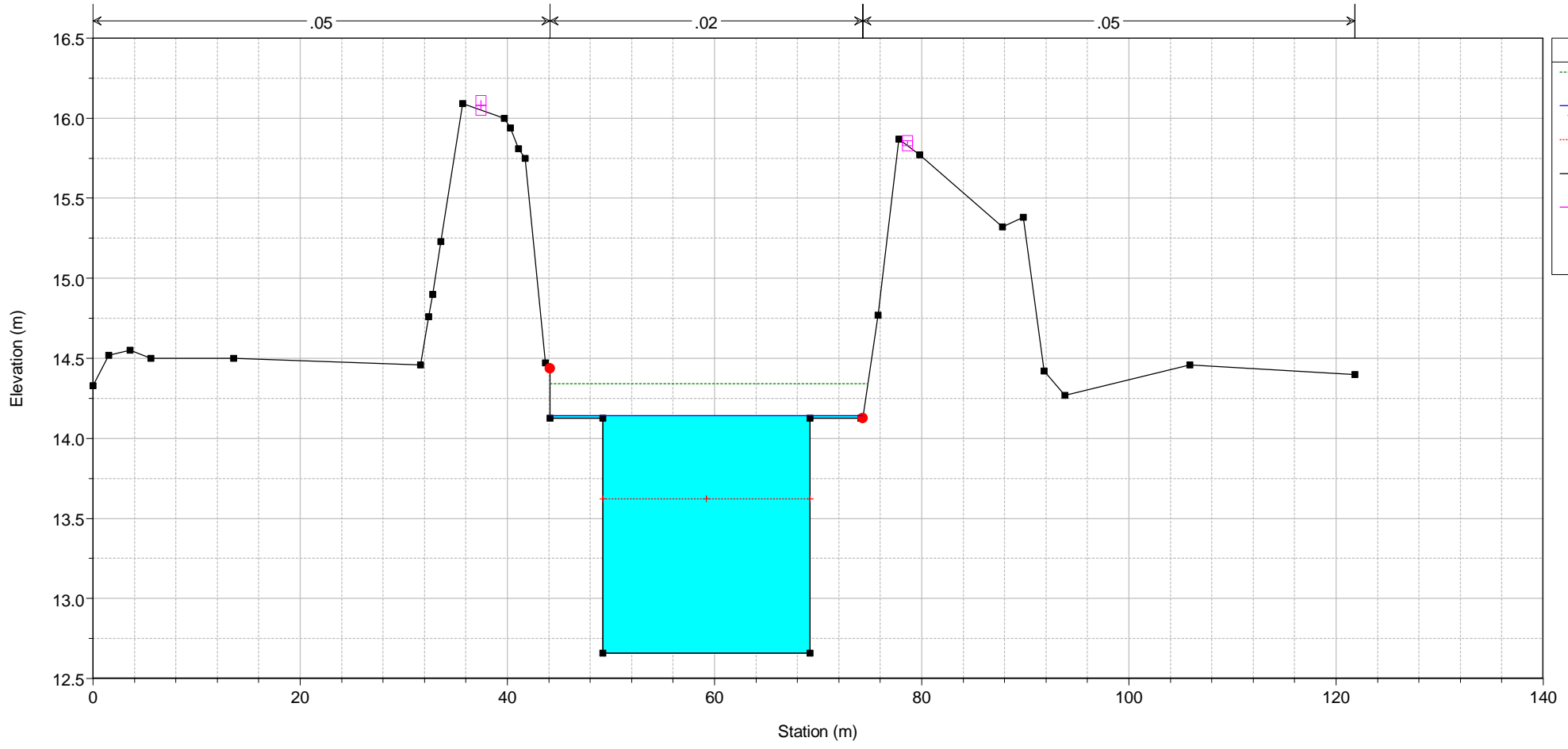
River = Solera Reach = Solera1 RS = 8073
POSTOPERAM



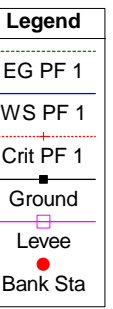
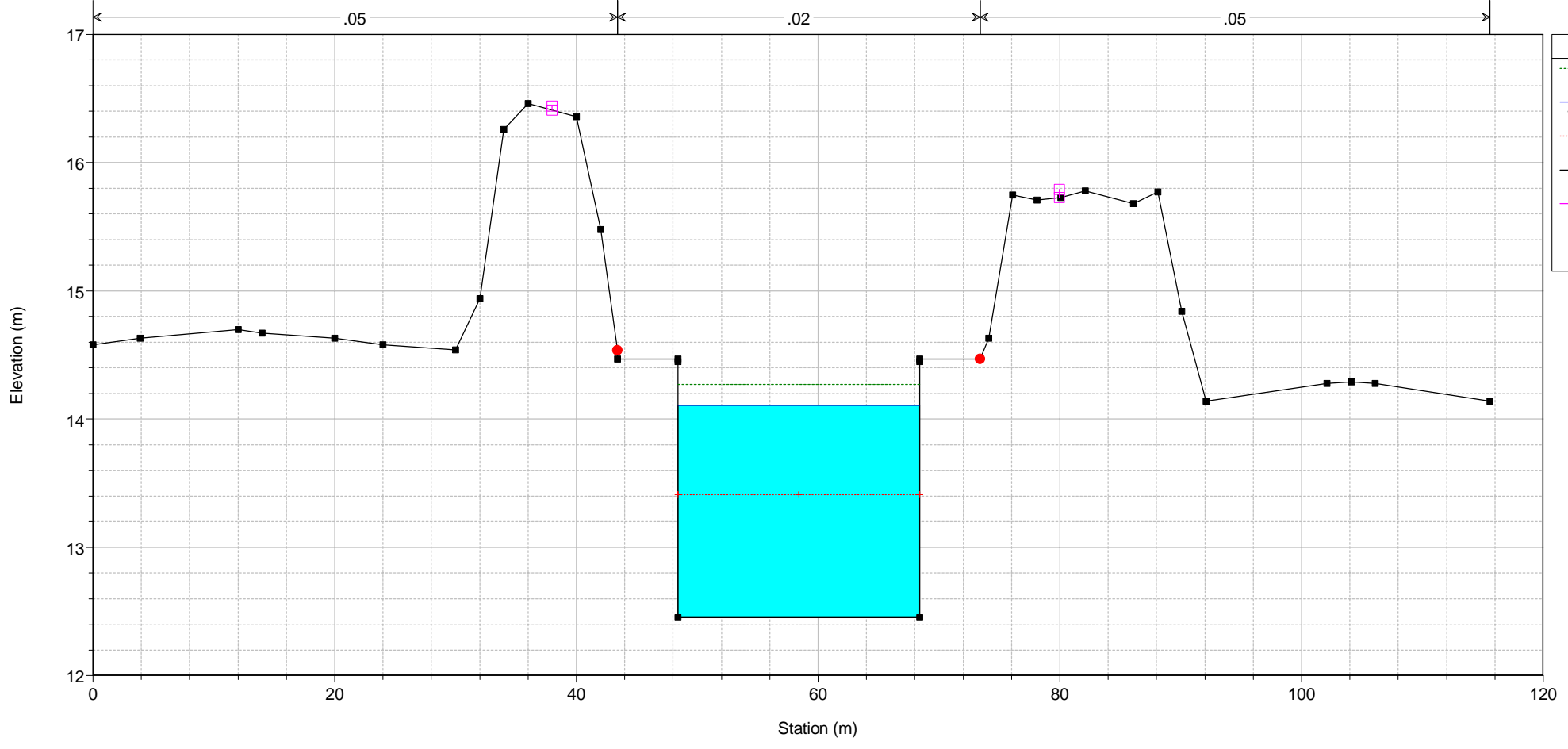
River = Solera Reach = Solera1 RS = 7838
POSTOPERAM



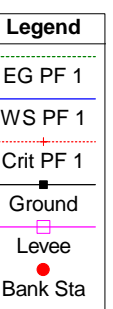
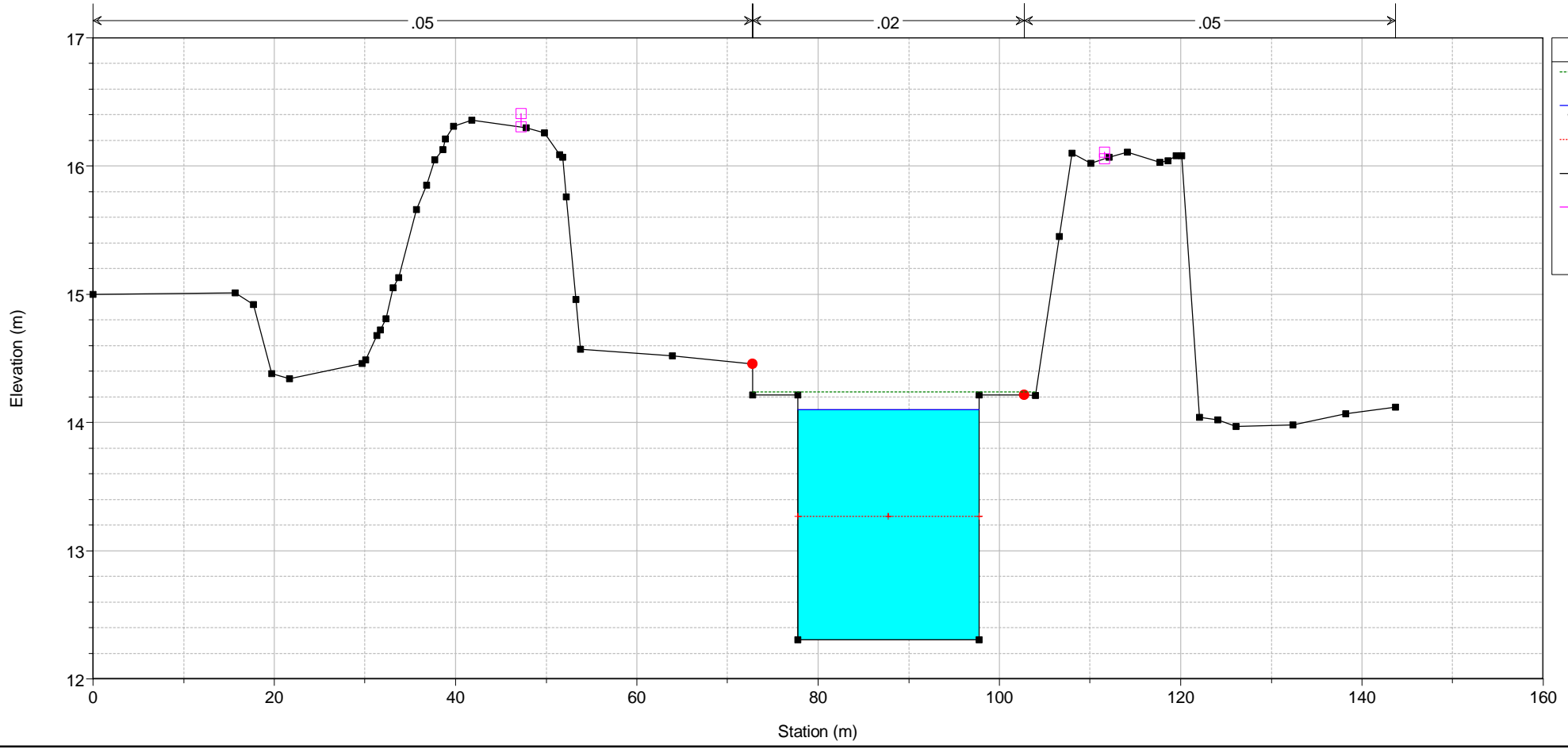
River = Solera Reach = Solera1 RS = 7681
POSTOPERAM



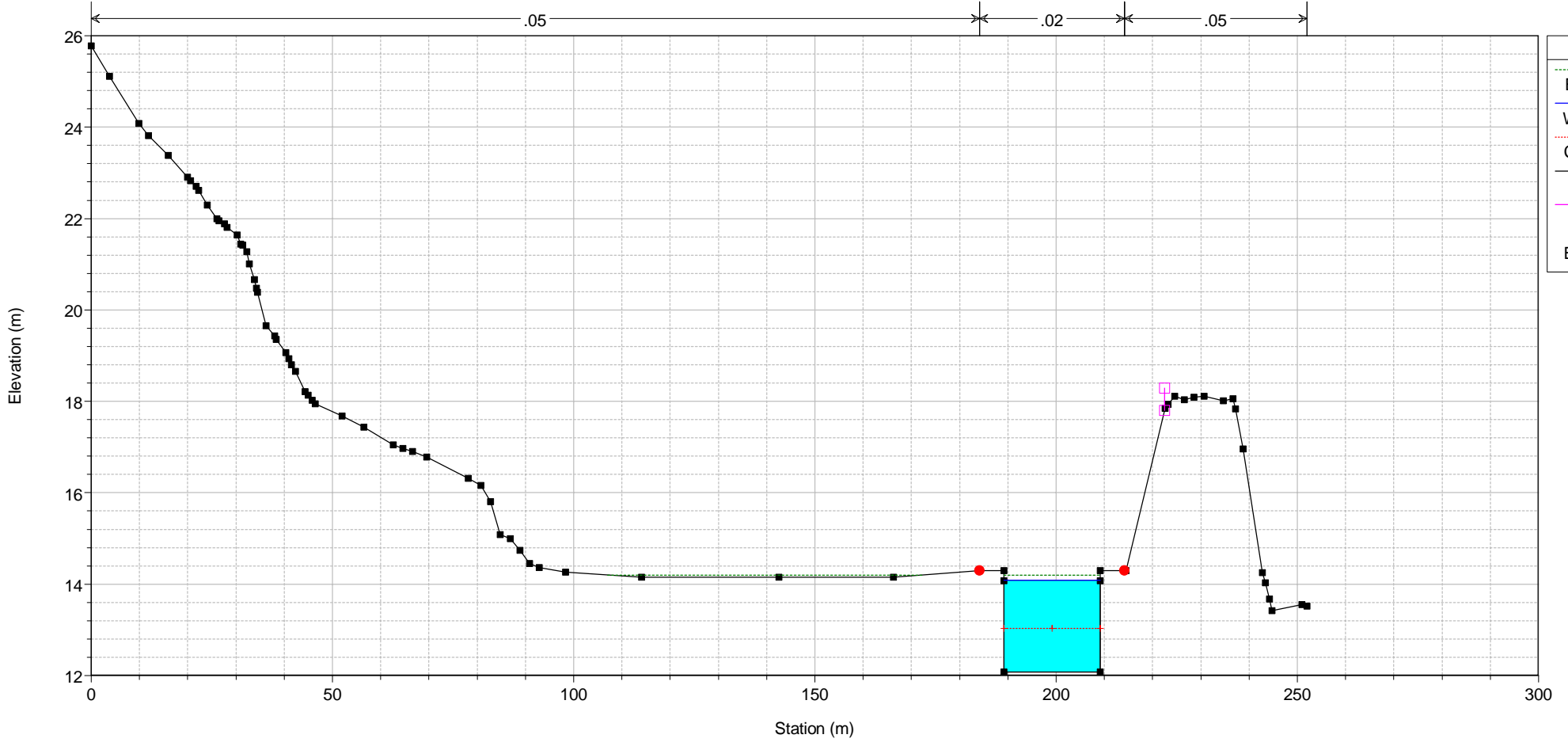
River = Solera Reach = Solera1 RS = 7508
POSTOPERAM



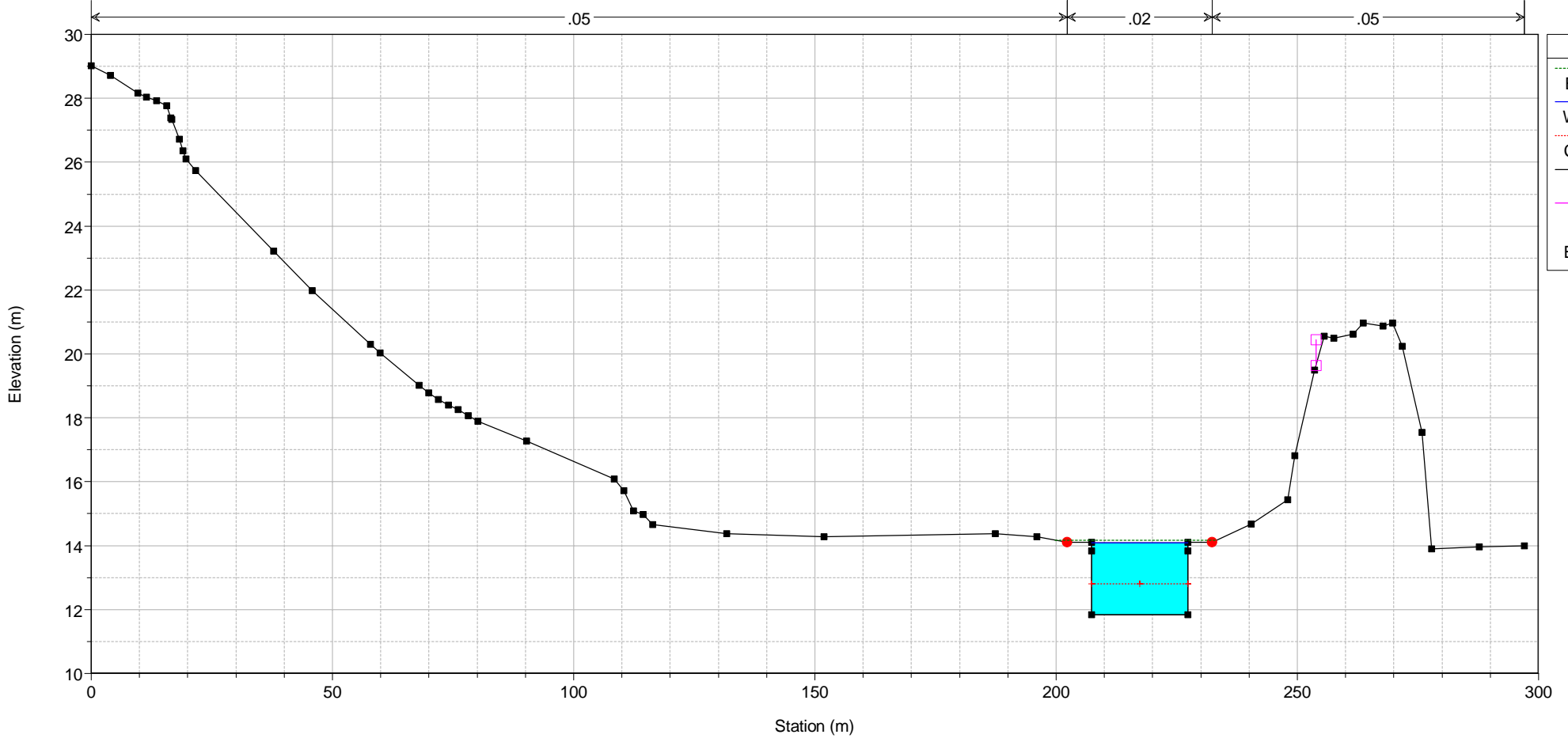
River = Solera Reach = Solera1 RS = 7388
POSTOPERAM



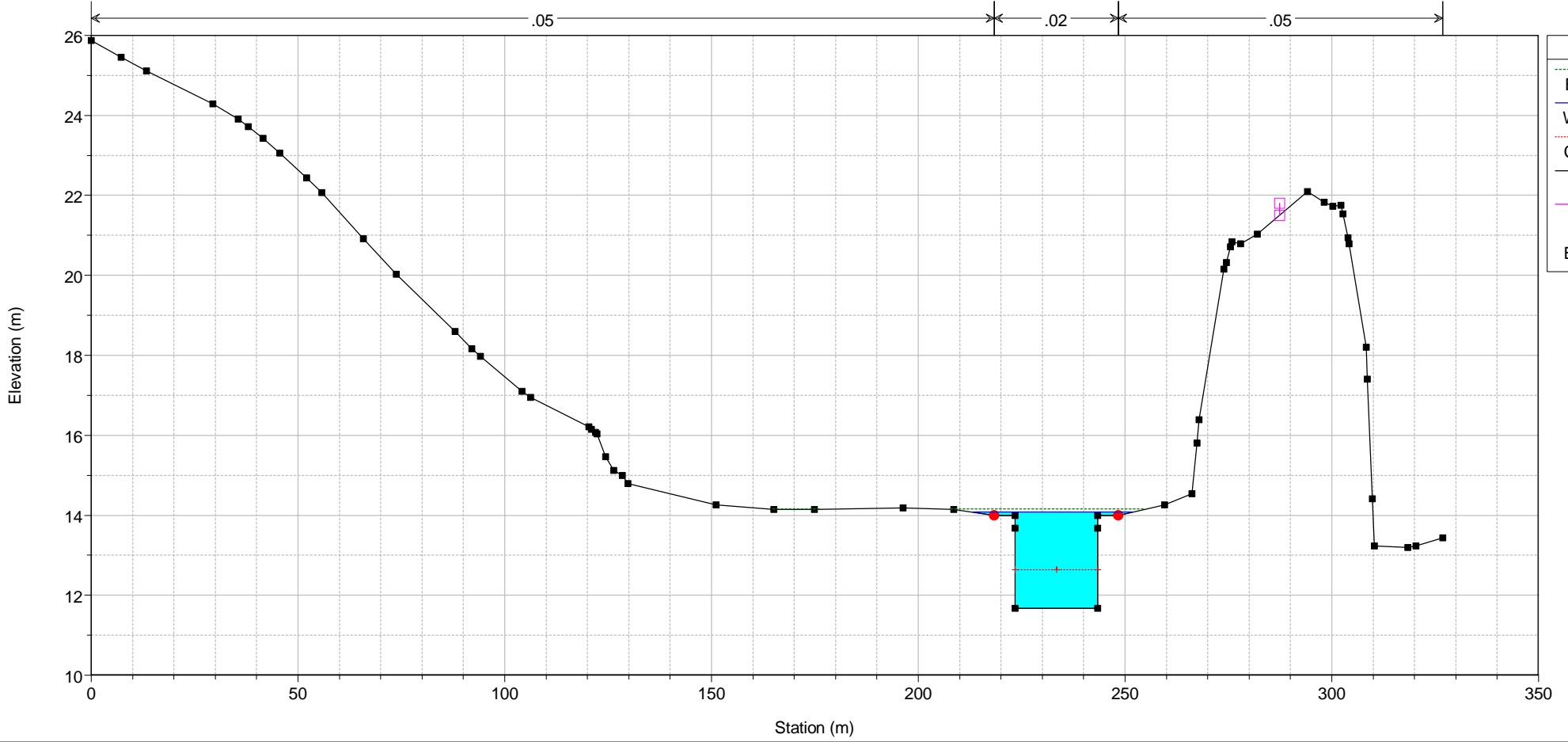
River = Solera Reach = Solera1 RS = 7200
POSTOPERAM



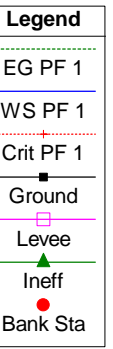
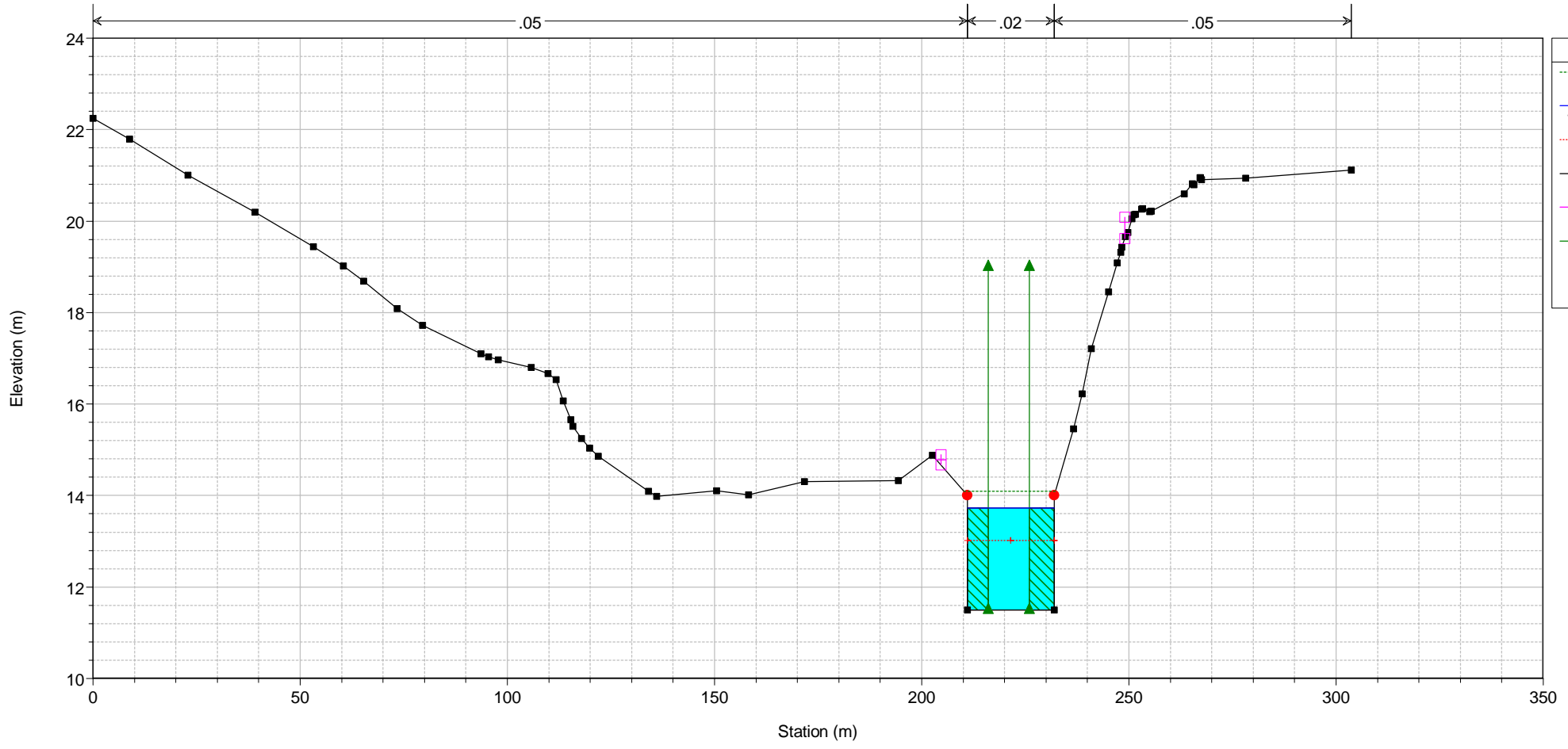
River = Solera Reach = Solera1 RS = 7005
POSTOPERAM



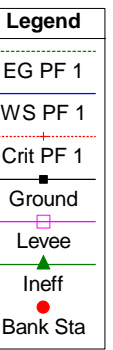
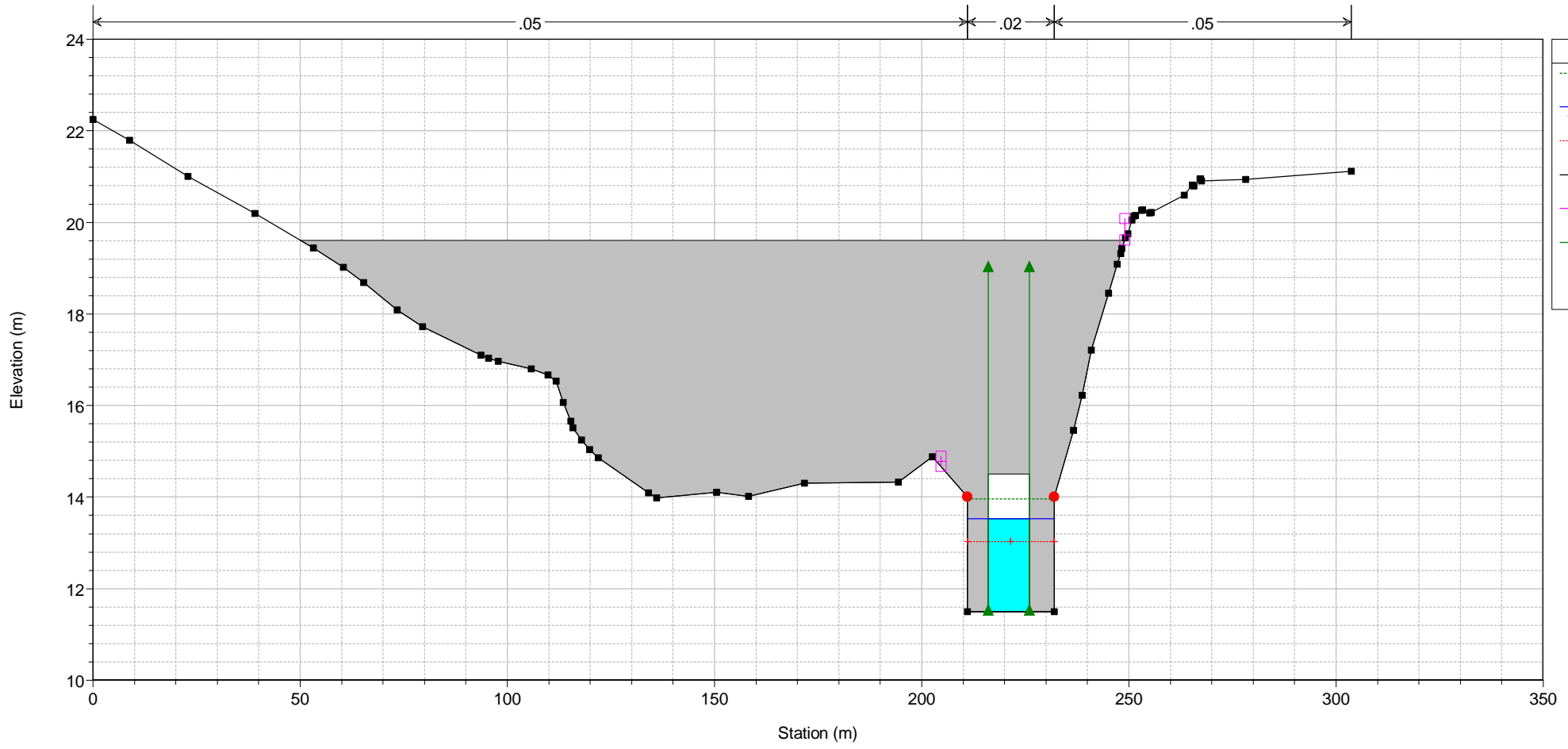
River = Solera Reach = Solera1 RS = 6866
POSTOPERAM



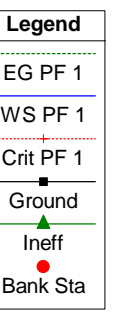
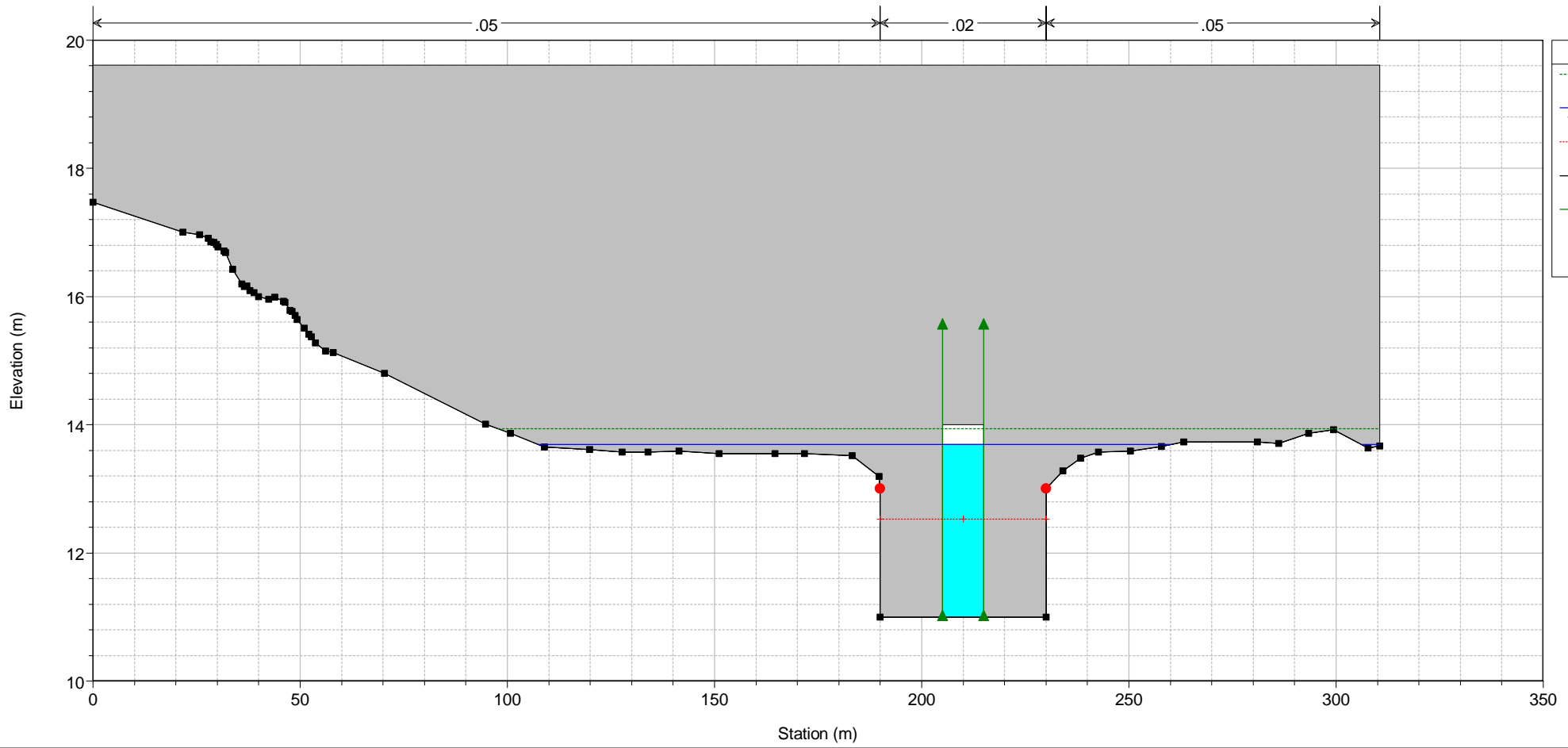
River = Solera Reach = Solera1 RS = 6725
POSTOPERAM



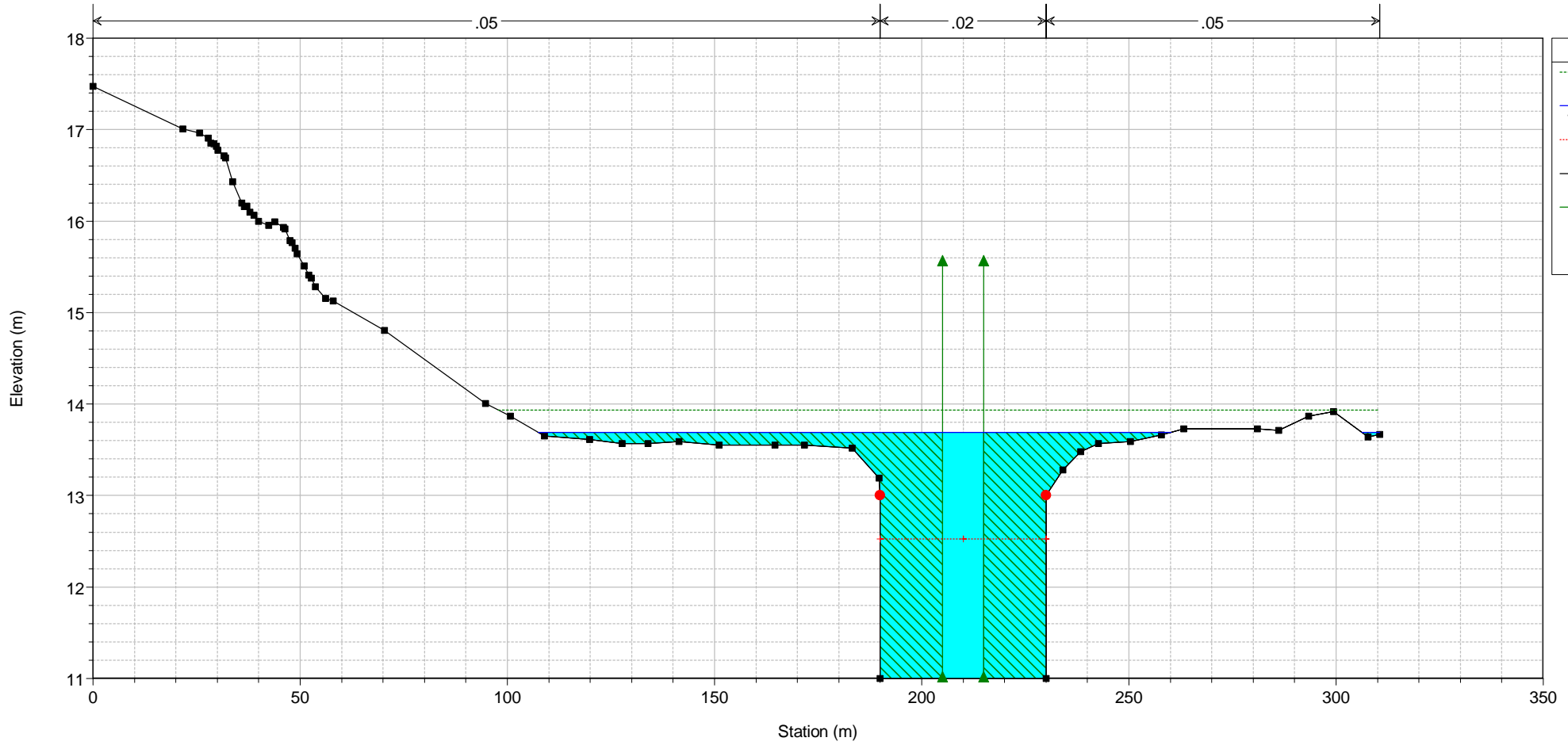
River = Solera Reach = Solera1 RS = 6720 Culv
POSTOPERAM



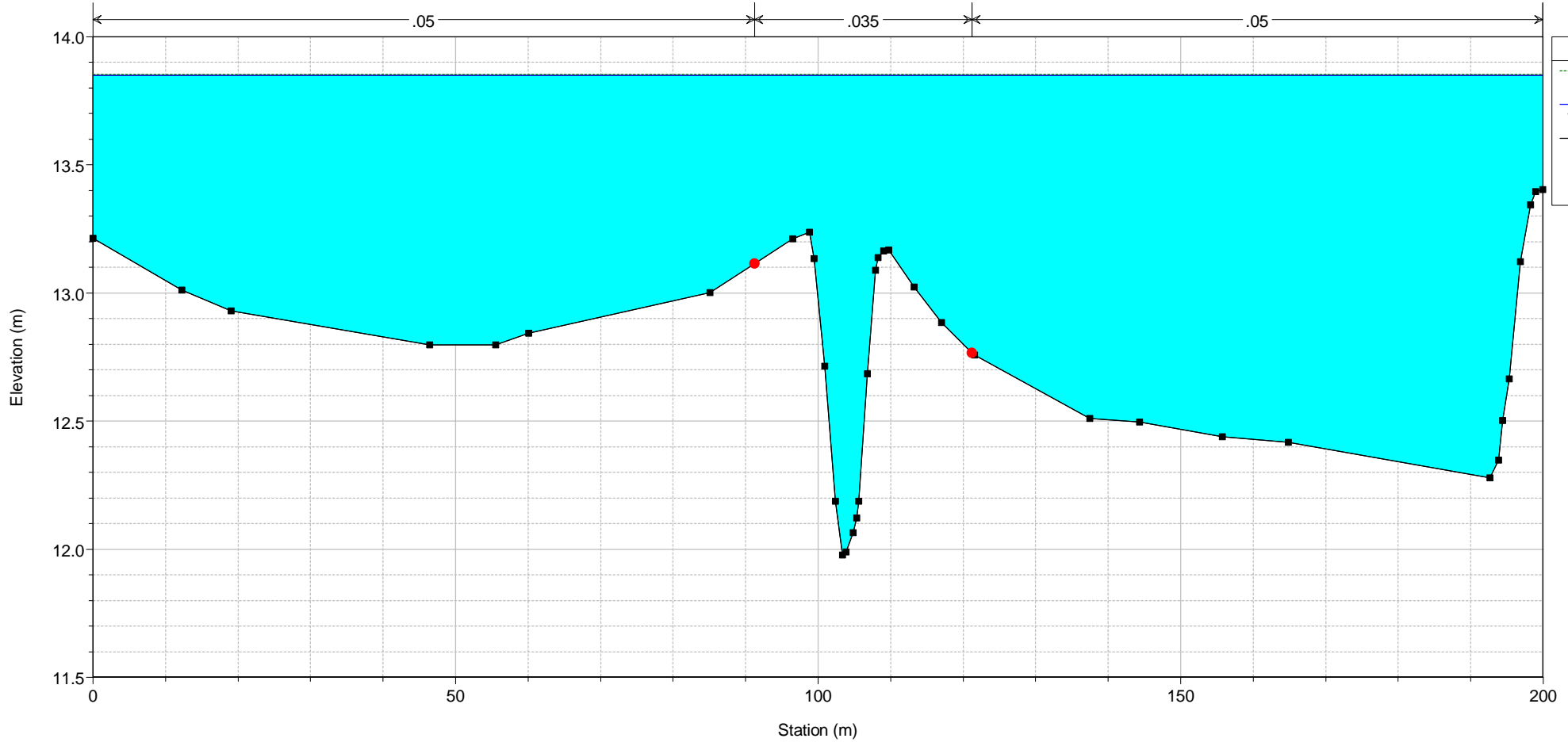
River = Solera Reach = Solera1 RS = 6720 Culv
POSTOPERAM



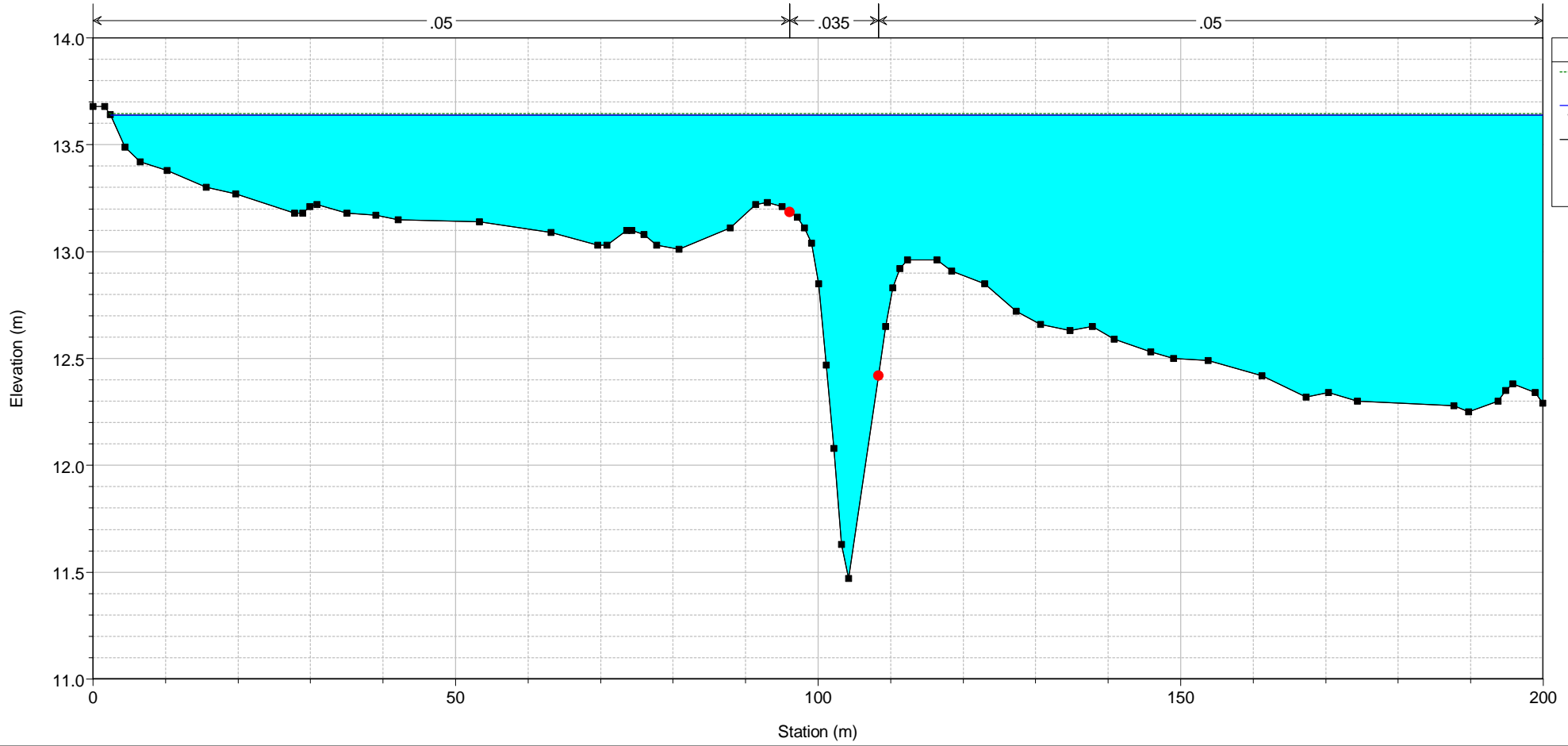
River = Solera Reach = Solera1 RS = 6546
POSTOPERAM



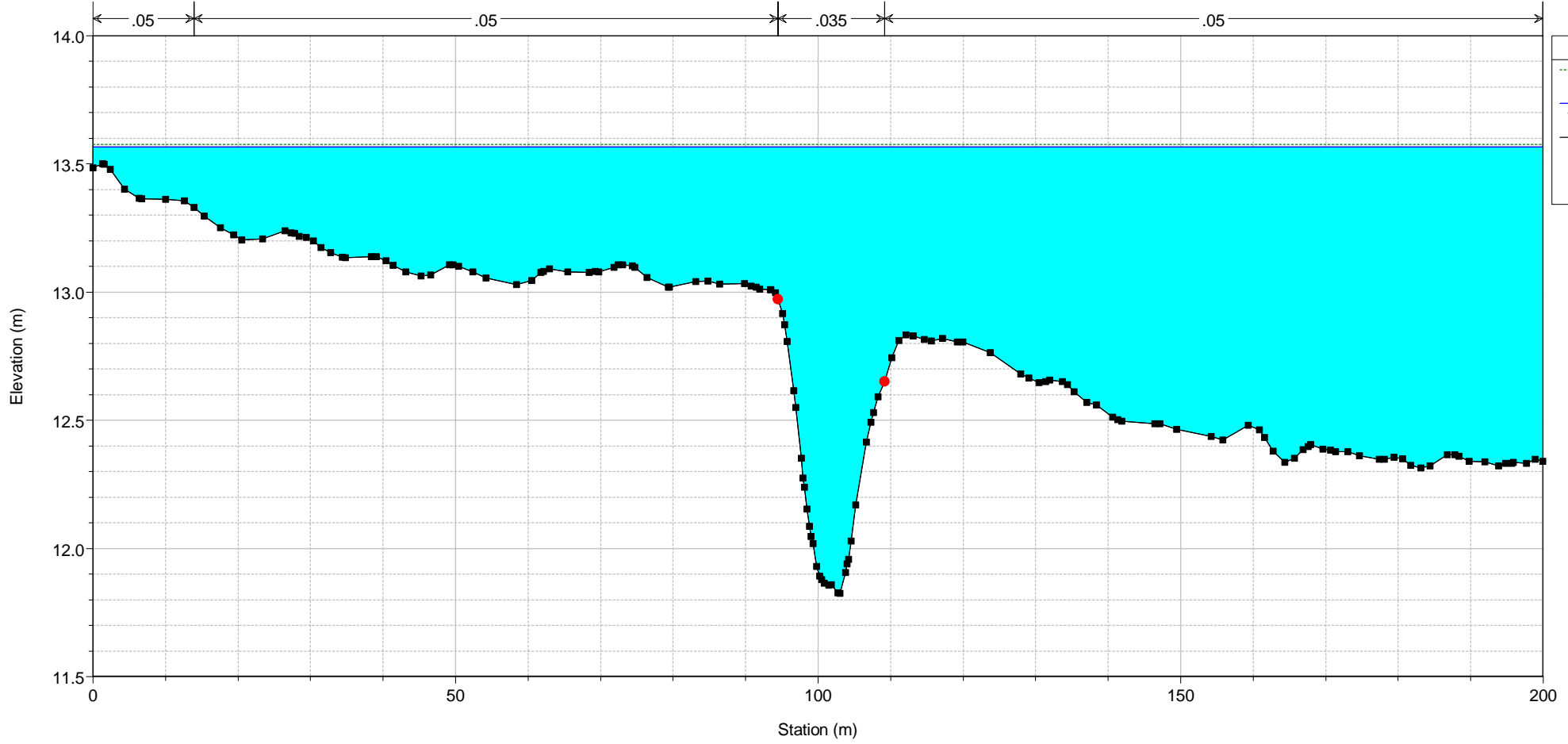
River = Solera Reach = Solera1 RS = 5990
POSTOPERAM



River = Solera Reach = Solera1 RS = 2710
POSTOPERAM



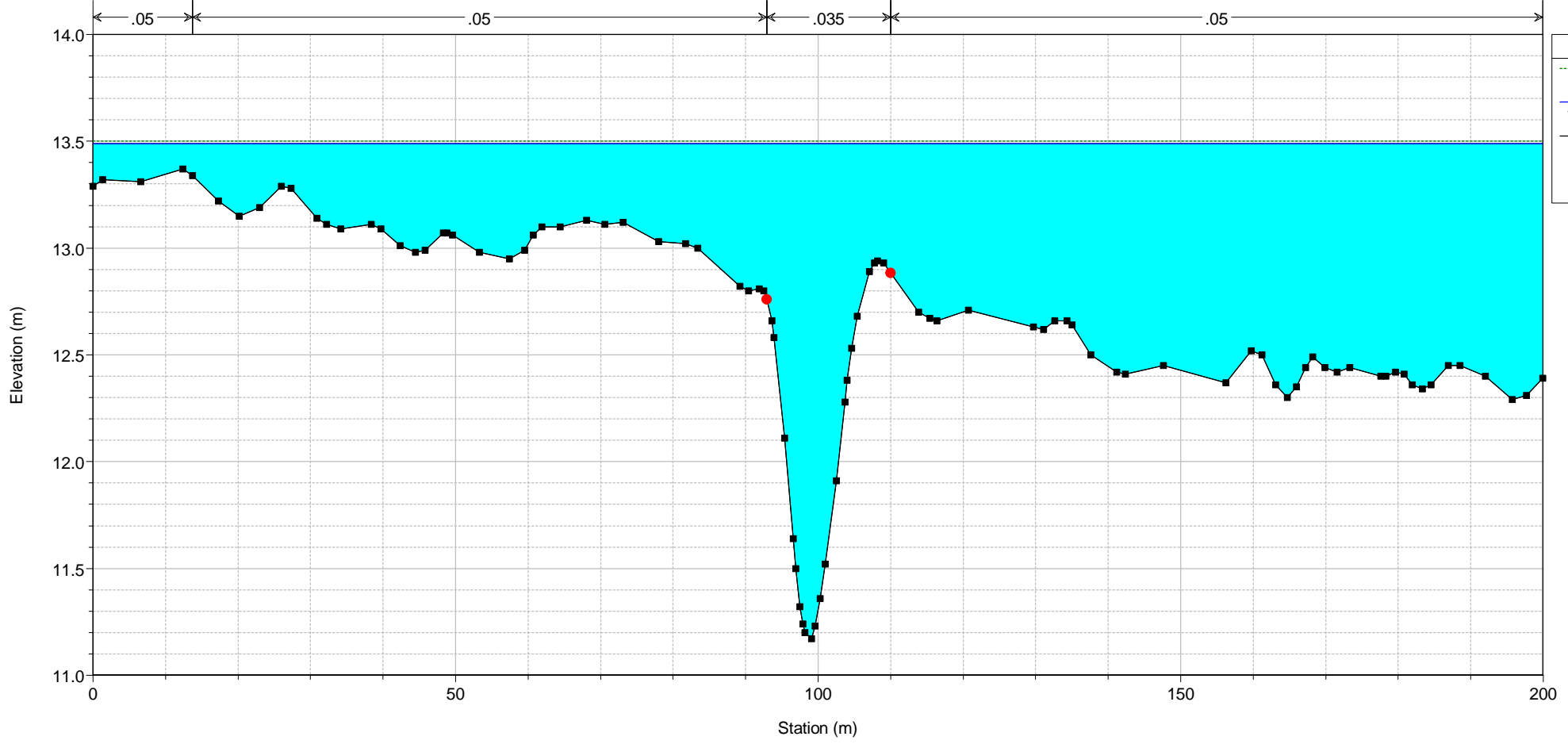
River = Solera Reach = Solera1 RS = 2054
POSTOPERAM



Legend

- EG PF 1
- WS PF 1
- Ground
- Bank Sta

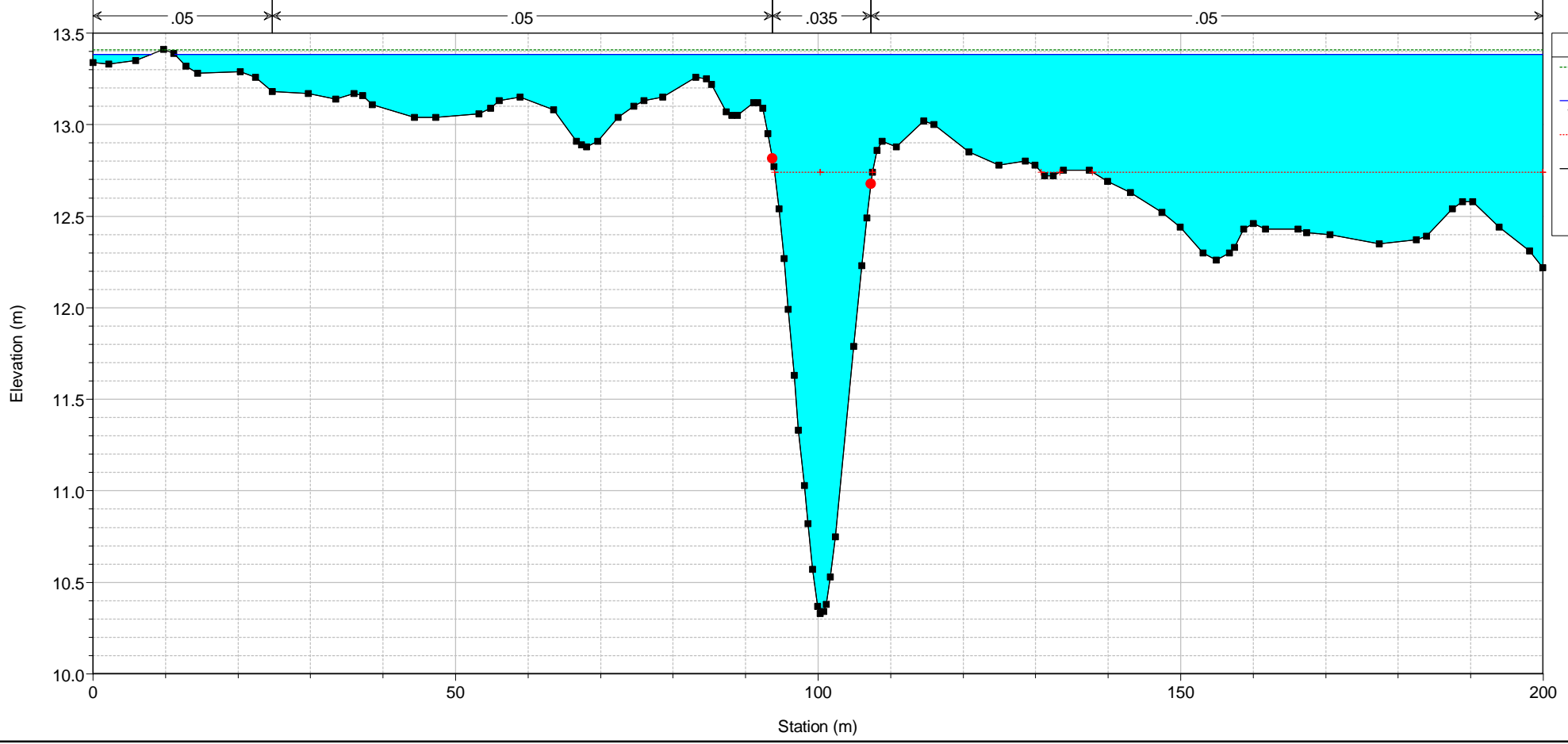
River = Solera Reach = Solera1 RS = 1398
POSTOPERAM



Legend

- EG PF 1
- WS PF 1
- Ground
- Bank Sta

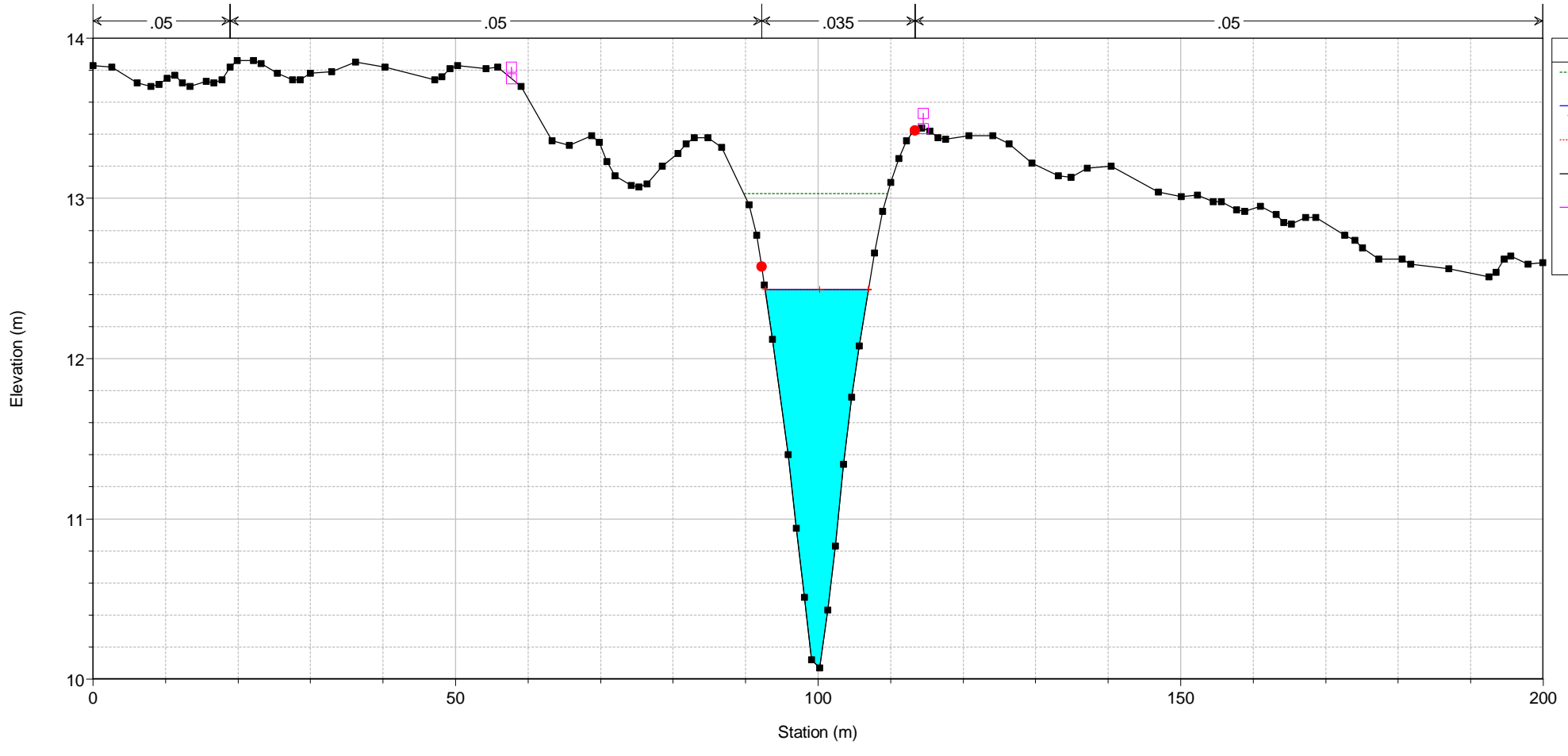
River = Solera Reach = Solera1 RS = 742
POSTOPERAM



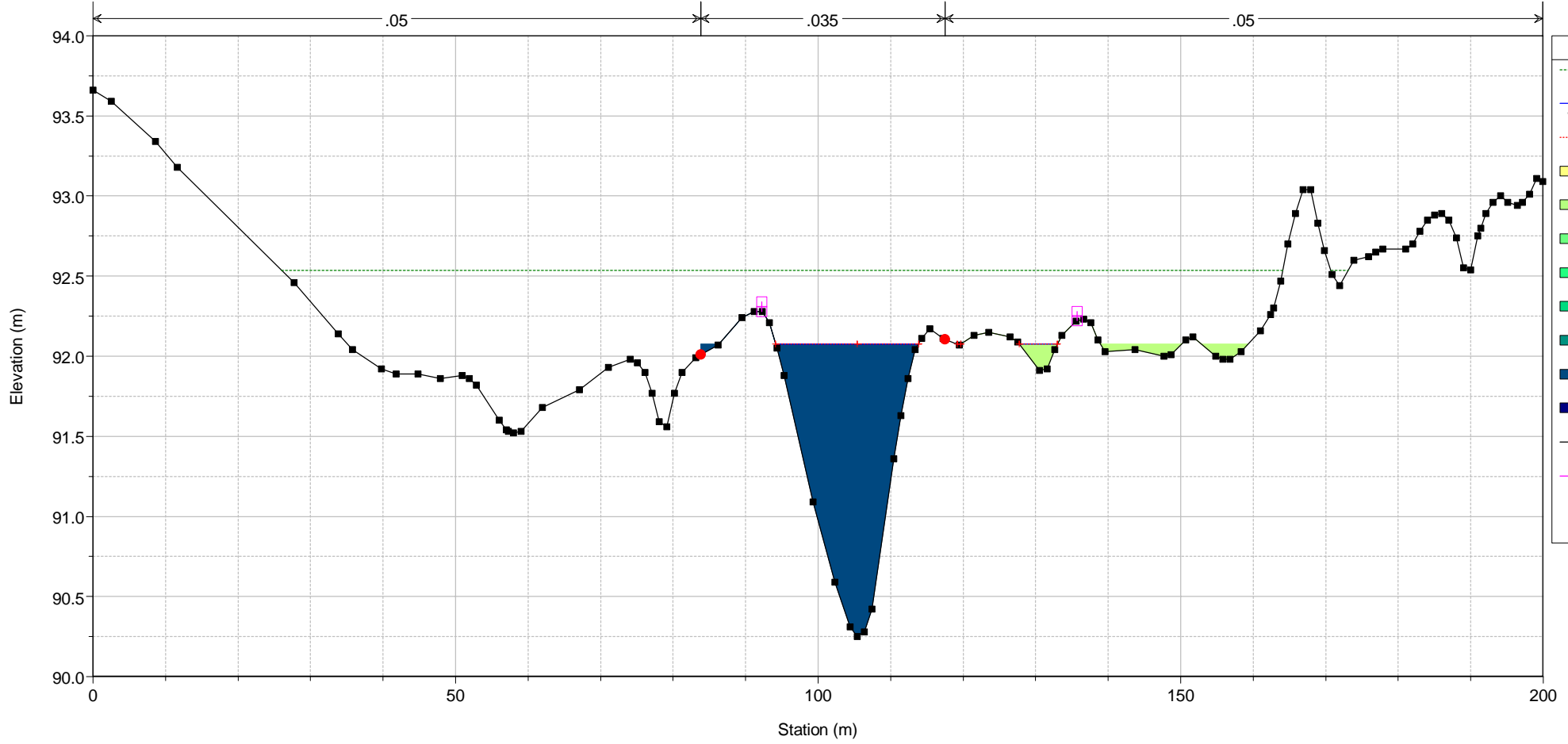
Legend

- EG PF 1
- WS PF 1
- Crit PF 1
- Ground
- Bank Sta

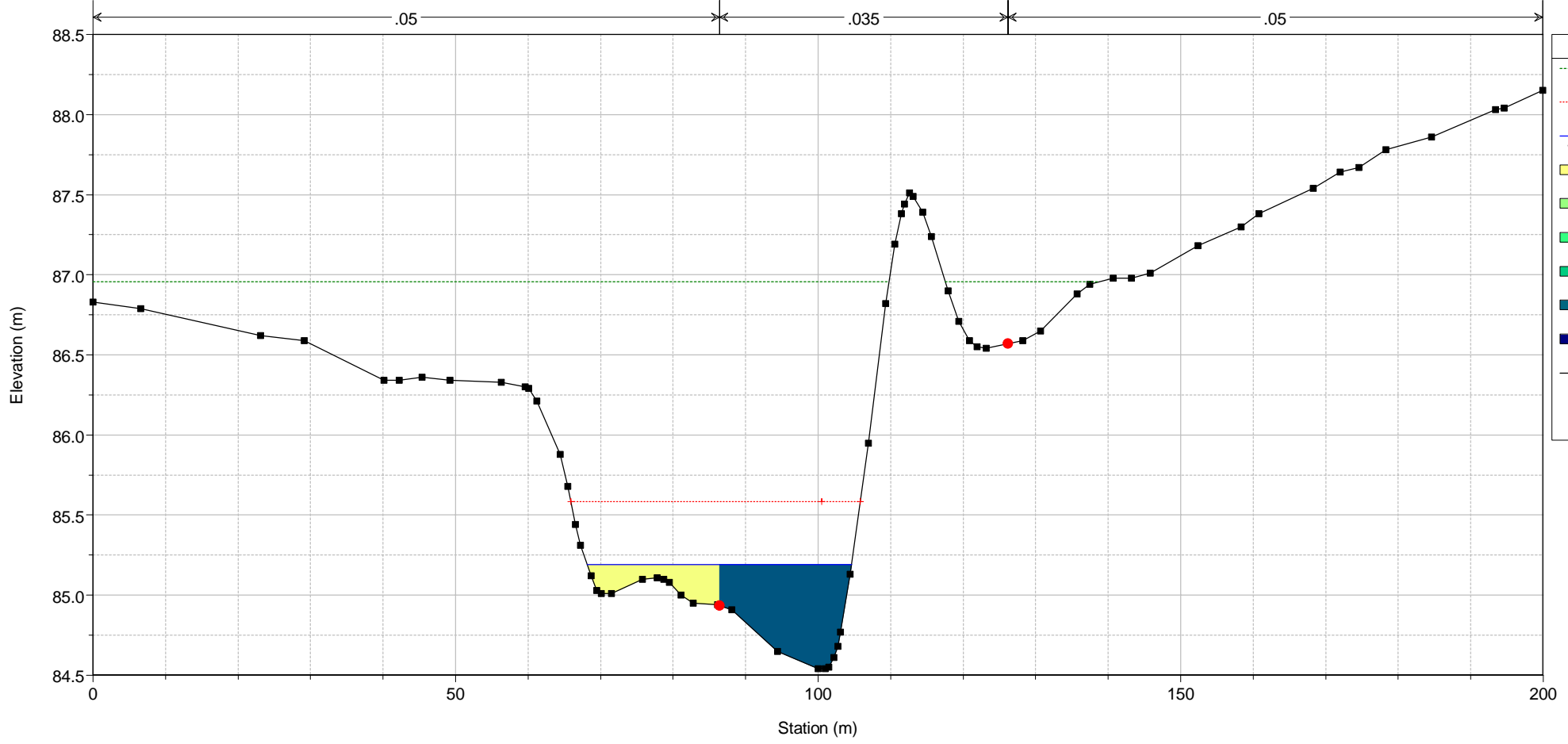
River = Solera Reach = Solera1 RS = 0
POSTOPERAM



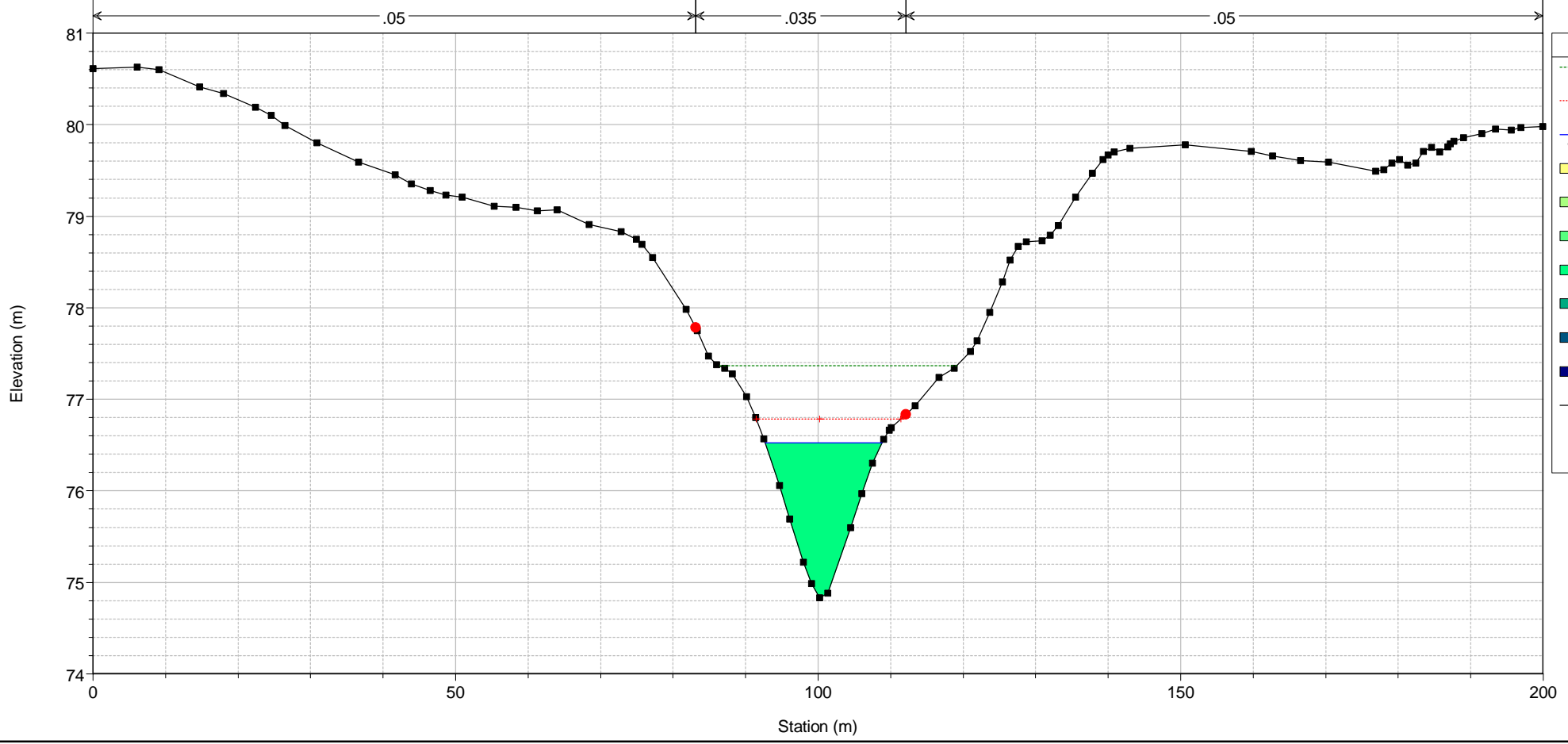
River = Solera Reach = Solera1 RS = 19066
POSTOPERAM



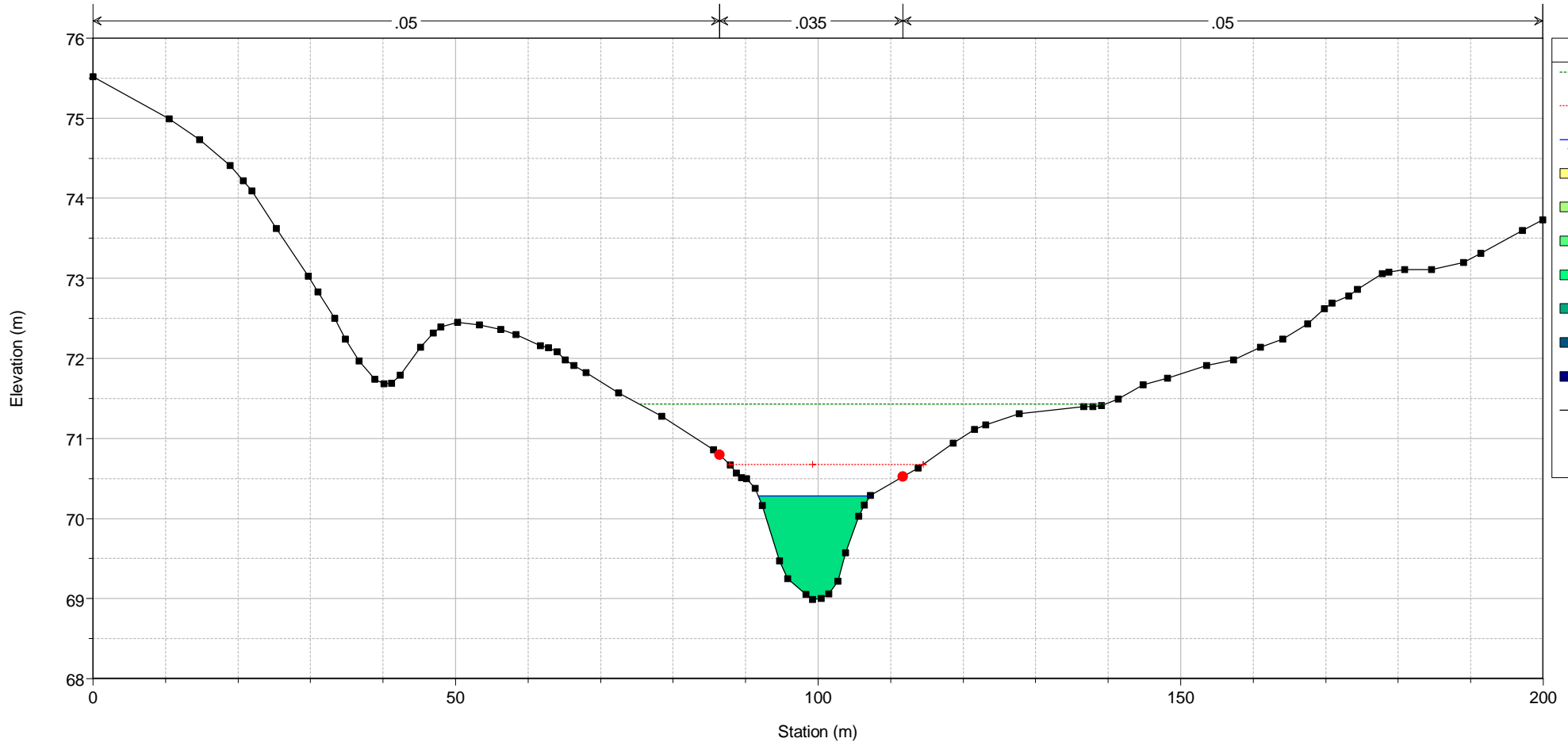
River = Solera Reach = Solera1 RS = 18411
POSTOPERAM



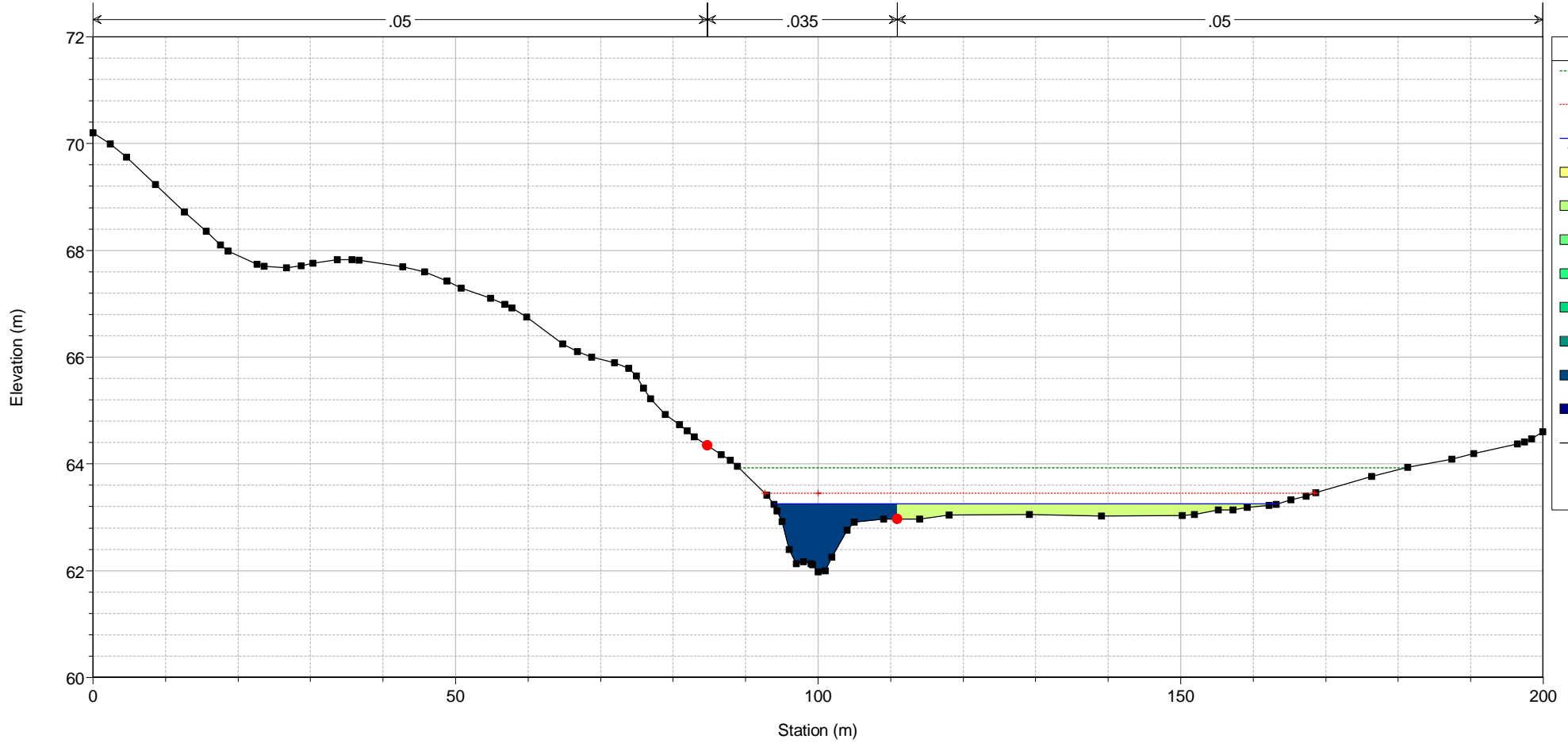
River = Solera Reach = Solera1 RS = 17755
POSTOPERAM



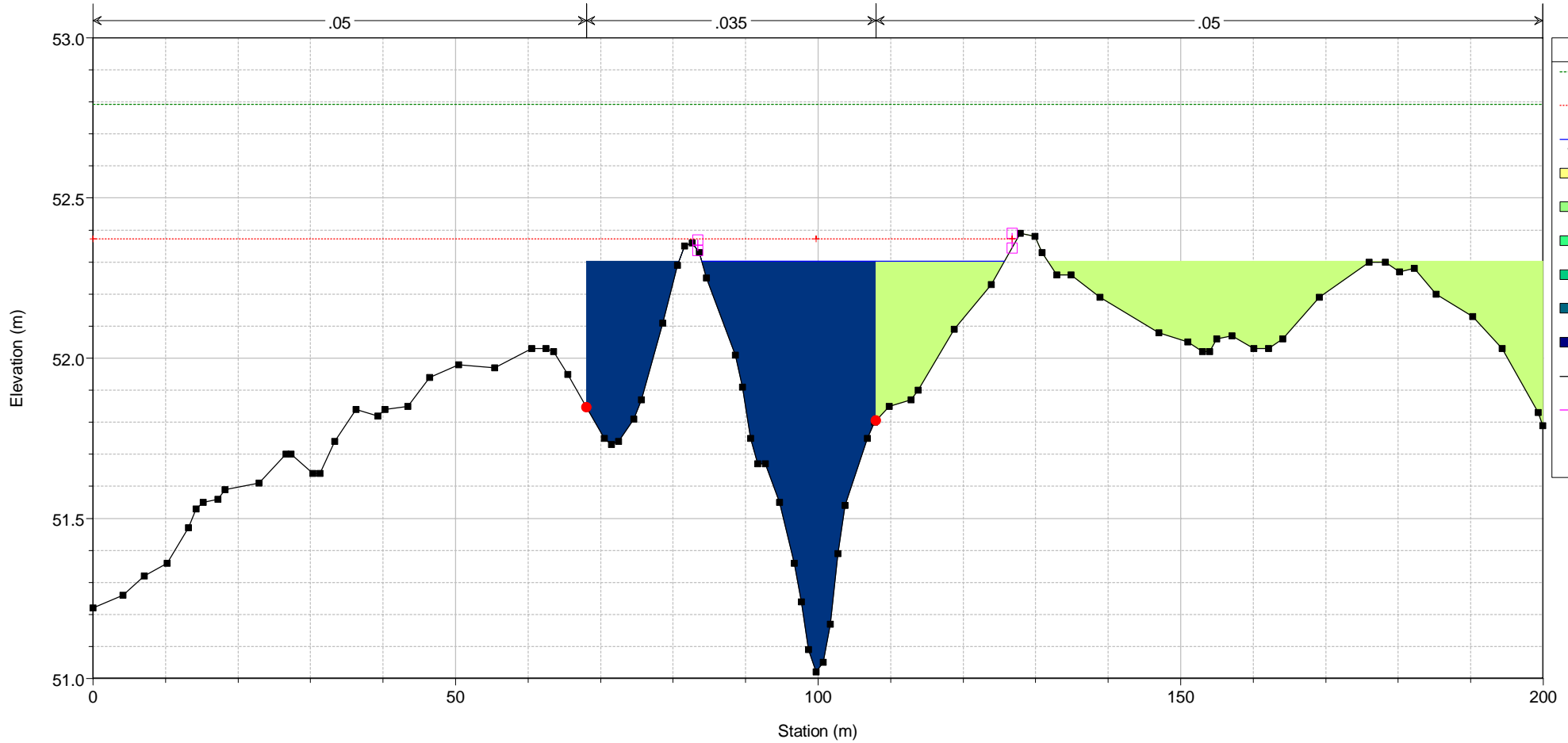
River = Solera Reach = Solera1 RS = 17099
POSTOPERAM



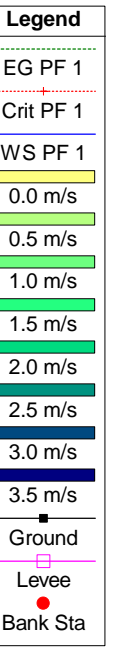
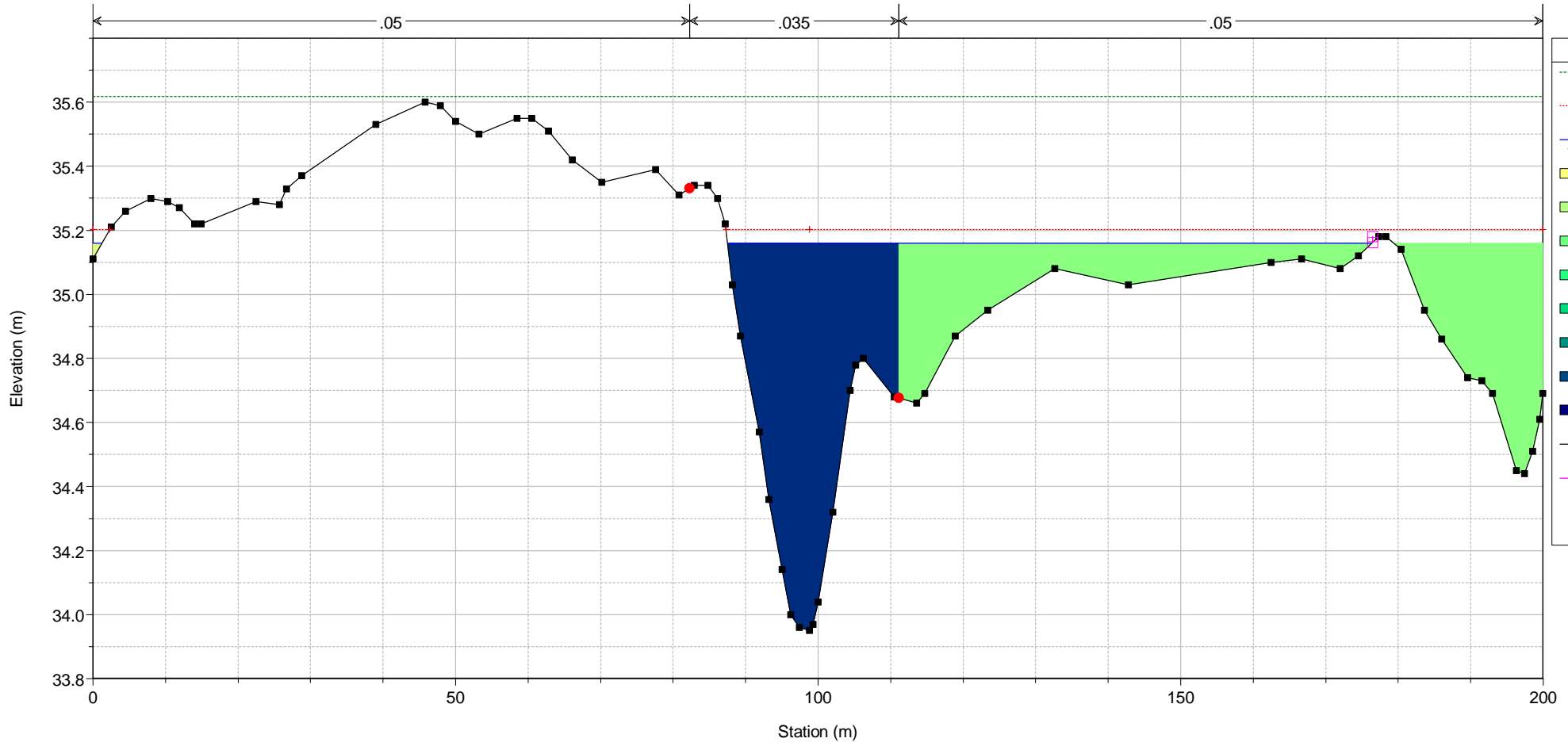
River = Solera Reach = Solera1 RS = 16443
POSTOPERAM



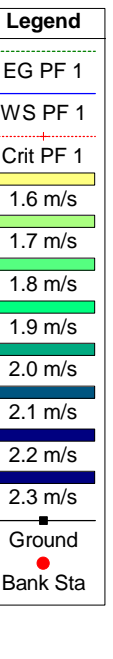
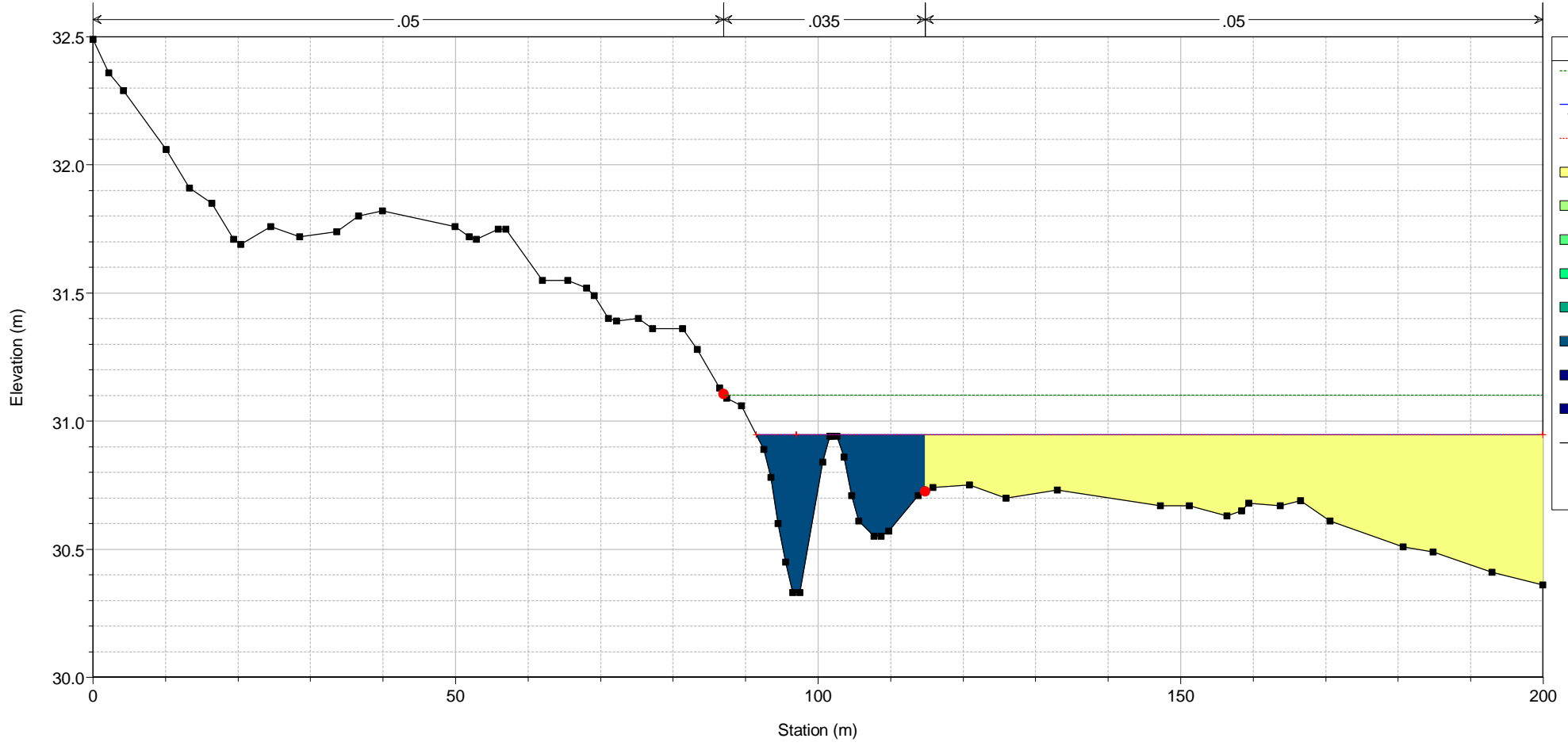
River = Solera Reach = Solera1 RS = 15131
POSTOPERAM



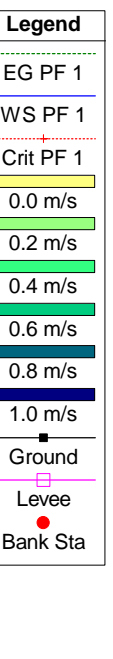
River = Solera Reach = Solera1 RS = 12507
POSTOPERAM



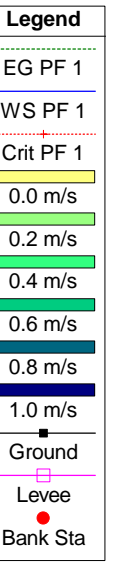
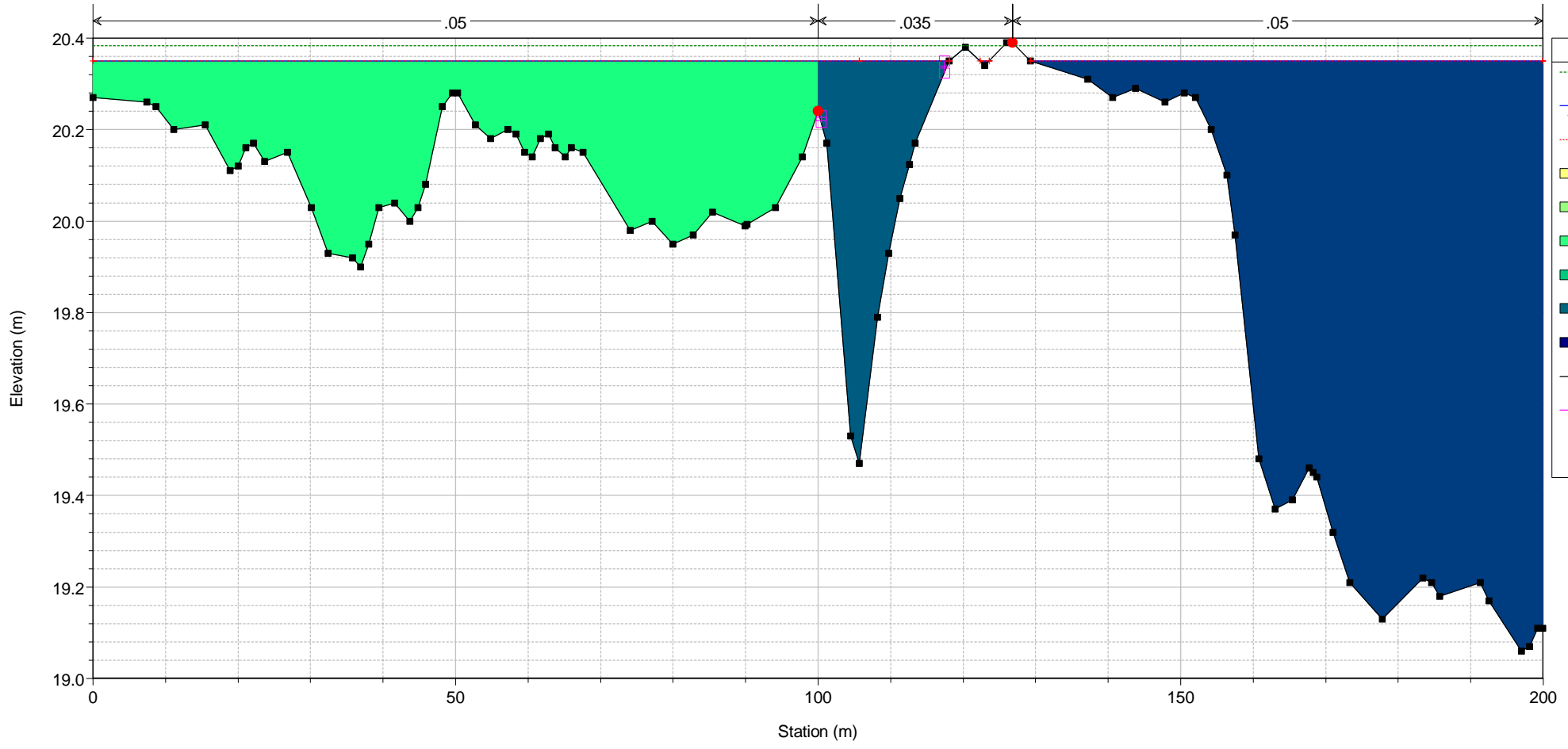
River = Solera Reach = Solera1 RS = 11851
POSTOPERAM



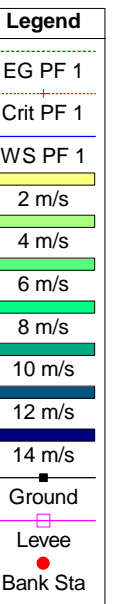
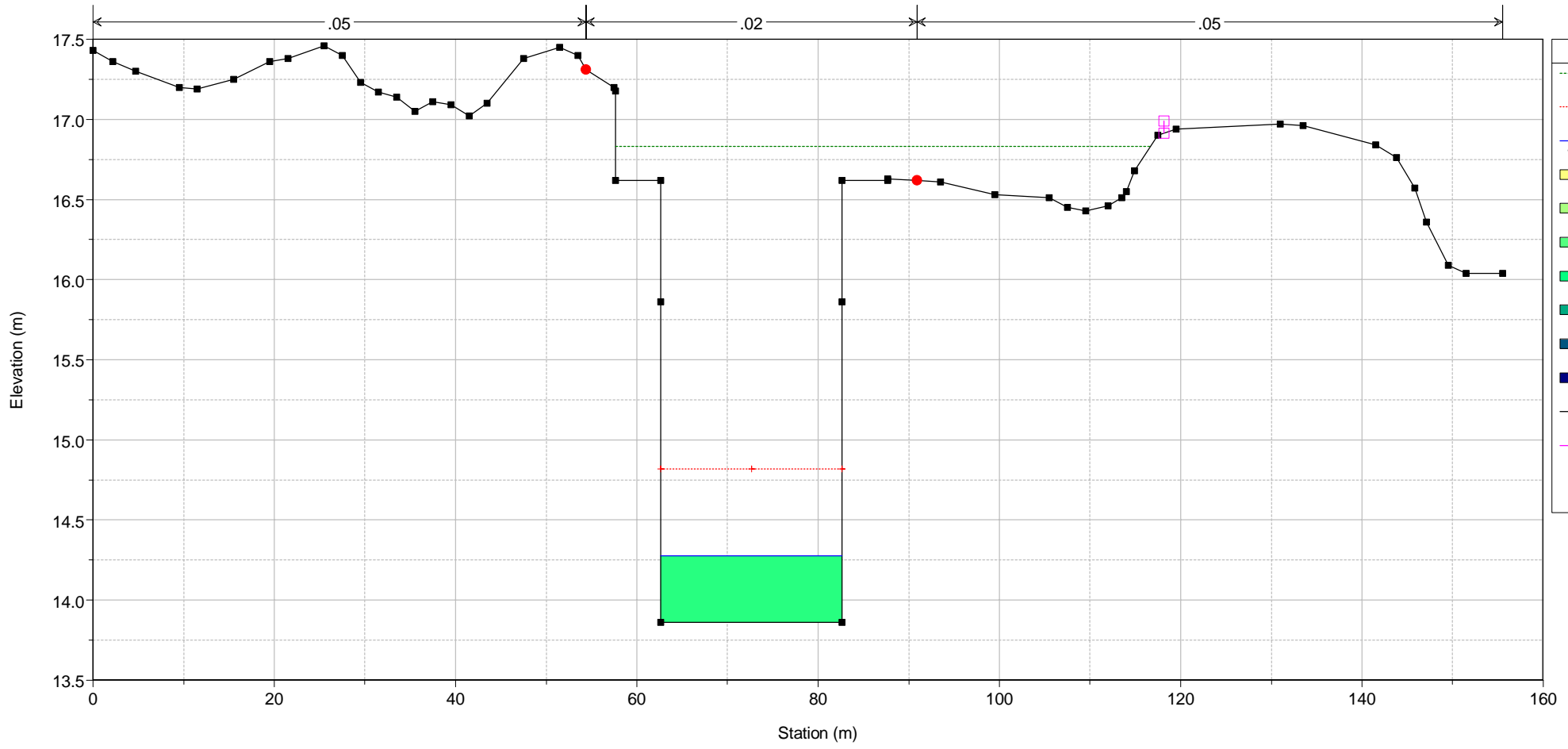
River = Solera Reach = Solera1 RS = 10539
POSTOPERAM



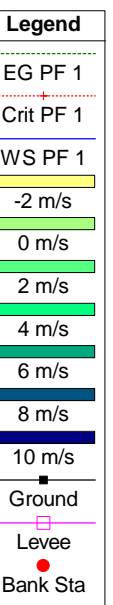
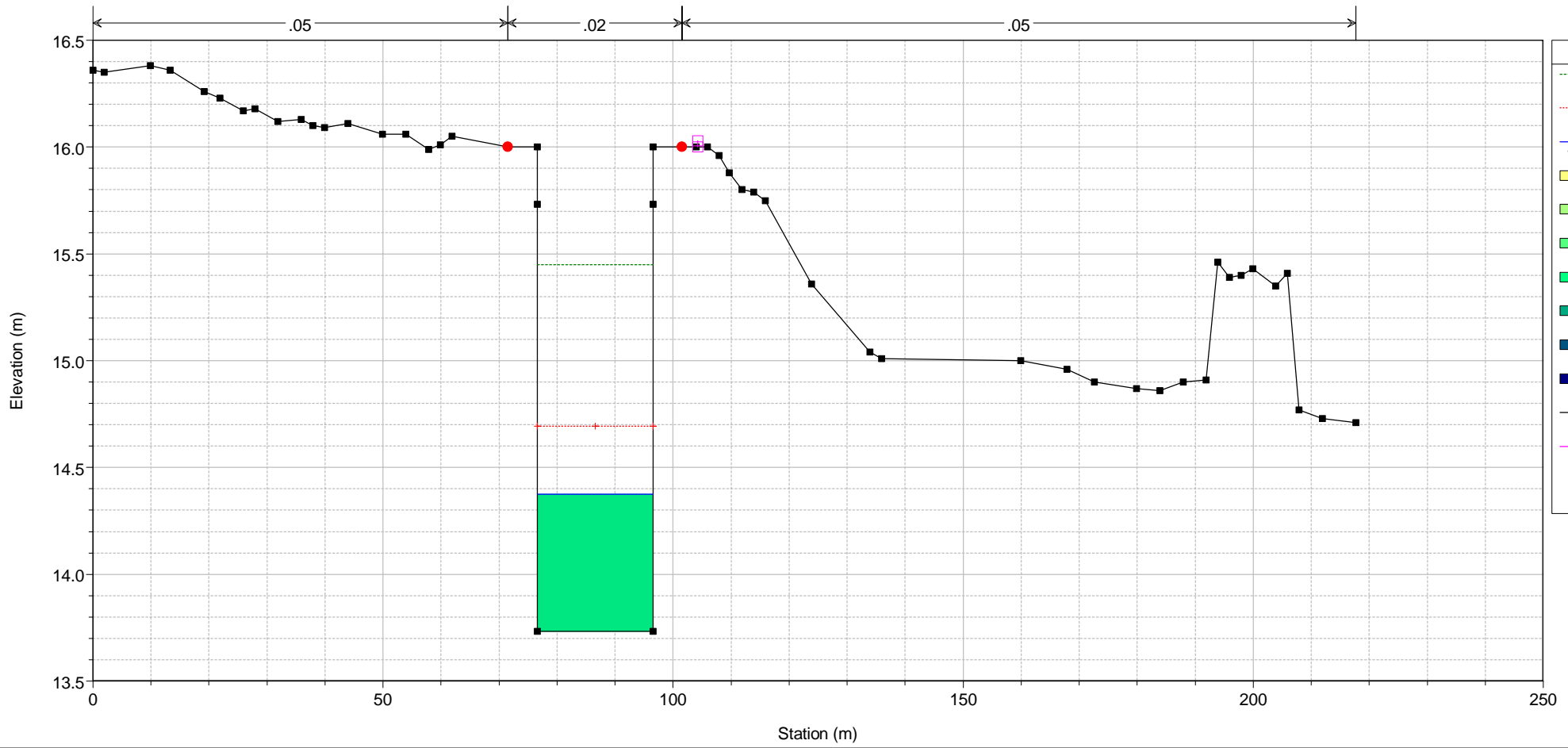
River = Solera Reach = Solera1 RS = 9883
POSTOPERAM



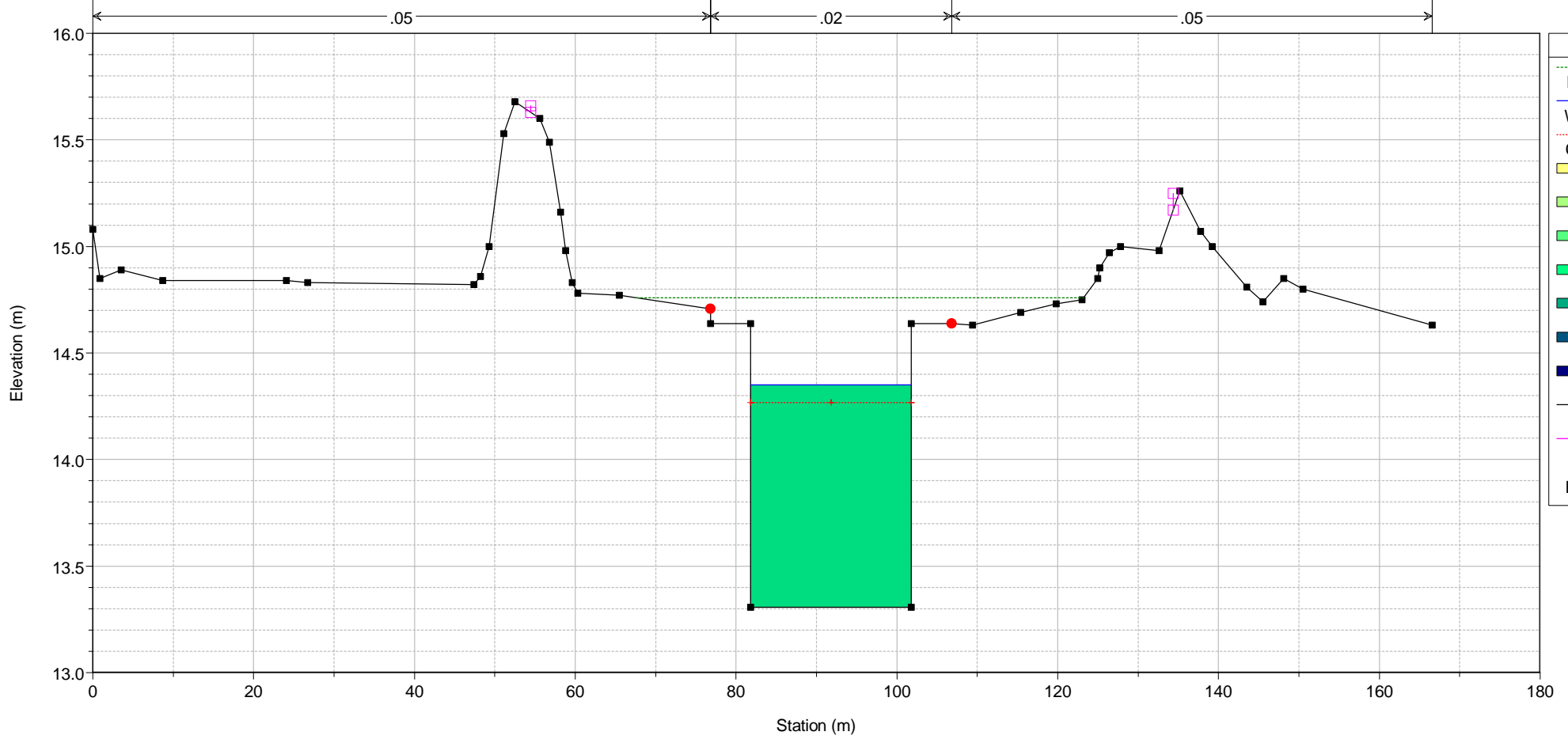
River = Solera Reach = Solera1 RS = 8673
POSTOPERAM



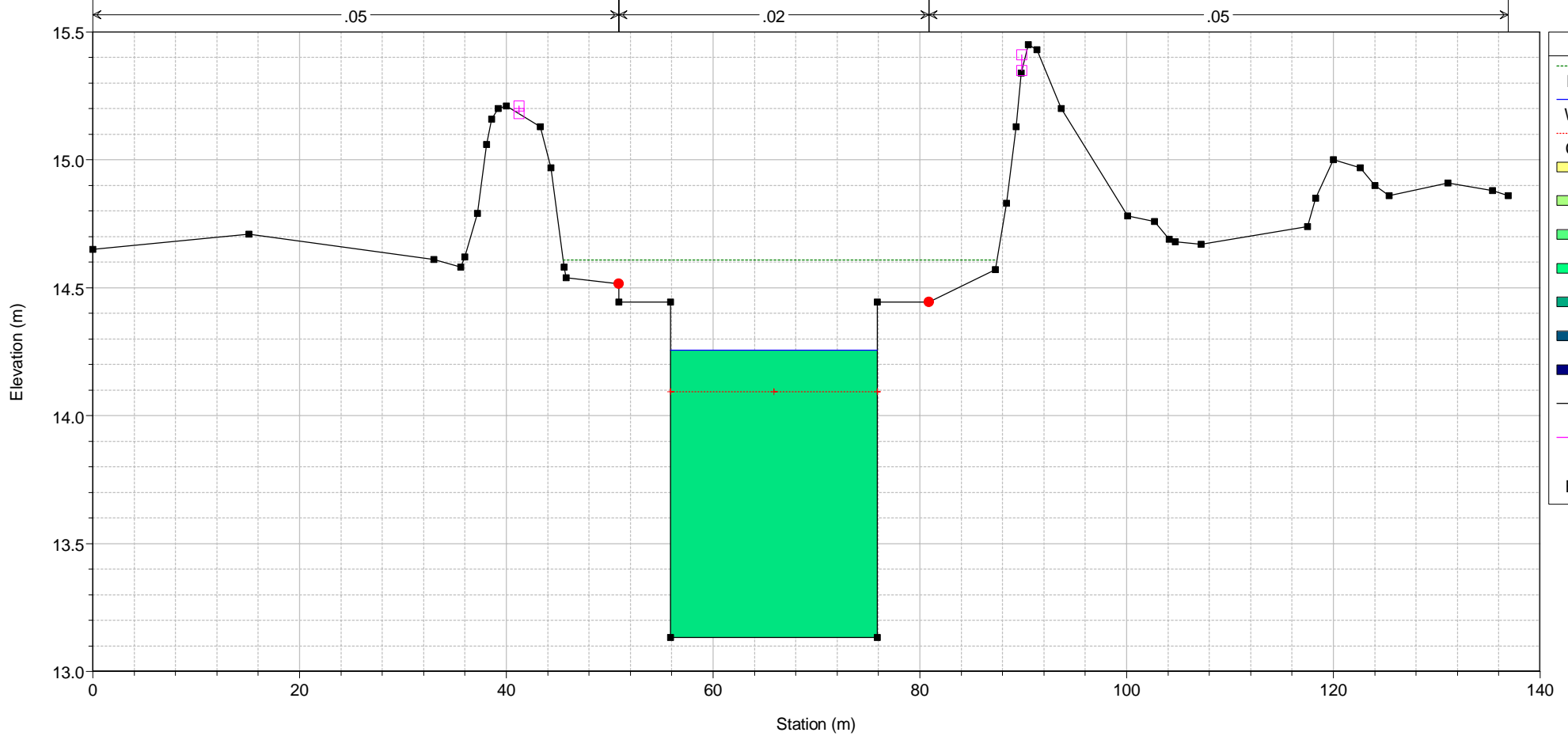
River = Solera Reach = Solera1 RS = 8568
POSTOPERAM



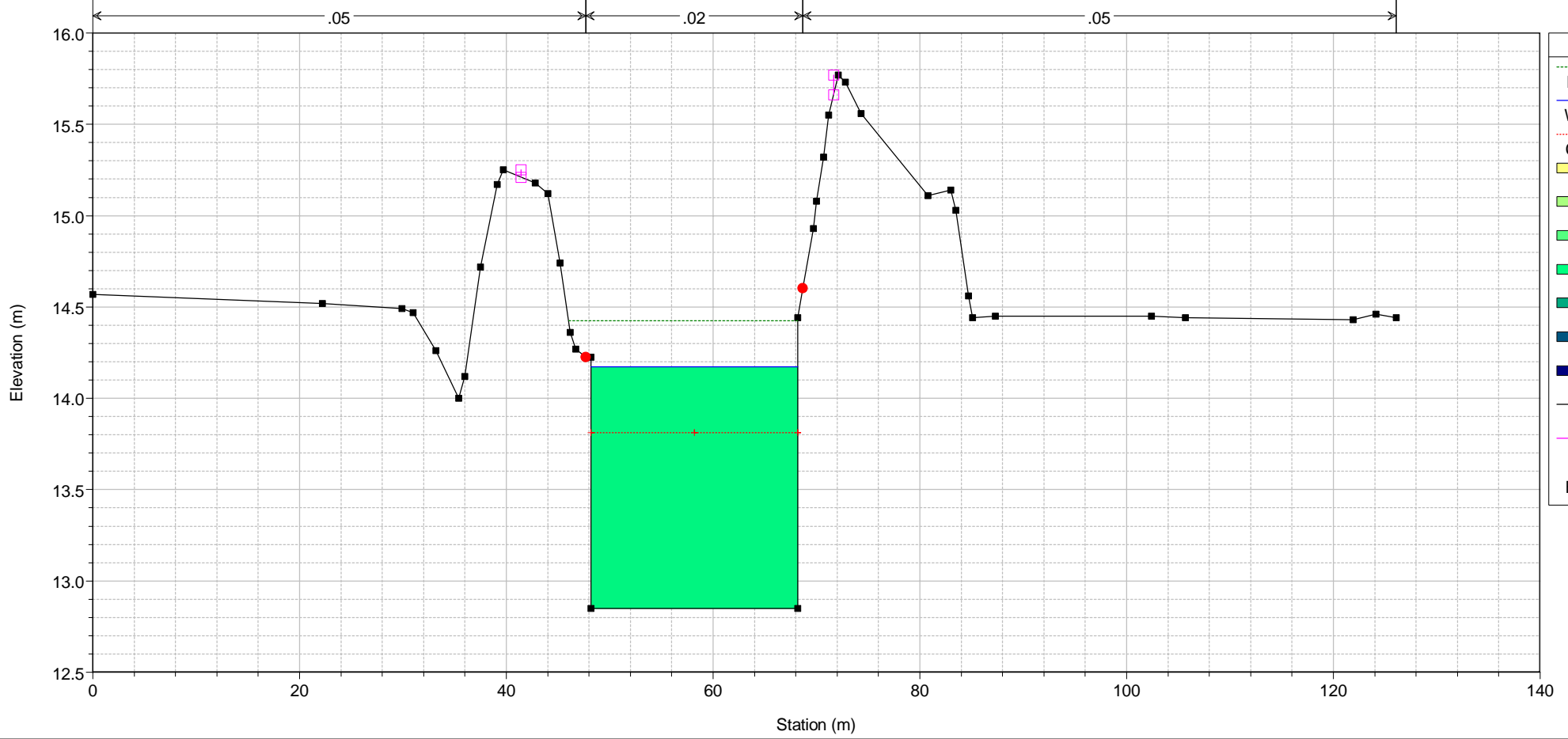
River = Solera Reach = Solera1 RS = 8217
POSTOPERAM



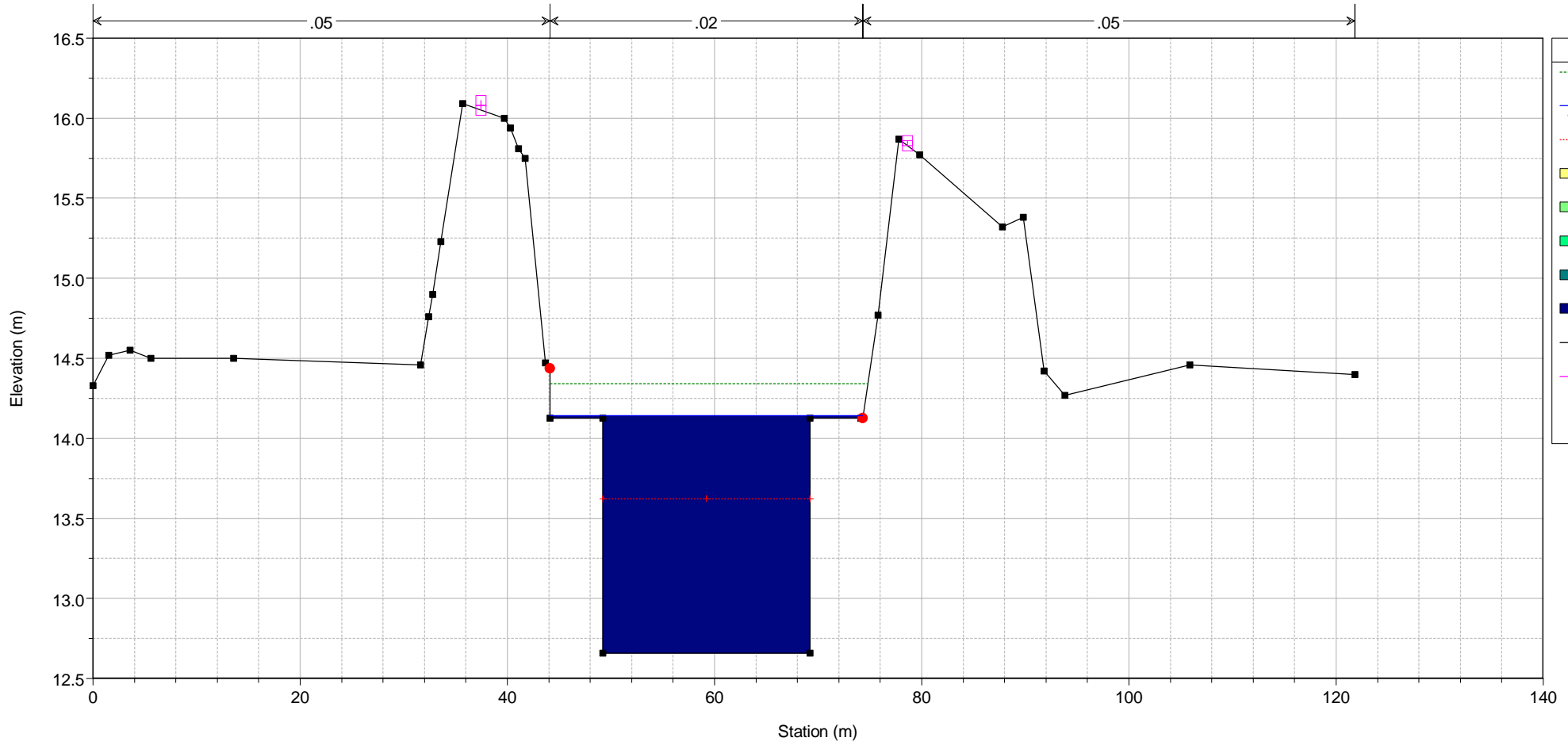
River = Solera Reach = Solera1 RS = 8073
POSTOPERAM



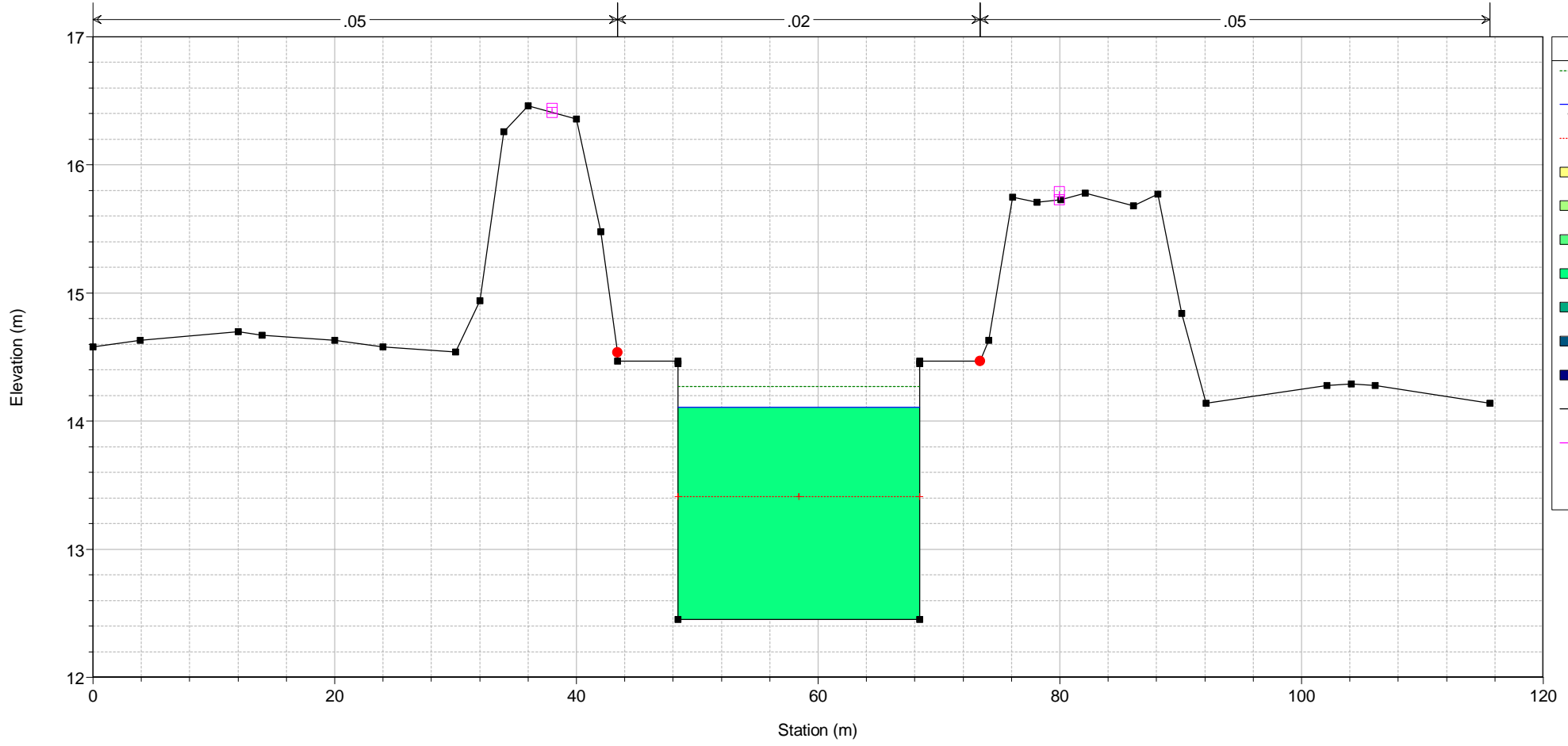
River = Solera Reach = Solera1 RS = 7838
POSTOPERAM



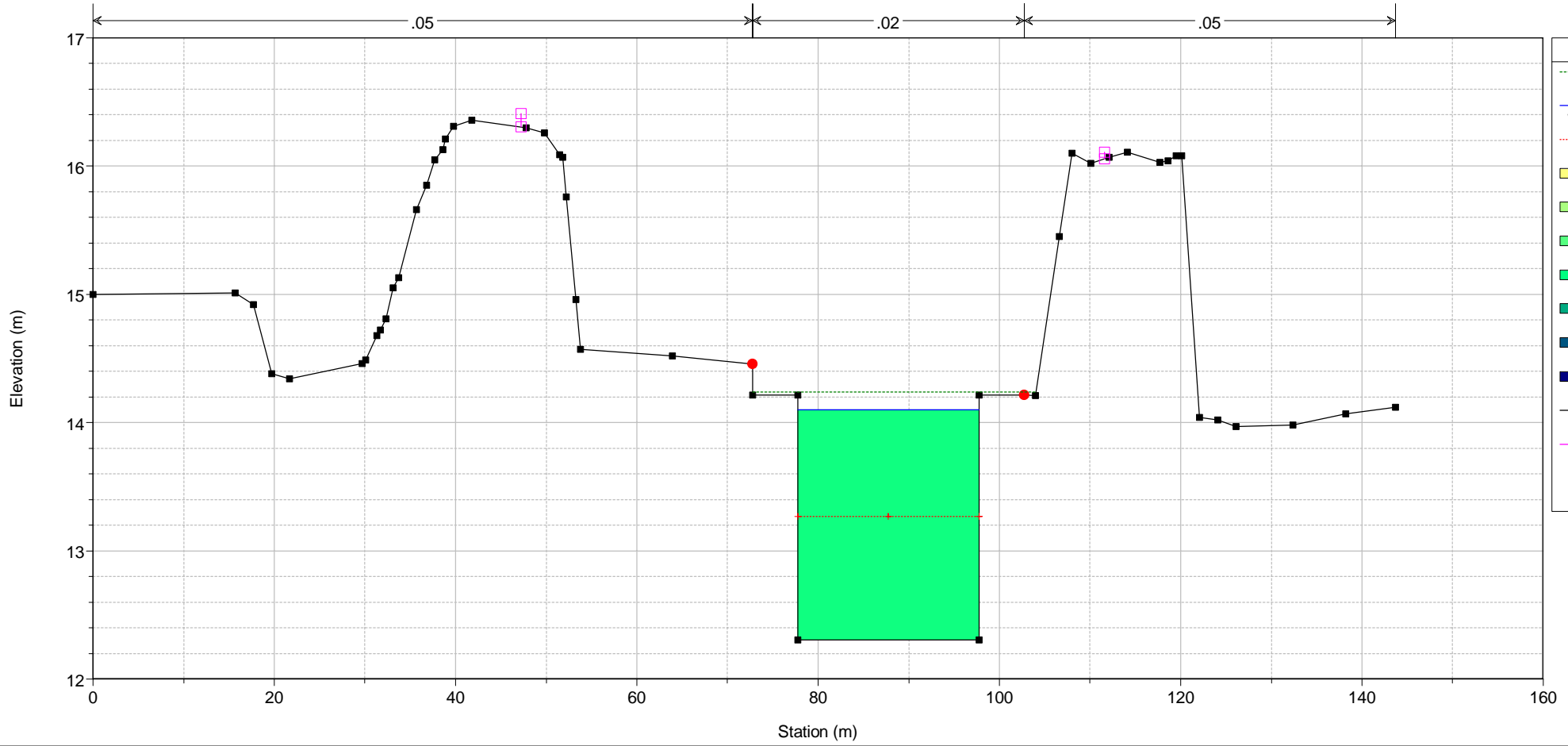
River = Solera Reach = Solera1 RS = 7681
POSTOPERAM



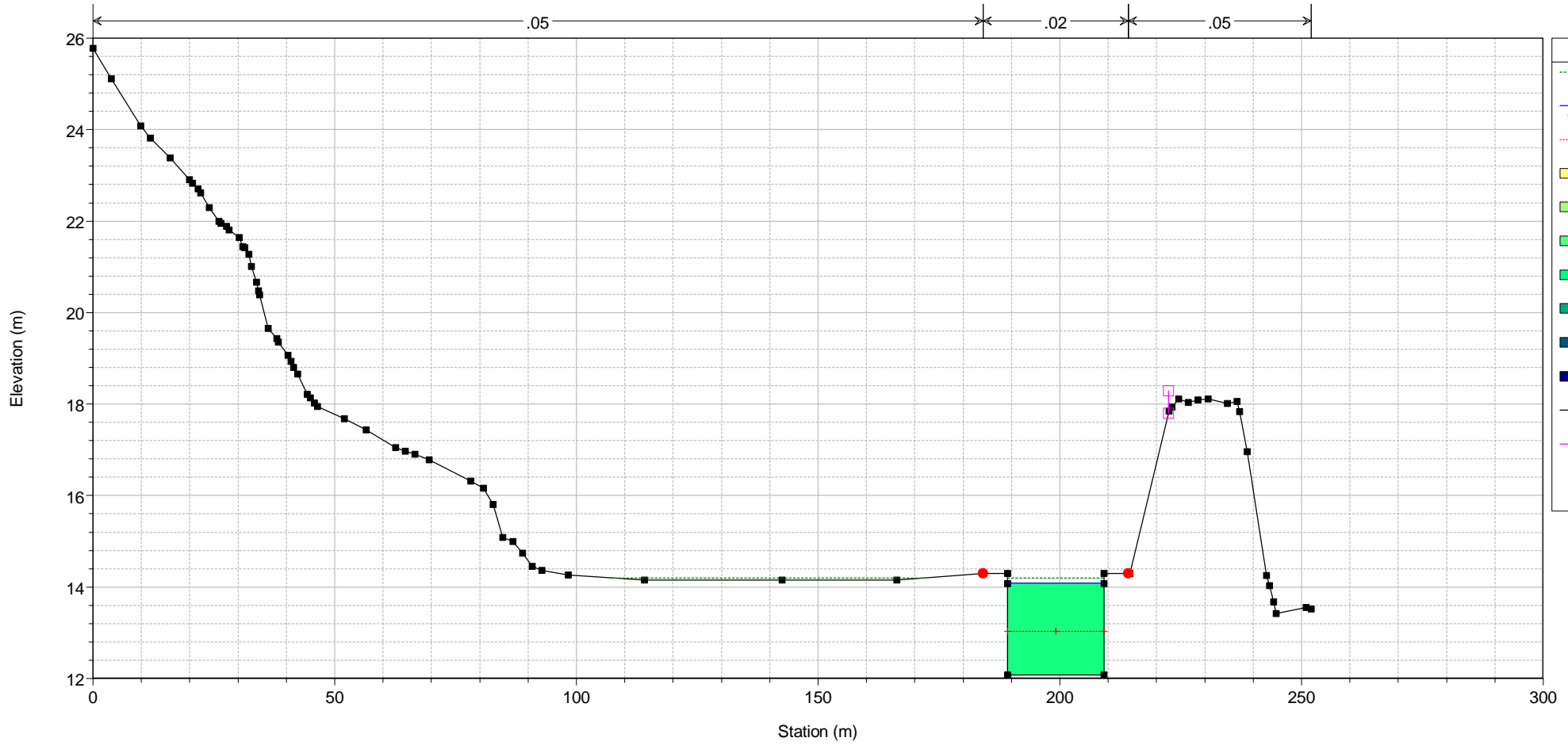
River = Solera Reach = Solera1 RS = 7508
POSTOPERAM



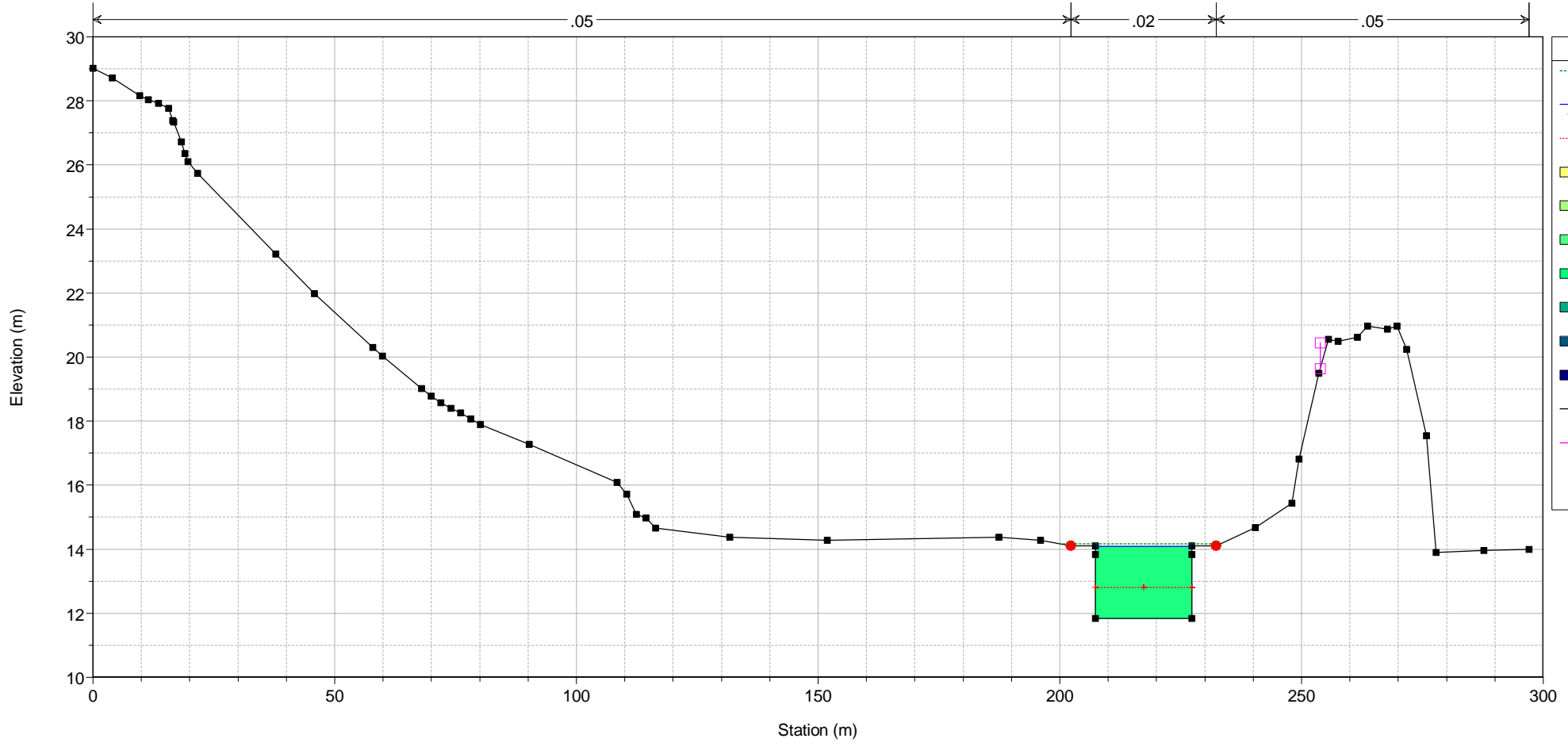
River = Solera Reach = Solera1 RS = 7388
POSTOPERAM



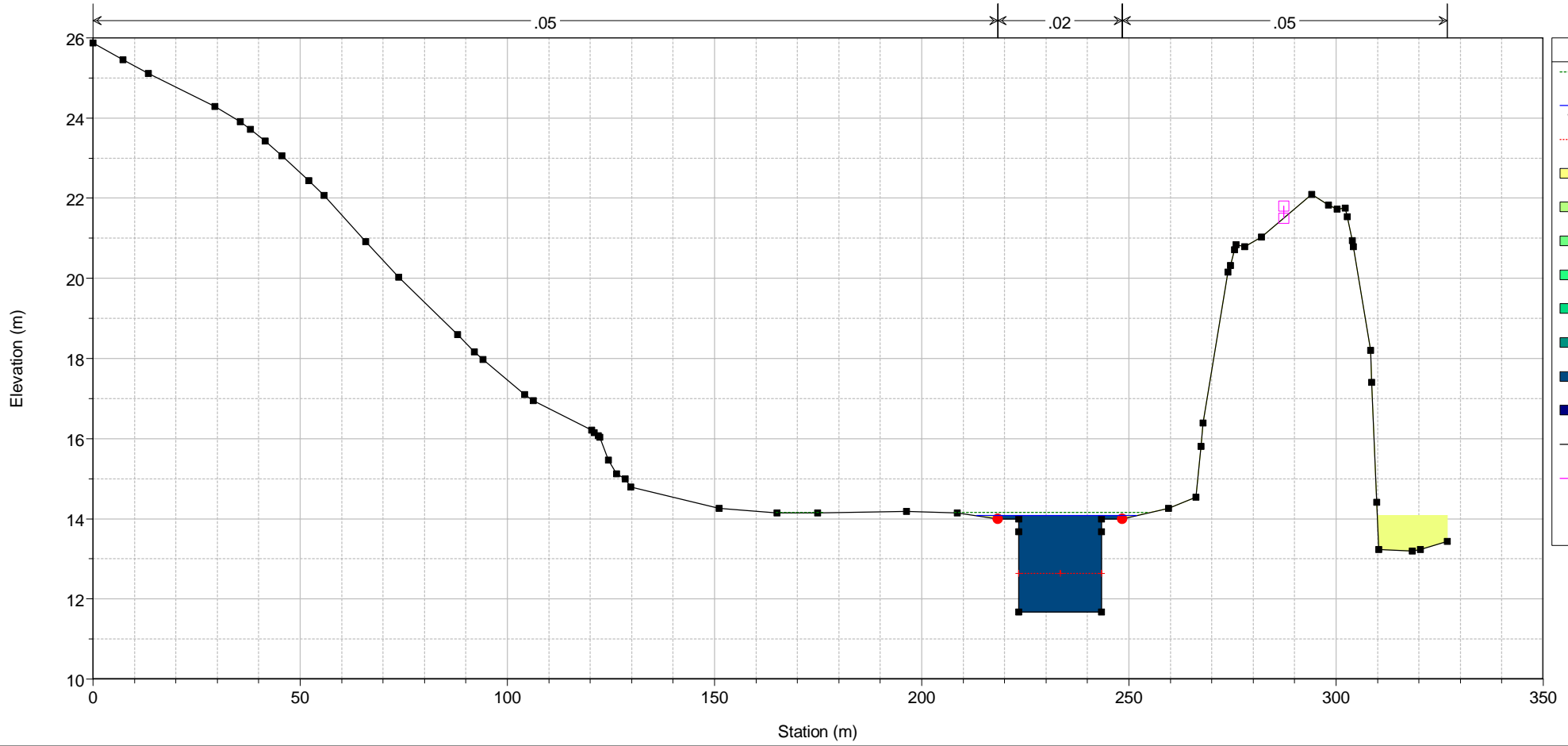
River = Solera Reach = Solera1 RS = 7200
POSTOPERAM



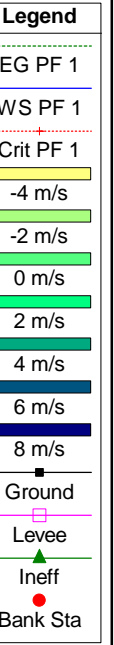
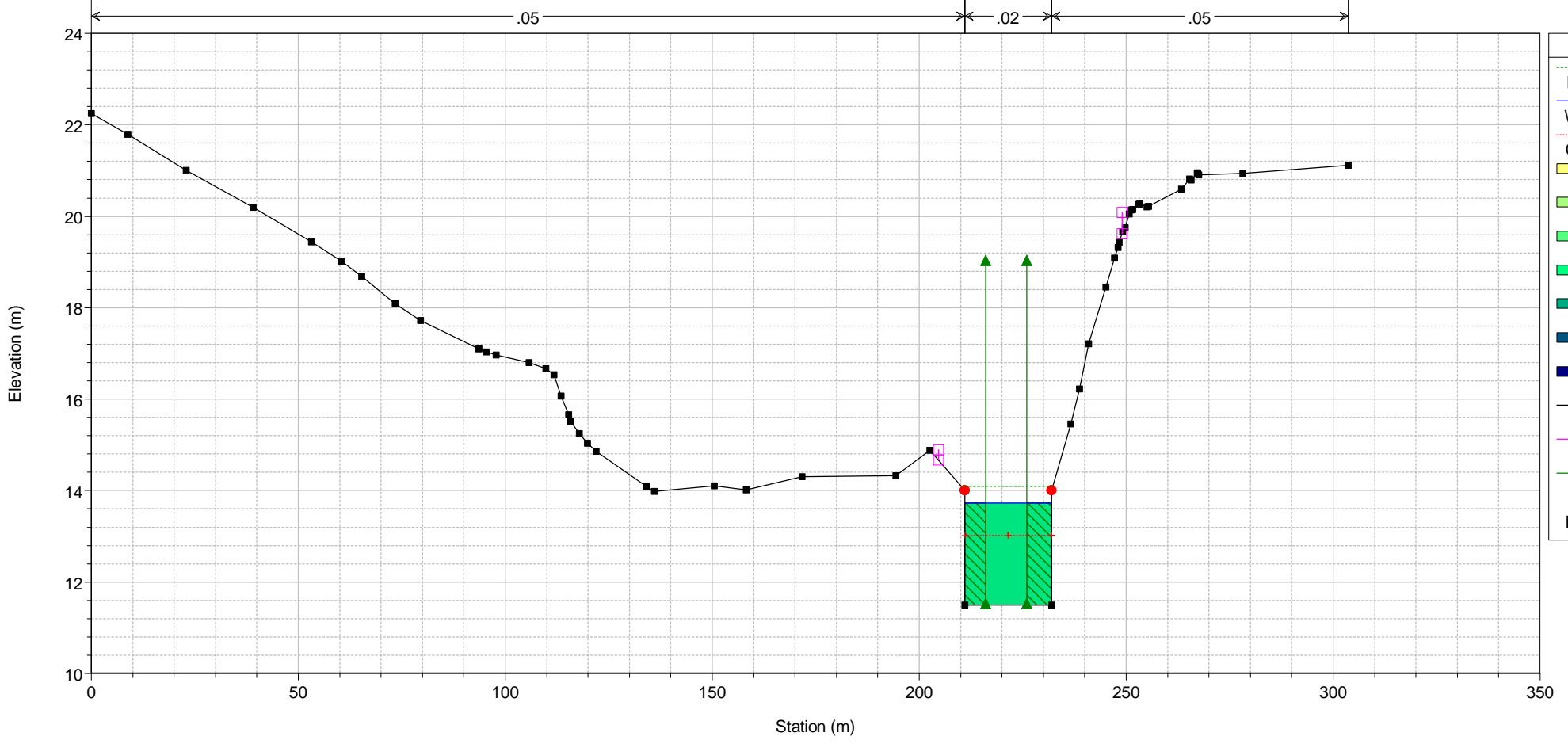
River = Solera Reach = Solera1 RS = 7005
POSTOPERAM



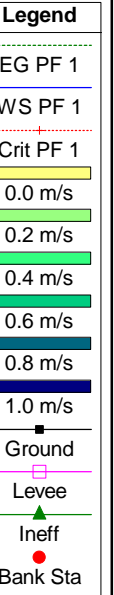
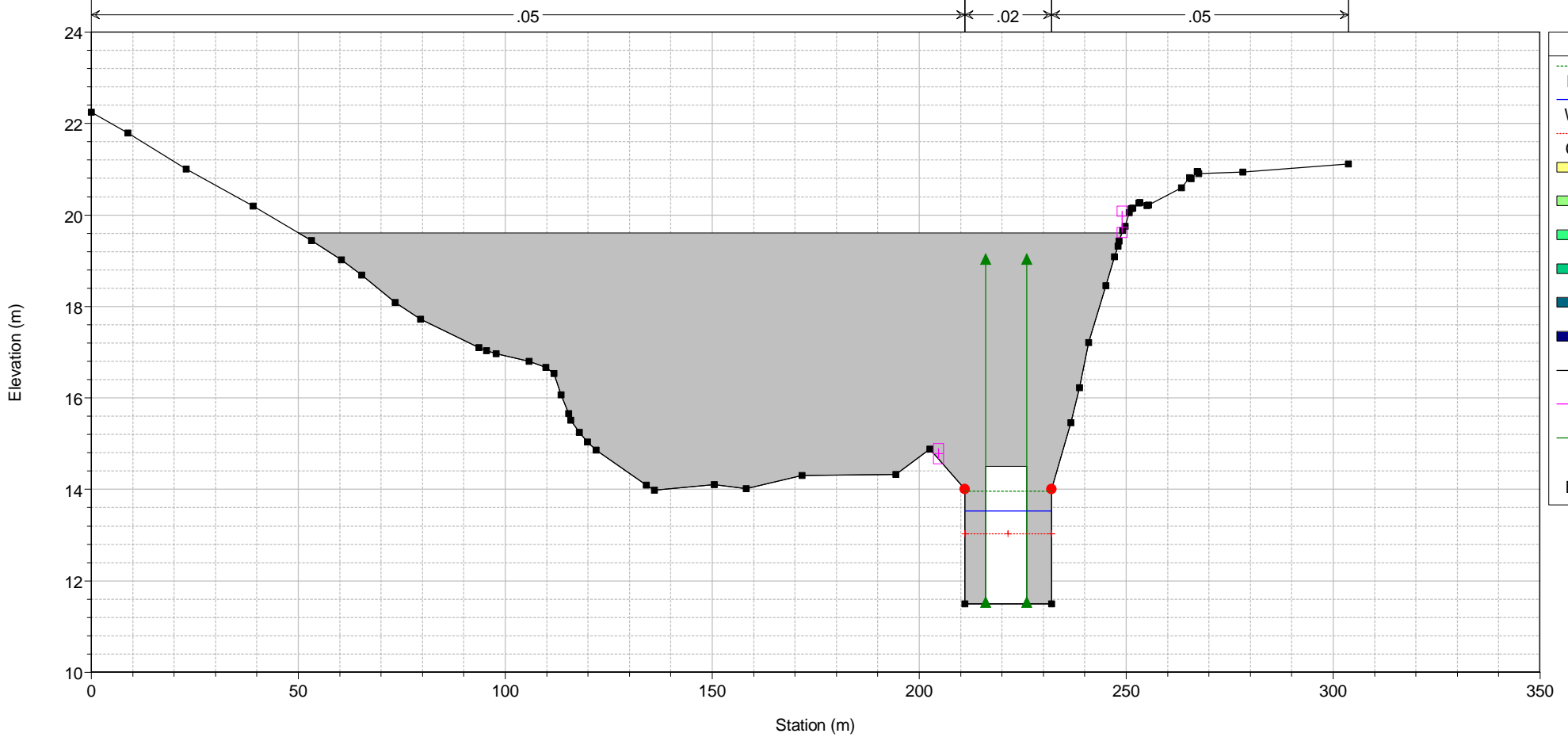
River = Solera Reach = Solera1 RS = 6866
POSTOPERAM



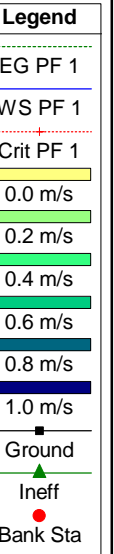
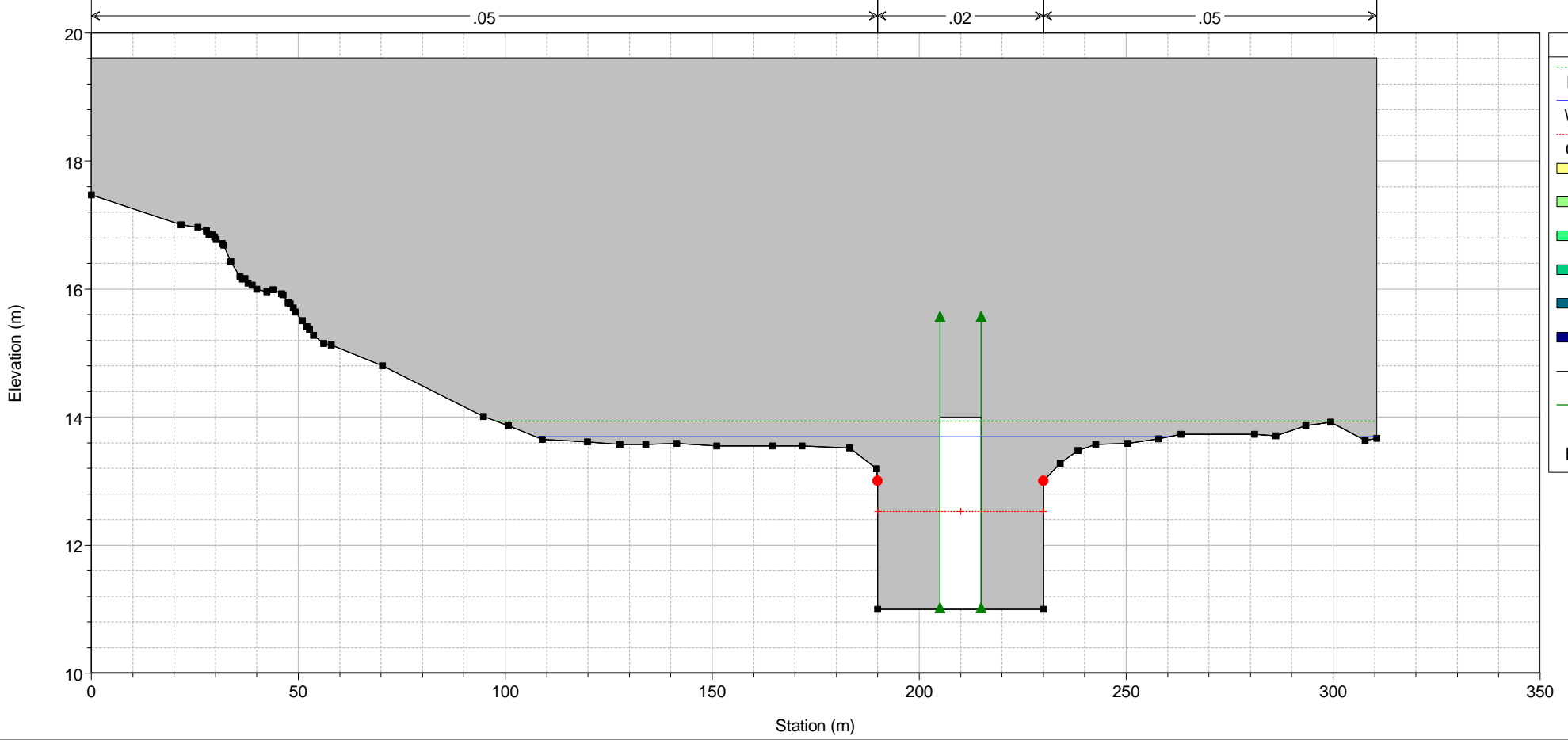
River = Solera Reach = Solera1 RS = 6725
POSTOPERAM



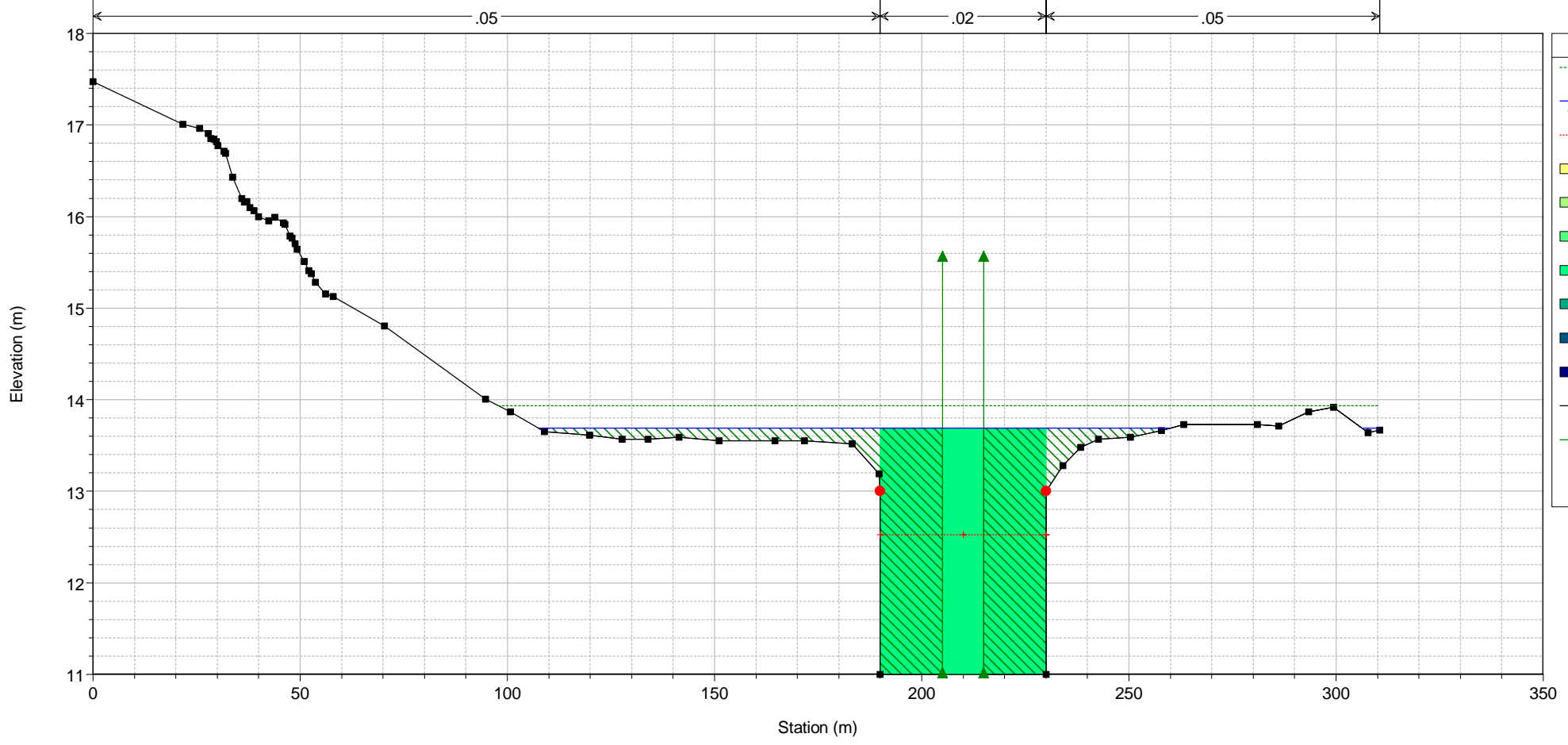
River = Solera Reach = Solera1 RS = 6720 Culv
POSTOPERAM



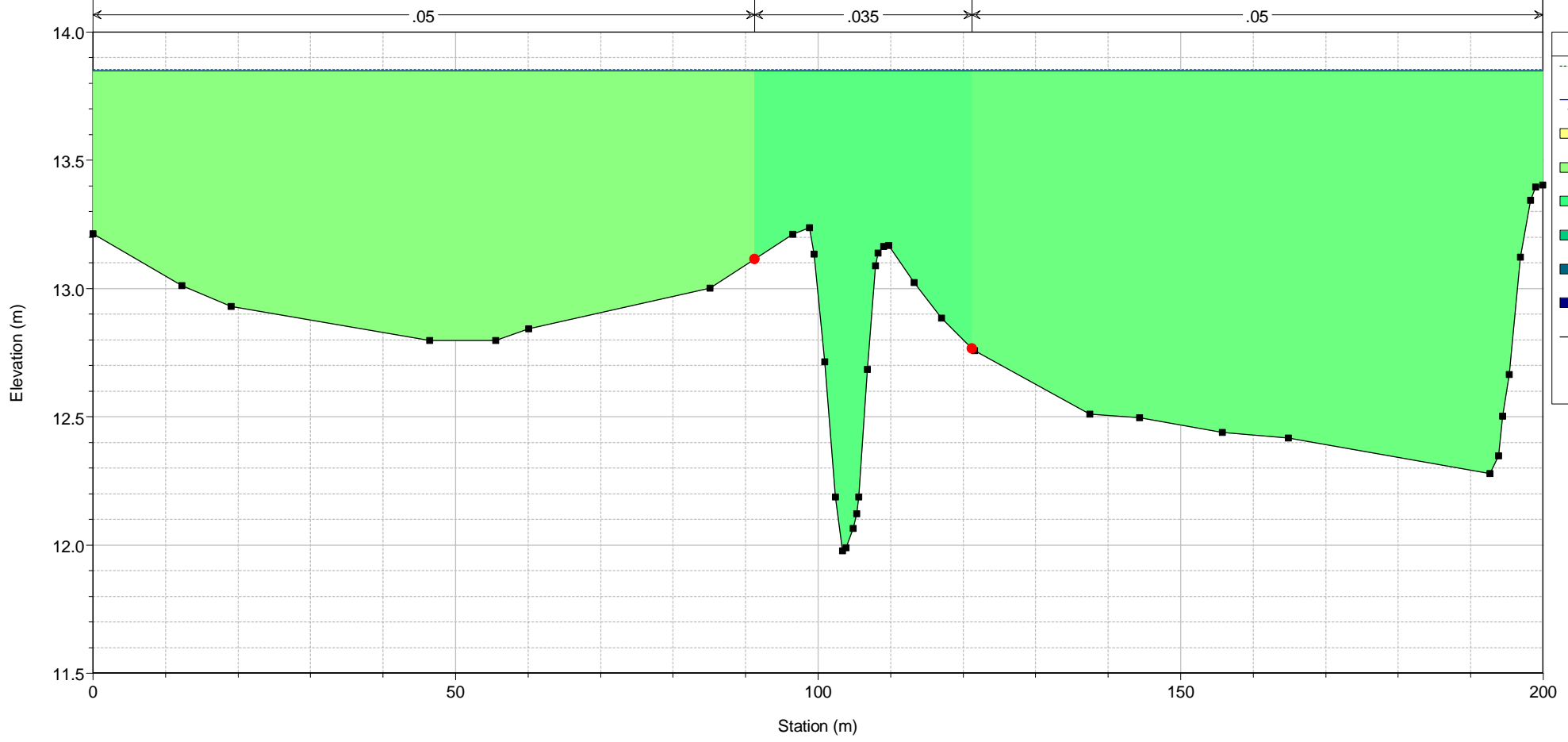
River = Solera Reach = Solera1 RS = 6720 Culv
POSTOPERAM



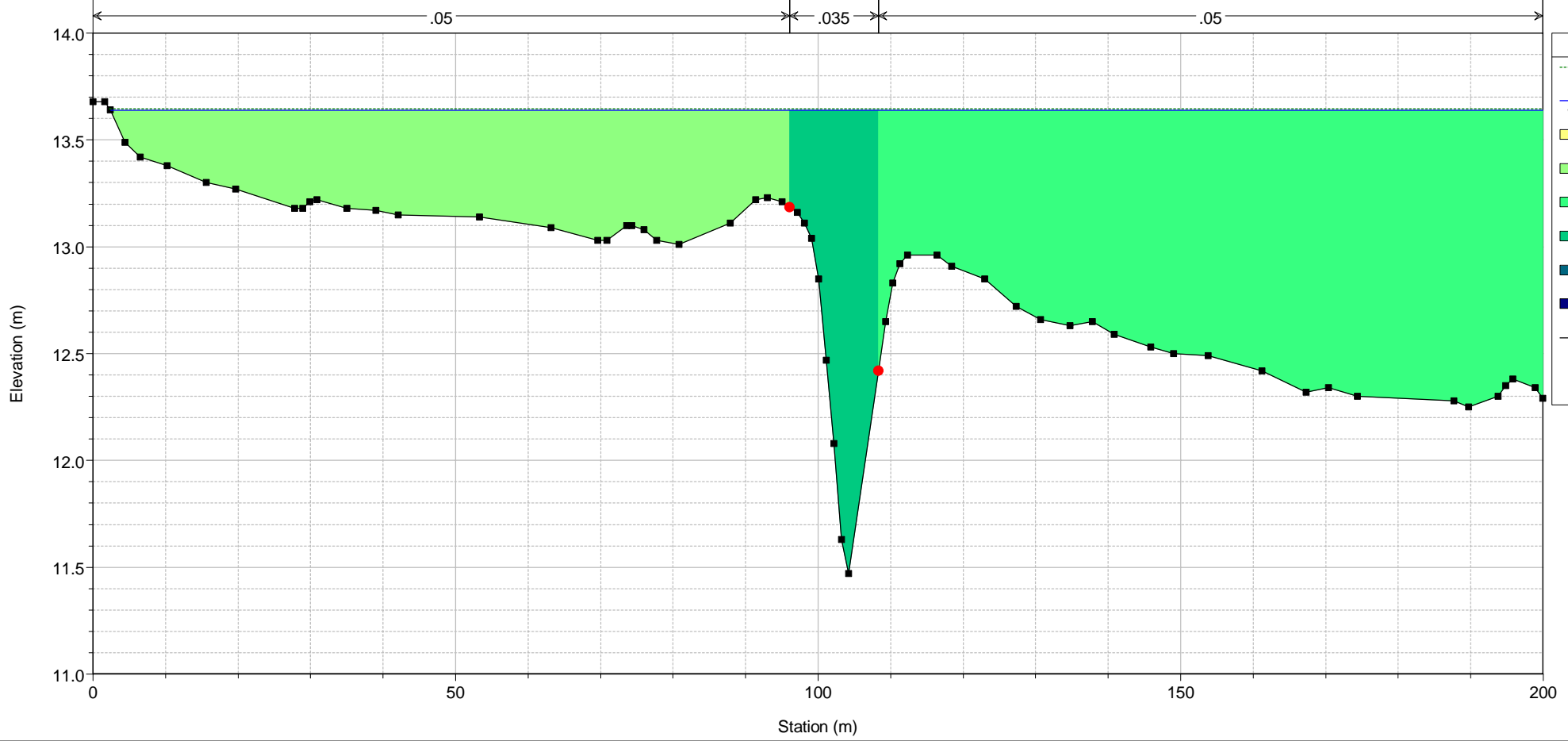
River = Solera Reach = Solera1 RS = 6546
POSTOPERAM



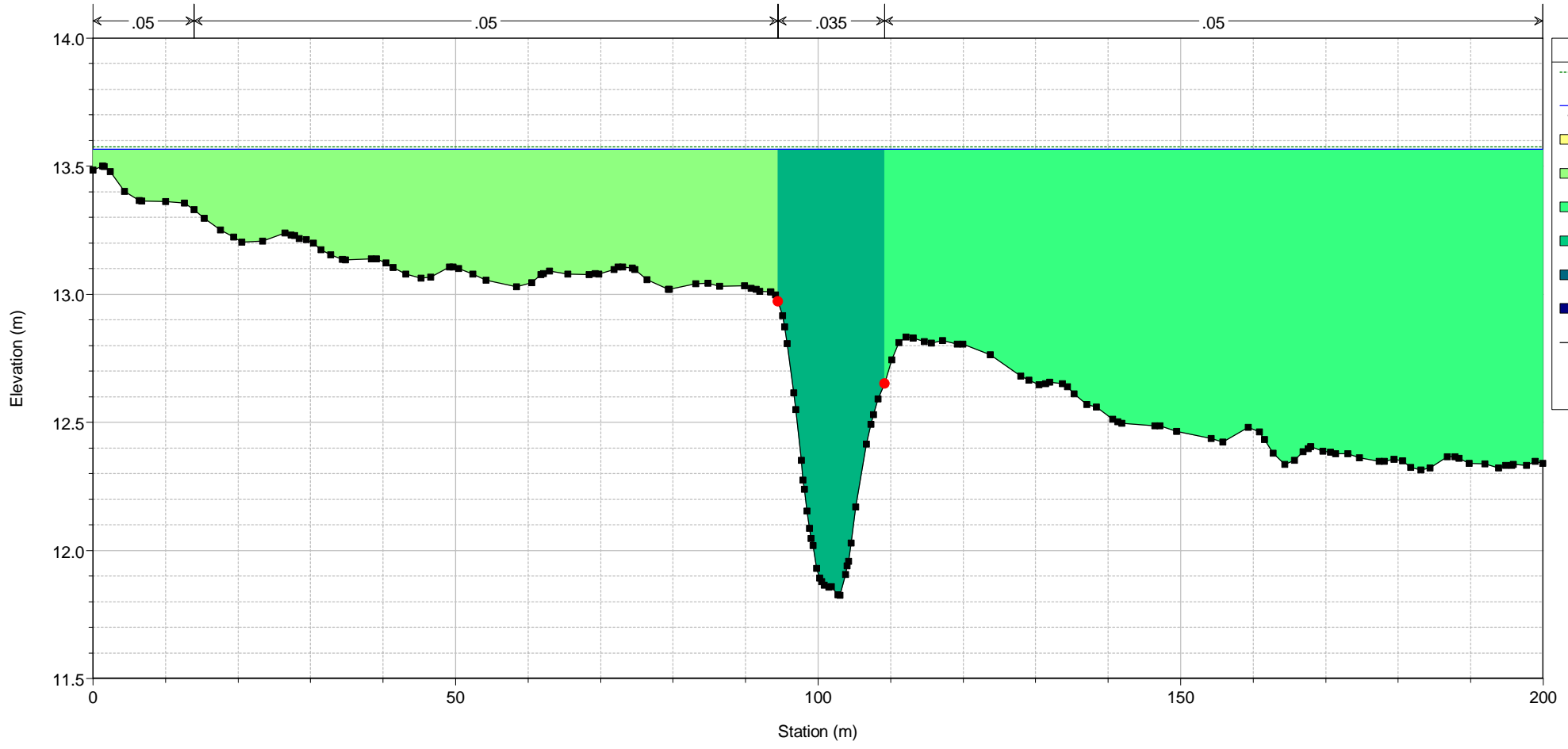
River = Solera Reach = Solera1 RS = 5990
POSTOPERAM



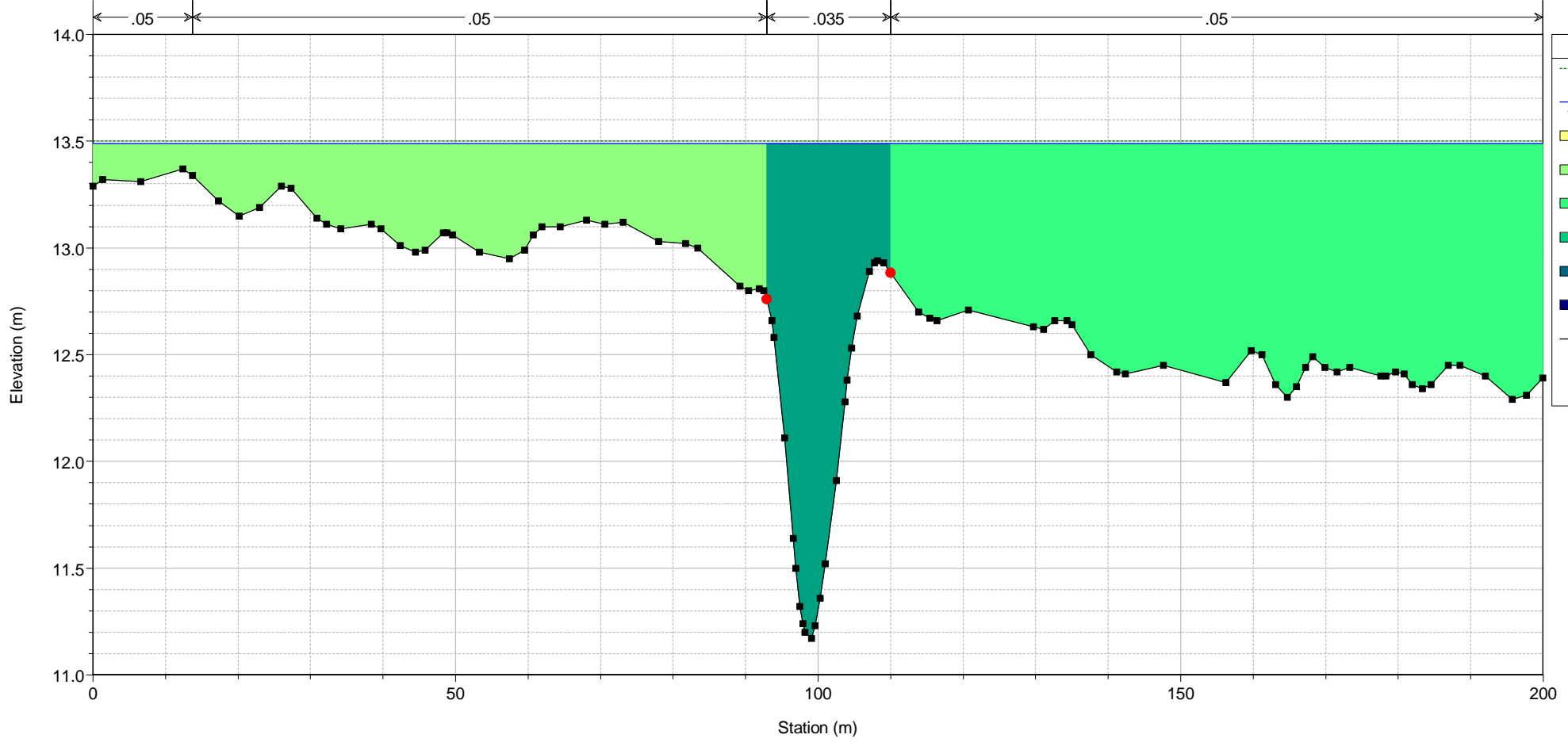
River = Solera Reach = Solera1 RS = 2710
POSTOPERAM



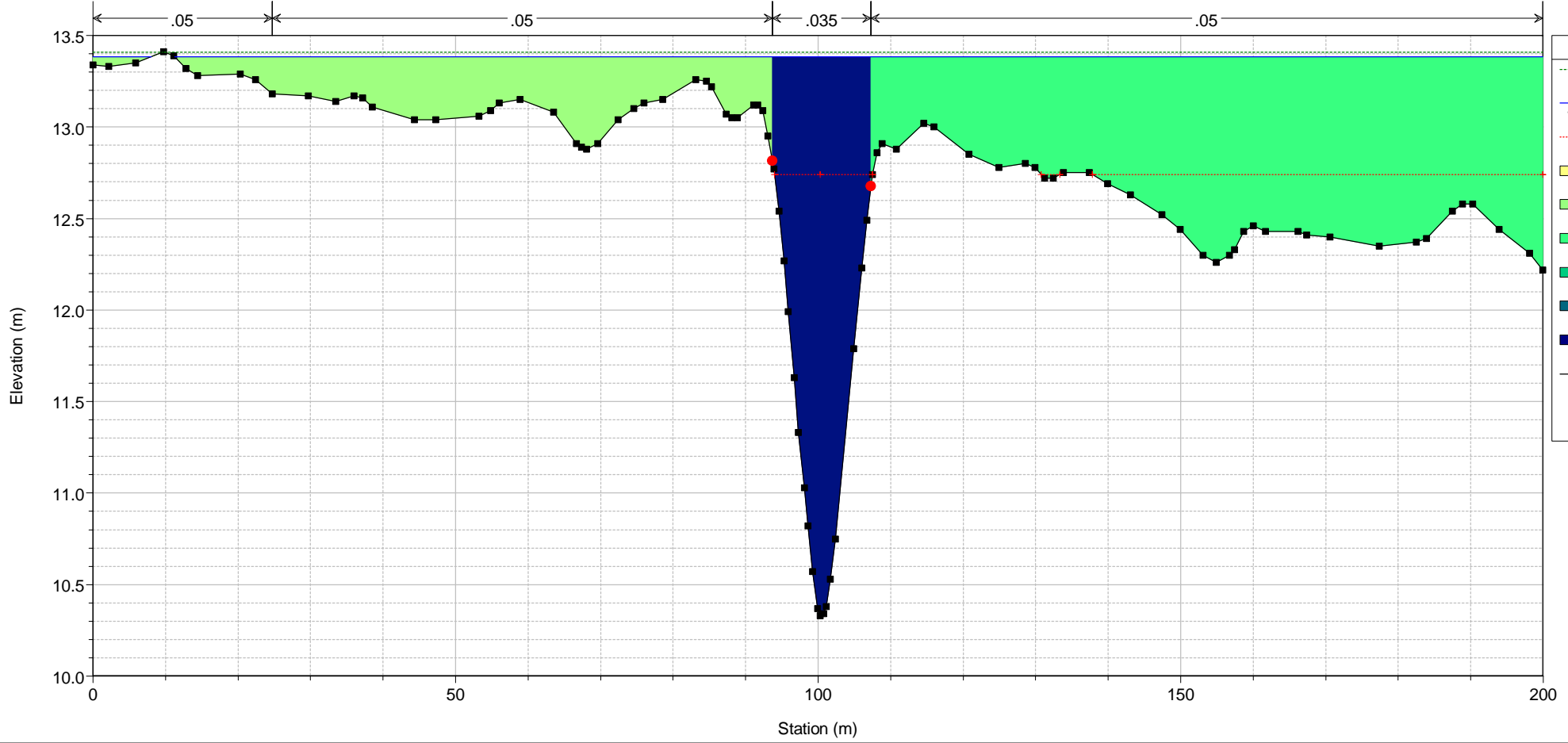
River = Solera Reach = Solera1 RS = 2054
POSTOPERAM



River = Solera Reach = Solera1 RS = 1398
POSTOPERAM



River = Solera Reach = Solera1 RS = 742
POSTOPERAM



River = Solera Reach = Solera1 RS = 0
POSTOPERAM

