



COMUNE DI SPINAZZOLA

PROVINCIA DI BARLETTA-ANDRIA-TRANI

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di 100 MW da immettere in rete, con potenza di picco lato DC di 120,8 MW, da ubicarsi nel Comune di Spinazzola in Località "San Vincenzo - Lo Murro" delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili.

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione idraulica

COD. ID.				
Livello prog.	Tipo documentazione		N. elaborato	Data
PD	Definitiva		4.2.5	02 / 2024
				-

Nome file	
-----------	--

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	FEBBRAIO 2024	PRIMA EMISSIONE	MAGNOTTA	MAGNOTTA	MAGNOTTA

COMMITTENTE:



Powering a Sustainable Future

FRV ITALIA S.R.L.

Via Rubicone, 11 00198
Roma (RM) Italia
fotowatio@hyperpec.it

PROGETTAZIONE:



MAXIMA INGEGNERIA S.R.L.

Direttore tecnico: Ing. Massimo Magnotta
via Marco Partipilo n.48 - 70124 BARI
pec: gpsd@pec.it
P.IVA: 06948690729

CONSULENTI:

Dott. Geol. Rocco Porsia

Via Tacito, 31, 75100 Matera (MT) Italia
Tel./fax. 0835 258004 - 347 7151670
e-mail: r.porsia@laboratorioterre.it

Dott. Matteo Sorrenti

Via G. Bovio, 110, 76014 Spinazzola (BT), Italia
Tel. 328 0322256
e-mail: matteo.sorrenti@epap.conafpec.it - sorrenti.matteo@gmail.com

Dott. Antonio Mesisca

Via A. Moro, B/5, 82021 Apice (BN), Italia
Tel. 327 1616306
e-mail: mesisca.antonio@virgilio.it

Ing. Sabrina Scaramuzzi

Viale Luigi De Laurentis, 6 int.20, 70124 Bari (BA) Italia
Tel./fax. 080 2082652 - 328 5589821
e-mail: progettoacustica@gmail.com - sabrina.scaramuzzi@ingpec.eu

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>												
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA												
Rev:										Data:		Foglio
00										Gennaio 2024	1 di 61	

INDICE

1.	PREMESSA	2
2.	INQUADRAMENTO NORMATIVO	3
2.1	AUTORITÀ DI BACINO DELLA PUGLIA	3
2.2	AUTORITÀ DI BACINO DELLA BASILICATA	5
3.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	7
4.	INQUADRAMENTO IDROGEOMORFOLOGICO DELL’AREA DI INTERVENTO	10
5.	STUDIO IDROLOGICO - IMPIANTO AGRIVOLTAICO	13
5.1	Metodologia utilizzata	13
5.2	Analisi morfologica	13
5.3	Analisi pluviometrica	15
5.4	Stima delle portate al colmo di piena	18
6	STUDIO IDROLOGICO - AREA SOTTOSTAZIONE E CAVIDOTTI	22
6.1	Analisi morfologica	25
5.	STUDIO IDRAULICO	27
3.1	Aree di alluvionamento	28
6.	INTERSEZIONI CAVIDOTTO – RETICOLI IDROGRAFICI	41
6.1	Analisi della T.O.C.: 1 – Interferenza con reticolo con area inondabili (TR = 200 anni)	43
6.2	Analisi delle T.O.C.: 2 - 3 – Interferenza con reticolo con area inondabili (TR = 200 anni)	45
6.3	Analisi delle T.O.C.: 4 - 5 – Interferenza con reticolo con area inondabili (TR = 200 anni)	47
6.4	Analisi delle T.O.C.: 6 – Interferenza con reticolo con area inondabili (TR = 200 anni)	49
6.5	Analisi delle T.O.C.: 7 – Interferenza con reticolo con area inondabili (TR = 200 anni)	51
6.6	Analisi delle T.O.C.: 8 – Interferenza con reticolo con area inondabili (TR = 200 anni)	52
6.7	Analisi delle T.O.C.: 9 – Interferenza con reticolo con area inondabili (TR = 200 anni)	53
6.8	Analisi delle T.O.C.: 10 – Interferenza con reticolo con area inondabili (TR = 200 anni)	54
6.9	Analisi delle T.O.C.: 11 – Interferenza con reticolo con area inondabili (TR = 200 anni)	56
7.	CONCLUSIONI	57

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>												
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA												
Rev:										Data:		Foglio
00										Gennaio 2024	2 di 61	

1. PREMESSA

La società FRV Italia s.r.l., con sede legale in Via Rubicone 11 a Roma (RM), ha in progetto la realizzazione di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare, di potenza nominale complessiva pari a 100 MW in immissione, (120,8 MW di picco), da realizzarsi nella Provincia di Barletta-Andria-Trani, nel territorio comunale di Spinazzola, in località “San Vincenzo – Lo Murro”.

L’impianto agrivoltaico sorgerà in un’area agricola posta a sud del centro abitato di Spinazzola, al confine regionale tra Puglia e Basilicata.

L’impianto sarà collegato in cavo a 150 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica di trasformazione a 380/150 kV denominata “Genzano” tramite la sottostazione utente MT/AT 30/150 kV ubicata nel comune di Genzano di Lucania, in provincia di Potenza (PZ).

Il presente studio di compatibilità idrologica ed idraulica è stato condotto allo scopo di analizzare le condizioni di sicurezza idraulica delle aree interessate dall’impianto agrivoltaico con riferimento ad eventi meteorici aventi tempo di ritorno pari a 200 anni.

Nello studio idrologico, parte integrante del presente studio di compatibilità, sono state calcolate le altezze di pioggia critica per tempo di ritorno pari a 200 anni, preliminari alla determinazione delle portate di piena per i tempi di ritorno indicati.

Lo studio idraulico, invece, è finalizzato a valutare l’effetto al suolo della propagazione di tale piena nei tratti rappresentativi degli alvei di studio. Per le verifiche idrauliche sono state utilizzate sezioni topografiche ortogonali alle linee di deflusso d’interesse.

L’insieme dei dati idrologici e topografici (condizioni al contorno) sono stati utilizzati per la creazione del modello idraulico monodimensionale con il software Hec – Ras, con il quale si è pervenuti alla perimetrazione delle aree di alluvionamento per T_{r200} anni.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA											
Rev:						Data:			Foglio		
00						Gennaio 2024			3 di 61		

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

La Legge n. 183/1989 sulla difesa del suolo ha definito il bacino idrografico inteso come “il territorio dal quale le acque pluviali o di fusione delle nevi e dei ghiacciai, defluendo in superficie, si raccolgono in un determinato corso d’acqua direttamente o a mezzo di affluenti; nonché il territorio che può essere allagato dalle acque del medesimo corso d’acqua, ivi compresi i suoi rami terminali con le foci in mare ed il litorale marittimo prospiciente”.

Inoltre, tale legge ha stabilito che il bacino idrografico debba essere l’ambito fisico di pianificazione per superare le frammentazioni e le separazioni prodotte in seguito all’adozione di aree di riferimento aventi confini meramente amministrativi.

Strumento di gestione del bacino idrografico è il Piano di Bacino, piano territoriale e di settore, che si configura come strumento di carattere “conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d’uso finalizzate alla conservazione, difesa e valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato”.

2.1 AUTORITÀ DI BACINO DELLA PUGLIA

L’Autorità di Bacino della Puglia, con Delibera del Comitato Istituzionale n. 39 del 30.11.2005, ha approvato il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), Piano Stralcio del Piano di bacino, ai sensi dell’art. 65 del D.Lgs 3 Aprile 2006, n° 152.

Il PAI è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità dei versanti ed a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d’uso, e rappresenta la disciplina che più particolarmente si occupa delle tematiche proprie della difesa del suolo.

Il PAI costituisce il Piano Stralcio del Piano di Bacino, ai sensi dell’art. 65 del D.Lgs 3 Aprile 2006, n° 152; ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d’uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ricadente nel territorio di competenza dell’Autorità di Bacino della Puglia.

Le finalità del PAI (art. 1) sono realizzate, dall’Autorità di Bacino della Puglia e dalle altre Amministrazioni competenti, mediante:

- la definizione del quadro della pericolosità idrogeologica in relazione ai fenomeni di esondazione e di dissesto dei versanti;

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>												
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA												
Rev:										Data:		Foglio
00										Gennaio 2024	4 di 61	

- la definizione degli interventi per la disciplina, il controllo, la salvaguardia, la regolarizzazione dei corsi d’acqua e la sistemazione dei versanti e delle aree instabili a protezione degli abitati e delle infrastrutture, indirizzando l’uso di modalità di intervento che privilegino la valorizzazione ed il recupero delle caratteristiche naturali del terreno;
- l’individuazione, la salvaguardia e la valorizzazione delle aree di pertinenza fluviale;
- la manutenzione, il completamento e l’integrazione dei sistemi di difesa esistenti;
- la definizione degli interventi per la difesa e la regolazione dei corsi d’acqua;
- la definizione di nuovi sistemi di difesa, ad integrazione di quelli esistenti, con funzioni di controllo della evoluzione dei fenomeni di dissesto e di esondazione, in relazione al livello di riduzione del rischio da conseguire.

Il PAI (art. 4), in relazione alle condizioni idrauliche, alla tutela dell'ambiente e alla prevenzione di presumibili effetti dannosi prodotti da interventi antropici, disciplina le aree di cui agli artt. 6, 7, 8, 9 e 10. In particolare, le aree di cui sopra sono definite:

- *Alveo fluviale in modellamento attivo ed aree golenali (art. 6);*
- *Aree ad alta pericolosità idraulica (A.P.) (art. 7);*
- *Aree a media pericolosità idraulica (M.P.) (art. 8);*
- *Aree a bassa pericolosità idraulica (B.P.) (art. 9);*
- *Fasce di pertinenza fluviale (art. 10).*

Relativamente alle aree a diversa pericolosità idraulica (A.P., M.P., B.P.), queste risultano arealmente individuate nelle “Carte delle aree soggette a rischio idrogeologico” allegate al PAI, mentre, relativamente alle aree definite “Alveo fluviale in modellamento attivo ed aree golenali (art. 6)” e “Fasce di pertinenza fluviale (art. 10)”, la loro delimitazione segue i seguenti criteri:

- (art. 6 comma 8) quando il reticolo idrografico e l’alveo in modellamento attivo e le aree golenali non sono arealmente individuate nella cartografia in allegato al PAI e le condizioni morfologiche non ne consentano la loro individuazione, le norme si applicano alla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra dall’asse del corso d’acqua, non inferiore a 75 m;
- (art. 10 comma 3) quando la fascia di pertinenza fluviale non è arealmente individuata nelle cartografie in allegato al PAI, le norme si applicano alla porzione di terreno, sia in destra che in sinistra contermini all’area golenale, come individuata dall’art. 6 comma 8, di ampiezza comunque non inferiore a 75 m.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ "SAN VINCENZO - LO MURRO", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>												
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA												
Rev:										Data:		Foglio
00										Gennaio 2024	5 di 61	

Laddove esistono perimetrazioni delle aeree AP, MP e BP definite in base a specifici studi idrologici ed idraulici, trovano applicazione le norme contenute negli art. 7,8 e 9.

In relazione alle finalità e gli obiettivi generali del PAI, ai fini di assicurare la compatibilità con essi degli interventi sul territorio, le Norme Tecniche di Attuazione prevedono che (art.4):

- all'interno delle aree di cui agli artt. 6, 7, 8, 9 e 10, tutte le nuove attività ed i nuovi interventi devono essere tali da:
 - a) migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità idraulica;
 - b) non costituire in nessun caso un fattore di aumento della pericolosità idraulica né localmente, né nei territori a valle o a monte, producendo significativi ostacoli al normale libero deflusso delle acque ovvero causando una riduzione significativa della capacità di invaso delle aree interessate;
 - c) non costituire un elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione delle specifiche cause di rischio esistenti;
 - d) non pregiudicare le sistemazioni idrauliche definitive né la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente;
 - e) garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque;
 - f) limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio;
 - g) rispondere a criteri di basso impatto ambientale facendo ricorso, laddove possibile, all'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

Gli obiettivi del PAI sono definiti dall'art. 17 e consistono nel perseguire il raggiungimento delle condizioni di sicurezza idraulica come definite dall'art. 36.

L'art. 36 definisce per sicurezza idraulica la condizione associata alla pericolosità idraulica per fenomeni di insufficienza del reticolo di drenaggio. *Agli effetti del PAI si intendono in sicurezza idraulica le aree non inondate per eventi con tempo di ritorno fino a 200 anni.*

2.2 AUTORITÀ DI BACINO DELLA BASILICATA

L'Autorità di Bacino della Basilicata, con Delibera del Comitato Istituzionale n. 26 del 05.12.2001, ha approvato il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), Piano Stralcio del Piano di bacino, ai sensi dell'art. 65 del D.Lgs 3 Aprile 2006, n° 152.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ "SAN VINCENZO - LO MURRO", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>												
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA												
Rev:										Data:		Foglio
00										Gennaio 2024	6 di 61	

Il PAI costituisce il Piano Stralcio del Piano di Bacino, ai sensi dell'art. 65 del D.Lgs 3 Aprile 2006, n° 152.; ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idraulico e idrogeologico del territorio compreso nell'Autorità di Bacino della Basilicata.

Il PAI persegue le finalità dell'art.65 c.3 lett.a), b), c), d), f), n), s) del D.Lgs.152/2006. Nello specifico individua e perimetra le aree a rischio idraulico e idrogeologico per l'incolumità delle persone, per i danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, per l'interruzione di funzionalità delle strutture socioeconomiche e per i danni al patrimonio ambientale e culturale, nonché gli interventi prioritari da realizzare e le norme di attuazione relative alle suddette aree.

Le finalità del Piano Stralcio (Art.5) delle fasce fluviali sono:

a) la individuazione degli alvei, delle aree golenali, delle fasce di territorio inondabili per piene con tempi di ritorno fino a 30 anni, per piene con tempi di ritorno fino a 200 anni e per piene con tempi di ritorno fino a 500 anni, dei corsi d'acqua compresi nel territorio dell'AdB della Basilicata: fiume Bradano, fiume Basento, fiume Cavone, fiume Agri, fiume Sinni, fiume Noce; il PAI definisce prioritariamente la pianificazione delle fasce fluviali del reticolo idrografico principale e una volta conclusa tale attività, la estende ai restanti corsi d'acqua di propria competenza;

b) la definizione, per le dette aree e per i restanti tratti della rete idrografica, di una strategia di gestione finalizzata a superare gli squilibri in atto conseguenti a fenomeni naturali o antropici, a salvaguardare le dinamiche idrauliche naturali, con particolare riferimento alle esondazioni e alla evoluzione morfologica degli alvei, a salvaguardare la qualità ambientale dei corsi d'acqua attraverso la tutela dell'inquinamento dei corpi idrici e dei depositi alluvionali permeabili a essi direttamente connessi, a favorire il mantenimento e/o il ripristino, ove possibile, dei caratteri di naturalità del reticolo idrografico;

c) la definizione di una politica di minimizzazione del rischio idraulico attraverso la formulazione di indirizzi relativi alle scelte insediative e la predisposizione di un programma di azioni specifiche, definito nei tipi di intervento e nelle priorità di attuazione, per prevenire, risolvere o mitigare le situazioni a rischio

Il PAI (art.7) definisce le fasce di territorio di pertinenza dei corsi d'acqua:

- Fasce di territorio di pertinenza dei corsi d'acqua: a) fasce con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 30 anni e di pericolosità idraulica molto elevata;
- Fasce con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni e di pericolosità idraulica elevata;

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ "SAN VINCENZO - LO MURRO", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>												
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA												
Rev:										Data:		Foglio
00										Gennaio 2024	7 di 61	

- Fasce con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 500 anni e di pericolosità idraulica moderata.

Laddove esistono le perimetrazioni definite nell'art.7 trovano applicazione le norme contenute negli artt. 7 e 10.

Le finalità del Piano Stralcio per le aree di versante sono:

- l'individuazione e la perimetrazione di aree con fenomeni di dissesto in atto e/o potenziale;
- la definizione di modalità di gestione del territorio che, nel rispetto delle specificità morfologico-ambientali e paesaggistiche connesse ai naturali processi evolutivi dei versanti, determinino migliori condizioni di equilibrio, in particolare nelle situazioni di interferenza dei dissesti con insediamenti antropici;
- la definizione degli interventi necessari per la minimizzazione del rischio di abitati o infrastrutture ricadenti in aree di dissesto o potenziale dissesto, nonché la definizione di politiche insediative rapportate alla pericolosità.

Il PAI definisce le aree a rischio idrogeologico:

- Aree a rischio idrogeologico molto elevato ed a pericolosità molto elevata (R4) (art.16);
- Aree a rischio idrogeologico elevato ed a pericolosità elevata (R3) (art.17);
- Aree a rischio idrogeologico medio ed a pericolosità media (R2) (art.18);
- Aree a rischio idrogeologico moderato ed a pericolosità moderata (R1) (art.19);
- Aree a pericolosità idrogeologica (P) (art.20);

Aree assoggettate a verifica idrogeologica (ASV) (art.21);

Laddove esistono le perimetrazioni definite negli artt. 16-17-18-19-20-21 trovano applicazione le norme contenute negli articoli suddetti.

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto agrivoltaico avrà una potenza di 120.8 MWp e si svilupperà su un'area agricola di 168,5 ha, a sud del centro abitato del comune di Spinazzola, in provincia BAT.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:**RELAZIONE IDRAULICA****Rev:**

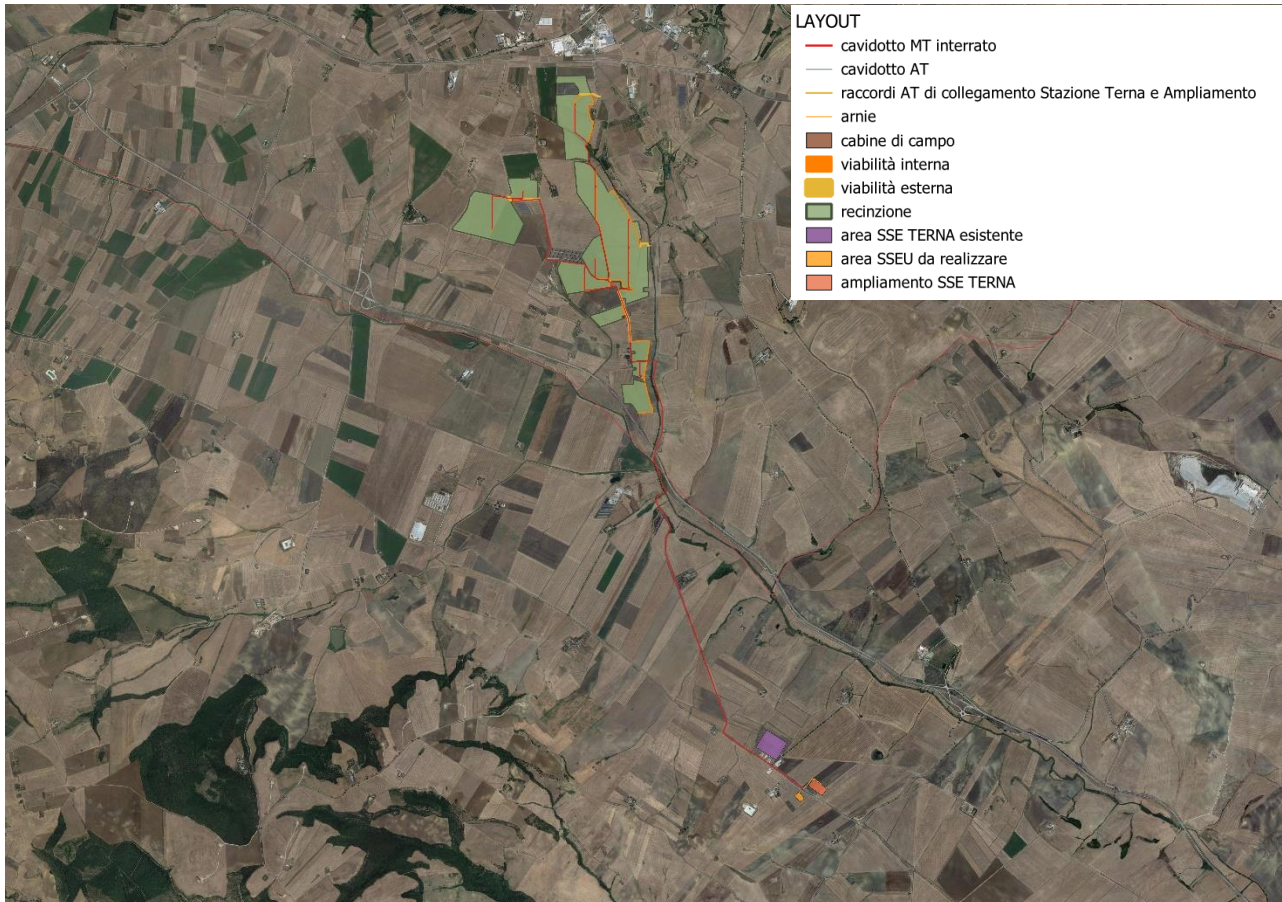
00

Data:

Gennaio 2024

Foglio

8 di 61



Inquadramento dall'area su ortofoto

La sottostazione elettrica di nuova realizzazione, a cui si conetterà l'impianto, sarà ubicata nel comune di Genzano di Lucania, in provincia di Potenza (PZ), in un'area situata dalla parte opposta, in modo speculare, rispetto all'ampliamento della stazione di Rete Terna a 380/150 kV denominata "Genzano". Le aree della sottostazione elettrica di nuova realizzazione e dell'ampliamento della stazione della Rete Terna sono separate dalla Strada Provinciale 79 Marascione-Lamacolma.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ "SAN VINCENZO - LO MURRO", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:**RELAZIONE IDRAULICA****Rev:**

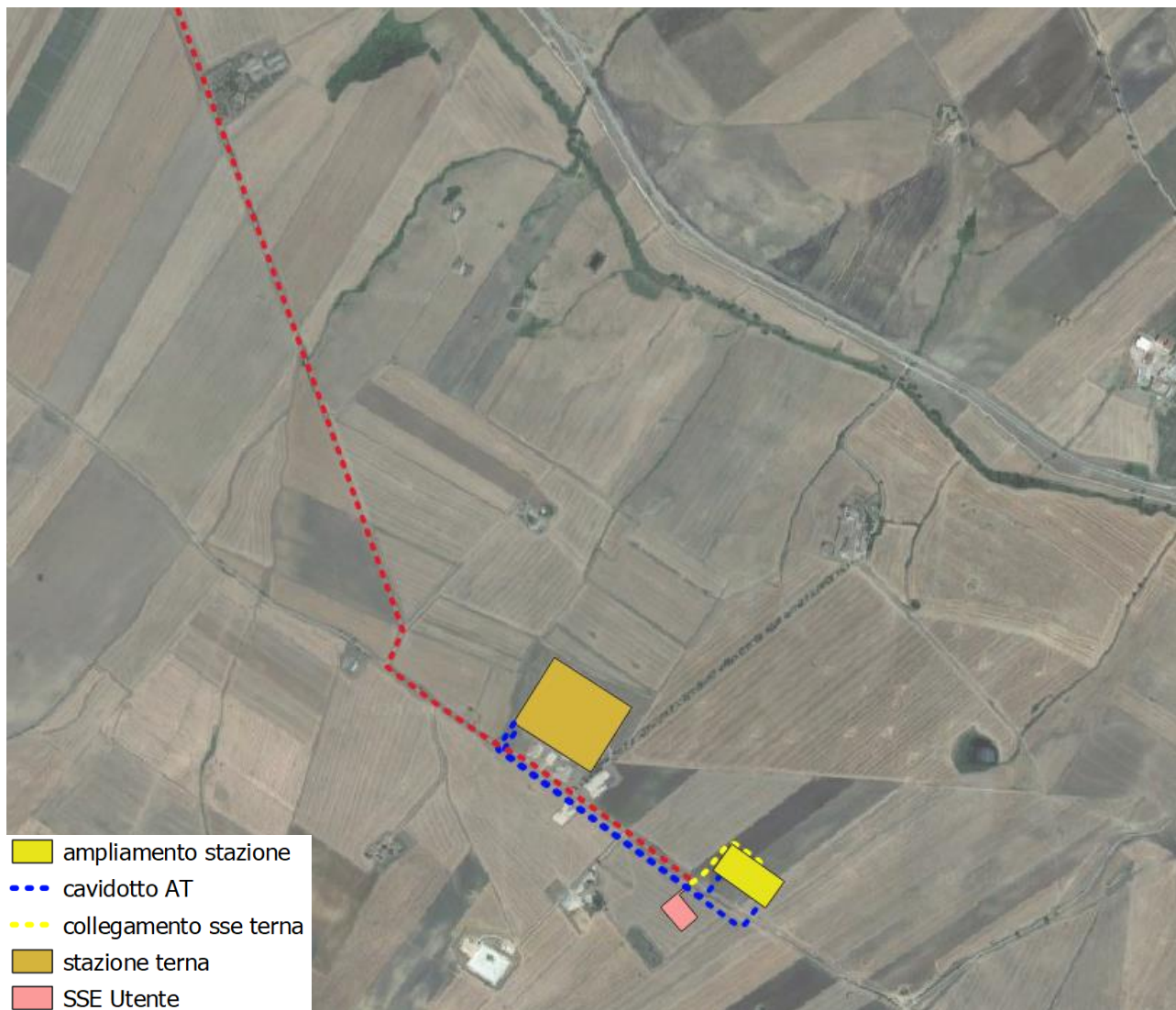
00

Data:

Gennaio 2024

Foglio

9 di 61



Area d'interesse della sottostazione elettrica di nuova realizzazione

Dal punto di vista della tutela idrogeologica, l'area è stata indagata dalle Autorità di Bacino della Puglia e della Basilicata. Quest'ultima ne detiene la competenza, in quanto una buona parte del territorio comunale di Spinazzola ricade nell'ambito territoriale del bacino idrografico del fiume Bradano.

L'area in cui è previsto l'intervento è di competenza dell'Autorità di Bacino della Basilicata.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ "SAN VINCENZO - LO MURRO", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA											
Rev:						Data:			Foglio		
00						Gennaio 2024			10 di 61		



Ambiti territoriali dell'AdB Basilicata

4. INQUADRAMENTO IDROGEOMORFOLOGICO DELL'AREA DI INTERVENTO

Le aree interessate dagli interventi sono esterne alle aree a pericolosità idraulica AP, MP e BP, come si può dedurre dalla cartografia del Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI), approvato dall'Autorità di Bacino della Regione Basilicata.

La perimetrazione delle aree a pericolosità e rischio idraulico riguarda solo i corsi d'acqua principali; pertanto, i torrenti, i fossi e gli impluvi minori sono ad oggi esclusi dallo studio idraulico realizzato dall'Autorità di Bacino.

Inoltre, le aree interessate dall'installazione dell'impianto sono esterne alle aree a rischio idrogeologico R2, R3, R4, alle aree a pericolosità idrogeologica P e alle aree assoggettate a verifica idrogeologica (ASV) ma risultano interne alle aree a rischio idrogeologico R1.

L'art.19 delle NTA del PAI recita:

Nelle aree a rischio idrogeologico moderato sono consentiti gli interventi di cui all'art.17, c.3, punto 3.1, nonché interventi di nuova costruzione, di ampliamento e completamento di opere esistenti, così come definiti dalla legislazione vigente, realizzati con modalità che non determinino situazioni di pericolosità idrogeologica.

Quindi non è necessario uno studio di compatibilità geologica e geotecnica, al fine della valutazione della compatibilità dell'intervento ai sensi delle NTA del PAI.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ "SAN VINCENZO - LO MURRO", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:**RELAZIONE IDRAULICA****Rev:**

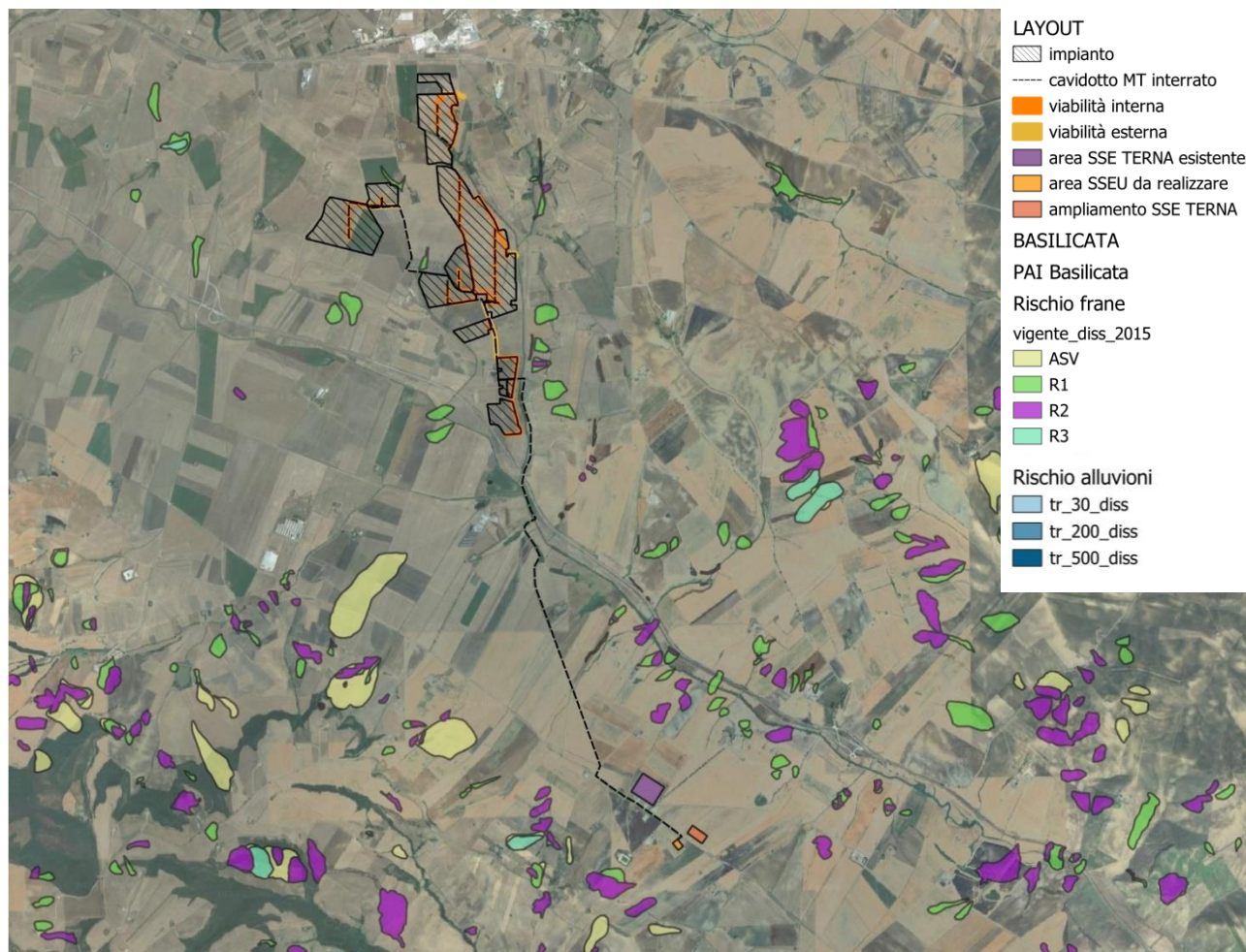
00

Data:

Gennaio 2024

Foglio

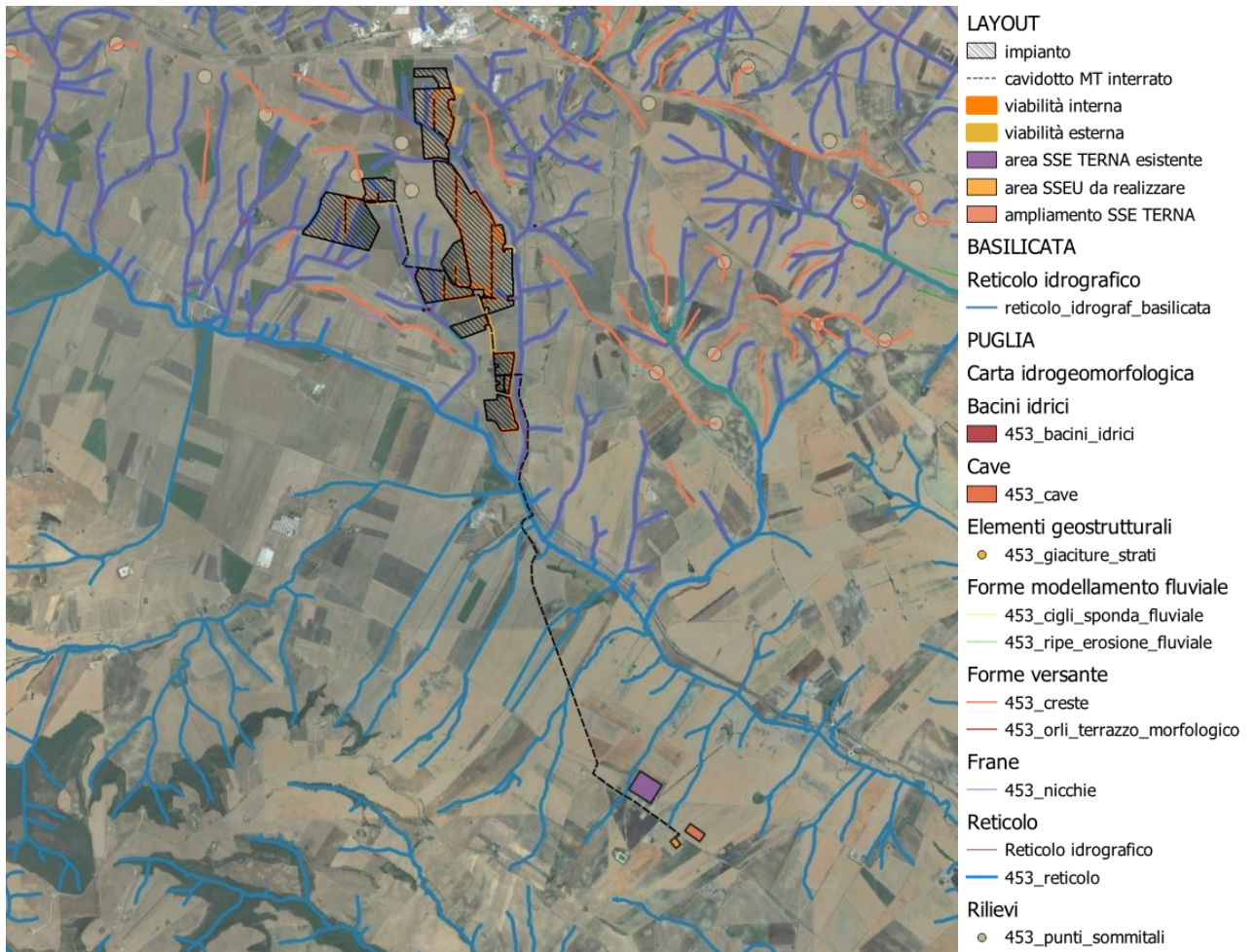
11 di 61



Inquadramento su P.A.I.

L'impianto agrivoltaico, pur non intersecando nessuna delle aree a pericolosità idraulica delimitate dal P.A.I. dell'AdB Basilicata, va ad intersecare alcuni tratti del reticolo idrografico della Carta Idrogeomorfologica redatta dall'AdB della Puglia, pertanto si è ritenuto opportuno verificare gli effetti che gli interventi in progetto possono produrre sull'equilibrio idrogeologico delle aree interessate.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>		
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA		
Rev: 00	Data: Gennaio 2024	Foglio 12 di 61



Inquadramento su Carta idrogeomorfologica della Regione Puglia e Reticolo Idrografico della Regione Basilicata

È necessario, per cui, uno studio di compatibilità idrologia e idraulica, comprensivo di analisi idrologica e modellazione idraulica per l’individuare l’impronta allagabile per un evento meteorico con tempo di ritorno di 200 anni, al fine di valutare le condizioni di sicurezza per le opere da farsi, per il quale si rimanda alla Relazione Idraulica.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA											
Rev:						Data:			Foglio		
00						Gennaio 2024			13 di 61		

5. STUDIO IDROLOGICO - IMPIANTO AGRIVOLTAICO

5.1 Metodologia utilizzata

Nel rispetto delle N.T.A. del P.A.I. dell’Autorità di Bacino della Puglia, che attribuiscono ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni la verifica per il requisito della “sicurezza idraulica”, lo studio idrologico a livello di bacino è finalizzato alla determinazione della portata di piena e lo studio idraulico a valutare l’effetto al suolo della propagazione di tale piena.

Lo studio è stato condotto secondo le seguenti fasi:

- reperimento della cartografia di base (I.G.M. in scala 1:25.000, rilievi aerofotogrammetrici in scala 1:5.000 ed ortofoto) e del modello digitale del terreno (DTM);
- analisi morfologica per l’individuazione dei bacini idrografici di interesse;
- definizione delle caratteristiche morfologiche dei bacini (superficie, quota media, lunghezza dell’asta principale e pendenza media del bacino);
- analisi della piovosità sulla base delle curve di possibilità pluviometrica relative alle zone omogenee in cui ricade il bacino, definite negli studi del “VaPi - Puglia” attraverso l’analisi di regionalizzazione dei dati osservati delle precipitazioni intense, ed indicata come metodologia di riferimento nel PAI;
- determinazione della portata di piena con tempo di ritorno pari a 200 anni;
- propagazione della piena lungo il tratto di alveo studiato per la determinazione dei profili di rigurgito e per la perimetrazione delle effettive aree allagabili;
- definizione delle eventuali interazioni dell’area a pericolosità idraulica con le opere di progetto.

5.2 Analisi morfologica

Dopo la consultazione del WebGIS dell’Autorità di Bacino per una definizione grossolana del bacino di interesse, si è proceduto all’acquisizione del modello digitale del terreno DTM 8x8 m della Regione Puglia per l’elaborazione dei dati.

I dati a disposizione sono stati elaborati tramite il software GIS. La delimitazione dei bacini tributari e la determinazione del reticolo idrografico, per il successivo calcolo della portata idrologica al colmo di piena, è stata eseguita utilizzando il tool Hydrology del software ESRI- ArcGIS 10.2 ed il modello digitale del terreno DTM 8x8.

Determinati i bacini tributari, sono stati individuati i vari sottobacini d’interesse, definendo la sezione di chiusura sull’alveo in esame.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ "SAN VINCENZO - LO MURRO", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:**RELAZIONE IDRAULICA****Rev:**

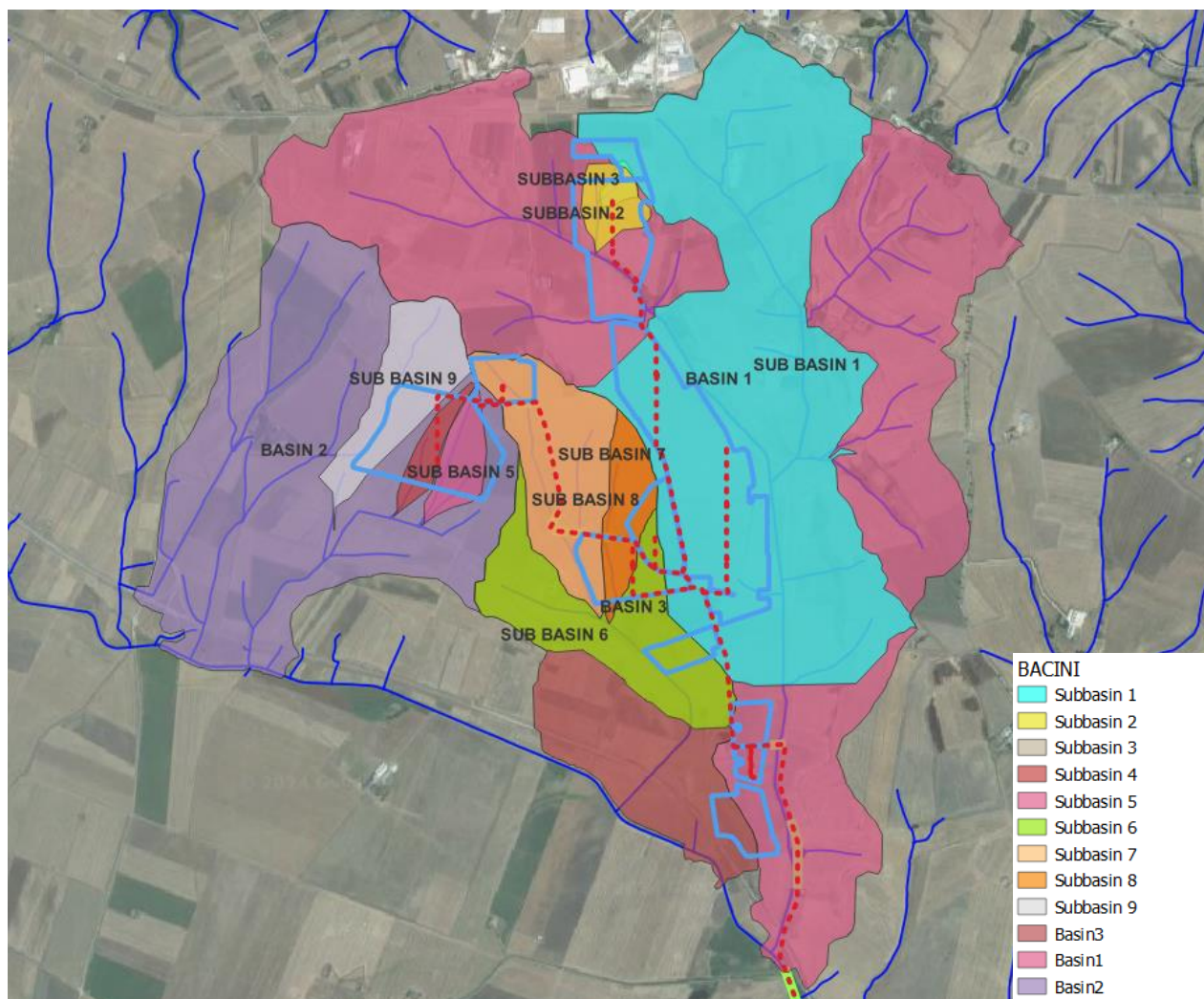
00

Data:

Gennaio 2024

Foglio

14 di 61



Bacini idrografici e sottobacini di studio

Effettuato lo studio morfologico, si sono determinate le seguenti caratteristiche morfometriche e morfologiche dei bacini, necessarie all'elaborazione idrologica:

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ "SAN VINCENZO - LO MURRO", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>													
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA													
Rev:										Data:		Foglio	
00										Gennaio 2024	15 di 61		

IMPIANTO AGRIVOLTAICO								
Bacino	Sotto bacino	Area (Kmq)	L. asta principale (Km)	H _{max} (m.s.l.m)	H _{min} (m.s.l.m)	Dislivello (m)	Pendenza media bacino (%)	Pendenza asta principale (%)
1	1	3.37	3.4	466	367	99	5.6	2.9
1	2	0.12	0.57	452	418.1	33.9	11.4	6.0
1	3	0.03	0.29	451.9	429	22.8	11.1	8.0
3	6	0.64	1.5	427	365	62	3.9	4.1
3	7	0.55	1.45	458	390	68	3.7	4.7
3	8	0.2	1	444	388	56	2.8	5.6
2	9	0.36	1.3	458	384	74	4.5	5.7
2	4	0.083	0.8	454	398	56	3.2	6.0
2	5	0.125	0.8	454	405	49	3.2	5.2

5.3 Analisi pluviometrica

La determinazione della curva di possibilità pluviometrica dei bacini in esame è stata determinata attraverso la metodologia propria del progetto VaPi Puglia, metodologia di riferimento delle N.T.A. del P.A.I. dell’Autorità di Bacino della Puglia.

Il metodo VaPi effettua la regionalizzazione delle piogge su sei zone omogenee, in cui è stata suddivisa la Puglia, con formulazioni diverse per ognuna di esse.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA											
Rev:						Data:			Foglio		
00						Gennaio 2024			16 di 61		



Zona 1:	$x(t,z) = 26.8 t^{(0.720+0.00503 z)/3.178}$
Zona 2:	$x(t) = 22.23 t^{0.247}$
Zona 3:	$x(t,z) = 25.325 t^{(0.0596+0.00531 z)/3.178}$
Zona 4:	$x(t) = 24.70 t^{0.256}$
Zona 5:	$x(t,z) = 28.2 t^{(0.628+0.0002 z)/3.178}$
Zona 6:	$x(t,z) = 33.7 t^{(0.488+0.0022 z)/3.178}$

Nel VaPi l’analisi idrologica è basata sulla legge di distribuzione statistica TCEV (two components extreme value); la particolarità di questo modello è quella di riuscire a considerare gli estremi idrologici, che sono di fatto gli eventi che inducono un livello di pericolosità più elevato, riconducendosi al prodotto di due funzioni di distribuzione di probabilità di tipo Gumbel, una che riproduce l’andamento degli eventi ordinari e l’altra che riproduce l’andamento degli eventi eccezionali.

L’identificazione dei parametri della distribuzione TCEV consente di costruire un modello regionale con struttura gerarchica, basata su tre livelli di regionalizzazione, con due zone omogenee al primo e secondo livello, ovvero Puglia Settentrionale e Centro – Meridionale, e sei zone omogenee al terzo livello, dove si indaga la variabilità spaziale del valor medio dell’altezza di pioggia.

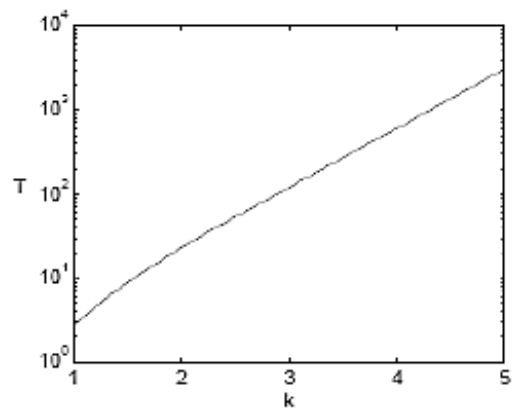
I bacini in esame rientrano nella *zona omogenea 5 della Puglia Centro – Meridionale*, pertanto l’equazione da applicare è la seguente:

$$ZONA 5 \quad x(t, z) = 28,2 * t ^ { ((0.628 + 0.0002 z) / 3.178)}$$

dove z è l’altezza media del bacino e la durata di progetto t delle curve pluviometriche si assume pari al tempo di ritardo; per i bacini pugliesi si considera per il calcolo del tempo di ritardo la seguente formula empirica, in funzione dell’aerea del bacino in Km²: $t = 0,344 A^{0.5}$.

L’altezza di pioggia totale è pari a $X(t, \tau) = x(t, z) * K_T$, con K_T fattore di crescita che dipende dal tempo di ritorno. È possibile rappresentare graficamente la funzione $K_T = K_T(T)$ al variare del tempo di ritorno T. Per quanto concerne il fattore di crescita esso è espresso come: $K_T = 0,5648 + 0,415 \ln T$.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA											
Rev:								Data:		Foglio	
00								Gennaio 2024		17 di 61	



Fattore di crescita al variare del tempo di ritorno

Di seguito si riporta il calcolo del tempo di ritardo, preliminare al calcolo dell'altezza di pioggia critica:

IMPIANTO AGRIVOLTAICO			
Bacino	Sotto bacino	Area (Kmq)	t (ore)
1	1	3.37	0.632
1	2	0.12	0.12
1	3	0.03	0.06
3	6	0.64	0.275
3	7	0.55	0.255
3	8	0.2	0.154
2	9	0.36	0.206
2	4	0.083	0.099
2	5	0.125	0.122

Inserendo i dati relativi al tempo t, il corrispondente valore di z ed applicando i coefficienti relativi al fattore probabilistico di crescita K_t pari a 1.98 per T_{r30} e 2.77 per T_{r200} , si ottengono i seguenti valori di altezza di pioggia h in mm:

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>													
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA													
Rev:										Data:		Foglio	
00										Gennaio 2024	18 di 61		

IMPIANTO AGRIVOLTAICO							
Bacino	Sotto bacino	H _{media} (m.s.l.m)	h (mm)	K _t (T _r = 30)	h ₃₀ (mm)	K _t (T _r = 200)	h ₂₀₀ (mm)
1	1	423	25.4	1.98	50.3	2.77	70.4
1	2	439.6	17.42	1.92	33.4	2.77	50.48
1	3	441.1	14.92	1.92	28.6	2.77	43.24
3	6	399	21.1	1.98	41.8	2.77	58.4
3	7	427	20.7	1.98	40.9	2.77	57.3
3	8	422	18.4	1.98	36.5	2.77	51.1
2	9	428	19.7	1.98	39.0	2.77	54.6
2	4	419	16.7	1.98	33.1	2.77	46.3
2	5	421	17.5	1.98	34.6	2.77	48.4

5.4 Stima delle portate al colmo di piena

La portata di piena viene calcolata con il metodo del “Soil Conservation Service” (S.C.S.). Tale procedura consente la ricostruzione delle piene di bacini idrografici di piccole dimensioni.

Per la stima della pioggia netta, tale da determinare deflusso superficiale, al fine del calcolo della portata di piena, si è utilizzata la metodologia che prevede la determinazione del Curve Number (CN), parametro adimensionale che indica l’attitudine del bacino a produrre deflusso e si stima sulla base delle caratteristiche idrologiche dei suoli e di copertura vegetale.

La sua determinazione è effettuata determinando il gruppo idrologico di appartenenza e, all’interno di ciascun gruppo, valutando la copertura d’uso del suolo; alle sottoclassi così determinate viene associato un valore di CN.

I valori del CN, quindi, rappresentano la capacità di risposta, in termini di infiltrazione e ruscellamento a fronte di un evento di pioggia, dei bacini analizzati.

Le caratteristiche geolitologiche sono state determinate facendo riferimento alla carta dei suoli redatta dall’IRSA CNR in scala 1:100.000, ed è stato possibile caratterizzare i suoli dal punto di vista della permeabilità secondo la classificazione SCS (Carta litologica).

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>												
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA												
Rev:										Data:		Foglio
00										Gennaio 2024	19 di 61	

Gruppo A	Suoli aventi scarsa potenzialità di deflusso. Comprende sabbie profonde, con scarssissimo limo ed argilla e ghiaie profonde, molto permeabili. Capacità di infiltrazione in condizioni di saturazione molto elevata.
Gruppo B	Suoli aventi moderata potenzialità di deflusso. Comprende la maggior parte dei suoli sabbiosi meno profondi che nel gruppo A. Elevate capacità di infiltrazione anche in condizioni di saturazione.
Gruppo C	Suoli aventi potenzialità di deflusso moderatamente alta. Suoli contenenti considerevoli quantità di argilla e colloid. Scarsa capacità di infiltrazione e saturazione.
Gruppo D	Potenzialità di deflusso molto elevata. Argille con elevata capacità di rigonfiamento, ma anche suoli sottili con orizzonti pressocchè impermeabili in vicinanza della superficie. Scarsissima capacità di infiltrazione a saturazione.

Gruppi geolitologici

La suddivisione in base al tipo di copertura o uso del suolo comprende, invece, diverse situazioni di aree caratterizzate da differenti morfologie (pascoli, terrazzamenti, etc.) varie coperture vegetali (boschi, praterie, parchi), condizioni di conservazione e destinazione d’uso (coltivazioni, parcheggi, distretti industriali o altro).

Dall’analisi della Carta dell’Uso del Suolo, si evince che l’impianto è ubicato in zone caratterizzate dalla presenza di seminativi semplici in aree non irrigue.

Nell’applicazione del metodo sono previste tre classi, rispettivamente la I, la II, e la III del grado di umidità del terreno, in funzione dell'altezza di pioggia caduta nei 5 giorni precedenti l'evento esaminato (Antecedent Moisture Condition): molto asciutto (<50 mm), standard (tra 50 e 110 mm) e molto umido (oltre 110 mm).

Poiché lo studio è rivolto al calcolo delle portate di piena si è preferito adottare il valore di CN corrispondente alla classe AMC-tipo II, come di seguito tabellato:

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ "SAN VINCENZO - LO MURRO", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE IDRAULICA

Rev:

00

Data:

Gennaio 2024

Foglio

20 di 61

Tipo di copertura	A	B	C	D
Aree agricole con presenza di spazi naturali	62	71	78	81
Aree Urbane	98	98	98	98
Area residenziale	77	85	90	92
Cava	60	60	60	60
Distretti industriali	81	88	91	93
Bacini di acqua	100	100	100	100
Culture erbacee da pieno campo a ciclo primaverile estivo	72	81	88	91
Culture orticole a ciclo estivo-autunnale/primaverile	72	81	88	91
Culture orticole a ciclo primaverile-estivo	72	81	88	91
Culture temporanee associate a colture permanenti	62	71	78	81
Frutteti e frutti minori non irrigui	62	71	78	81
Frutteti e frutti minori irrigui	72	81	88	91
Oliveti irrigui	72	81	88	91
Oliveti non irrigui	62	71	78	81
Prati stabili non irrigui	30	58	71	78
Seminativi in aree non irrigue	62	71	78	81
Sistemi colturali e particellari complessi	72	81	88	91
Vigneti irrigui	72	81	88	91
Vigneti non irrigui	62	71	78	81
Zone boscate	45	66	77	83

Definitivo il parametro del CN è possibile determinare il valore di altezza di pioggia netta P_n , mediante la seguente relazione:

$$P_n = \frac{(P-0.2S)^2}{P+0.8S} \text{ in mm}$$

con $S = 254 \cdot (100/CN - 1)$ che rappresenta il massimo volume di invaso al suolo, in funzione del CN, e P è l'altezza di pioggia totale, precedentemente calcolata con il metodo VaPi Piogge, in corrispondenza di un evento con assegnato tempo di ritorno.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO							
Bacino	Sotto bacino	CN II medio	S (mm)	P_{30} (mm)	P_{n30} (mm)	P_{200} (mm)	P_{n200} (mm)
1	1	73.50	91.6	50.3	8.28	70.4	18.87
1	2	75.32	35.79	33.40	11.10	50.48	23.72
1	3	78	30.81	28.61	9.46	43.24	20.25
3	6	74	89.2	41.8	5.05	58.4	12.68
3	7	73	93.9	40.9	4.23	57.3	11.18
3	8	71	103.7	36.5	2.08	51.1	6.87
2	9	73.1	93.5	39.0	3.63	54.6	9.95

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA											
Rev:								Data:		Foglio	
00								Gennaio 2024		21 di 61	

2	4	72.5	96.3	33.1	1.73	46.3	5.91
2	5	71.2	102.7	34.6	1.70	48.4	5.96

Secondo il metodo S.C.S., il tempo di ritardo del bacino idrografico viene calcolato con la formula di Mockus, per cui: $t_l = 0.342 * (L^{0.8}/s^{0.5}) * (1000 / CN) - 9)^{0.7}$, dove

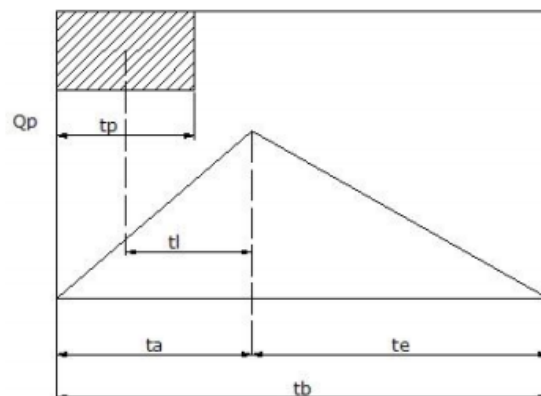
s = pendenza media del bacino espressa in %;

L = lunghezza dell’asta principale espressa in km, estesa sino allo spartiacque.

Il passaggio dal tempo di ritardo al tempo di corrivazione del bacino avviene attraverso la seguente formula: $t_c = t_l / 0.6$.

Per il calcolo della portata al colmo si considera un diagramma di piena triangolare detto “Idrogramma di Mockus”, che ha una fase crescente di durata t_a (tempo di accumulo) e una fase di esaurimento di durata t_e (tempo di esaurimento).

Il tempo di accumulo è pari a $t_a = 0.5 t_c + t_l$



L’area sottesa da tale triangolo definisce la portata al colmo di piena, che, pertanto, assume la formulazione seguente: $Q_p = 0,208 (P_n * A) / t_a$

dove:

P_n = volume di deflusso (in mm)

A = area del bacino (in kmq)

t_a = tempo di accumulo (in ore)

L’ascissa e l’ordinata del picco dell’onda di piena rappresentano, rispettivamente, il tempo di risposta del bacino e la portata al colmo.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA											
Rev:								Data:		Foglio	
00								Gennaio 2024	22 di 61		

IMPIANTO AGRIVOLTAICO											
Bacino	Sotto bacino	L (km)	s (%)	t _l (ore)	t _p (ore)	t _a (ore)	A (kmq)	P _{n30} (mm)	Q ₃₀ (Tr = 30) (mc/s)	P _{n200} (mm)	Q ₂₀₀ (Tr = 200) (mc/s)
1	1	3.4	5.6	1.12	1.87	2.05	3.37	8.28	2.83	18.87	6.44
1	2	0.57	11.4	0.12	0.20	0.22	0.12	11.10	1.23	23.72	2.62
1	3	0.29	11.1	0.07	0.11	0.12	0.03	9.46	0.48	20.25	1.02
3	6	1.5	3.9	0.69	1.15	1.26	0.64	5.05	0.53	12.68	1.34
3	7	1.45	3.7	0.71	1.18	1.30	0.55	4.23	0.37	11.18	1.0
3	8	1	2.8	0.64	1.06	1.17	0.2	2.08	0.07	6.87	0.24
2	9	1.3	4.5	0.59	0.98	1.07	0.36	3.63	0.25	9.95	0.7
2	10	0.8	3.2	0.48	0.80	0.88	0.083	1.73	0.03	5.91	0.1
2	11	0.8	3.2	0.50	0.83	0.91	0.125	1.70	0.05	5.96	0.2

6 STUDIO IDROLOGICO - AREA SOTTOSTAZIONE E CAVIDOTTI

La sottostazione, pur non intersecando nessuna delle aree delimitate dal P.A.I. dell’AdB Basilicata e della Puglia, risulta essere interna alla fascia di rispetto di un reticolo idrografico della Carta Idrogeomorfologica redatta dall’AdB della Basilicata, pertanto si è ritenuto opportuno verificare gli effetti che gli interventi in progetto possono produrre sull’equilibrio idrogeologico delle aree interessate.

Anche per l’area della SE, risulta necessario procedere all’analisi idrologica dei deflussi ed alla successiva modellazione idraulica per l’individuazione dell’effettiva impronta di allagamento per un evento con tempo di ritorno di 200 anni, al fine di verificare la compatibilità idrologica e idraulica dell’intervento.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ "SAN VINCENZO - LO MURRO", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:**RELAZIONE IDRAULICA****Rev:**

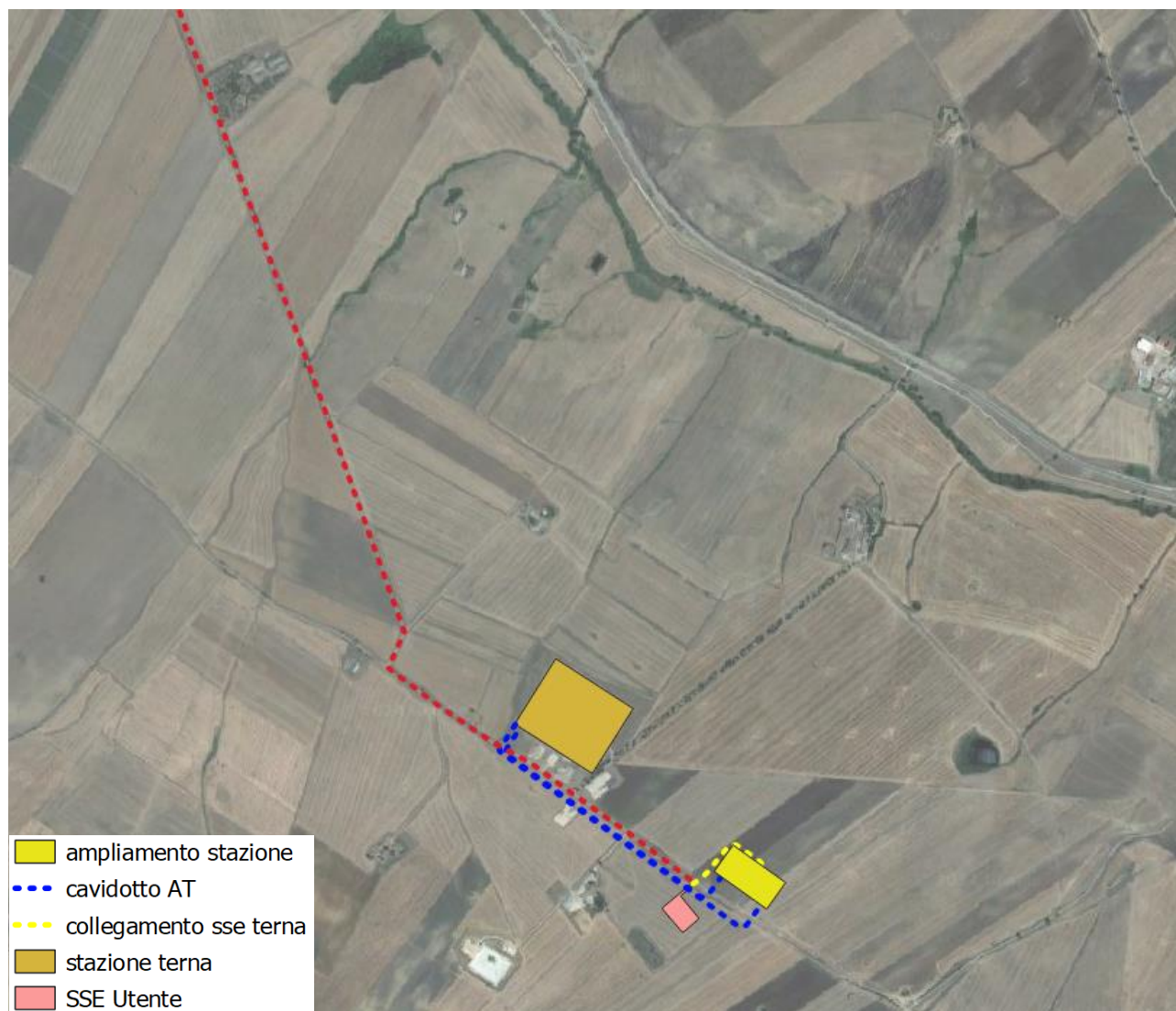
00

Data:

Gennaio 2024

Foglio

23 di 61



Zona sottostazione

Lo studio idrologico utilizzato per valutare il rischio di piena in una sezione qualsiasi del reticolo idrografico del bacino idrografico è basato sui risultati e le metodologie dell'indagine VAPI Piene per la Regione Basilicata (*Valutazione delle Piene in Italia GNDICI-CNR*).

Tale metodologia fa riferimento ad un approccio di tipo probabilistico per la valutazione dei massimi annuali delle portate di piena. Per ridurre le incertezze legate alla presenza di eventi estremi molto rari in ogni singolo punto ed alla variabilità da sito a sito del valore indice della piena, si adotta una metodologia di analisi regionale che si avvale anche di modelli concettuali di formazione dei deflussi di piena a partire dalle precipitazioni intense sul bacino.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ "SAN VINCENZO - LO MURRO", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA											
Rev:								Data:		Foglio	
00								Gennaio 2024		24 di 61	

In particolare, viene adottato un modello probabilistico a doppia componente (TCEV) che interpreta gli eventi massimi annuali come il risultato di una miscela di due popolazioni distinte: la prima produce gli eventi massimi ordinari, più frequenti ma meno intensi; la seconda produce gli eventi massimi straordinari, meno frequenti ma spesso catastrofici. Si fa poi riferimento ad una procedura di regionalizzazione gerarchica, in cui i diversi parametri del modello probabilistico vengono valutati a scale regionali differenti, in funzione dell'ordine statistico del parametro stesso. La metodologia appena descritta è basata su analisi a scala regionale che tendono a trascurare la presenza di eventuali anomalie locali.

Tale studio indica la possibilità di stima delle **portate al colmo di piena "Q_T"**, con assegnato tempo di ritorno "T", come prodotto della *piena indice "E(Q)"* per il *fattore probabilistico di crescita "K_T"*:

$$Q_T = K_T E(Q)$$

La piena indice, la cui variabilità è fortemente influenzata dall' area del bacino, può essere stimata tramite una legge del tipo: $E(Q) = \alpha A^\beta$.

Nello studio VAPI Basilicata vengono riportate due relazioni per il calcolo della piena indice, relative alle due aree, nelle quali è stata suddivisa la Basilicata, ritenute omogenee ai fini del calcolo della suddetta piena indice:

Area omogenea 1	Area omogenea 2
Bacini del Bradano, Basento, Cavone e Agri	Bacini del Sinni, del Lao e del Noce
$E(Q) = 2.13 A^{0.766}$	$E(Q) = 5.98 A^{0.645}$

Tabella 1 – Aree omogenee ai fini del calcolo della piena indice

Ai fini del calcolo del *fattore probabilistico di crescita K_T*, in accordo con la variabilità dei parametri geomorfoclimatici, si è suddiviso il territorio in tre zone omogenee (come in tabella 2) a ciascuna delle quali corrisponde una coppia di valori dei parametri "a" e "b" da inserire nella seguente relazione:

$K_T = a + b \cdot \ln(T)$ con T: tempo di ritorno

Zona A		Zona B		Zona C	
Bacino del Bradano		Basso bacino del Basento		Bacini dell' Agri, del Sinni, del Cavone, del Noce e alto bacino del Basento	
a	b	a	b	a	b
-0.5673	0.9930	-0.2354	0.7827	0.0565	0.5977

Tabella 2 – Aree omogenee ai fini del calcolo del fattore probabilistico di crescita K_T

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ "SAN VINCENZO - LO MURRO", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE IDRAULICA

Rev:

00

Data:

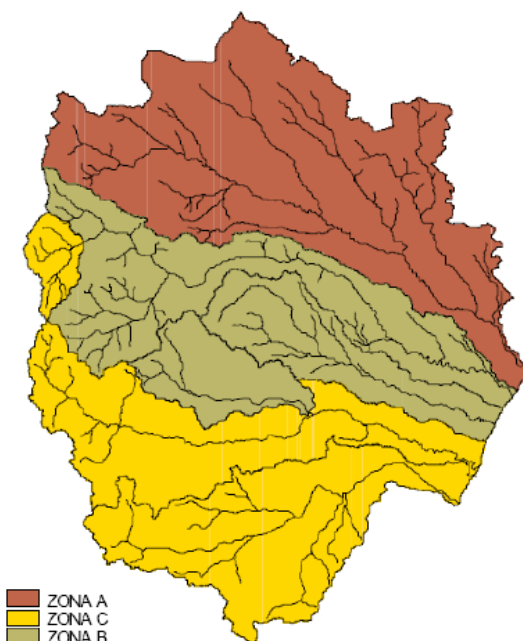
Gennaio 2024

Foglio

25 di 61

T (anni)	2	5	10	20	25	40	50	100	200	500	1000
K_T (SZOA)	0.81	1.44	1.96	2.55	2.76	3.21	3.43	3.12	4.83	5.76	6.47
K_T (SZOB)	0.85	1.34	1.75	2.21	2.38	2.73	2.90	3.45	4.00	4.73	5.29
K_T (SZOC)	0.89	1.26	1.57	1.92	2.05	2.31	2.45	2.86	3.28	3.84	4.26

Valori teorici del coefficiente probabilistico di crescita K_T per le piene in Basilicata, per alcuni valori del periodo di ritorno T .



Suddivisione della Basilicata in sottozone omogenee al II livello di regionalizzazione

6.1 Analisi morfologica

Dopo la consultazione del WebGIS dell'Autorità di Bacino della Regione Basilicata per una definizione grossolana del bacino di interesse, si è proceduto all'acquisizione del modello digitale del terreno DTM 5x5 m della Regione Basilicata per l'elaborazione dei dati.

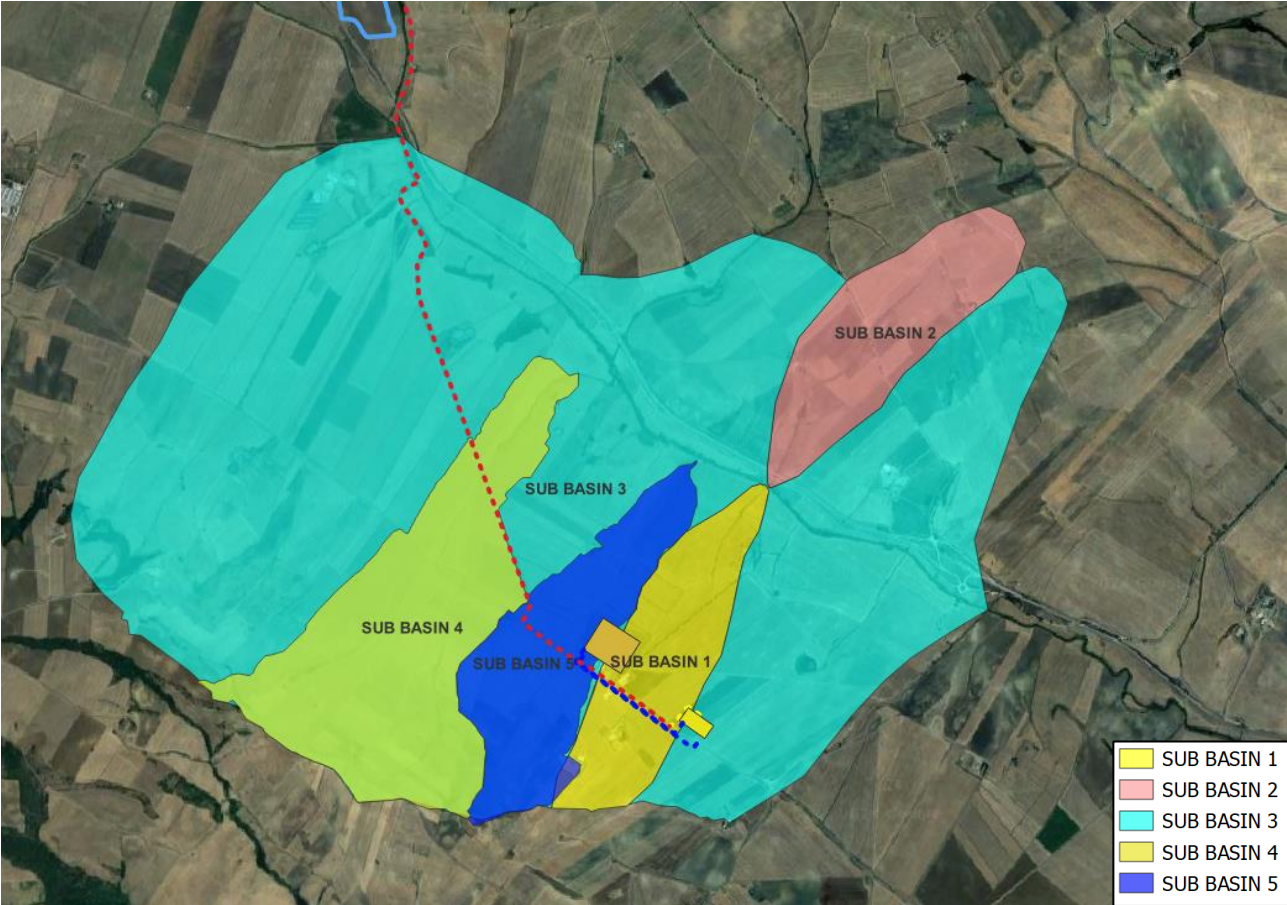
I dati a disposizione sono stati elaborati tramite il software GIS. La delimitazione dei bacini tributari e la determinazione del reticolo idrografico, per il successivo calcolo della portata idrologica al colmo di piena, è stata eseguita utilizzando il tool Hydrology del software ESRI- ArcGIS 10.2.

Effettuato lo studio morfologico, si sono determinate le seguenti caratteristiche morfometriche e morfologiche dei bacini, necessarie all'elaborazione idrologica:

Progetto:
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE
IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN
VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI
– Progetto definitivo –

Elaborato:
RELAZIONE IDRAULICA

Rev:										Data:	Foglio
00										Gennaio 2024	26 di 61



AREA SOTTOSTAZIONE								
Bacino	Sotto bacino	Area (Kmq)	L. asta principale (Km)	H _{max} (m.s.l.m)	H _{min} (m.s.l.m)	Dislivello (m)	Pendenza media bacino (%)	Pendenza asta principale (%)
1	1	1.08	2.2	444.15	316.89	127.26	6.3	5.78
1	2	1.11	2.3	449.75	317.8	131.95	7.9	5.74
1	3	15.08	4.7	545.34	308.17	237.17	8.9	5.05
1	4	2.33	3.2	545.6	334.8	210.8	11.3	6.6
1	5	1.24	2.6	514.2	324.0	190.2	9.2	7.2

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA											
Rev:								Data:		Foglio	
00								Gennaio 2024		27 di 61	

5. STUDIO IDRAULICO

Lo studio dei fenomeni di inondazione affronta essenzialmente due problemi:

- la modellazione dell’evento di pioggia – analisi idrologica;
- la definizione dell’evoluzione dell’onda di piena all’interno dell’alveo - analisi idraulica.

Si riportano, di seguito, le portate di piena bicentenaria determinate con lo studio idrologico, che saranno considerate come input per la modellazione idraulica, finalizzata alla simulazione della propagazione di tale portata nei tratti rappresentativi degli alvei di studio.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO		
Bacino	Sotto bacino	Q (Tr = 200) (mc/s)
1	1	6.44
1	2	2.62
1	3	1.02
3	6	1.34
3	7	1.0
3	8	0.24
2	9	0.7
2	4	0.1
2	5	0.2

AREA SOTTOSTAZIONE		
Bacino	Sotto bacino	Q (Tr = 200) (mc/s)
1	1	10.9
1	2	11.1
1	3	82.2
1	4	21.0
1	5	10.3

Al fine di aumentare il criterio di sicurezza e per conferire al modello idraulico la giusta rappresentatività nelle condizioni più gravose, si è assunto di applicare le portate di piena calcolate nello studio idrologico, riferite alla sezione di chiusura del bacino.

Dapprima è stato generato il TIN (Triangulated Irregular Network) a partire dal DTM (Digital Terrain Model), in seguito sono stati tracciati lo stream (river) e i cigli del corso d’acqua (banks), i flowpath

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ "SAN VINCENZO - LO MURRO", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>												
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA												
Rev:										Data:		Foglio
00										Gennaio 2024	28 di 61	

che rappresentano il dominio in cui studiare la propagazione della piena e, infine, sono state generate le sezioni trasversali di studio (cut section).

Per lo studio idraulico si è utilizzato il software HEC-RAS, attraverso il quale, inserendo i dati geometrici dell'alveo e i dati idrologici sulla portata (condizioni al contorno), è possibile modellare la propagazione di una corrente lungo un corso d'acqua in condizioni sia di moto permanente che di moto vario, utilizzando uno schema di moto monodimensionale o bidimensionale.

La schematizzazione più utilizzata è quella monodimensionale, la quale offre risultati soddisfacenti quando la componente principale di moto è lungo una direzione prevalente.

I tratti di impluvio in esame, relativi ai bacini idrografici determinati nell'analisi morfologica, si presentano abbastanza incisi e delineati, pertanto, risulta ragionevole considerare una direzione prevalente di deflusso delle acque e, quindi, utilizzare uno schema di moto monodimensionale per la modellazione idraulica.

Per poter risolvere correttamente le equazioni di moto occorre disporre delle condizioni di monte e di valle che regolano il deflusso della corrente. A tale proposito occorre ricordare che una corrente lenta è influenzata dalle condizioni di monte mentre una corrente veloce è influenzata unicamente dalle condizioni di valle; se infine si tratta di una corrente mista allora sarà influenzata sia dalle condizioni al contorno a monte che a valle.

Nel caso in studio, la verifica idraulica è stata condotta utilizzando delle sezioni trasversali agli impluvi ubicate ad una distanza media l'una dall'altra di circa 50 m. Le caratteristiche di moto sono state valutate su ogni singola sezione trasversale dei corsi d'acqua, quindi, è stata valutata l'interferenza con le sezioni contigue.

3.1 Aree di alluvionamento

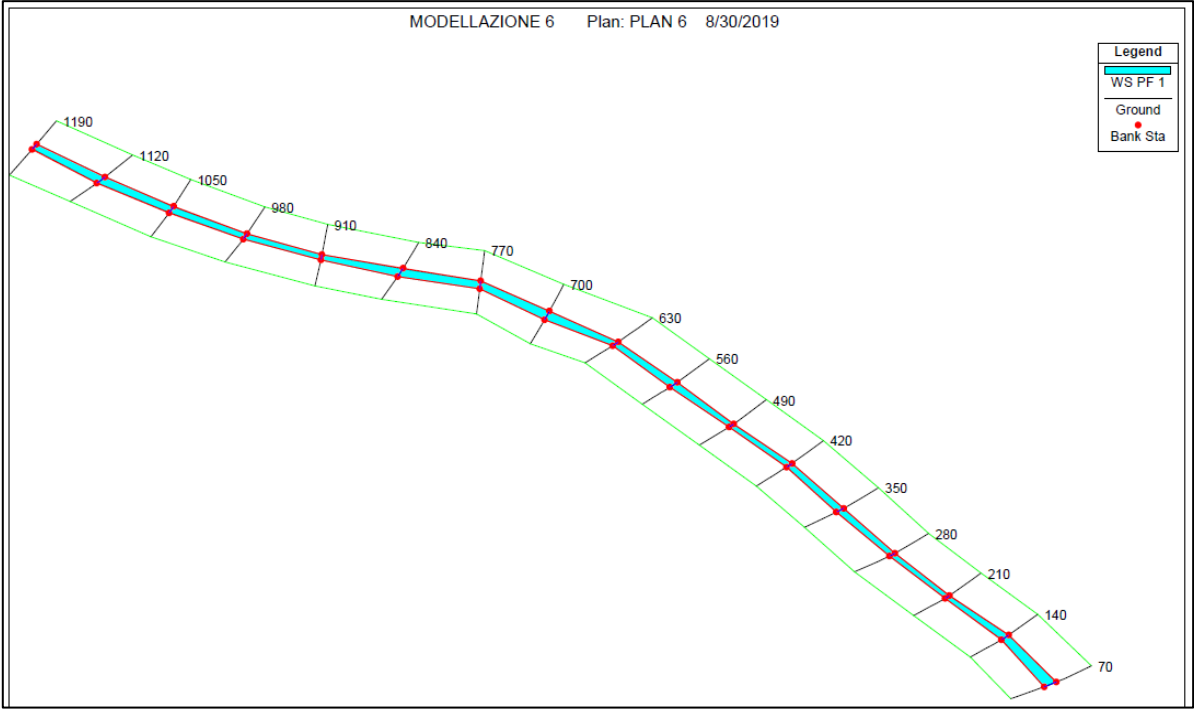
Stabilita la portata defluente in una determinata sezione dell'asta fluviale per un determinato tempo di ritorno, si procede alla determinazione del profilo liquido al fine di valutare l'effettiva area allagabile per un evento con T_r pari a 200 anni (profilo di studio). In base alle verifiche svolte, la naturale larghezza degli impluvi nei tratti studiati consente di smaltire le portate senza rilevante pericolo per il territorio circostante.

Progetto:
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE
IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN
VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI
– Progetto definitivo –

Elaborato:
RELAZIONE IDRAULICA

Rev:										Data:	Foglio
00										Gennaio 2024	29 di 61

IMPIANTO AGRIVOLTAICO – SUB BASIN 6

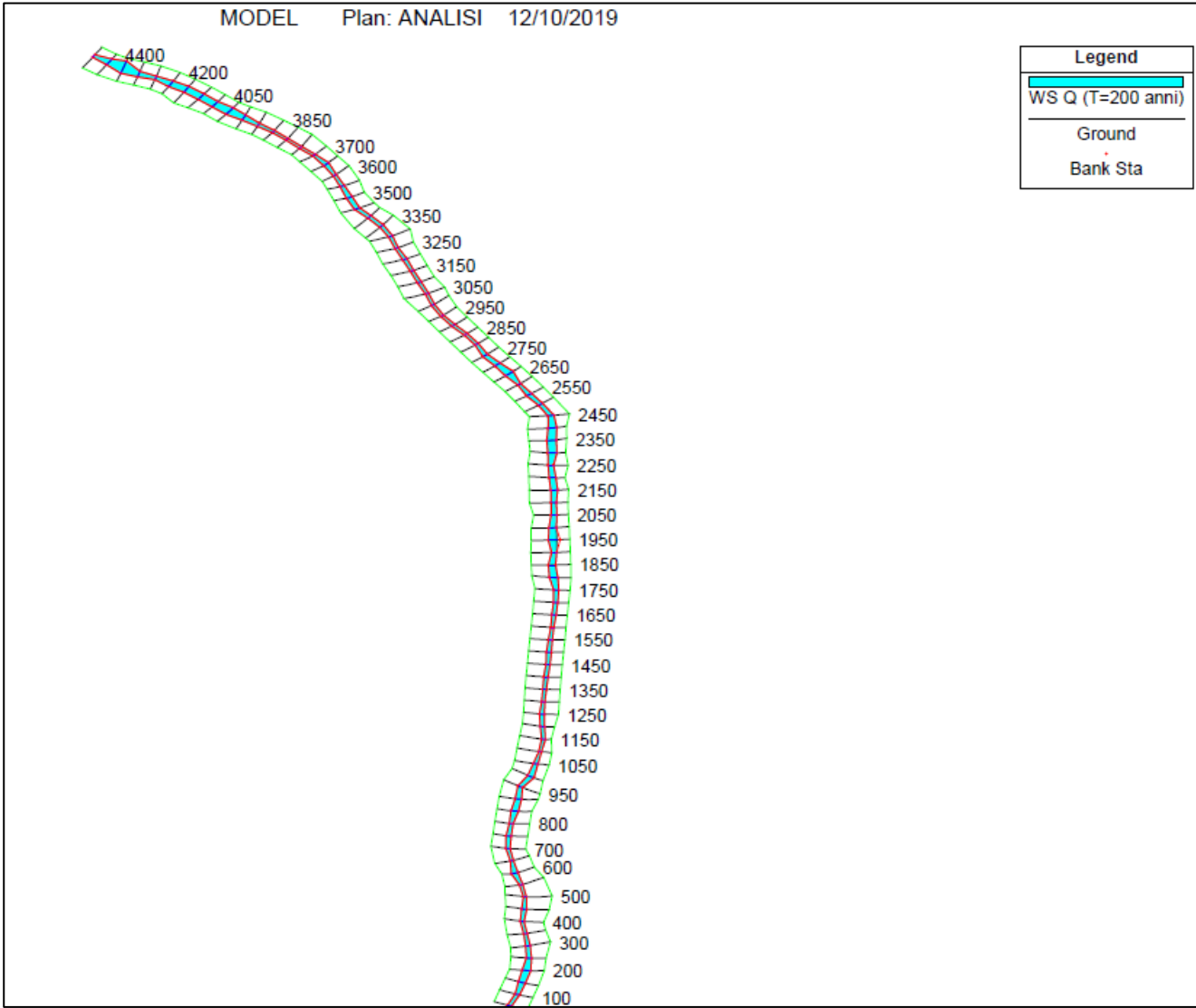


Progetto:
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI
– Progetto definitivo –

Elaborato:
RELAZIONE IDRAULICA

Rev:										Data:	Foglio
00										Gennaio 2024	30 di 61

IMPIANTO AGRIVOLTAICO – SUB BASIN 1

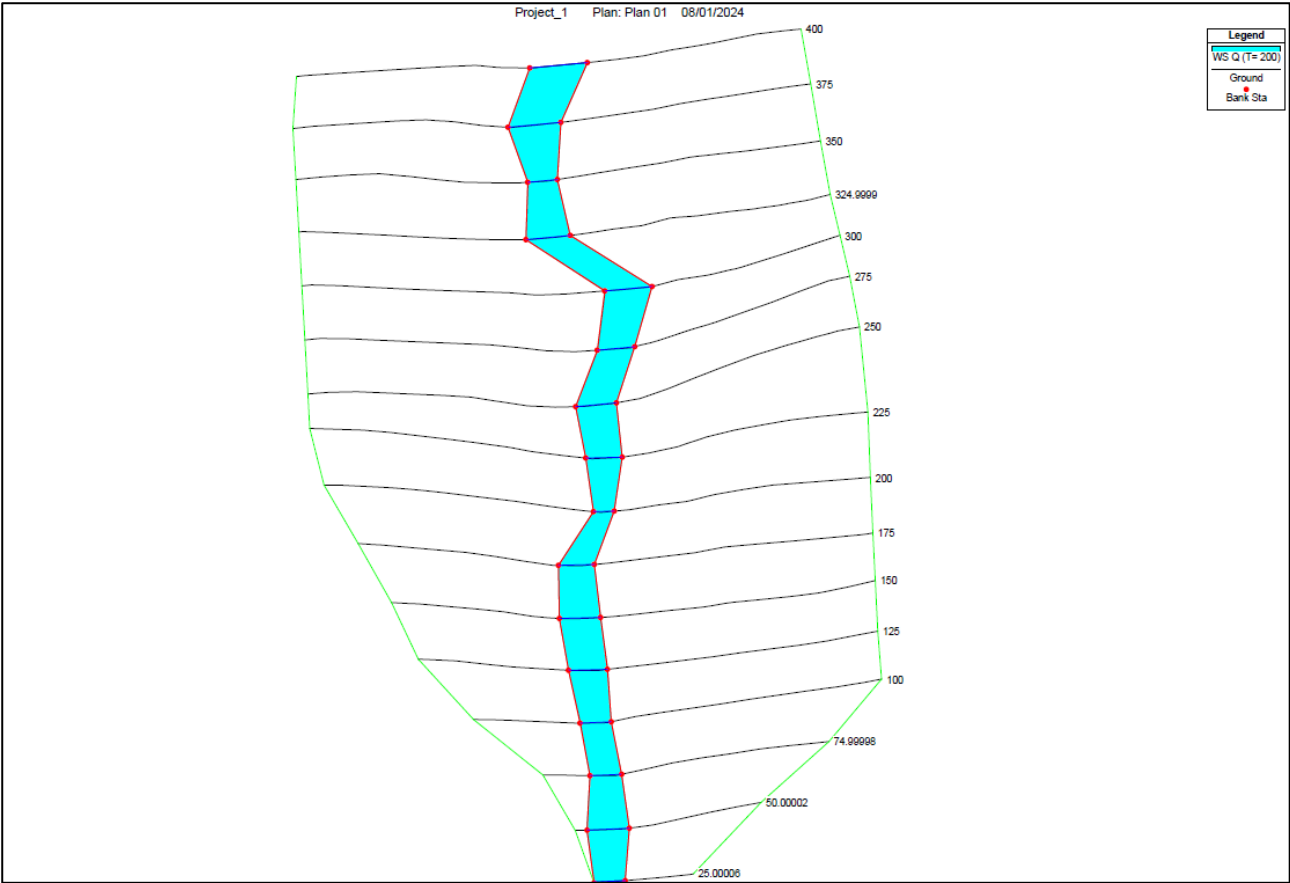


Progetto:
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI
– Progetto definitivo –

Elaborato:
RELAZIONE IDRAULICA

Rev:										Data:	Foglio
00										Gennaio 2024	31 di 61

IMPIANTO AGRIVOLTAICO – SUB BASIN 2

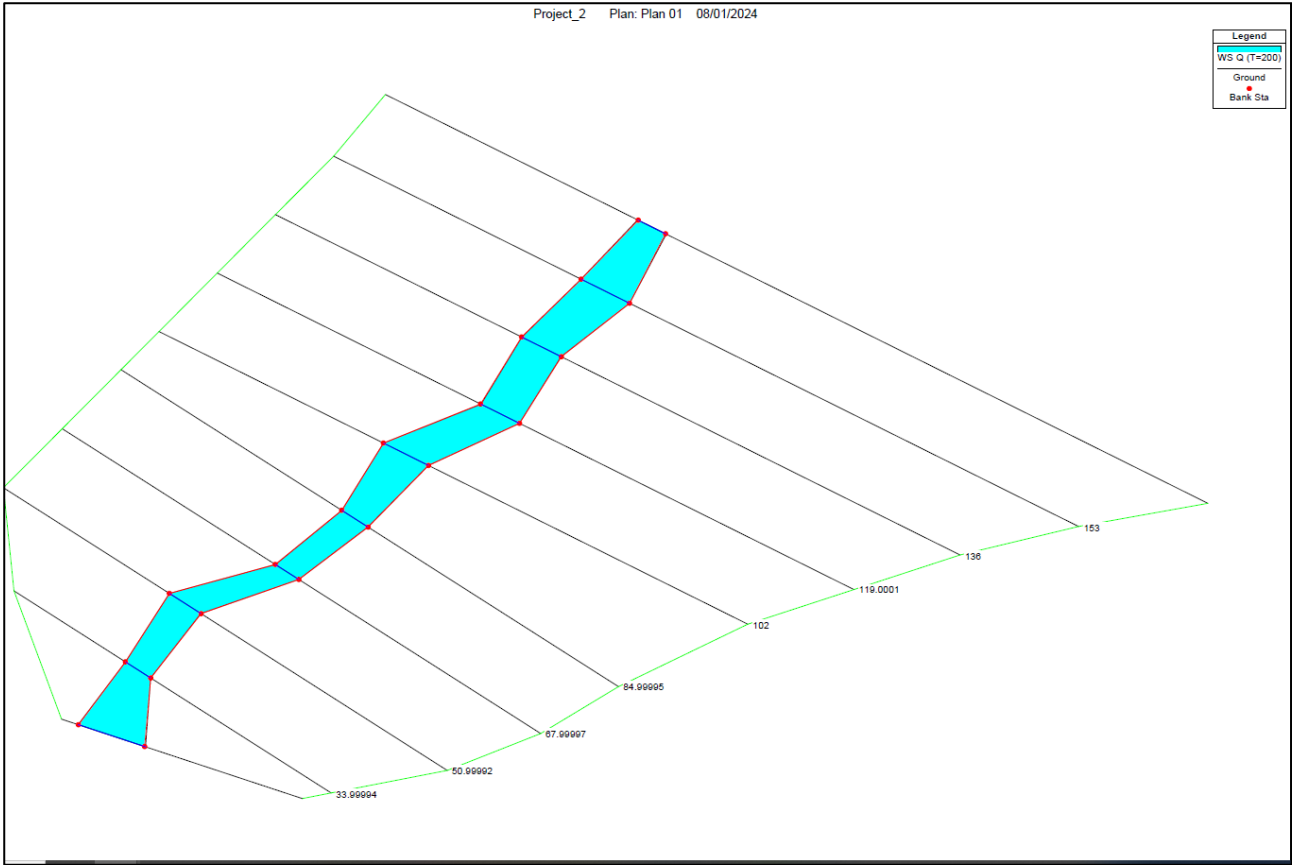


Progetto:
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI
– Progetto definitivo –

Elaborato:
RELAZIONE IDRAULICA

Rev:										Data:	Foglio
00										Gennaio 2024	32 di 61

IMPIANTO AGRIVOLTAICO – SUB BASIN 3

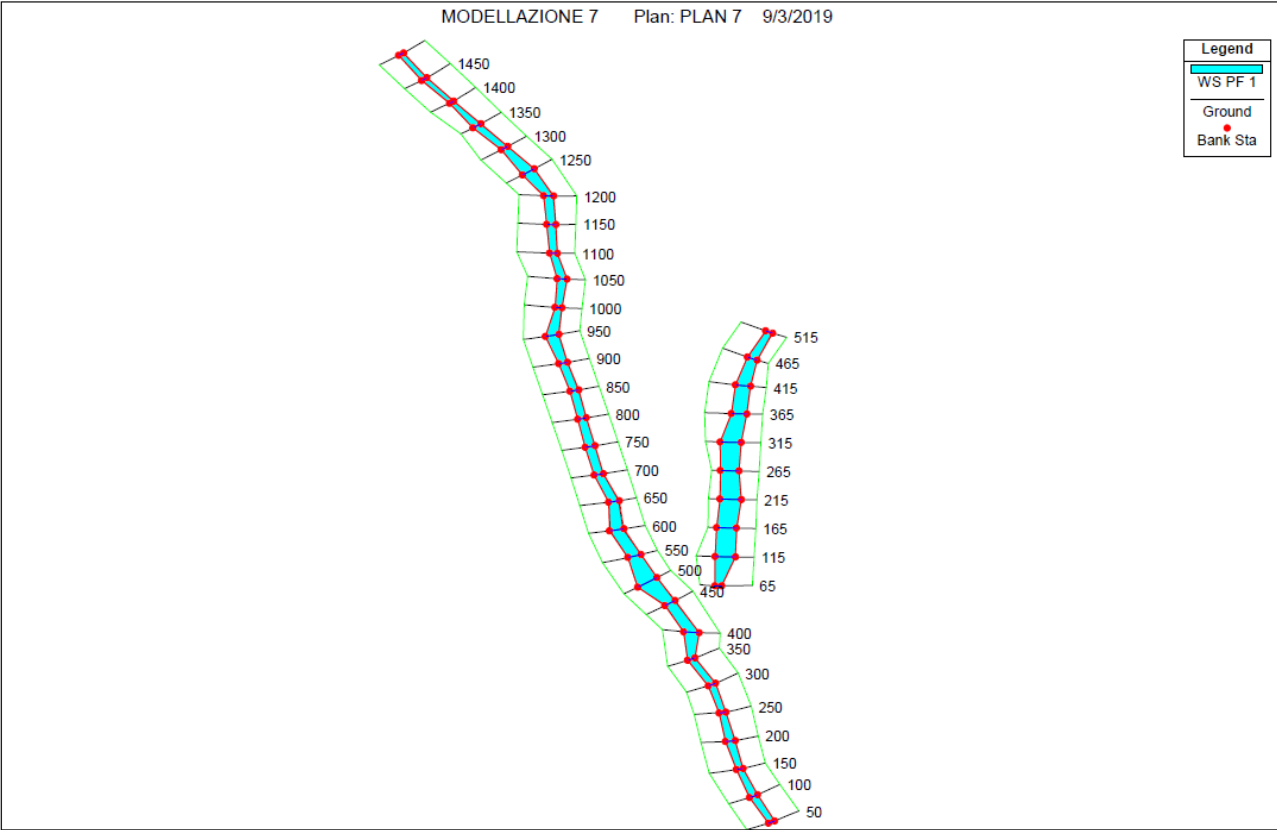


Progetto:
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI
– Progetto definitivo –

Elaborato:
RELAZIONE IDRAULICA

Rev:										Data:	Foglio
00										Gennaio 2024	33 di 61

IMPIANTO AGRIVOLTAICO – SUB BASIN 7

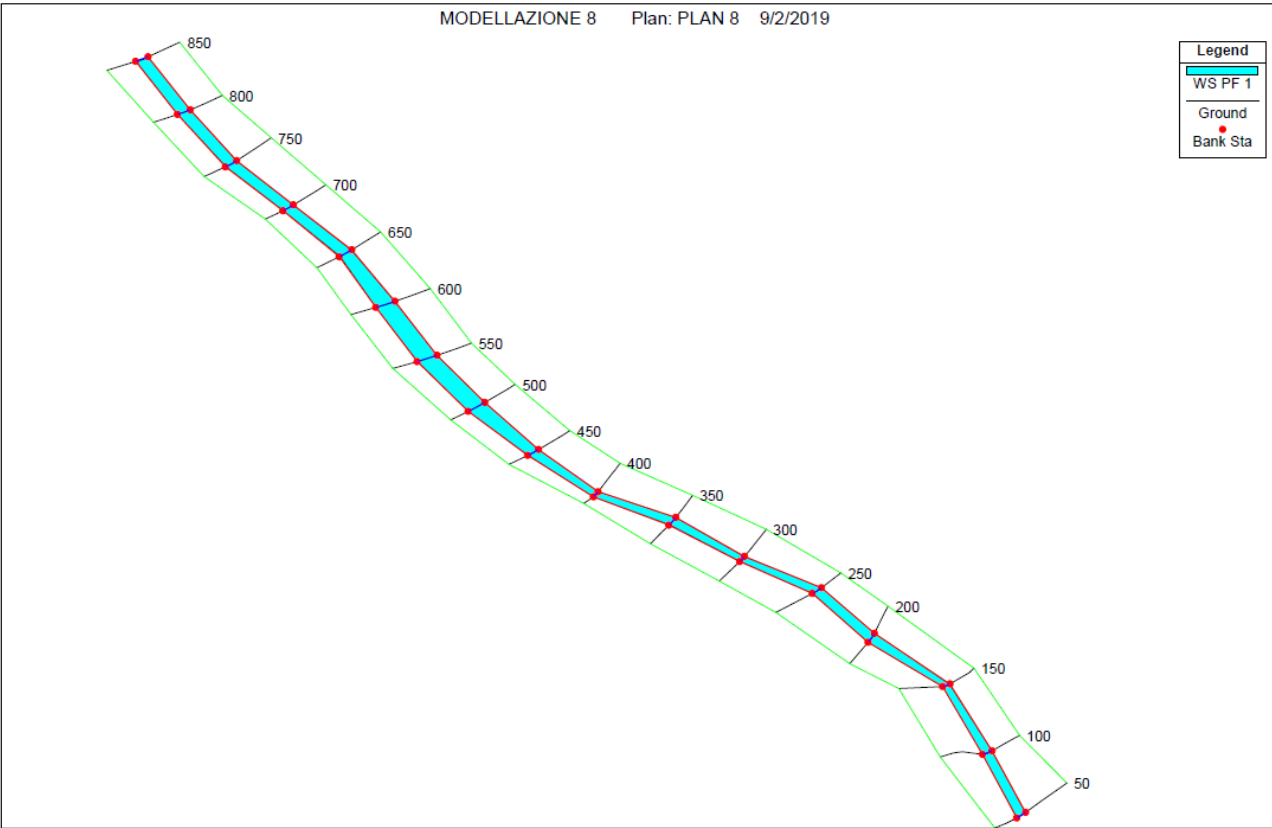


Progetto:
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI
– Progetto definitivo –

Elaborato:
RELAZIONE IDRAULICA

Rev:										Data:	Foglio
00										Gennaio 2024	34 di 61

IMPIANTO AGRIVOLTAICO – SUB BASIN 8

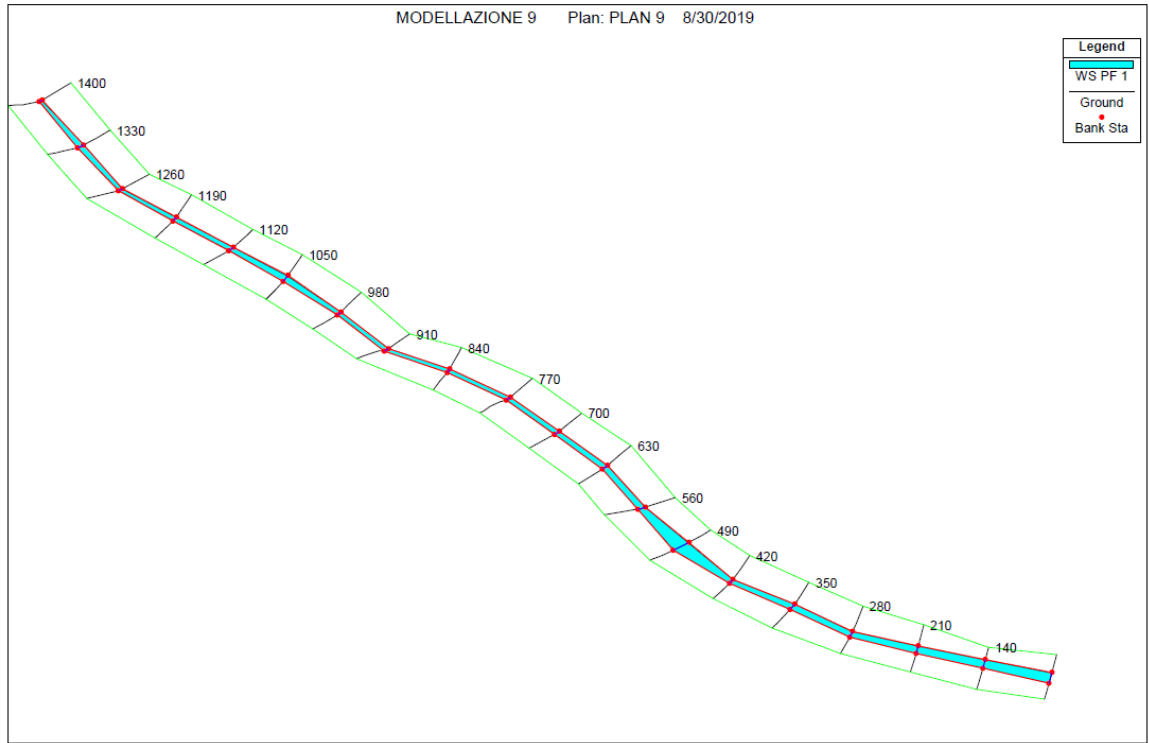


Progetto:
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI
– Progetto definitivo –

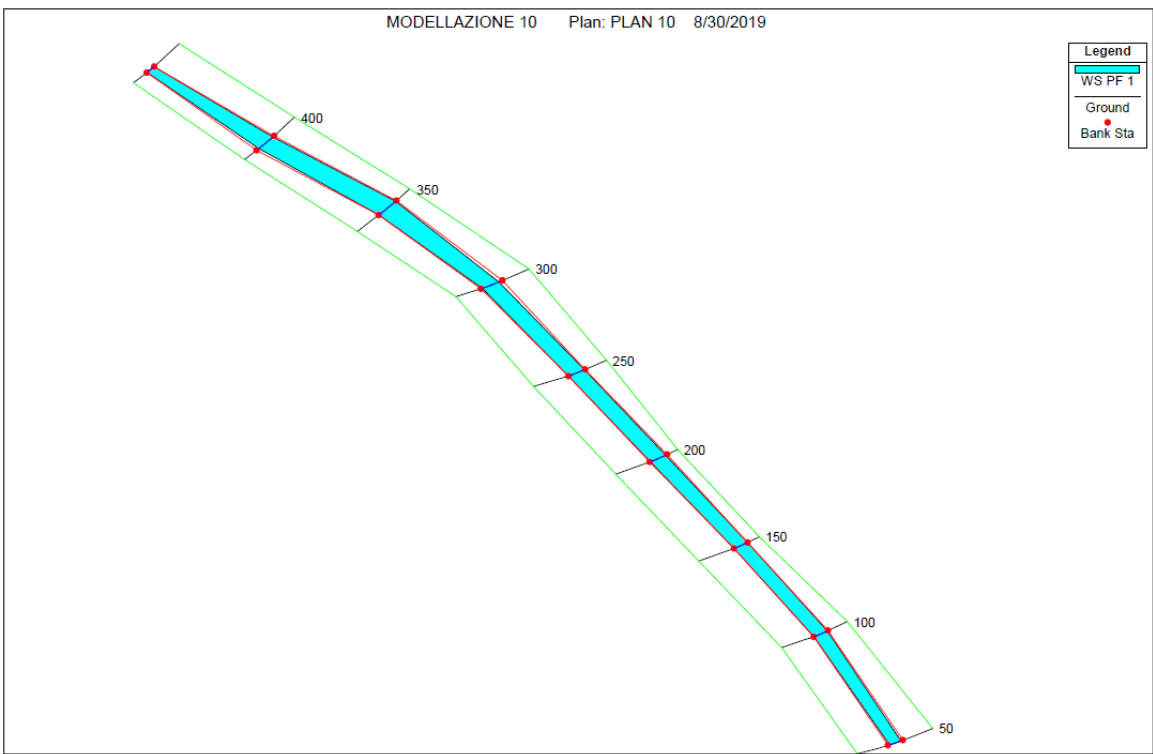
Elaborato:
RELAZIONE IDRAULICA

Rev:										Data:	Foglio
00										Gennaio 2024	35 di 61

IMPIANTO AGRIVOLTAICO – SUB BASIN 9



IMPIANTO AGRIVOLTAICO – SUB BASIN 4



Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ "SAN VINCENZO - LO MURRO", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:**RELAZIONE IDRAULICA****Rev:**

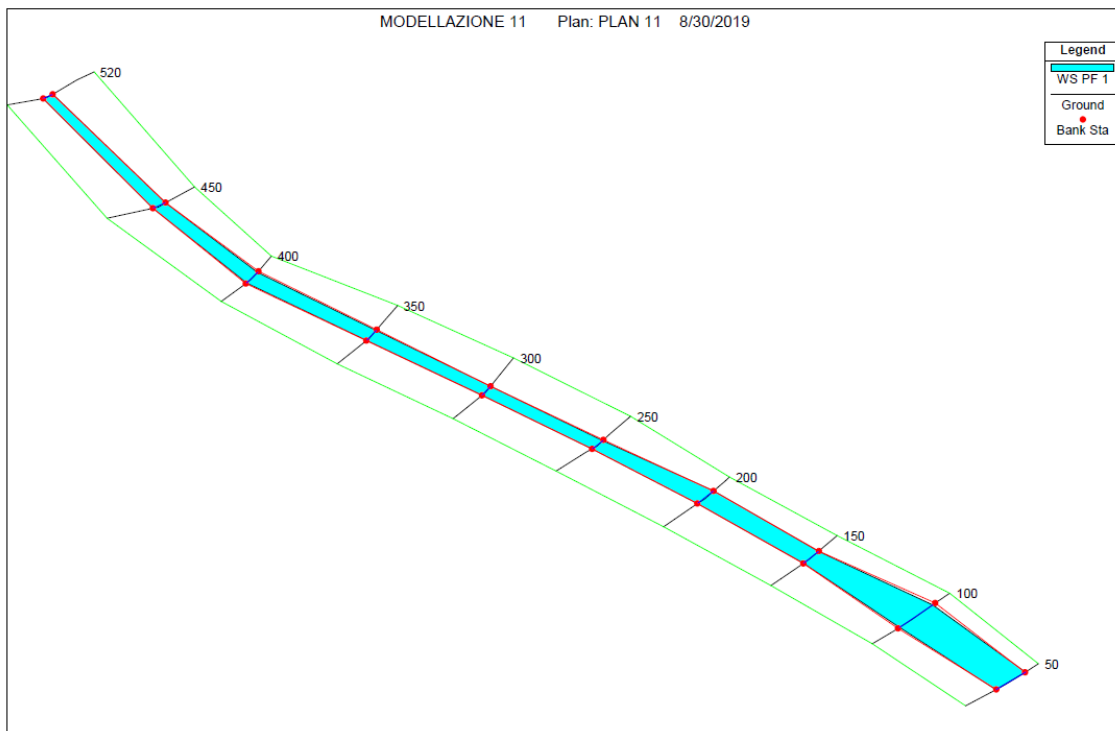
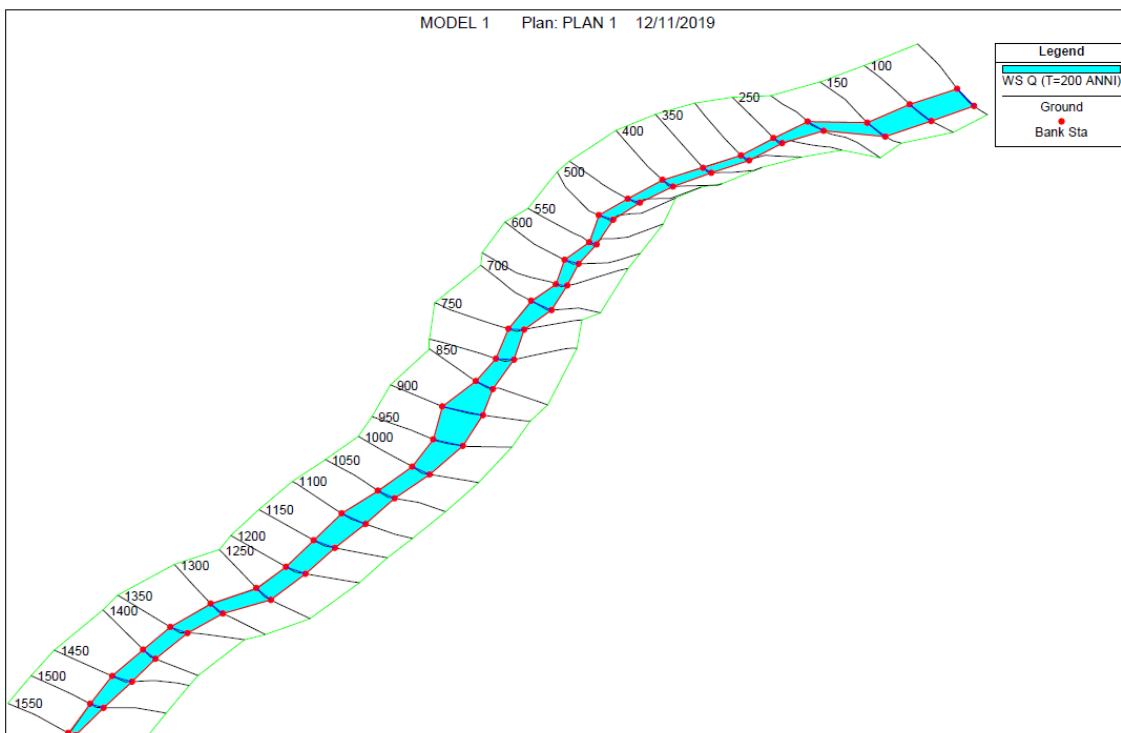
00

Data:

Gennaio 2024

Foglio

36 di 61

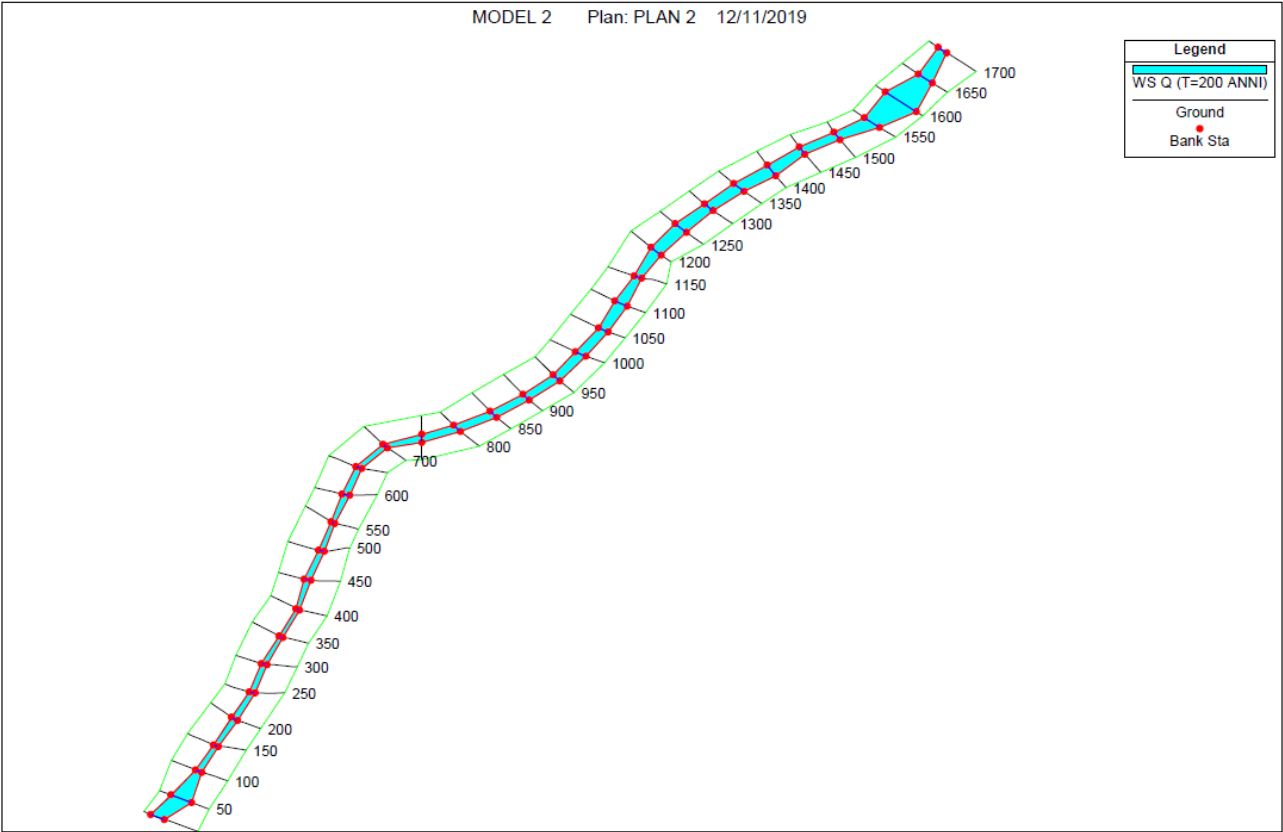
IMPIANTO AGRIVOLTAICO – SUB BASIN 5**AREA SOTTOSTAZIONE E CAVIDOTTI – SUB BASIN 1**

Progetto:
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI
– Progetto definitivo –

Elaborato:
RELAZIONE IDRAULICA

Rev:										Data:	Foglio
00										Gennaio 2024	37 di 61

AREA SOTTOSTAZIONE E– SUB BASIN 2

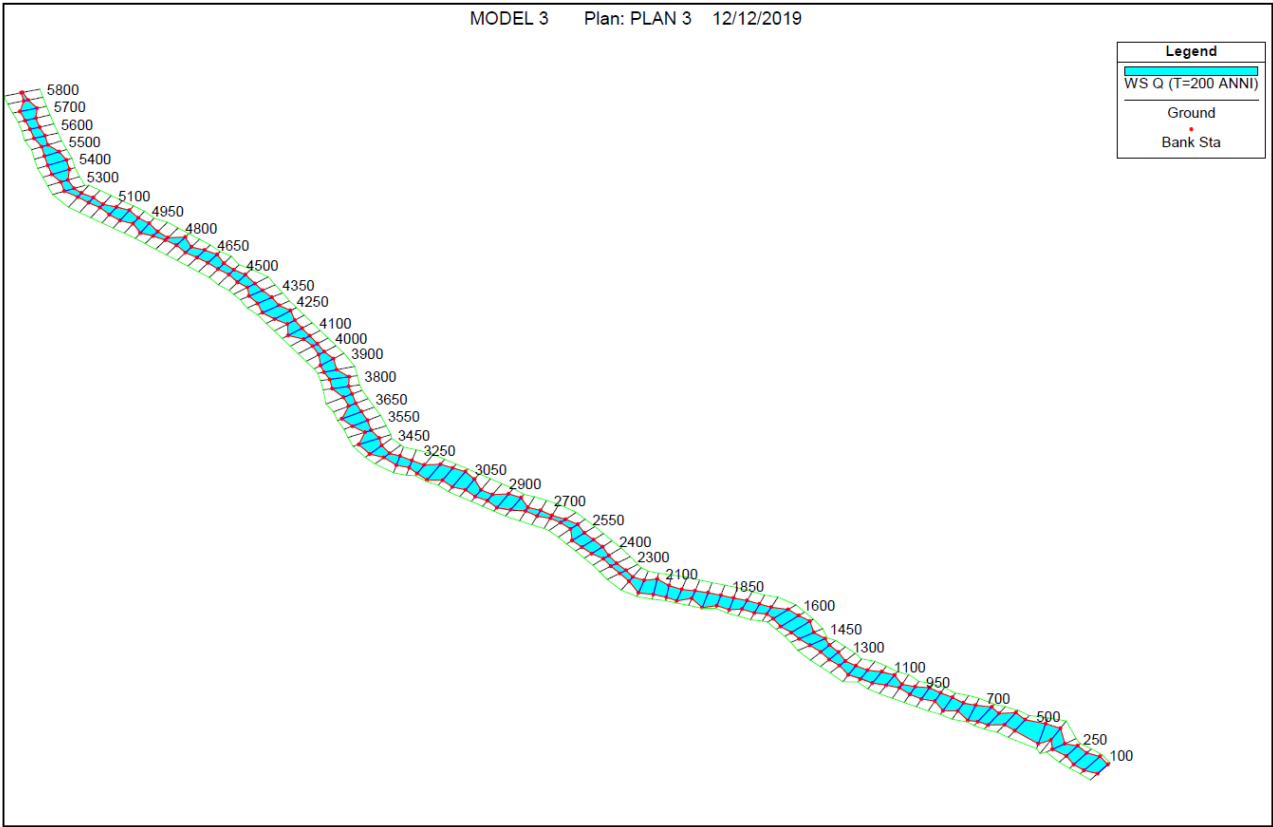


Progetto:
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI
– Progetto definitivo –

Elaborato:
RELAZIONE IDRAULICA

Rev:										Data:	Foglio
00										Gennaio 2024	38 di 61

AREA SOTTOSTAZIONE E CAVIDOTTI – SUB BASIN 3

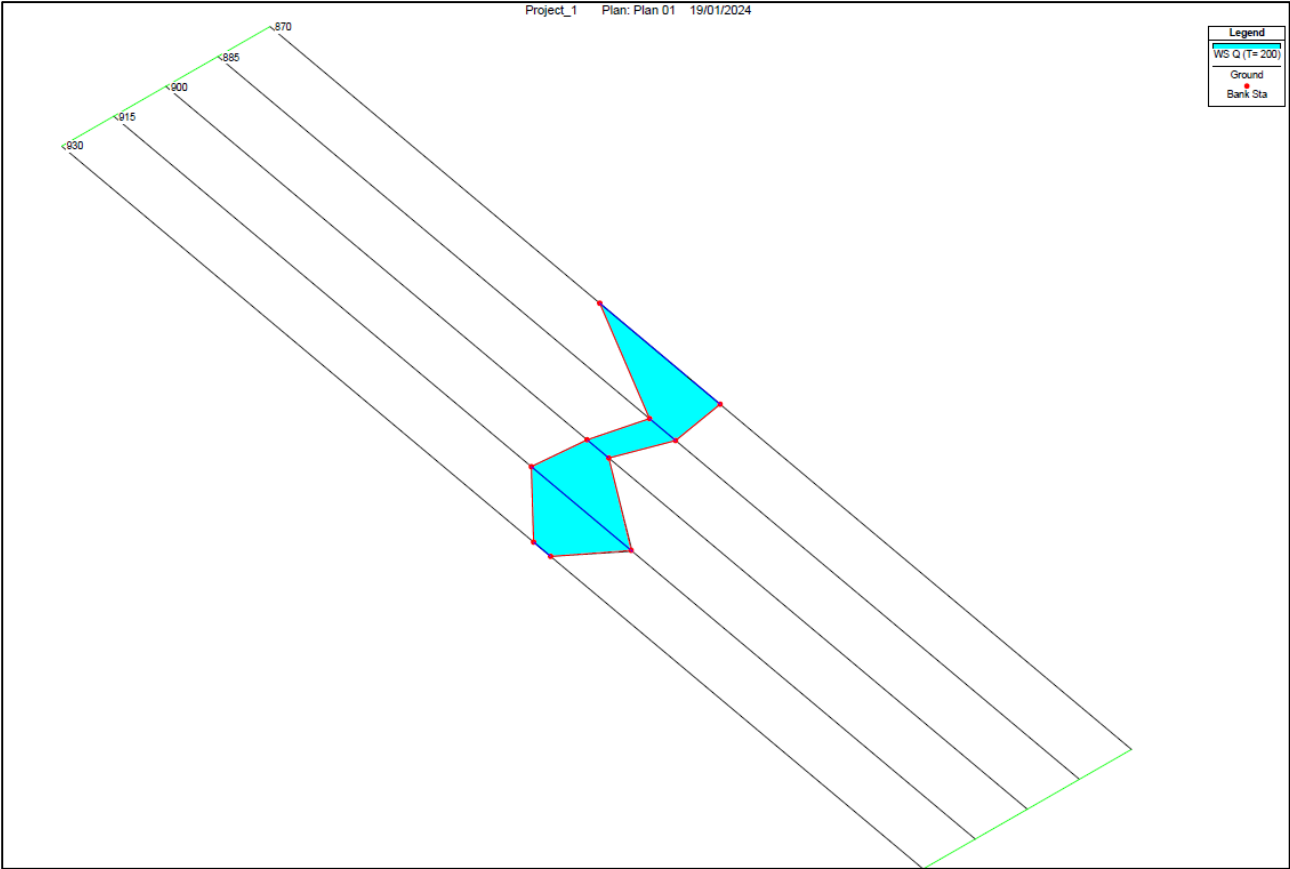


Progetto:
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI
– Progetto definitivo –

Elaborato:
RELAZIONE IDRAULICA

Rev:										Data:	Foglio
00										Gennaio 2024	39 di 61

AREA SOTTOSTAZIONE E CAVIDOTTI– SUB BASIN 4

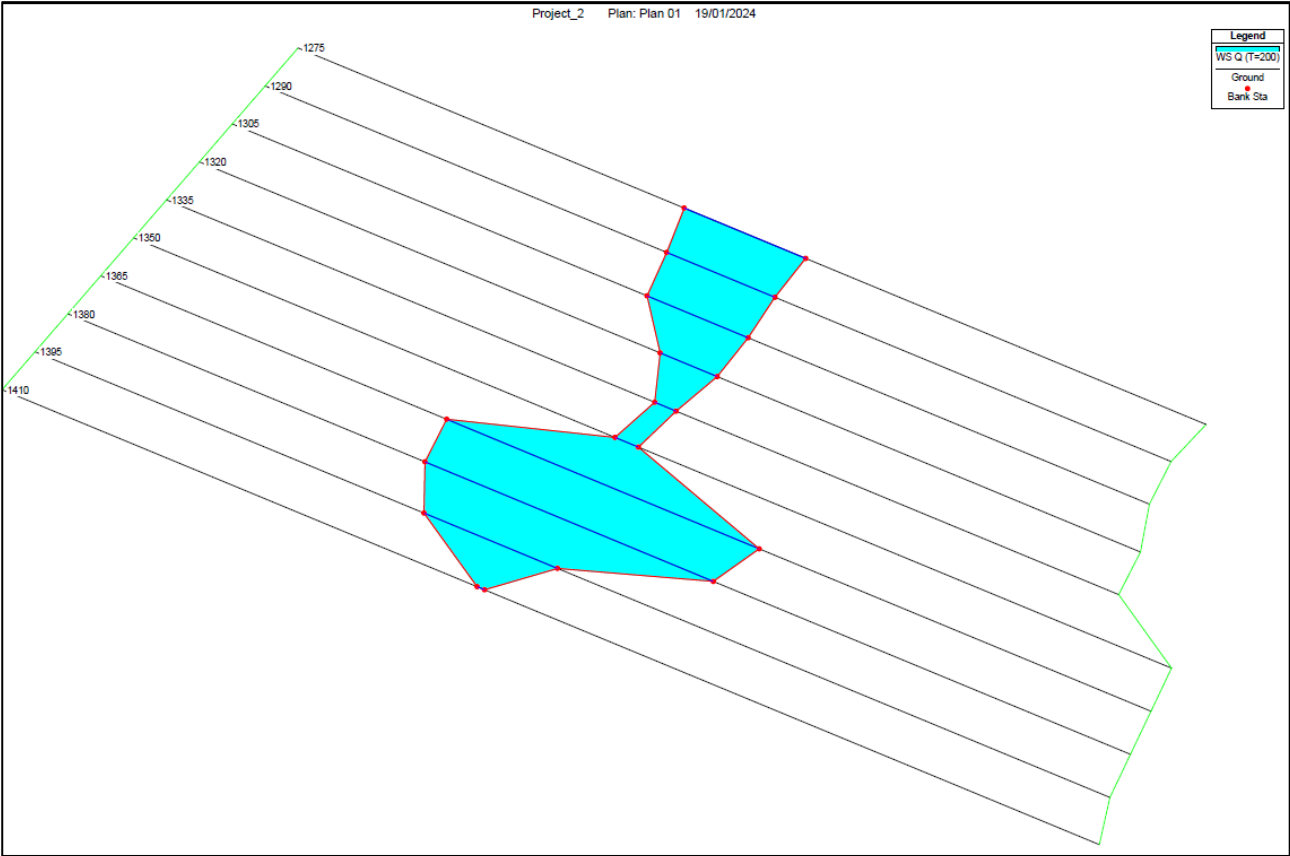


Progetto:
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI
– Progetto definitivo –

Elaborato:
RELAZIONE IDRAULICA

Rev:										Data:	Foglio
00										Gennaio 2024	40 di 61

AREA SOTTOSTAZIONE E CAVIDOTTI– SUB BASIN 5



Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ "SAN VINCENZO - LO MURRO", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA											
Rev:						Data:			Foglio		
00						Gennaio 2024			41 di 61		

6. INTERSEZIONI CAVIDOTTO – RETICOLI IDROGRAFICI

In presenza di attraversamenti del reticolo idrografico da parte del cavidotto, ad esempio in corrispondenza di fiumi, torrenti e corsi d'acqua, si utilizzerà la tecnica di trivellazione orizzontale controllata, detta T.O.C., che rappresenta una tecnologia no dig idonea alla posa di nuove condotte senza effettuare scavi a cielo aperto, minimizzando, se non annullando, gli impatti in fase di costruzione.

I vantaggi della trivellazione orizzontale controllata rispetto alla tecnica tradizionale di scavo sono:

- Esecuzione di piccoli scavi mirati in corrispondenza dei fori di partenza e arrivo del tubo;
- Invariabilità delle strutture sovrastanti (manto stradale nel caso di strade asfaltate, sezione e ricoprimento dell'alveo nel caso di corsi d'acqua);
- Possibilità di controllare la perforazione evitando eventuali servizi interrati preesistenti passando al di sotto o al di sopra degli stessi;
- Drastica riduzione della presenza di mezzi di movimento terra e trasporto materiali da risulta;
- Elevata produttività, flessibilità di utilizzo ed economicità;
- Continuità del traffico stradale senza interruzione alla viabilità (per gli attraversamenti stradali).

Di seguito di riporta un'immagine esempio della posa in opera di una tubazione mediante la trivellazione teleguidata.



Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>													
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA													
Rev:										Data:		Foglio	
00										Gennaio 2024	42 di 61		

Il tracciato del cavidotto MT in progetto presenta le seguenti tipologie di interferenza:

1. Con reticolo idrografico in punti in cui non sono presenti opere idrauliche;
2. Con reticolo idrografico in punti in cui sono presenti opere idrauliche.

Tutte queste interferenze saranno risolte mediante TOC, avendo cura di mantenere un franco di sicurezza di almeno:

- 2 metri nel caso 1;
- 5 metri nel caso 2.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>									
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA									
Rev:					Data:			Foglio	
00								Gennaio 2024	43 di 61

6.1 Analisi della T.O.C.: 1 – Interferenza con reticolo con area inondabili (TR = 200 anni)

Il cavidotto interseca un reticolo non analizzato dall’autorità competente per cui è stata effettuata una analisi idraulica ponendo un tempo di ritorno di 200 anni, condizione necessaria per individuare le aree in sicurezza idraulica, per l’individuare l’impronta allagabile.

L’estensione della T.O.C. sarà pari all’estensione del cavidotto ricadente sull’area inondabile, maggiorata di un franco di 5 m in sinistra e destra idraulica.

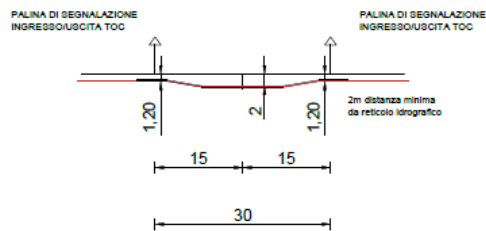


Attraversamento in T.O.C.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA											
Rev:						Data:			Foglio		
00						Gennaio 2024			44 di 61		

INTERFERENZA 1: RETICOLO IDROGRAFICO con AREA INONDABILE (TR = 200 anni)

SUPERAMENTO INTERFERENZA: **T.O.C.**



Sezione - Superamento interferenza in T.O.C.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>												
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA												
Rev:										Data:		Foglio
00										Gennaio 2024	45 di 61	

6.2 Analisi delle T.O.C.: 2 - 3 – Interferenza con reticolo con area inondabili (TR = 200 anni)

Il cavidotto interseca un reticolo non analizzato dall’autorità competente per cui è stata effettuata una analisi idraulica ponendo un tempo di ritorno di 200 anni, condizione necessaria per individuare le aree in sicurezza idraulica, per l’individuare l’impronta allagabile.

L’estensione della T.O.C. sarà pari all’estensione del cavidotto ricadente sull’area inondabile, maggiorata di un franco di 5 m in sinistra e destra idraulica.



Attraversamento in T.O.C.

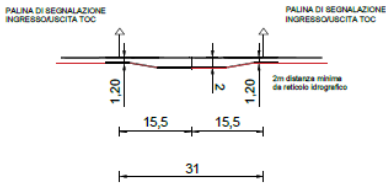
Progetto:
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE
IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN
VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI
– Progetto definitivo –

Elaborato:
RELAZIONE IDRAULICA

Rev:										Data:	Foglio
00										Gennaio 2024	46 di 61

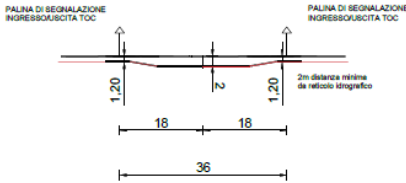
INTERFERENZA 2: RETICOLO IDROGRAFICO con AREA INONDABILE (TR = 200 anni)

SUPERAMENTO INTERFERENZA: T.O.C.



INTERFERENZA 3: RETICOLO IDROGRAFICO con AREA INONDABILE (TR = 200 anni)

SUPERAMENTO INTERFERENZA: T.O.C.



Scala 1:500

Sezione - Superamento interferenza in T.O.C.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ "SAN VINCENZO - LO MURRO", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>									
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA									
Rev:					Data:			Foglio	
00								Gennaio 2024	47 di 61

6.3 Analisi delle T.O.C.: 4 - 5 – Interferenza con reticolo con area inondabili (TR = 200 anni)

Il cavidotto interseca un reticolo non analizzato dall'autorità competente per cui è stata effettuata una analisi idraulica ponendo un tempo di ritorno di 200 anni, condizione necessaria per individuare le aree in sicurezza idraulica, per l'individuare l'impronta allagabile.

L'estensione della T.O.C. sarà pari all'estensione del cavidotto ricadente sull'area inondabile, maggiorata di un franco di 5 m in sinistra e destra idraulica.



Attraversamento in T.O.C.

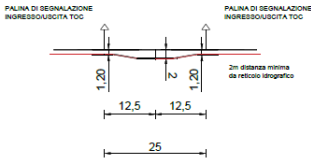
Progetto:
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE
IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN
VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI
– Progetto definitivo –

Elaborato:
RELAZIONE IDRAULICA

Rev:										Data:	Foglio
00										Gennaio 2024	48 di 61

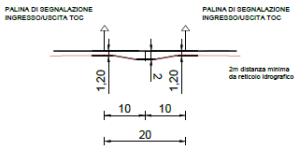
INTERFERENZA 4: RETICOLO IDROGRAFICO con AREA INONDABILE (TR = 200 anni)

SUPERAMENTO INTERFERENZA: **T.O.C.**



INTERFERENZA 5: RETICOLO IDROGRAFICO con AREA INONDABILE (TR = 200 anni)

SUPERAMENTO INTERFERENZA: **T.O.C.**



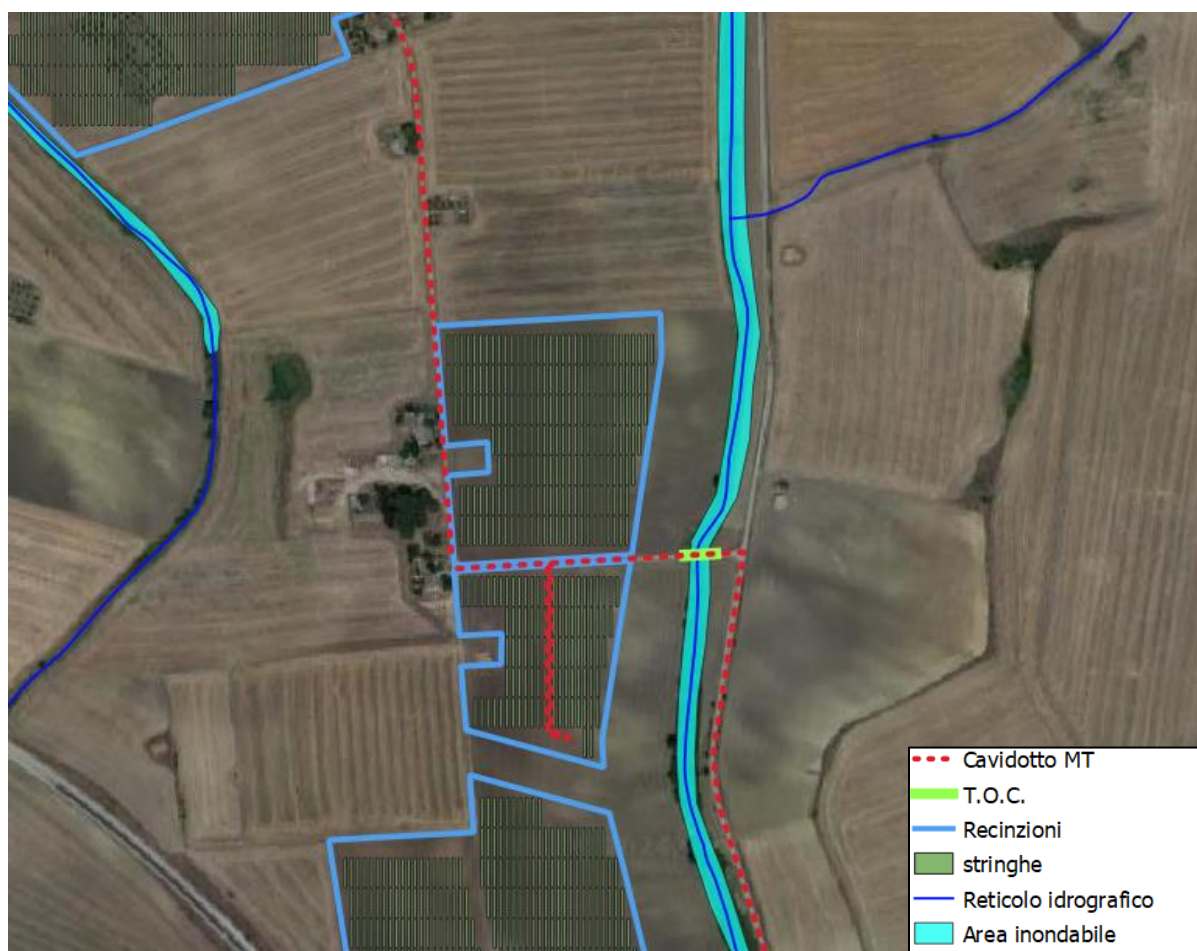
Sezione - Superamento interferenza in T.O.C.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>									
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA									
Rev:					Data:			Foglio	
00								Gennaio 2024	49 di 61

6.4 Analisi delle T.O.C.: 6 – Interferenza con reticolo con area inondabili (TR = 200 anni)

Il cavidotto interseca un reticolo non analizzato dall'autorità competente per cui è stata effettuata una analisi idraulica ponendo un tempo di ritorno di 200 anni, condizione necessaria per individuare le aree in sicurezza idraulica, per l'individuare l'impronta allagabile.

L'estensione della T.O.C. sarà pari all'estensione del cavidotto ricadente sull'area inondabile, maggiorata di un franco di 5 m in sinistra e destra idraulica.

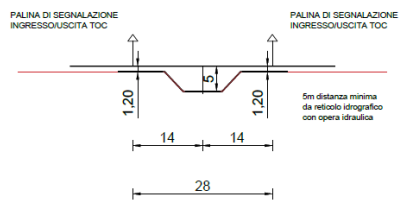


Attraversamento in T.O.C.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI – Progetto definitivo –													
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA													
Rev:										Data:		Foglio	
00										Gennaio 2024	50 di 61		

INTERFERENZA 6: RETICOLI IDROGRAFICI con OPERA IDRAULICA e AREA INONDABILE (TR = 200 anni)

SUPERAMENTO INTERFERENZA: T.O.C.



Sezione - Superamento interferenza in T.O.C.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ "SAN VINCENZO - LO MURRO", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA											
Rev:						Data:			Foglio		
00						Gennaio 2024			51 di 61		

6.5 Analisi delle T.O.C.: 7 – Interferenza con reticolo con area inondabili (TR = 200 anni)

Il cavidotto interseca un reticolo non analizzato dall'autorità competente per cui sarà realizzato mediante la tecnologia di trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.).

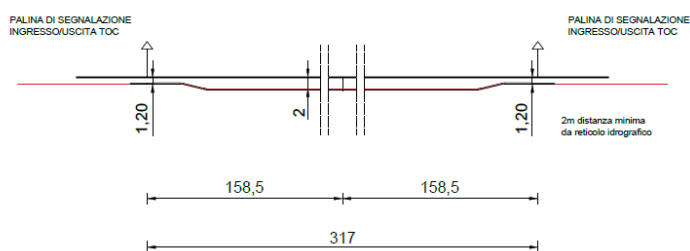
L'estensione della T.O.C. sarà pari all'estensione del cavidotto ricadente sull'area di rispetto pari a 150 m dal reticolo, maggiorata di un franco di 5 m in sinistra e destra idraulica.



Attraversamento in T.O.C.

INTERFERENZA 7: RETICOLO IDROGRAFICO con AREA INONDABILE (TR = 200 anni)

SUPERAMENTO INTERFERENZA: T.O.C.

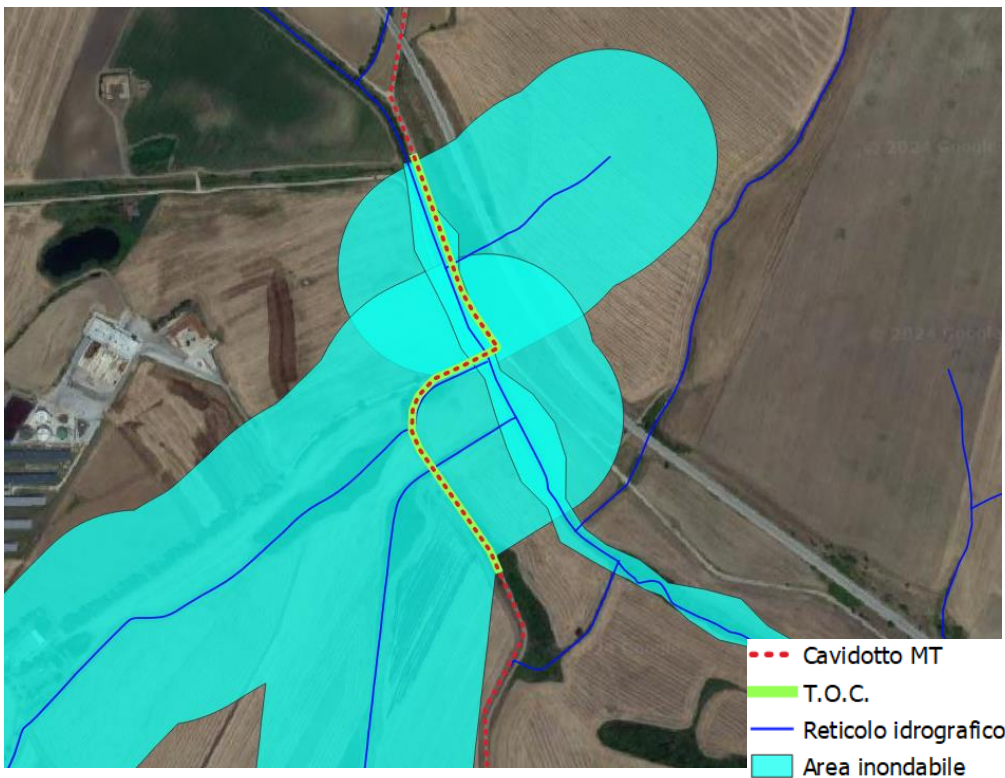


Sezione - Superamento interferenza in T.O.C.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA											
Rev:						Data:			Foglio		
00						Gennaio 2024			52 di 61		

6.6 Analisi delle T.O.C.: 8 – Interferenza con reticolo con area inondabili (TR = 200 anni)

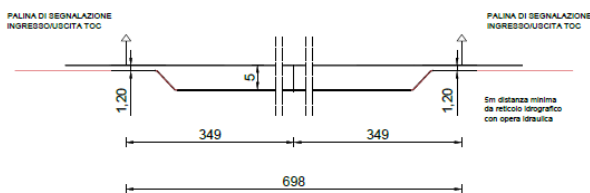
Il cavidotto interseca un reticolo non analizzato dall’autorità competente per cui sarà realizzato mediante la tecnologia di trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.). L’estensione della T.O.C. sarà pari all’estensione del cavidotto ricadente sull’area di rispetto pari a 150 m dal reticolo, maggiorata di un franco di 5 m in sinistra e destra idraulica.



Attraversamento in T.O.C.

INTERFERENZA 8: RETICOLO IDROGRAFICO con OPERA IDRAULICA e AREA INONDABILE (TR = 200 anni)

SUPERAMENTO INTERFERENZA: T.O.C.

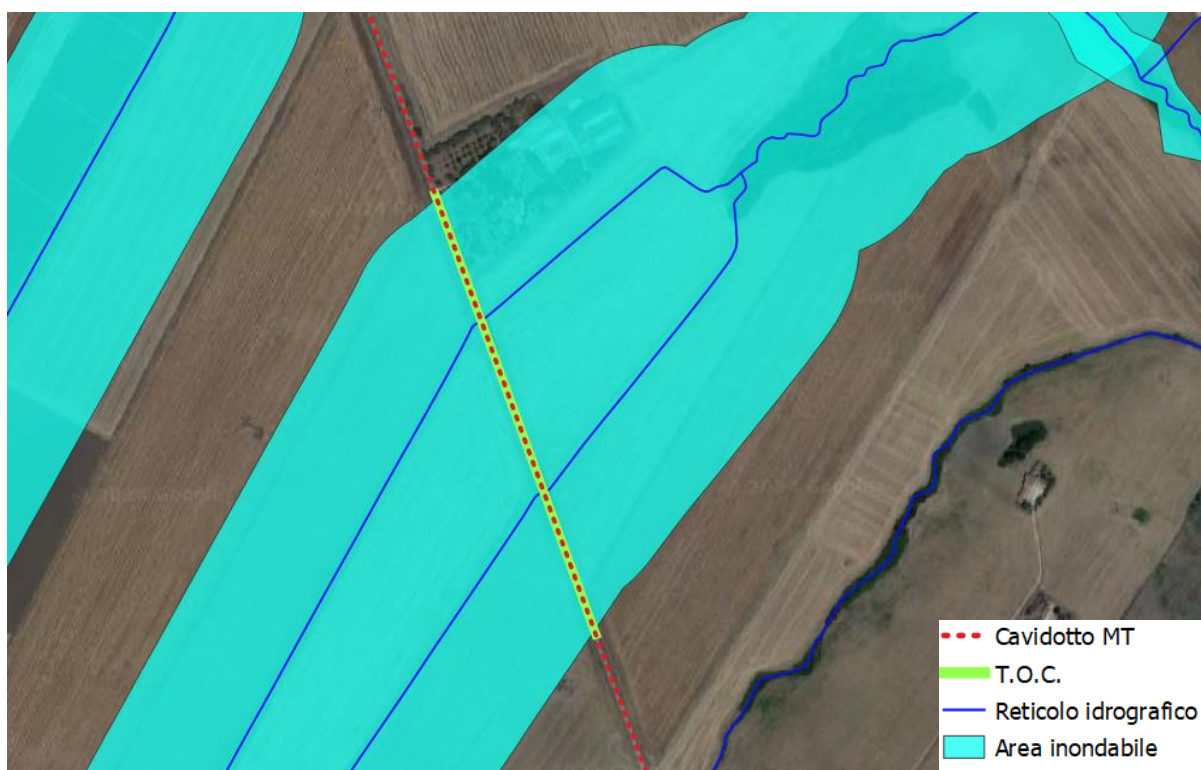


Sezione - Superamento interferenza in T.O.C.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ "SAN VINCENZO - LO MURRO", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA											
Rev:						Data:			Foglio		
00						Gennaio 2024			53 di 61		

6.7 Analisi delle T.O.C.: 9 – Interferenza con reticolo con area inondabili (TR = 200 anni)

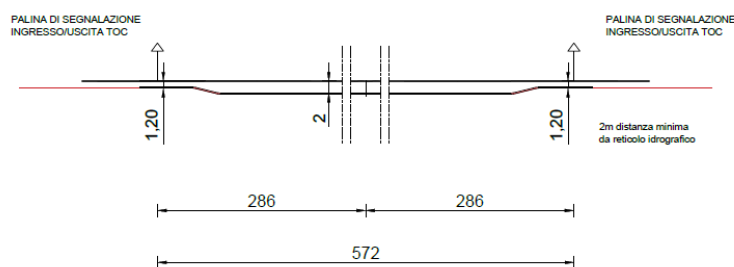
Il cavidotto interseca un reticolo non analizzato dall'autorità competente per cui sarà realizzato mediante la tecnologia di trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.). L'estensione della T.O.C. sarà pari all'estensione del cavidotto ricadente sull'area di rispetto pari a 150 m dal reticolo, maggiorata di un franco di 5 m in sinistra e destra idraulica.



Attraversamento in T.O.C.

INTERFERENZA 9: RETICOLO IDROGRAFICO con AREA INONDABILE (TR = 200 anni)

SUPERAMENTO INTERFERENZA: T.O.C.



Sezione - Superamento interferenza in T.O.C.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ "SAN VINCENZO - LO MURRO", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>												
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA												
Rev:										Data:		Foglio
00										Gennaio 2024	54 di 61	

6.8 Analisi delle T.O.C.: 10 – Interferenza con reticolo con area inondabili (TR = 200 anni)

Il cavidotto interseca un reticolo non analizzato dall'autorità competente per cui è stata effettuata una analisi idraulica ponendo un tempo di ritorno di 200 anni, condizione necessaria per individuare le aree in sicurezza idraulica, per l'individuare l'impronta allagabile.

L'estensione della T.O.C. sarà pari all'estensione del cavidotto ricadente sull'area inondabile, maggiorata di un franco di 5 m in sinistra e destra idraulica.

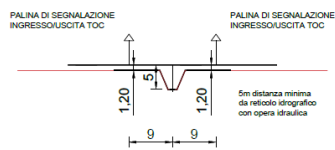


Attraversamento in T.O.C.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>													
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA													
Rev:										Data:		Foglio	
00										Gennaio 2024	55 di 61		

INTERFERENZA 10: RETICOLO IDROGRAFICO con OPERA IDRAULICA e AREA INONDABILE (TR = 200 anni)

SUPERAMENTO INTERFERENZA: T.O.C.



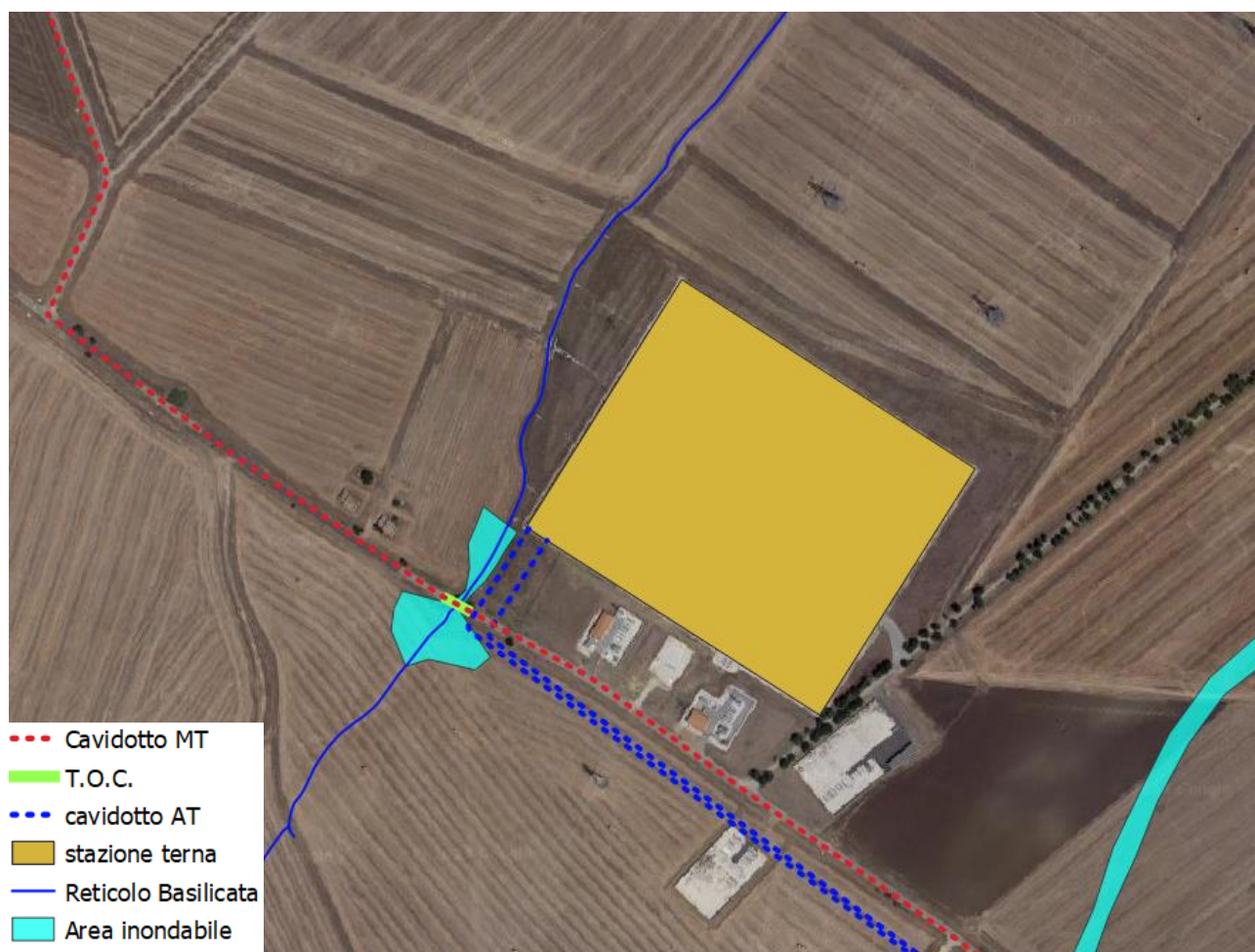
Sezione - Superamento interferenza in T.O.C.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ "SAN VINCENZO - LO MURRO", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA											
Rev:						Data:			Foglio		
00						Gennaio 2024			56 di 61		

6.9 Analisi delle T.O.C.: 11 – Interferenza con reticolo con area inondabili (TR = 200 anni)

Il cavidotto interseca un reticolo non analizzato dall'autorità competente per cui è stata effettuata una analisi idraulica ponendo un tempo di ritorno di 200 anni, condizione necessaria per individuare le aree in sicurezza idraulica, per l'individuare l'impronta allagabile.

L'estensione della T.O.C. sarà pari all'estensione del cavidotto ricadente sull'area inondabile, maggiorata di un franco di 5 m in sinistra e destra idraulica.

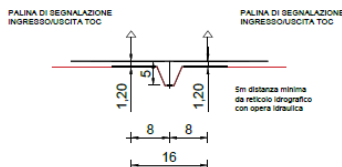


Attraversamento in T.O.C.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA											
Rev:						Data:			Foglio		
00						Gennaio 2024			57 di 61		

INTERFERENZA 11: RETICOLO IDROGRAFICO con OPERA IDRAULICA e AREA INONDABILE (TR = 200 anni)

SUPERAMENTO INTERFERENZA: T.O.C.



Sezione - Superamento interferenza in T.O.C.

7. CONCLUSIONI

Lo studio idrologico ed idraulico, svolto nel presente lavoro, è stato articolato in più fasi caratterizzate dalle seguenti operazioni:

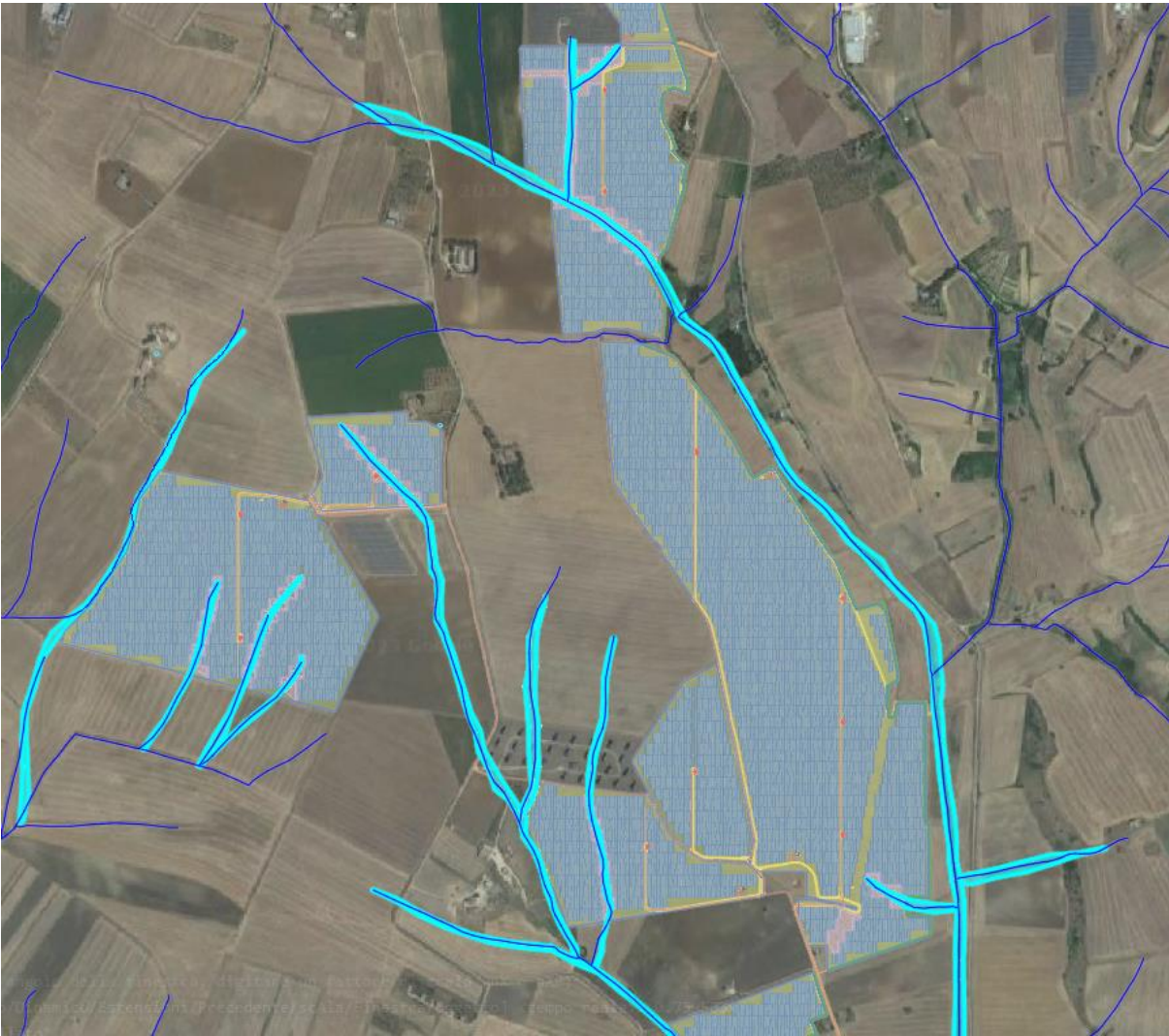
- Analisi morfologica, consistente nell’acquisizione delle caratteristiche morfometriche e morfologiche dei bacini idrografici di studio;
- Analisi idrologica, consistente nell’elaborazione dei dati pluviometrici e idrometrici, al fine di definire la portata al colmo di piena per un periodo di ritorno pari a 200 anni, in riferimento alla procedura VaPi Puglia e Basilicata, per le sezioni di interesse lungo i corsi d’acqua;
- Analisi idraulica (modello di calcolo), consistente nel valutare la capacità di smaltimento delle singole sezioni o dei tratti del corso d’acqua mediante l’utilizzo di un modello di calcolo del profilo idraulico in condizioni di moto monodimensionale e permanente;
- Perimetrazione delle aree allagabili e loro rappresentazione cartografica. L’area allagabile risulta essere contenuta in fasce circoscritte tanto da non interessare le aree dei campi agrivoltaici in progetto.

Progetto:
**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE
IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN
VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**
– Progetto definitivo –

Elaborato:
RELAZIONE IDRAULICA

Rev:										Data:	Foglio
00										Gennaio 2024	58 di 61

IMPIANTO AGRIVOLTAICO



Progetto:
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI
– Progetto definitivo –

Elaborato:
RELAZIONE IDRAULICA

Rev:										Data:	Foglio
00										Gennaio 2024	59 di 61



Progetto:
**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE
IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN
VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**
– Progetto definitivo –

Elaborato:
RELAZIONE IDRAULICA

Rev:										Data:	Foglio
00										Gennaio 2024	60 di 61

AREA SOTTOSTAZIONE E CAVIDOTTI



Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 100 MW DA IMMETTERE IN RETE, CON POTENZA LATO DC DI 120,8 MW, DA UBICARSI NEL COMUNE DI SPINAZZOLA IN LOCALITÀ “SAN VINCENZO - LO MURRO”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>												
Elaborato: RELAZIONE IDRAULICA												
Rev:										Data:		Foglio
00										Gennaio 2024	61 di 61	



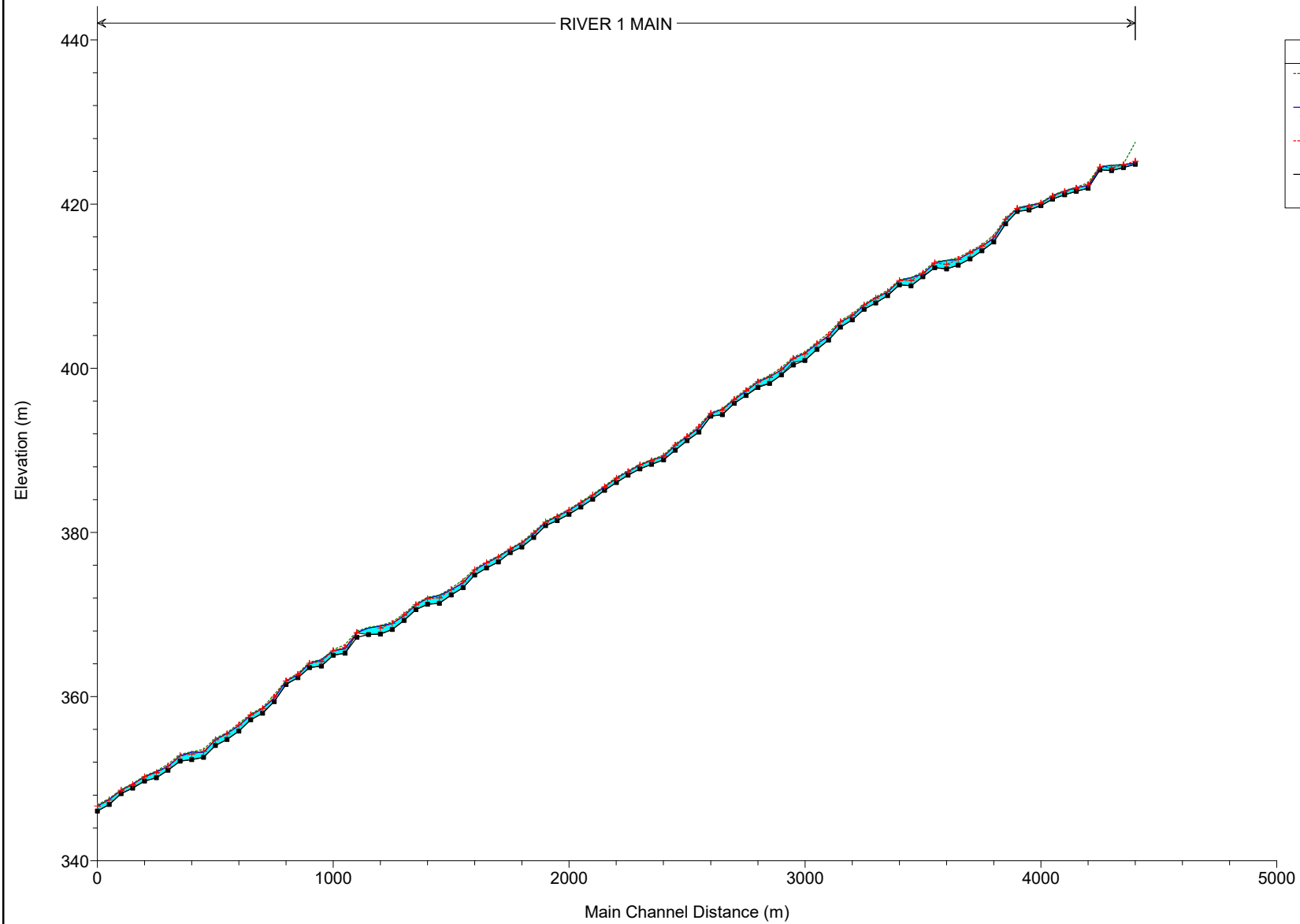
Alla luce delle considerazioni appena svolte, si ritiene che nel complesso per l’intervento proposto sussistano condizioni di sicurezza idraulica, ai sensi delle NTA del PAI Puglia e Basilicata, e non vengano alterate le condizioni idrometriche dei solchi erosivi studiati, restando inalterate le condizioni di deflusso naturale sia a monte che a valle dei terreni di interesse.

ALLEGATI

IMPIANTO AGRIVOLTAICO

MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019

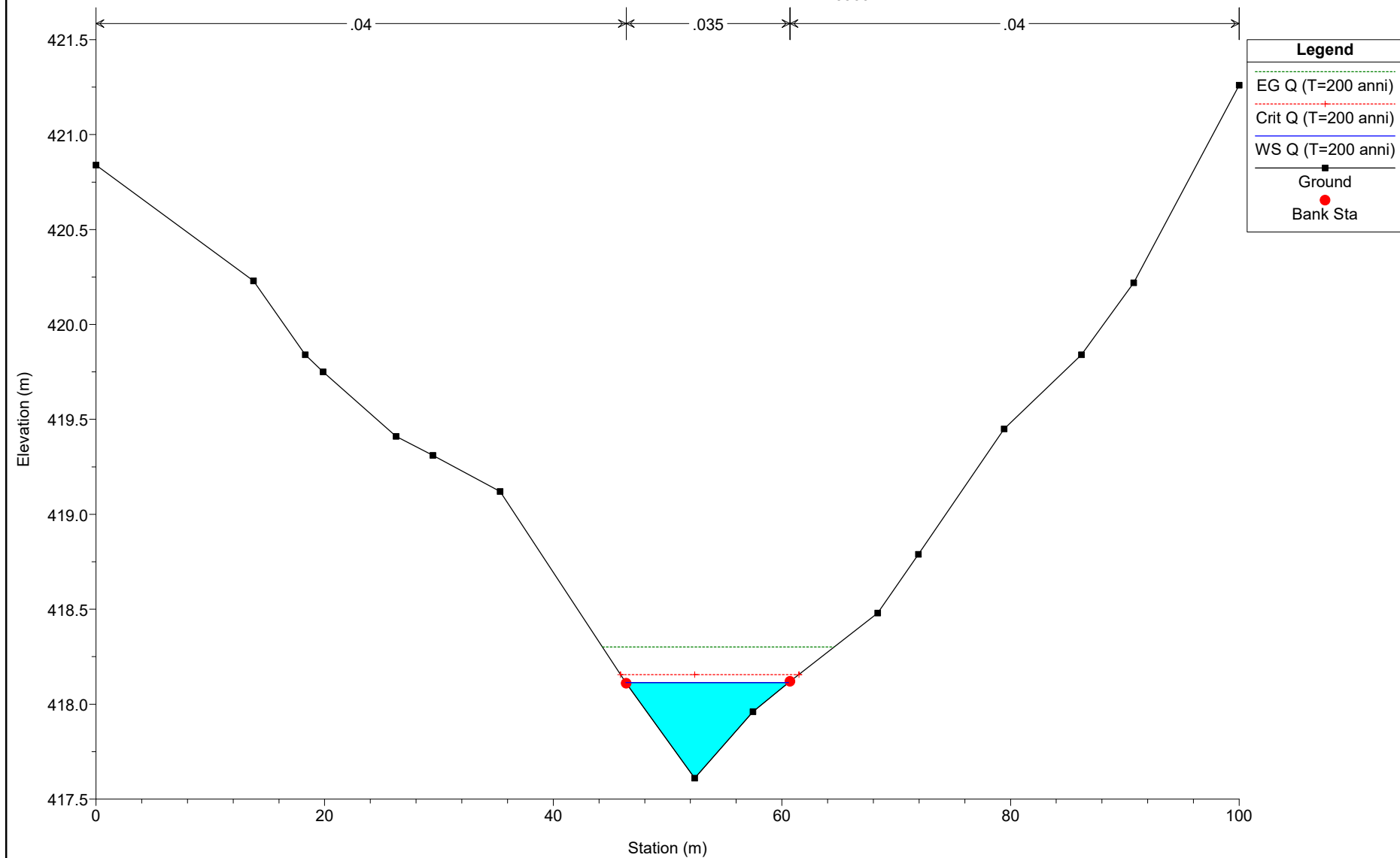
RIVER 1 MAIN



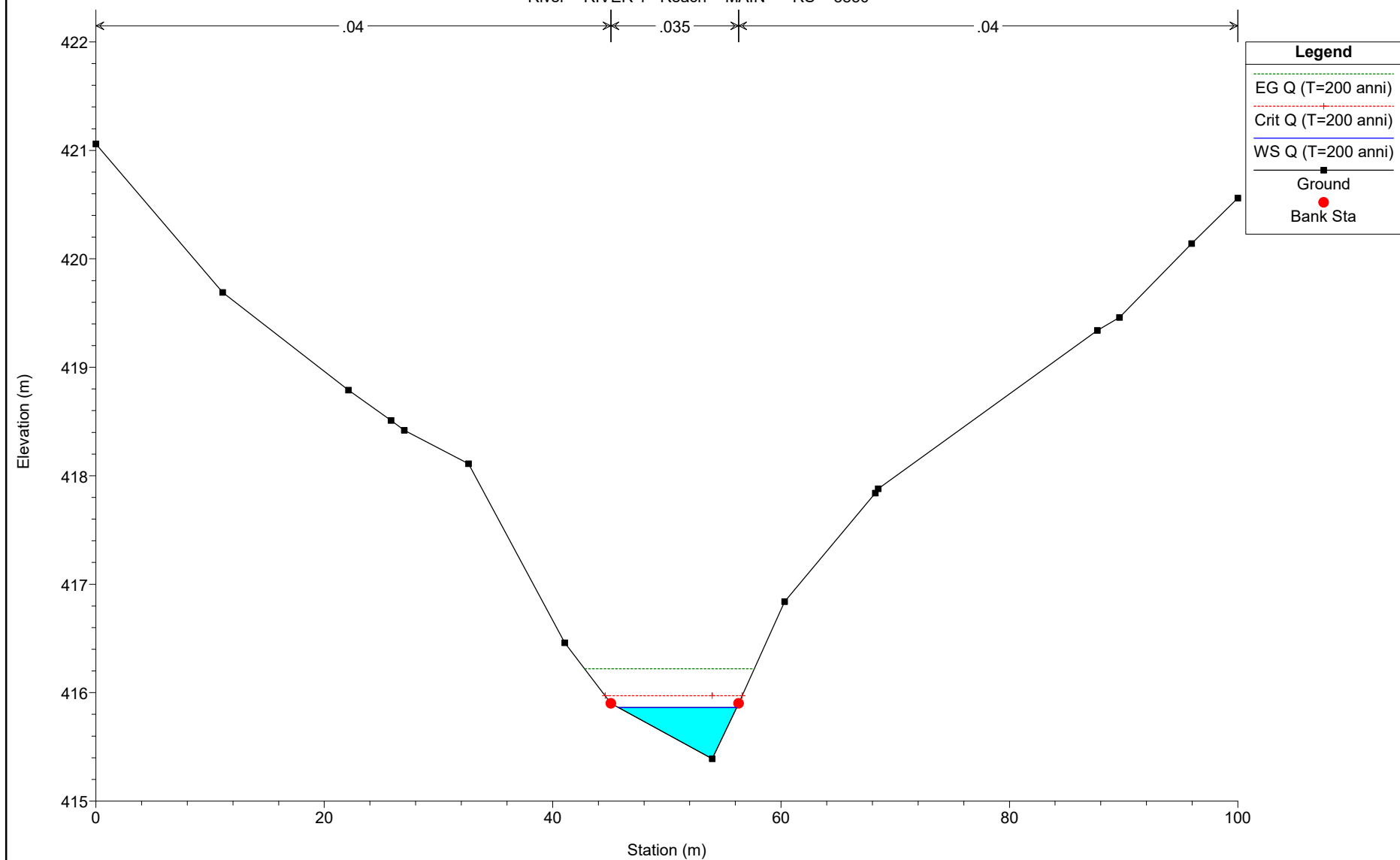
Legend

EG Q (T=200 anni)
WS Q (T=200 anni)
Crit Q (T=200 anni)
Ground

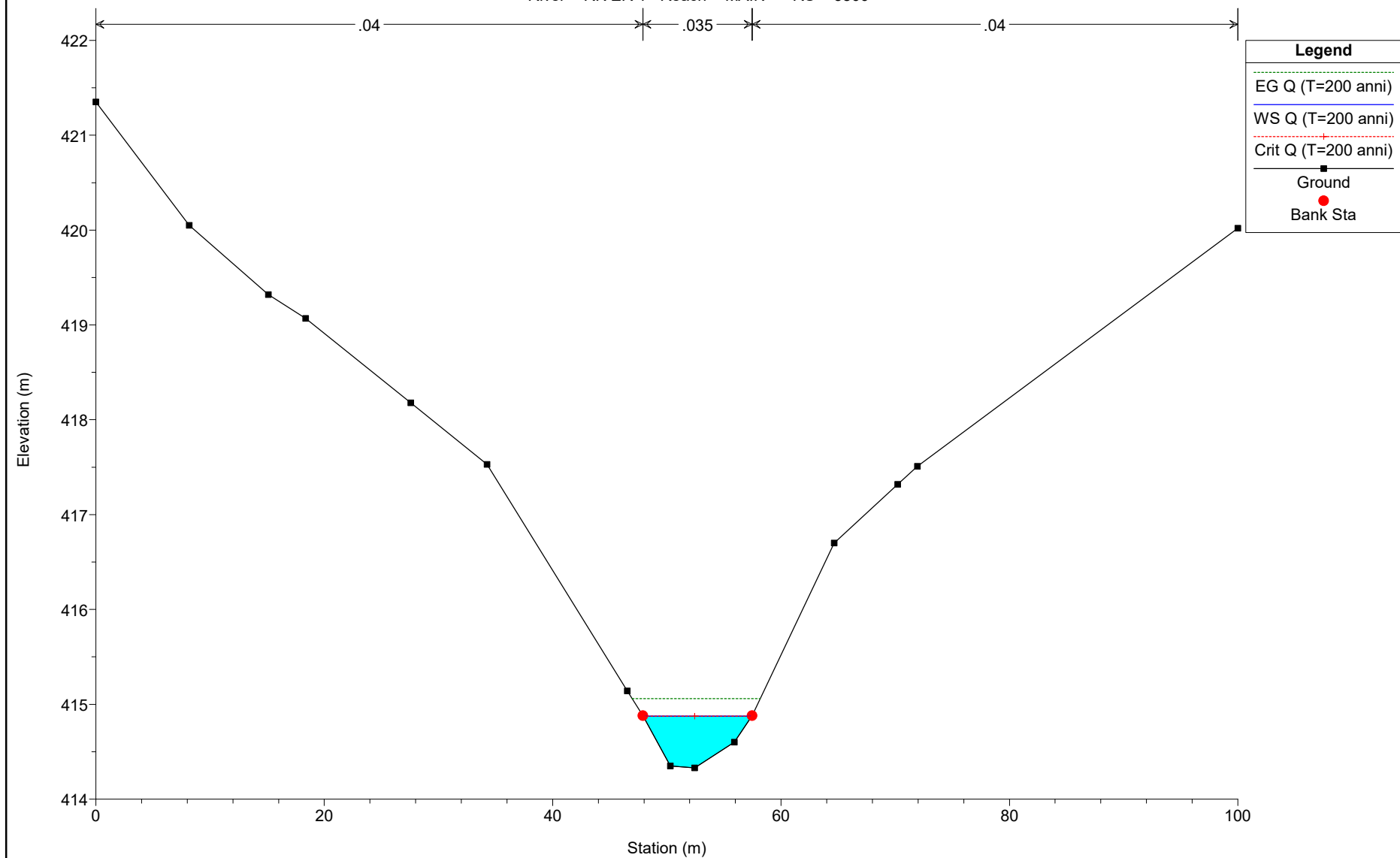
MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 3900



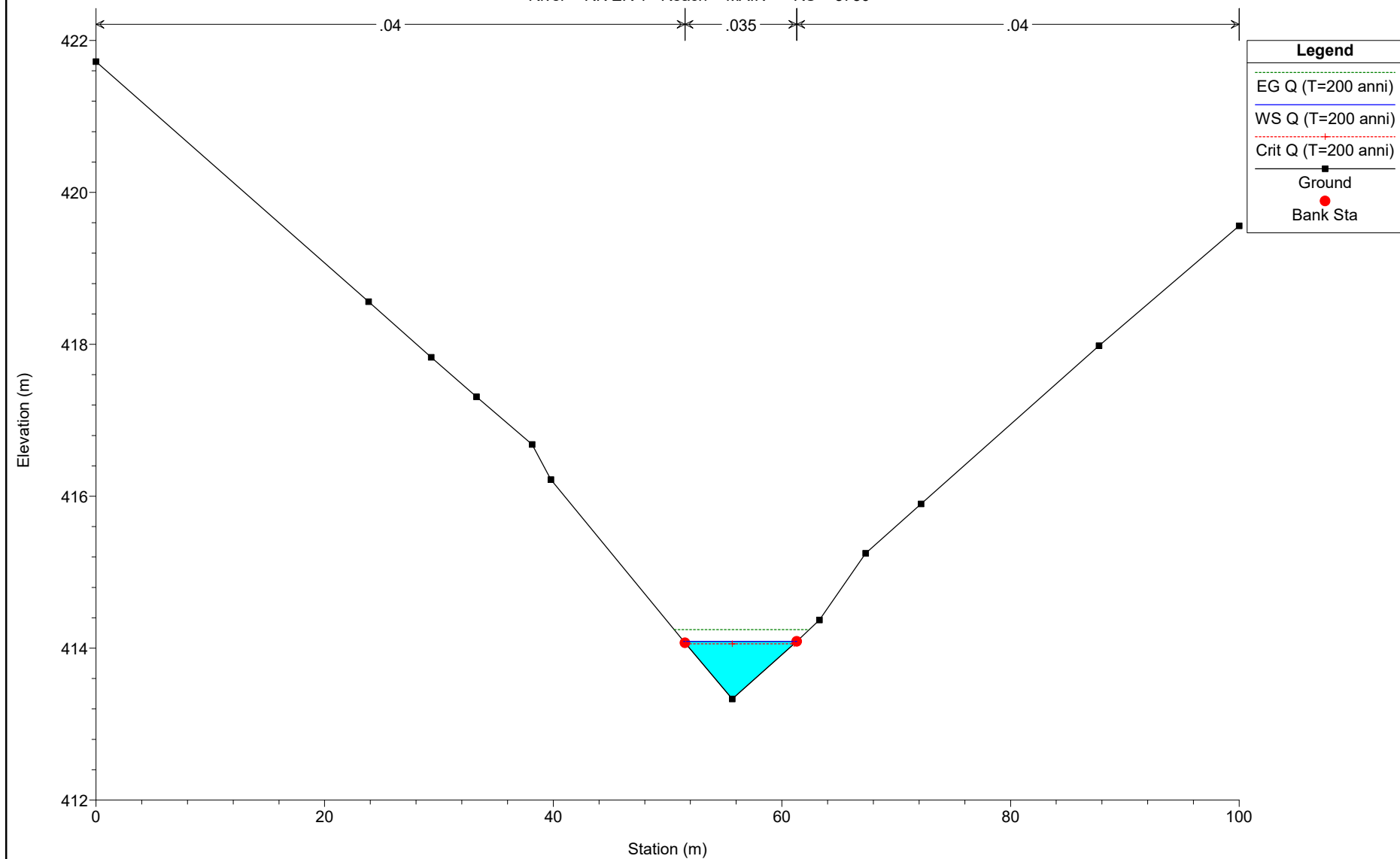
MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 3850



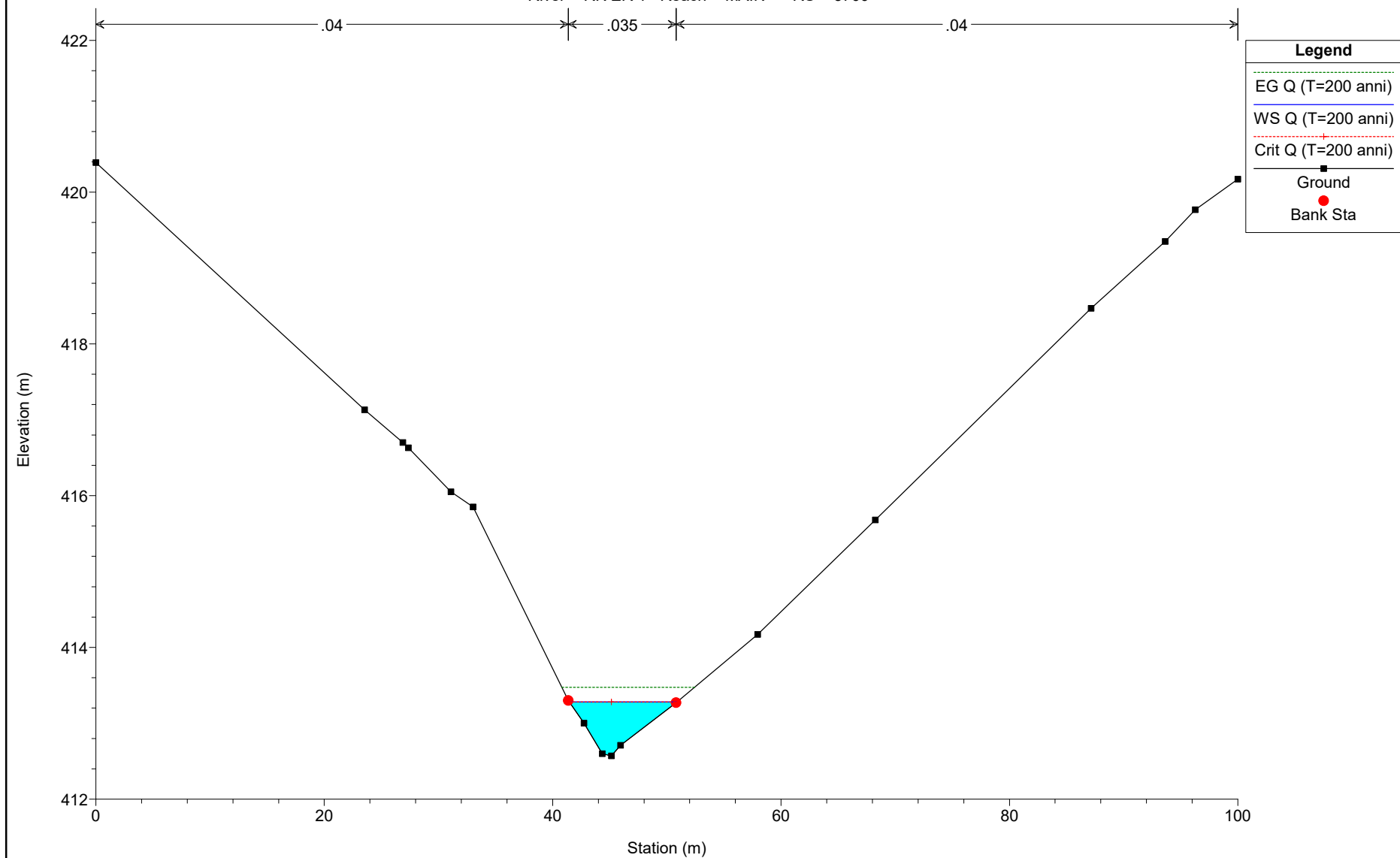
MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 3800



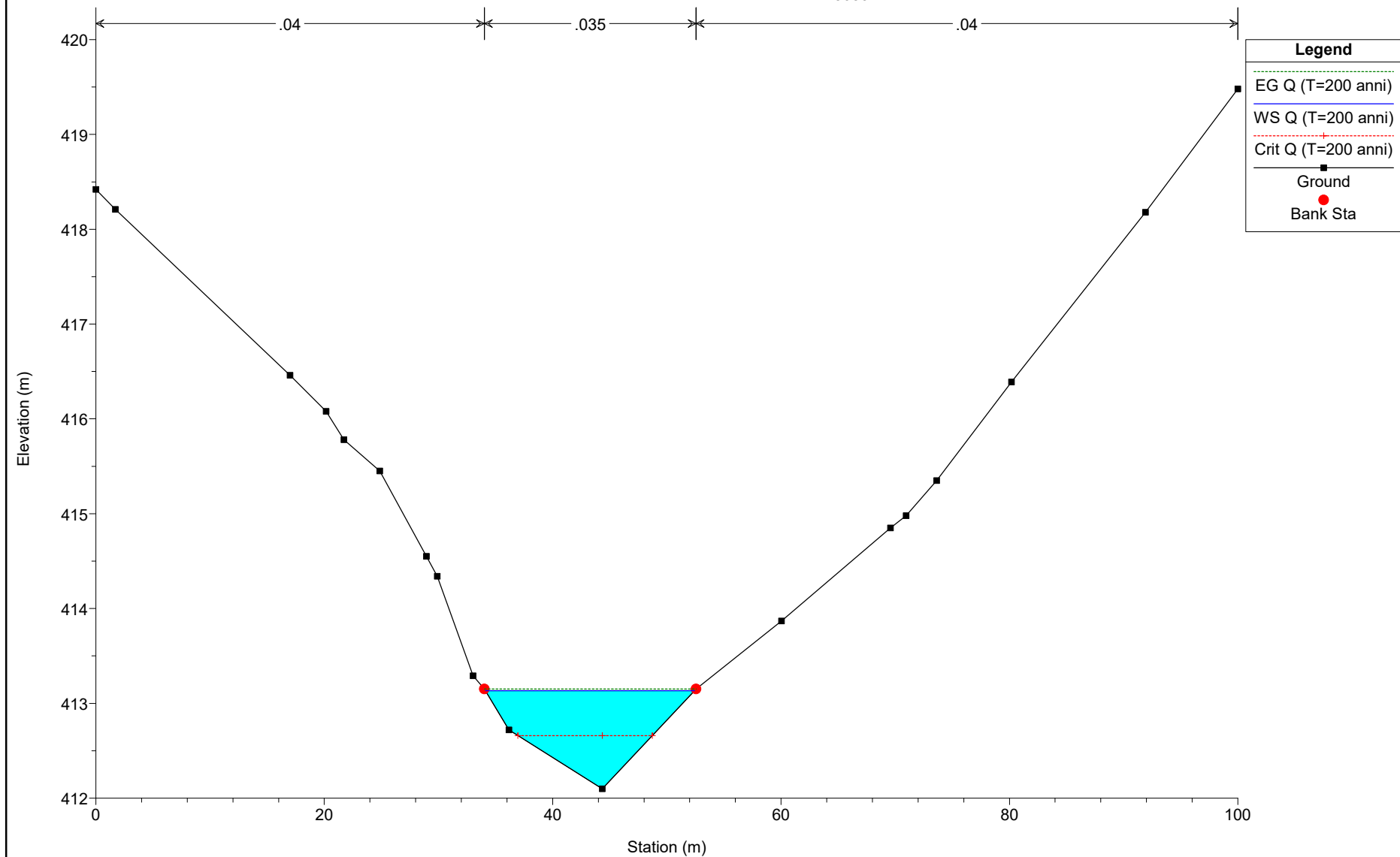
MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 3750



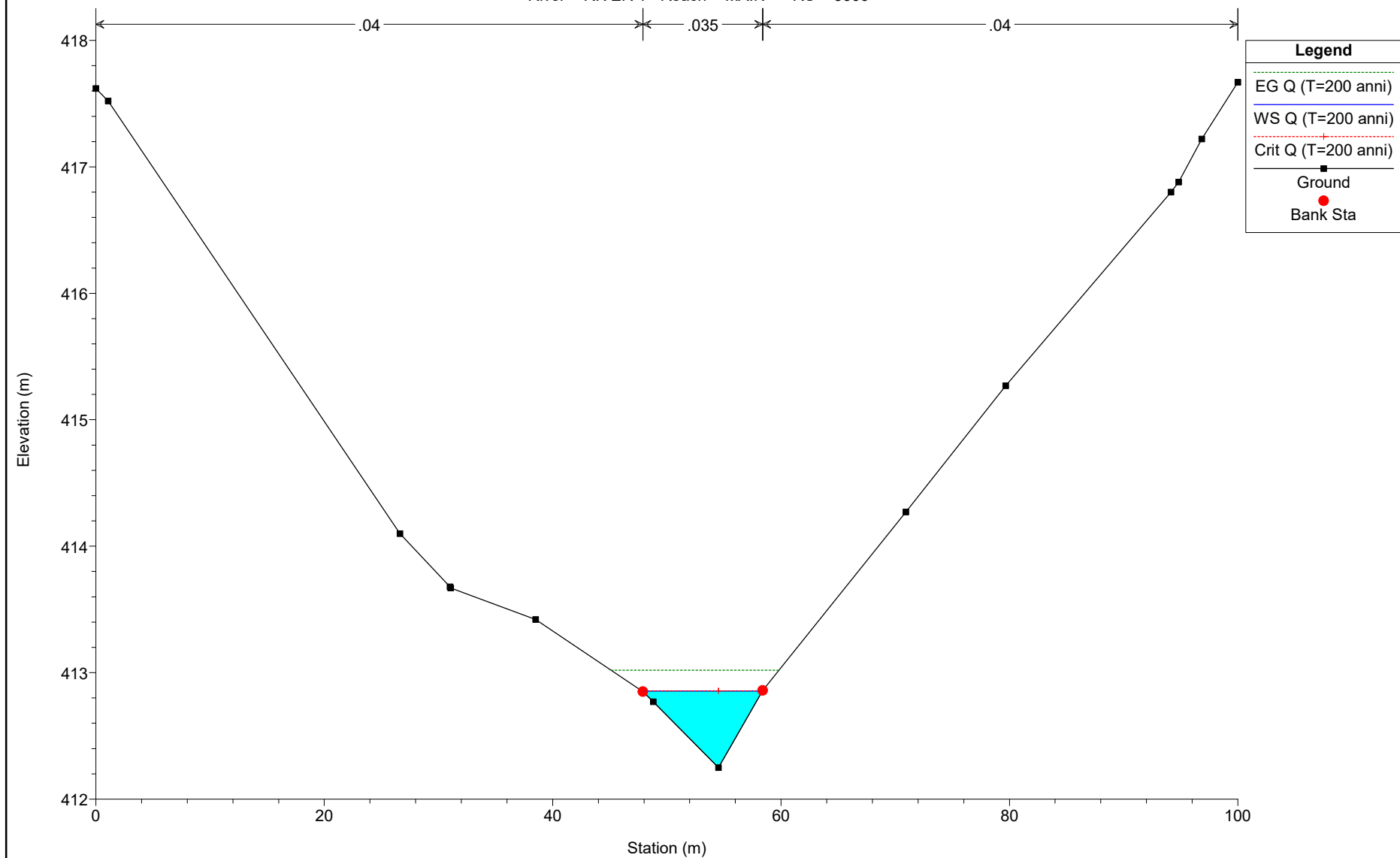
MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 3700



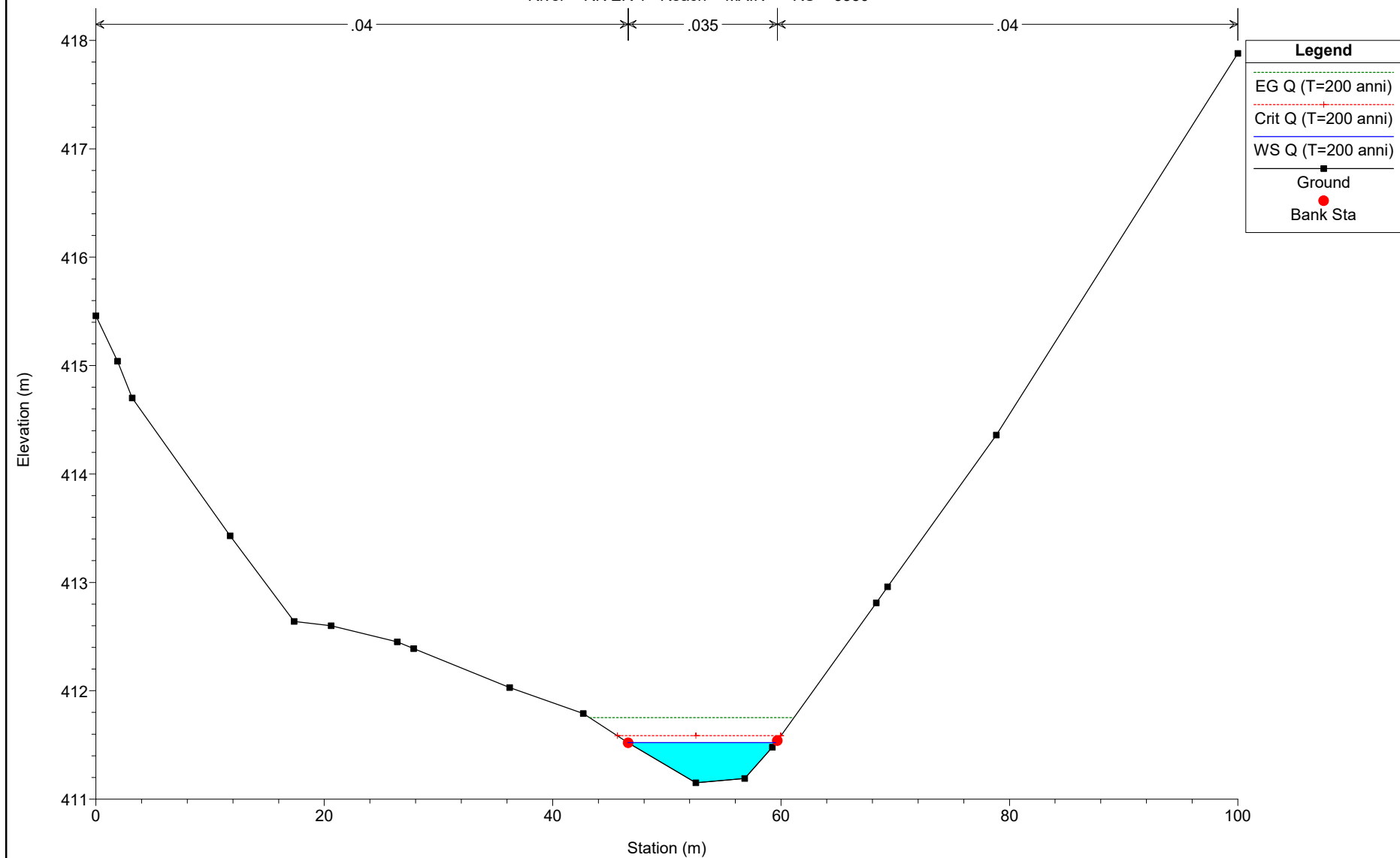
MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 3650



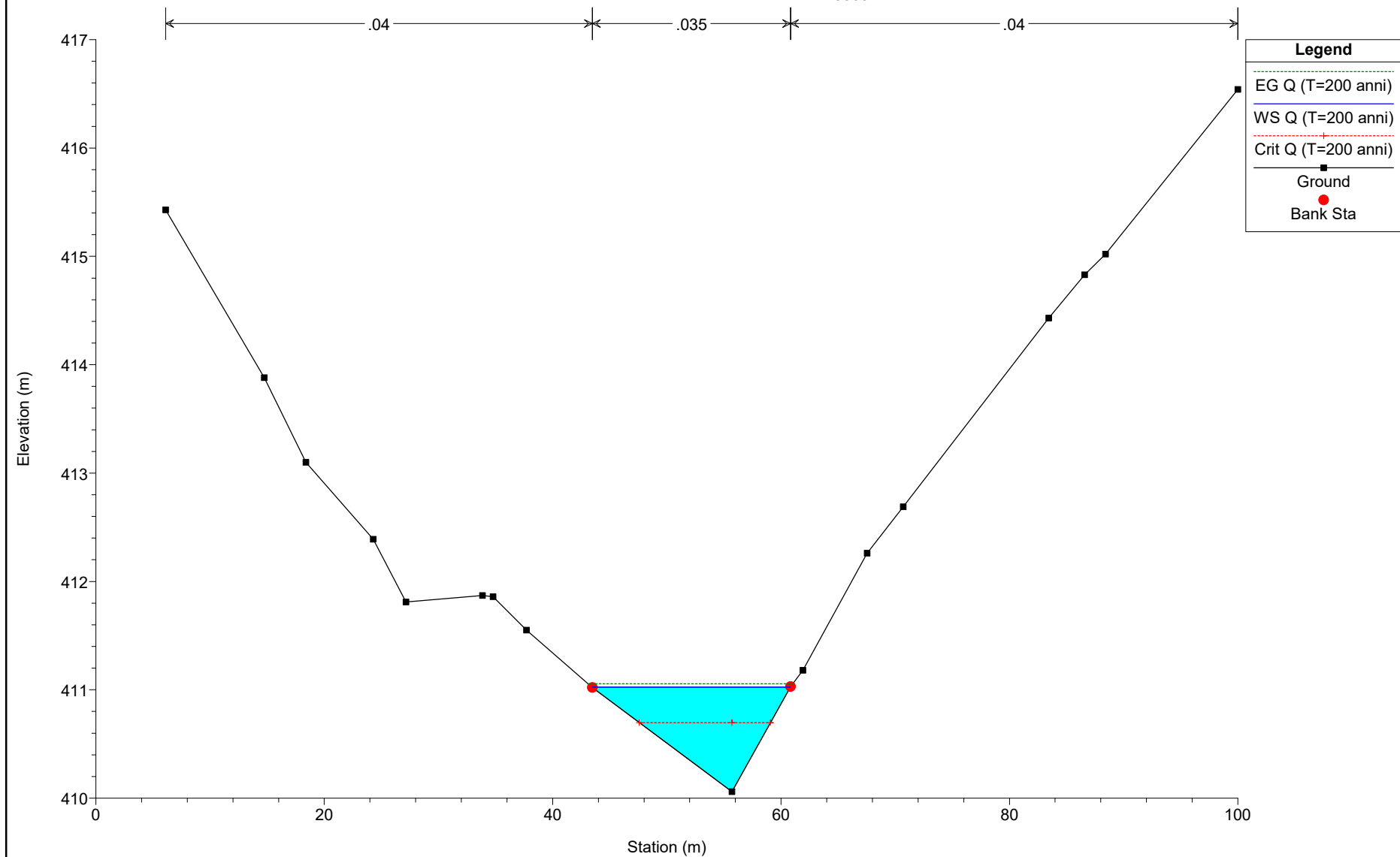
MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 3600



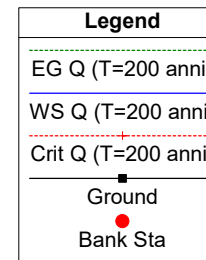
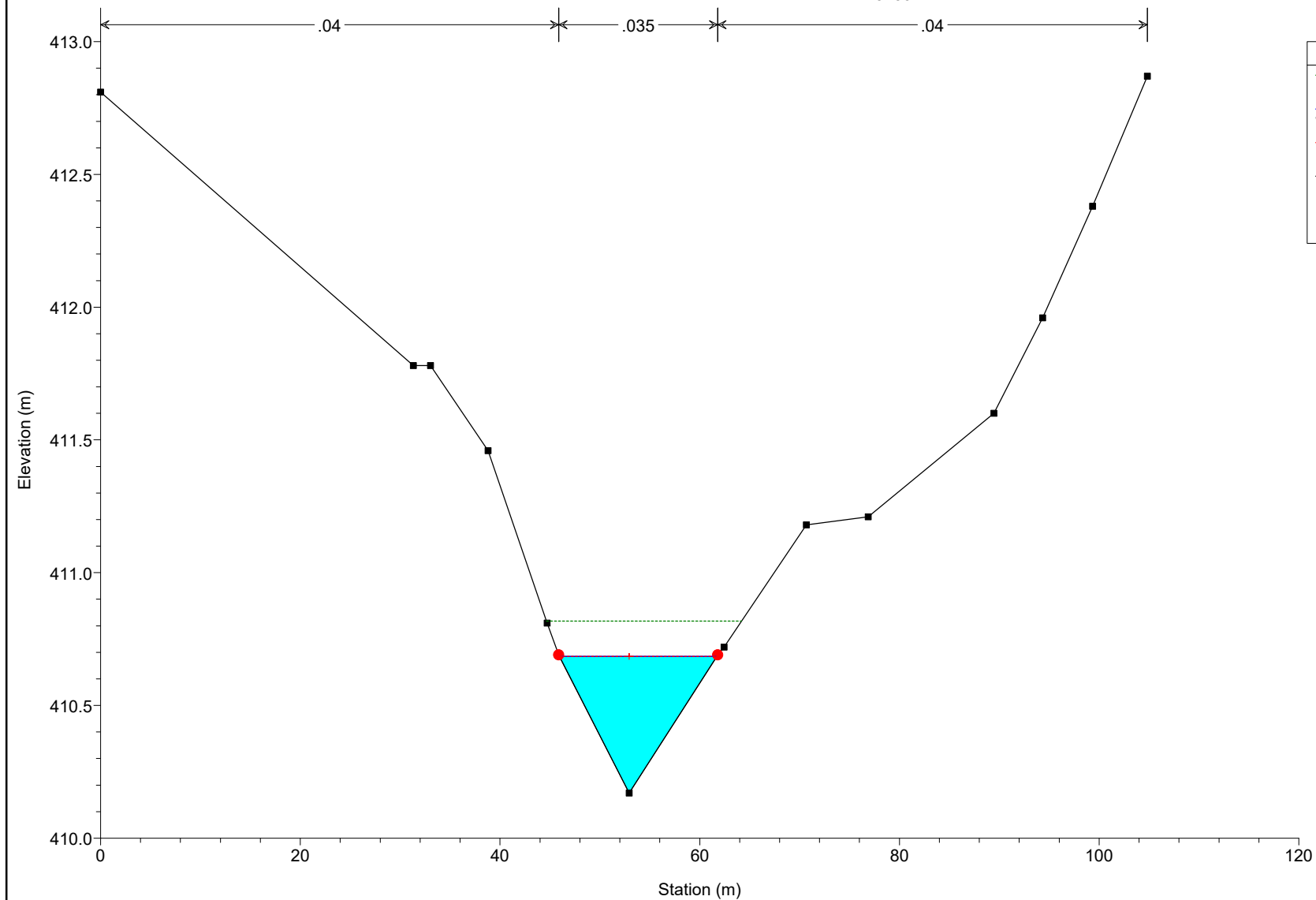
MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 3550



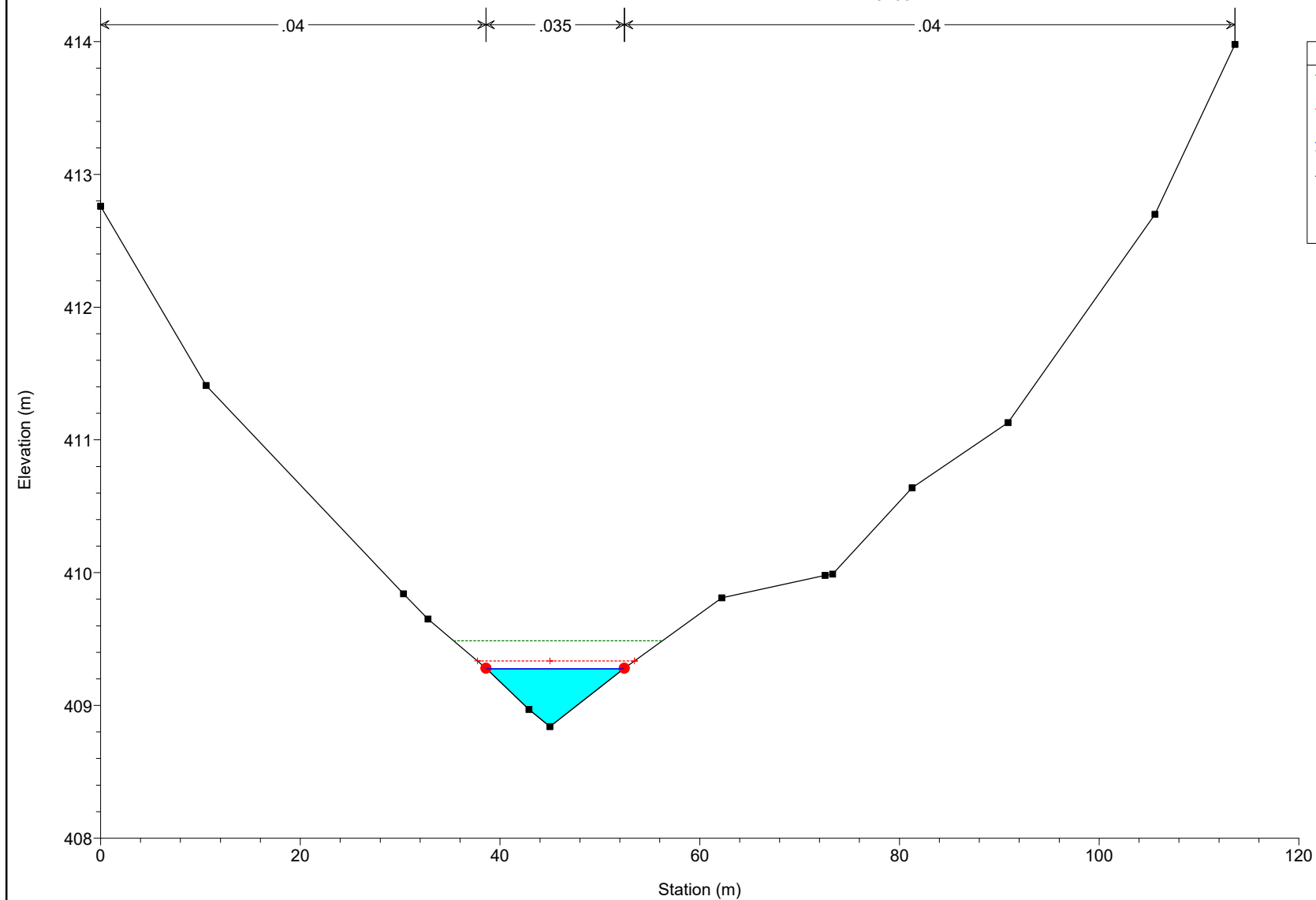
MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 3500



MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 3450

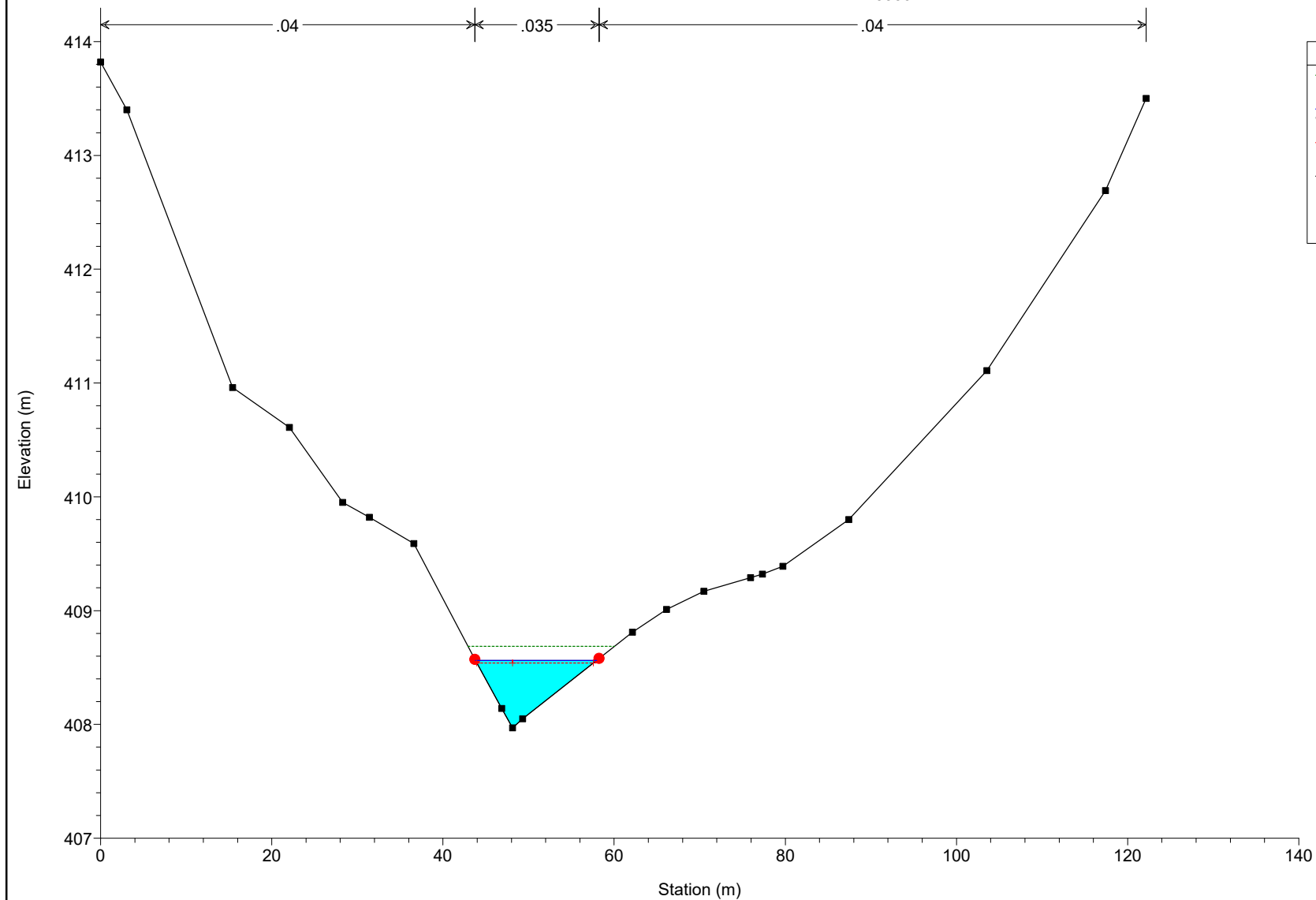


MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 3400



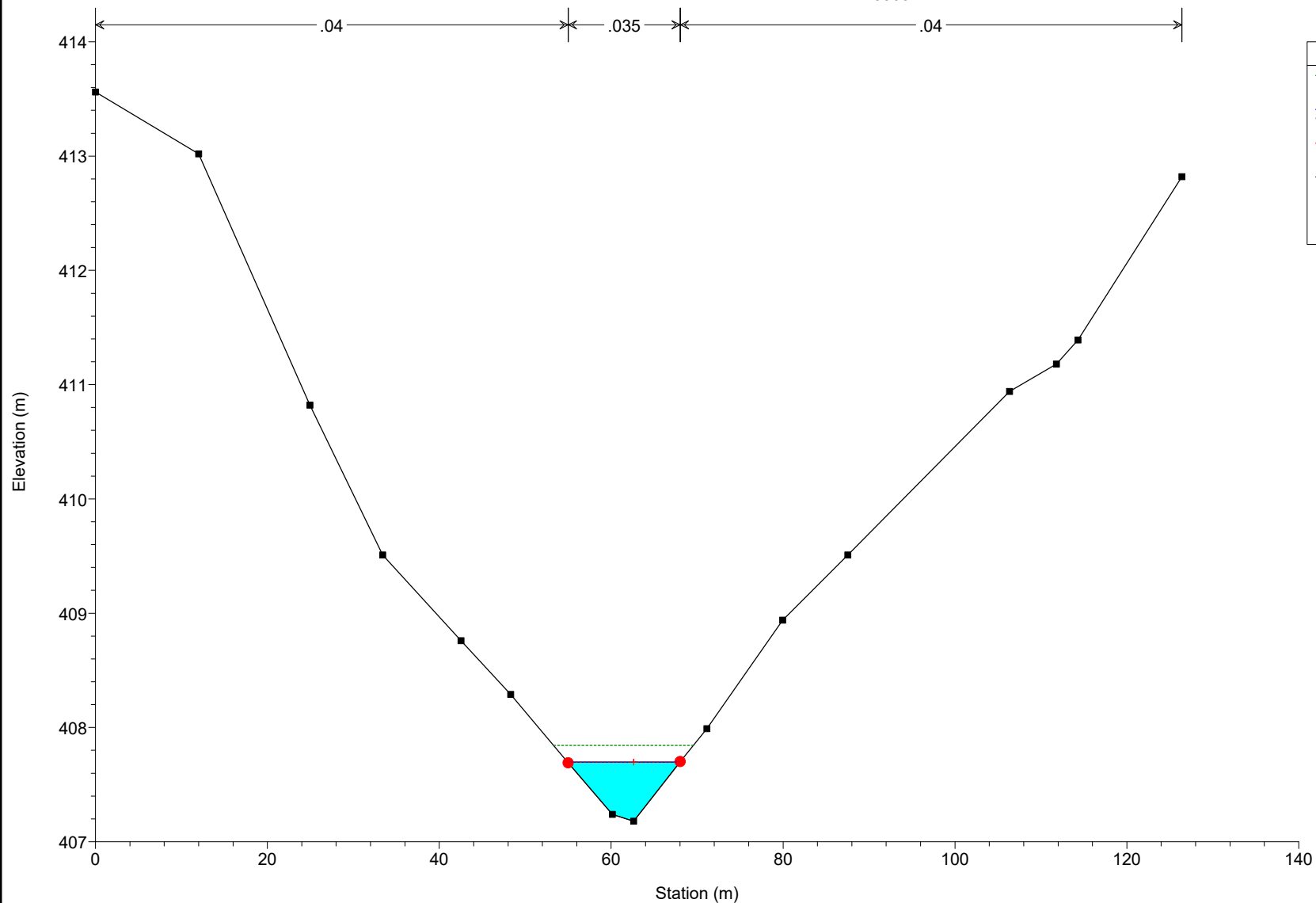
Legend	
EG Q (T=200 anni)	
Crit Q (T=200 anni)	
WS Q (T=200 anni)	
Ground	
Bank Sta	

MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 3350

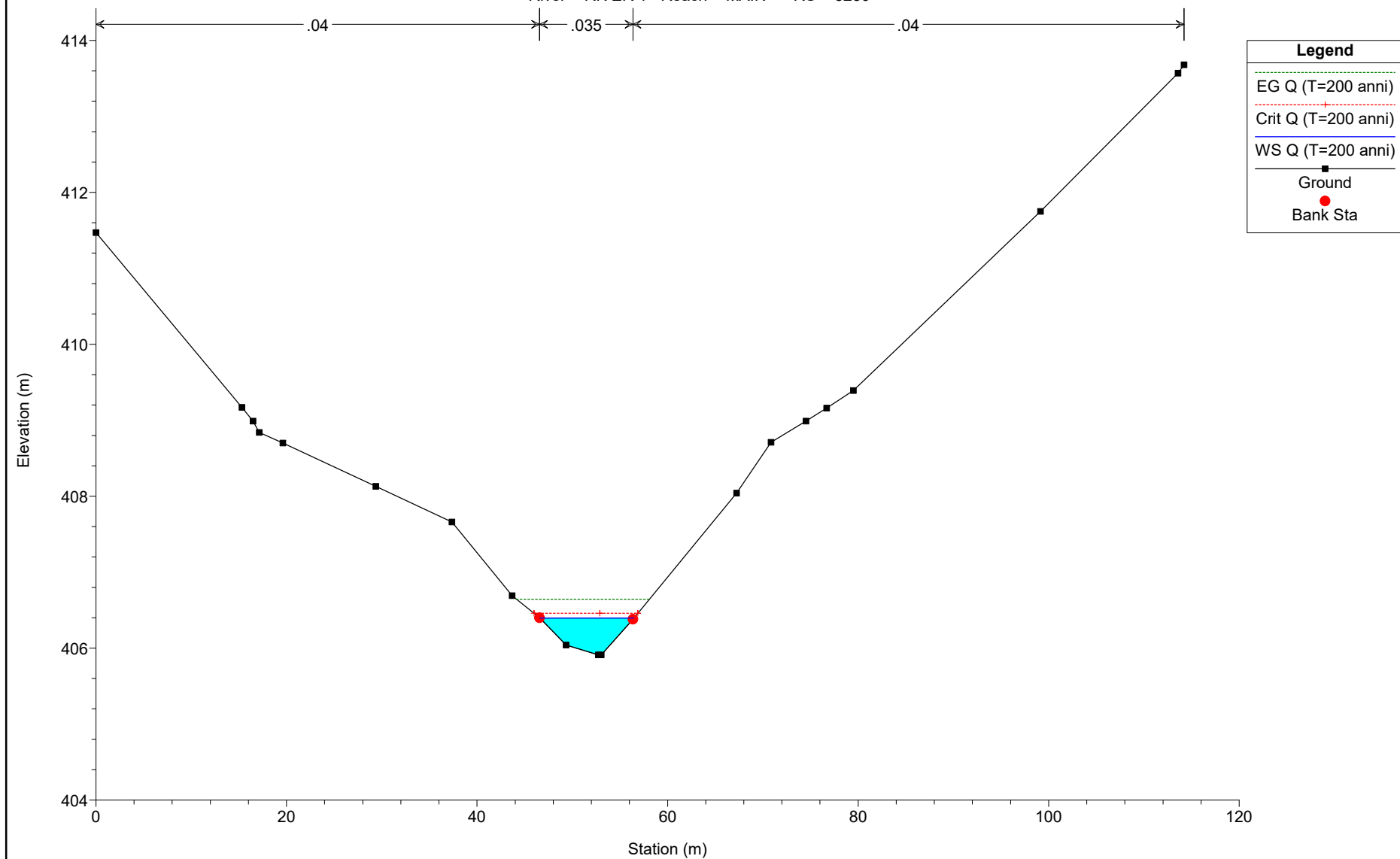


MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 3300

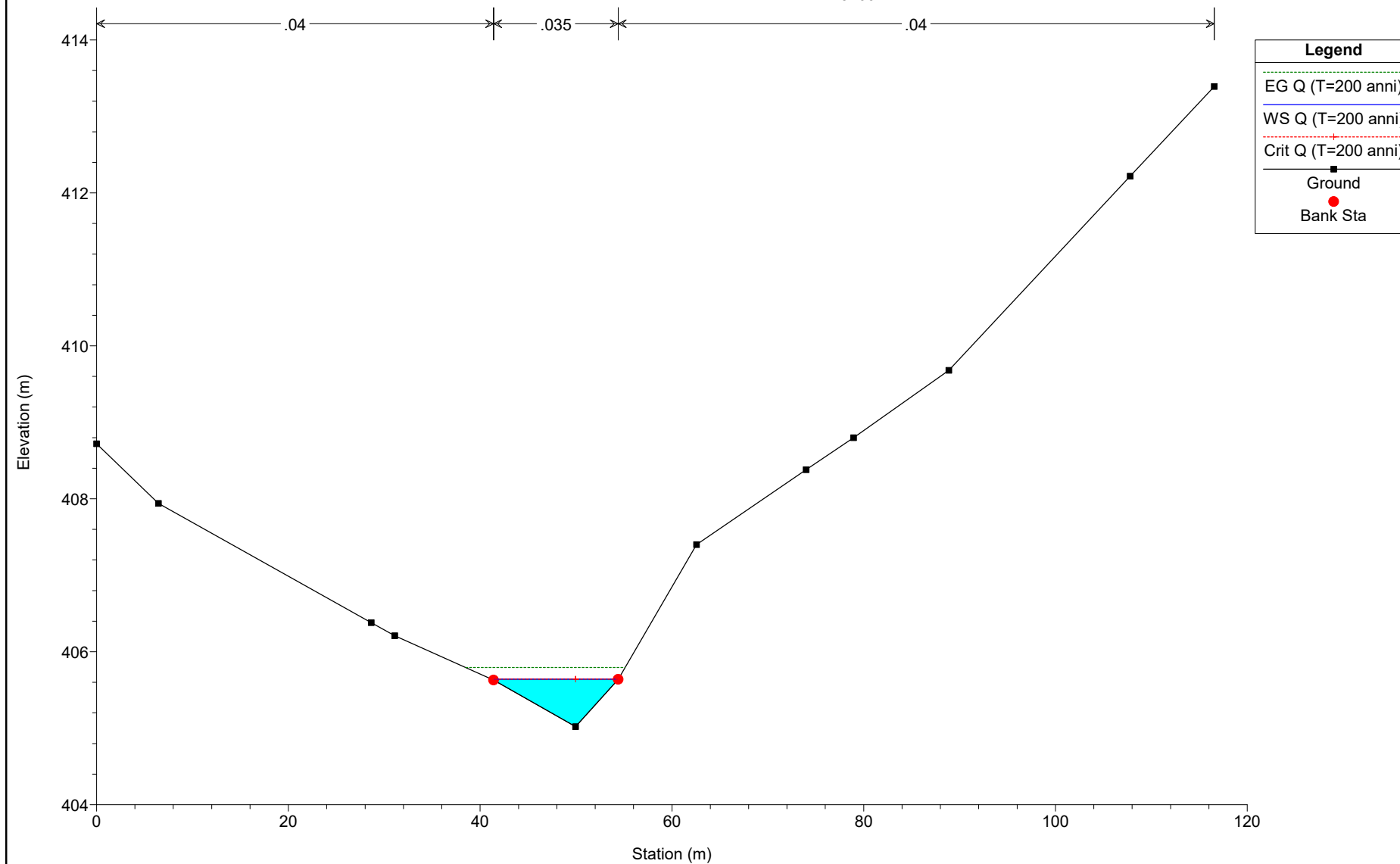
Legend
EG Q (T=200 anni)
WS Q (T=200 anni)
Crit Q (T=200 anni)
Ground
Bank Sta



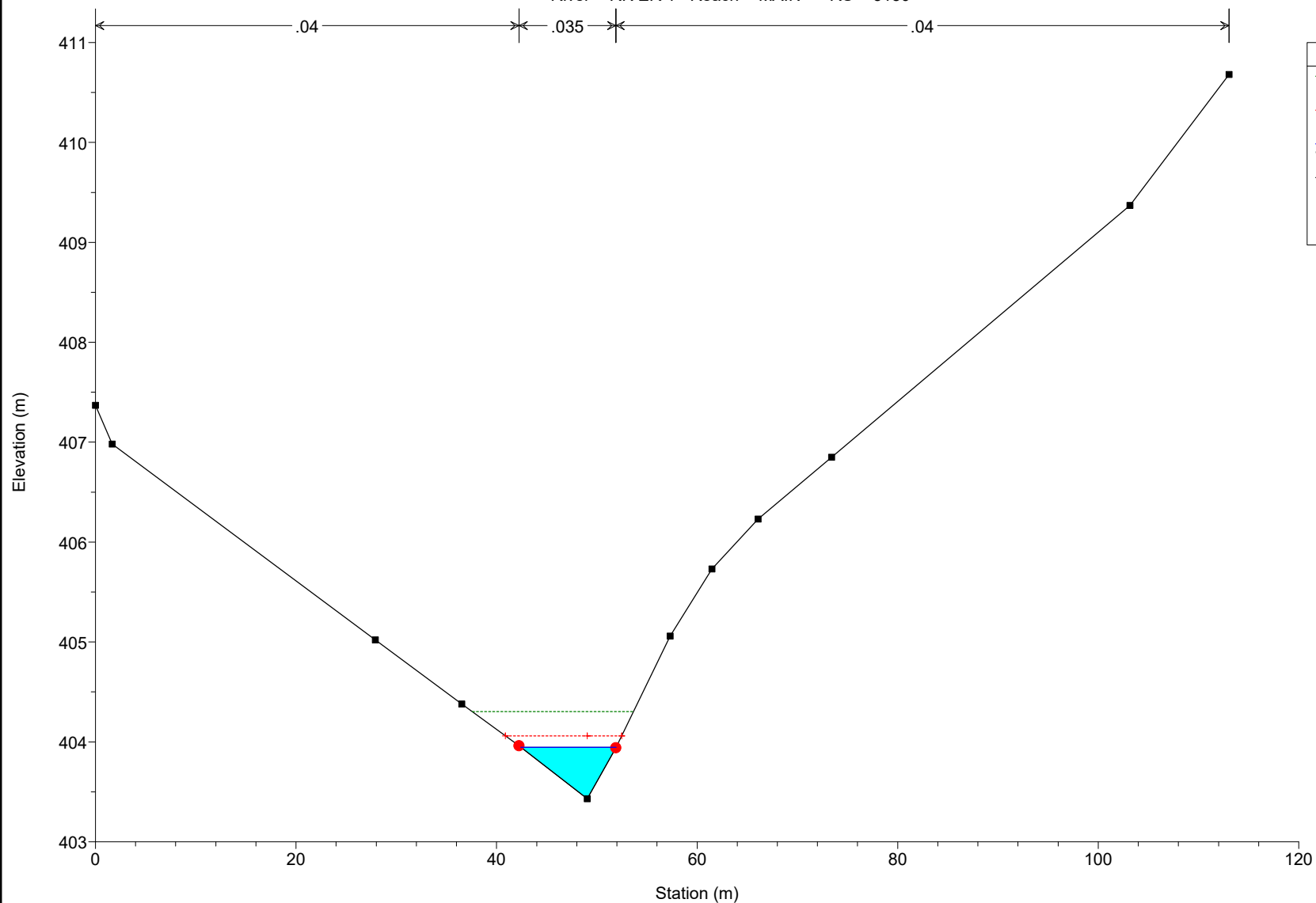
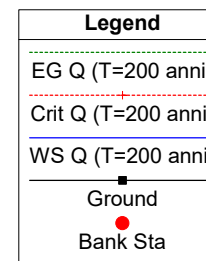
MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 3250



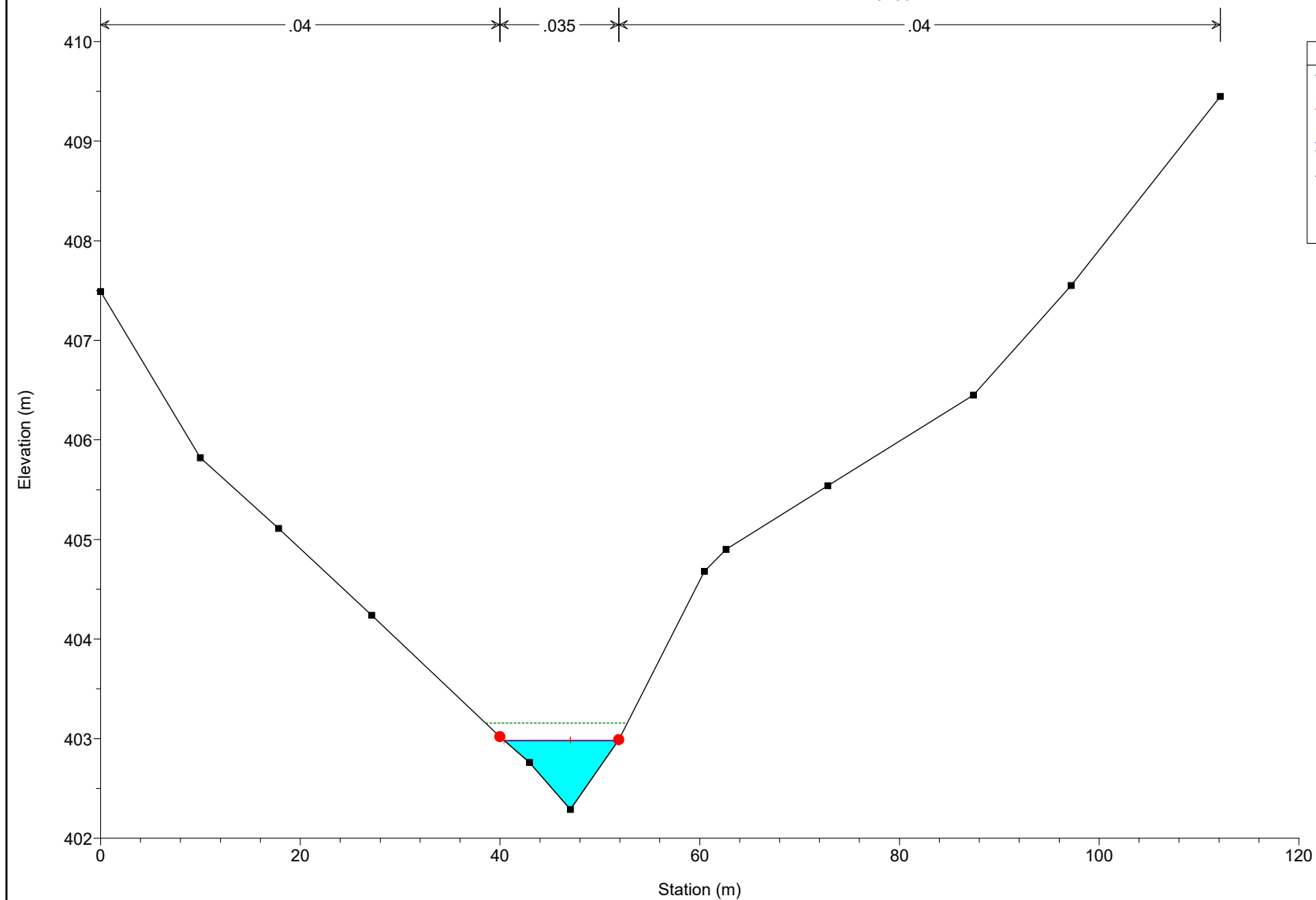
MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 3200



MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 3150

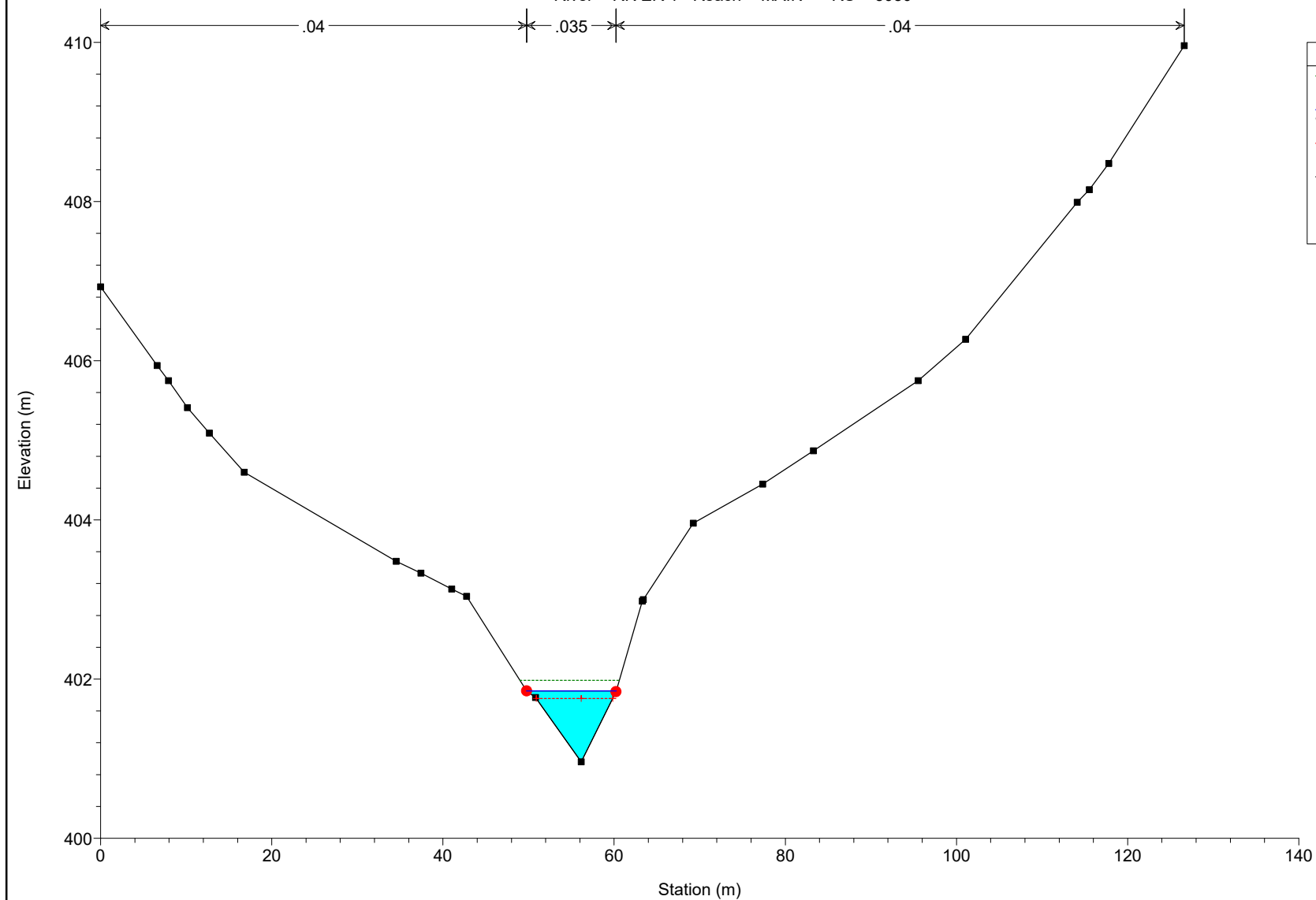


MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 3100



Legend	
EG Q (T=200 anni)	
Crit Q (T=200 anni)	
WS Q (T=200 anni)	
Ground	
Bank Sta	

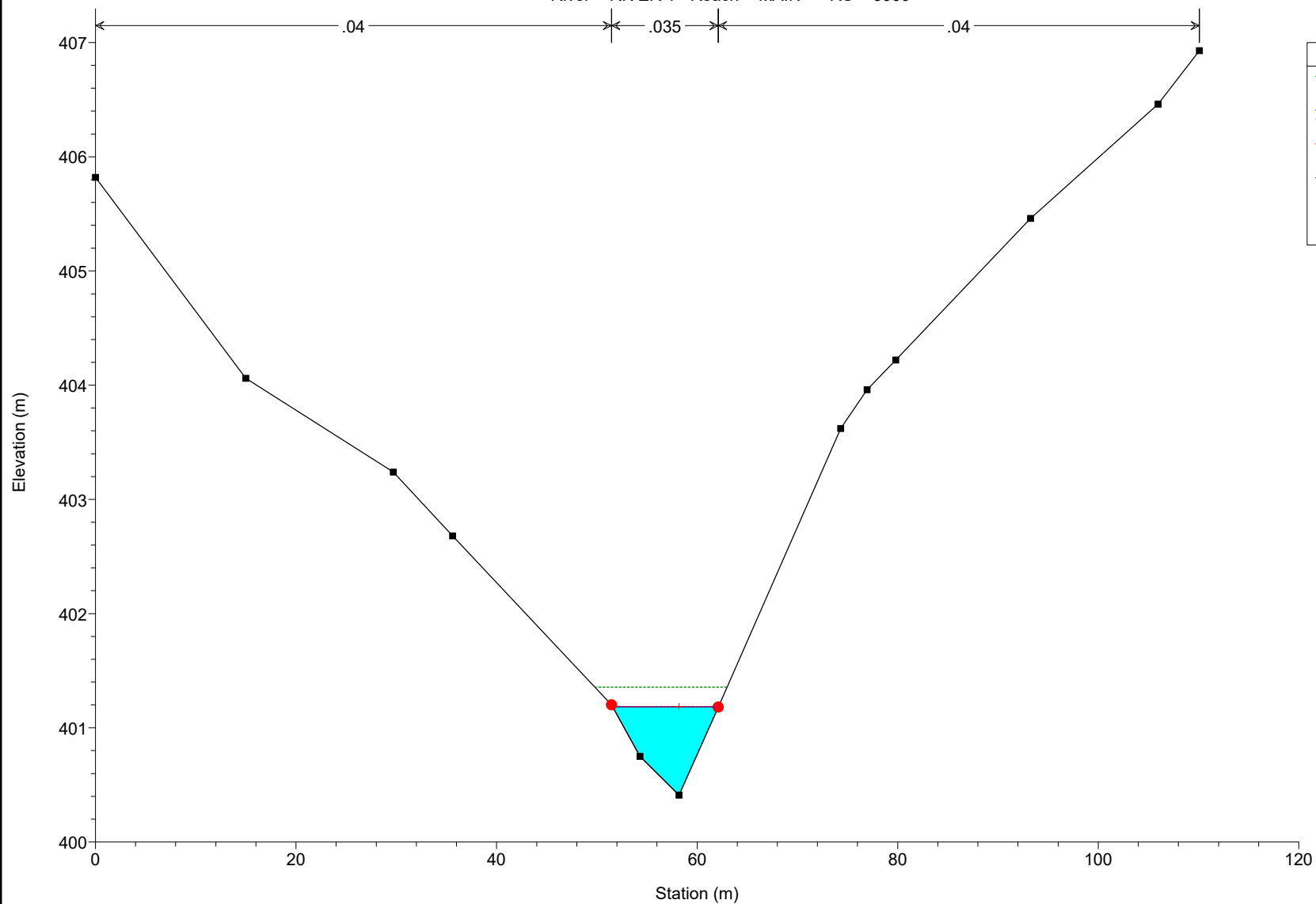
MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 3050



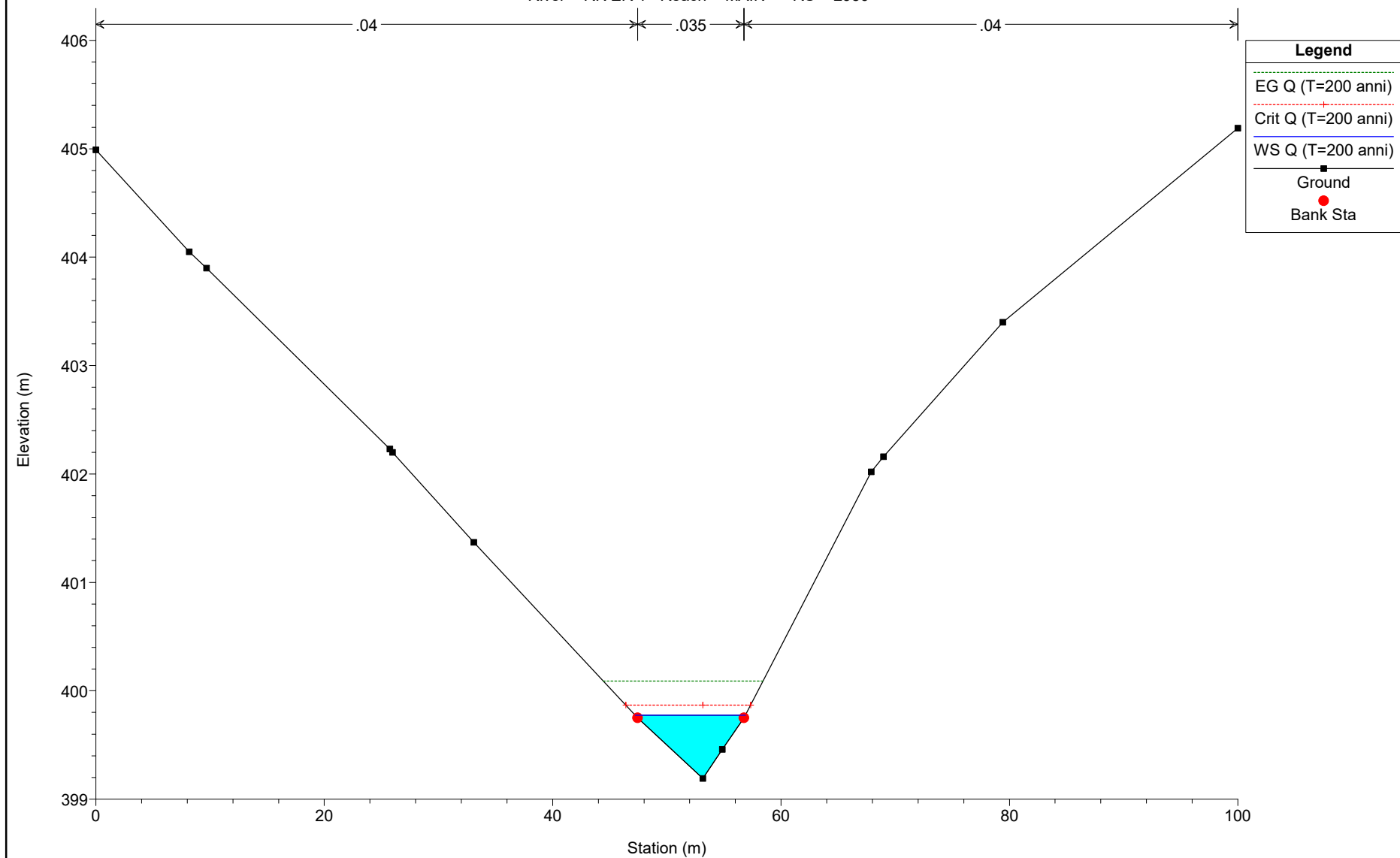
Legend
EG Q (T=200 anni)
WS Q (T=200 anni)
Crit Q (T=200 anni)
Ground
Bank Sta

MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 3000

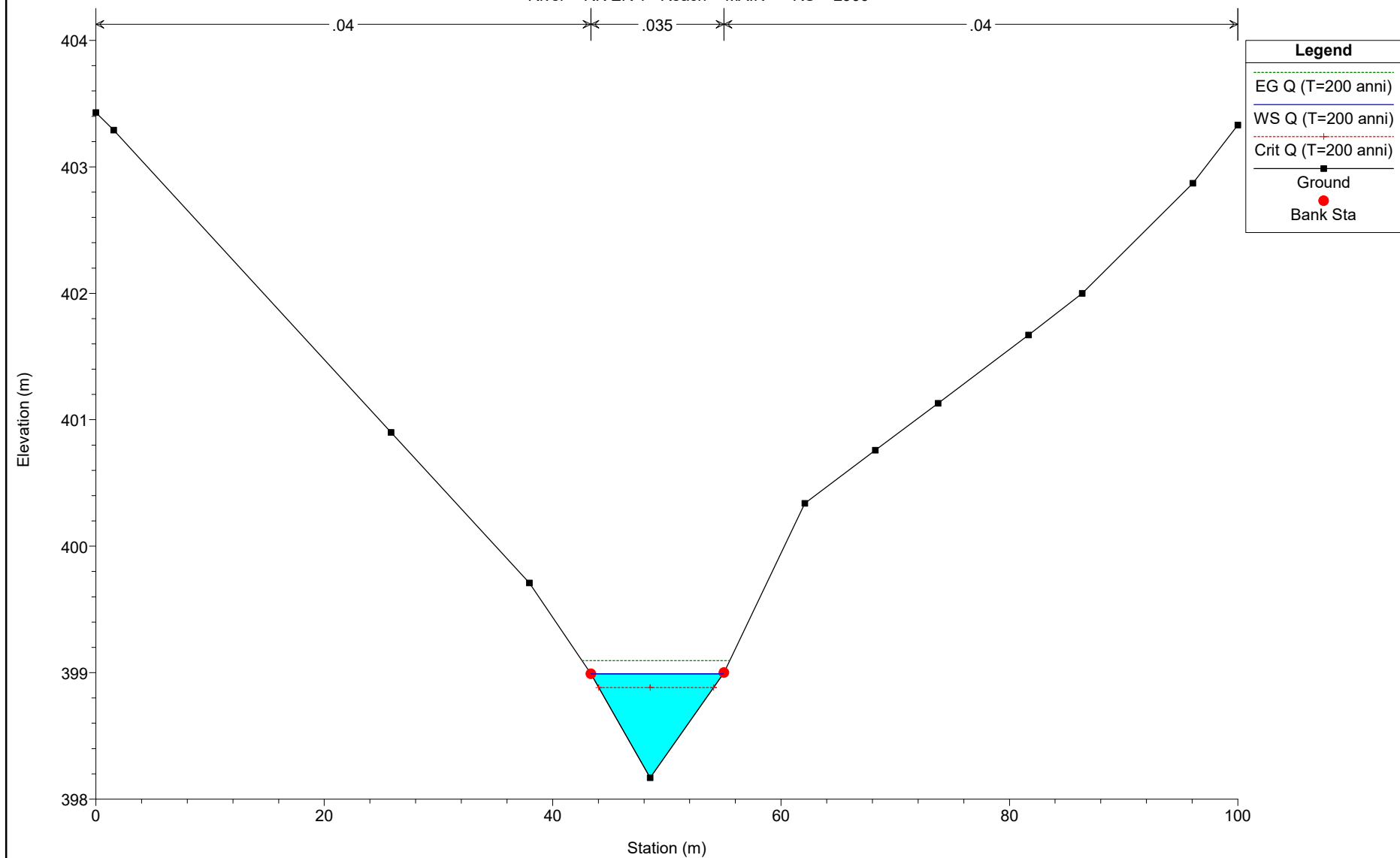
Legend
EG Q (T=200 anni)
WS Q (T=200 anni)
Crit Q (T=200 anni)
Ground
Bank Sta



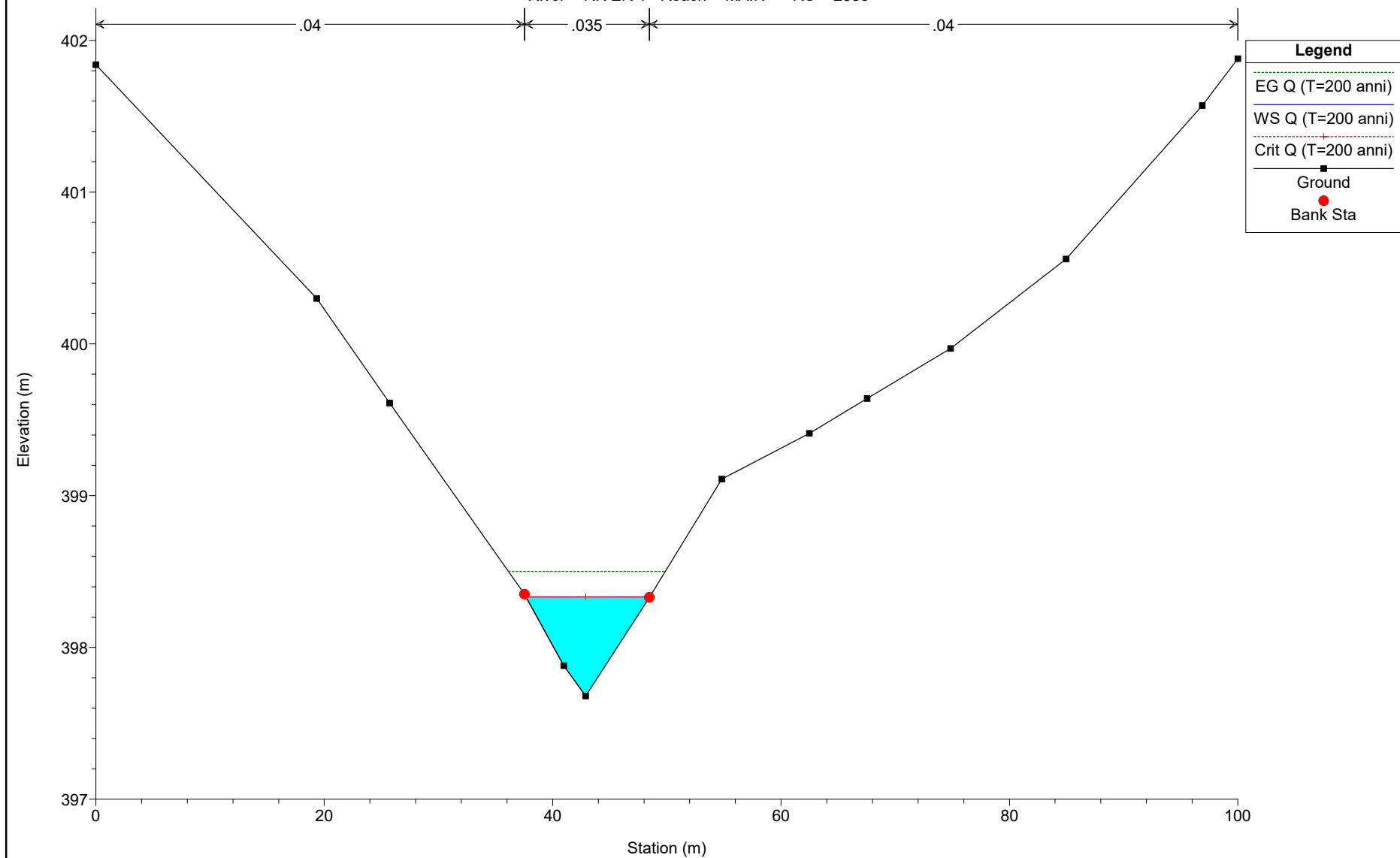
MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 2950



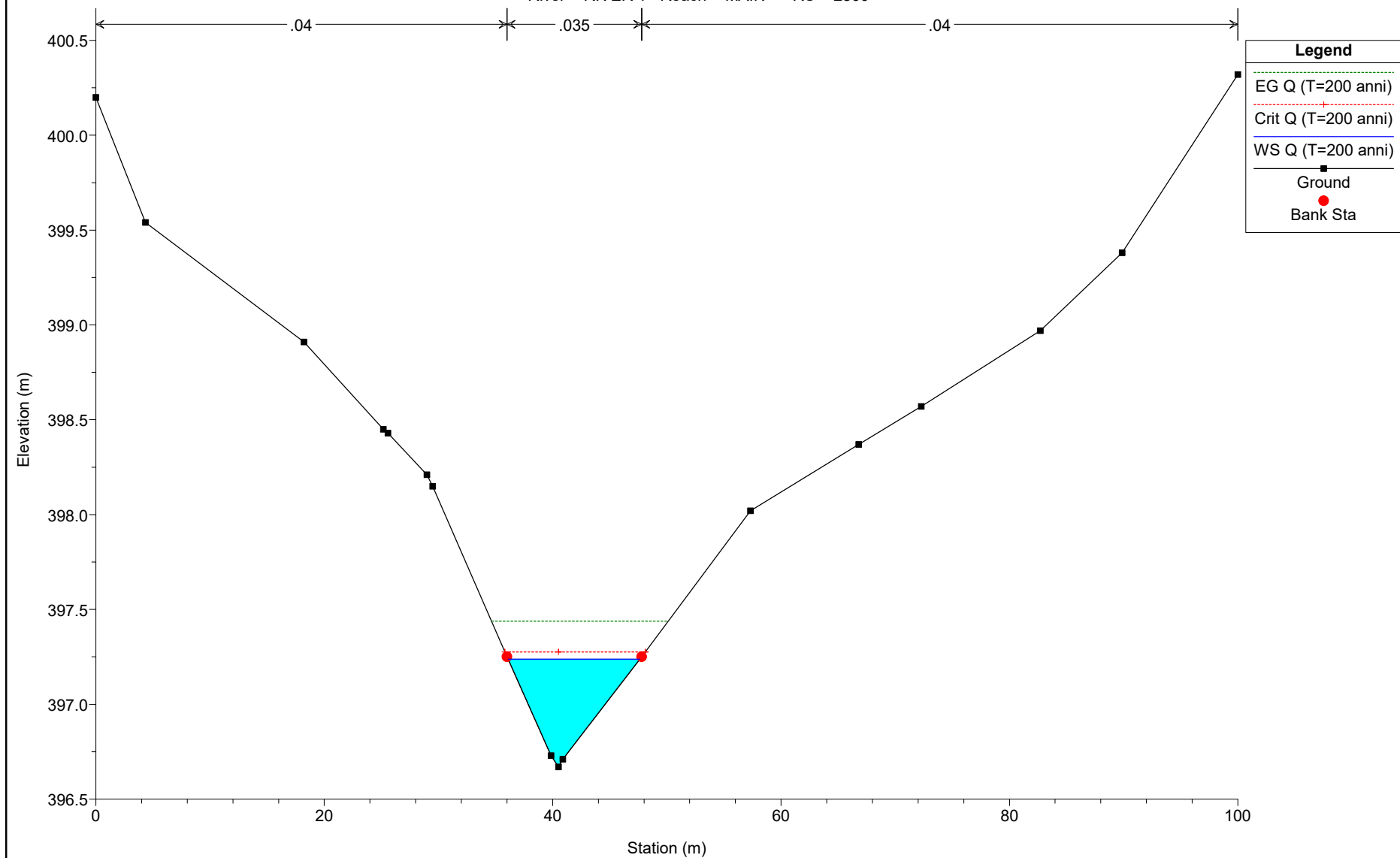
MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 2900



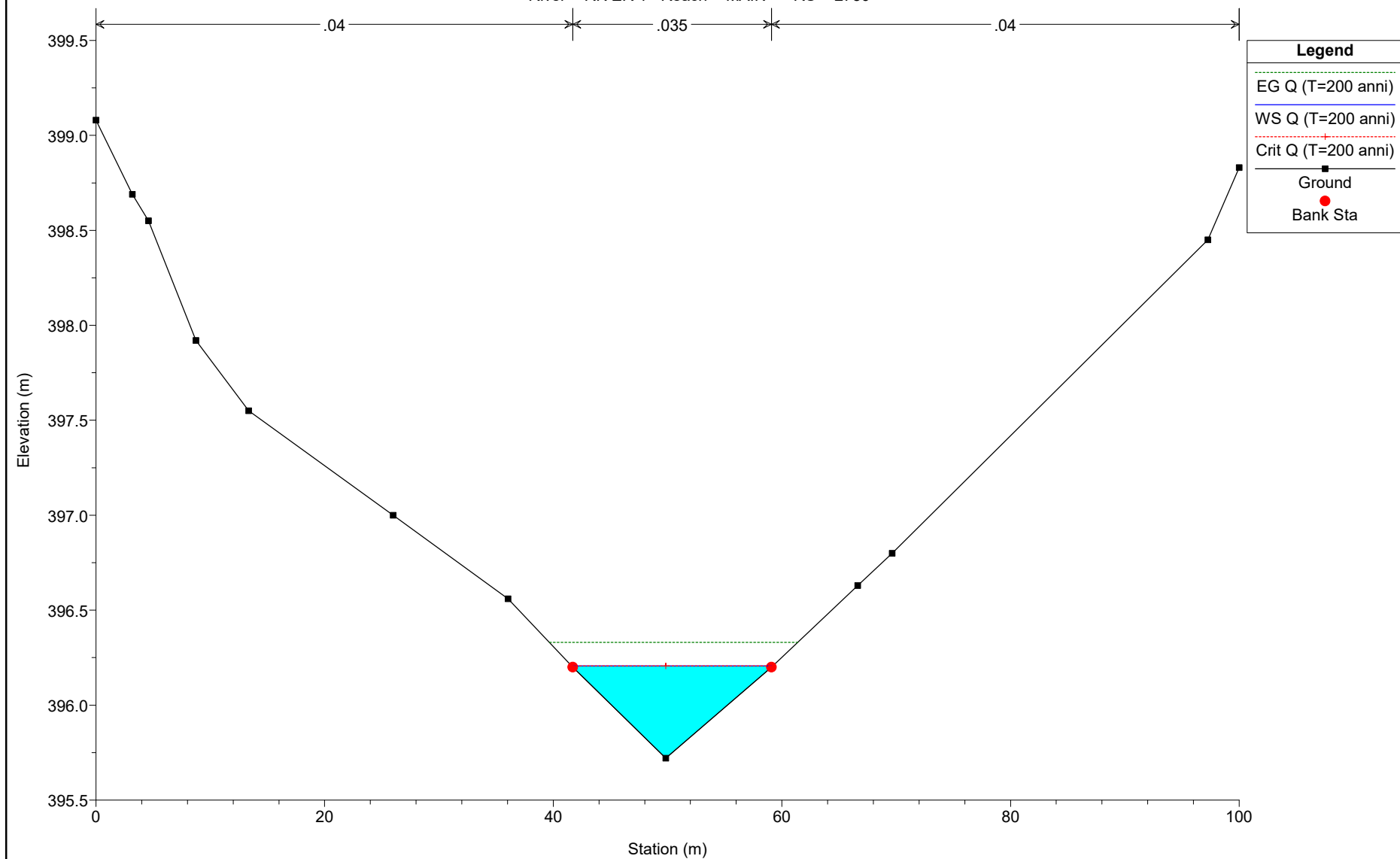
MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 2850



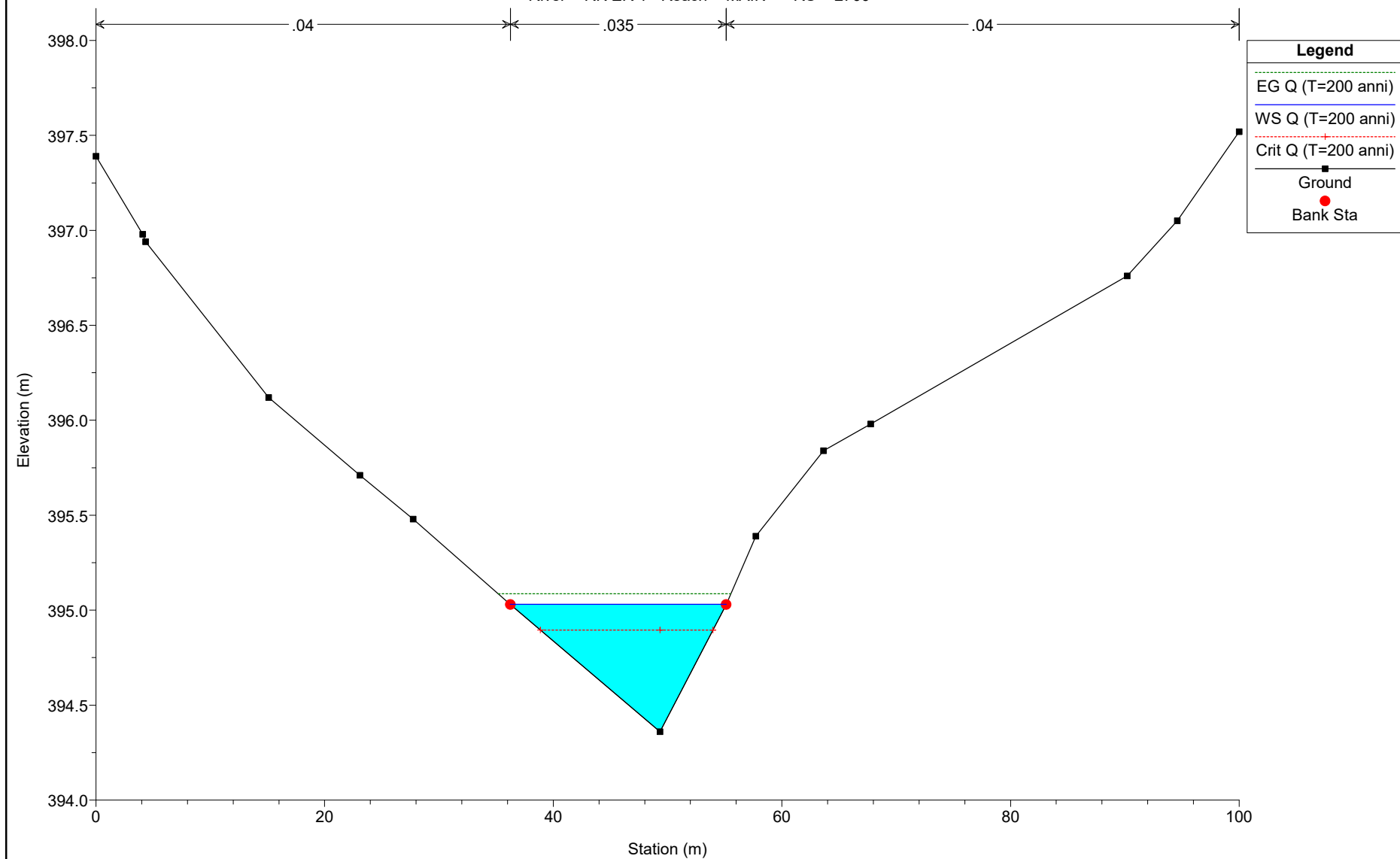
MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 2800



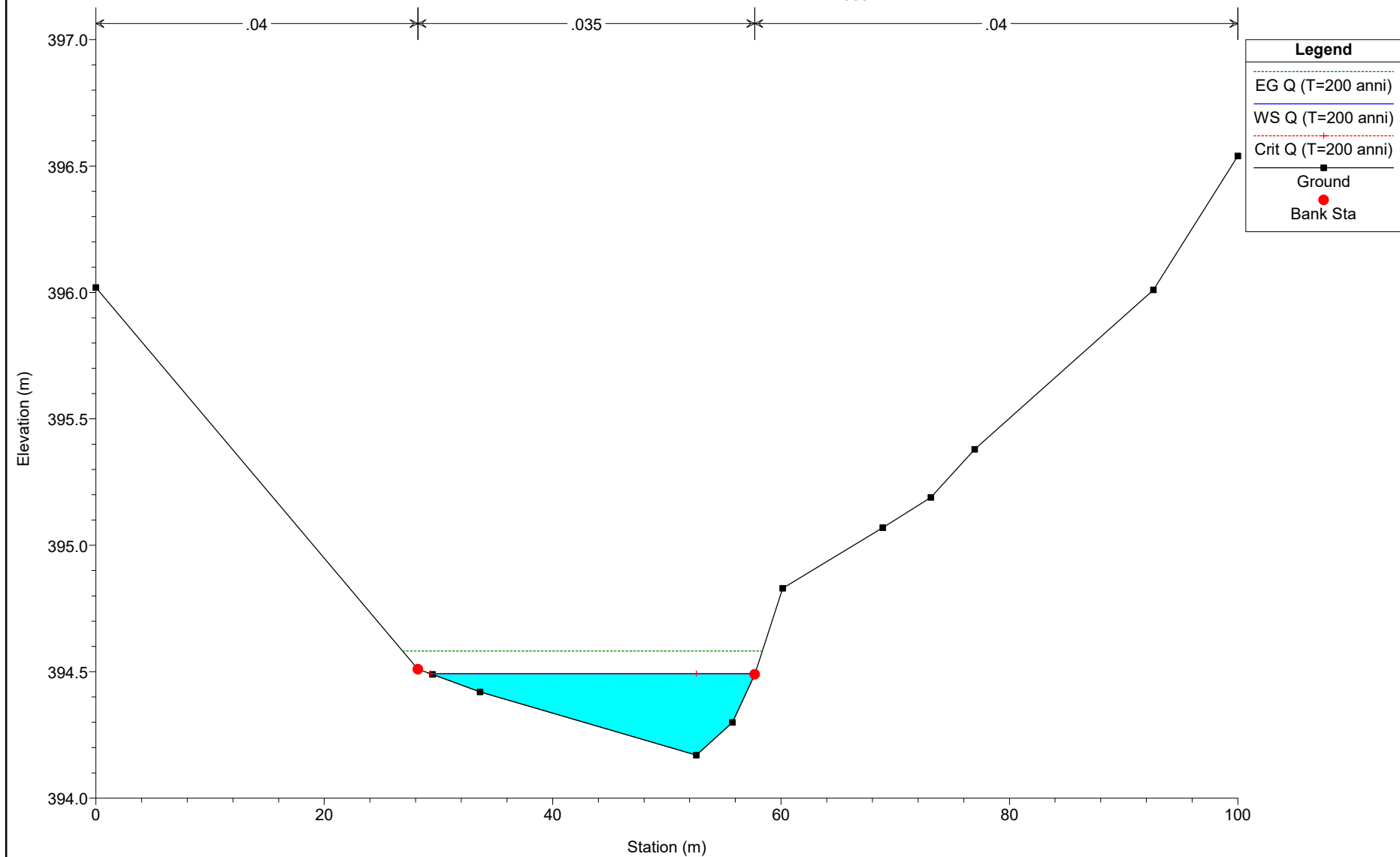
MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 2750



MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 2700

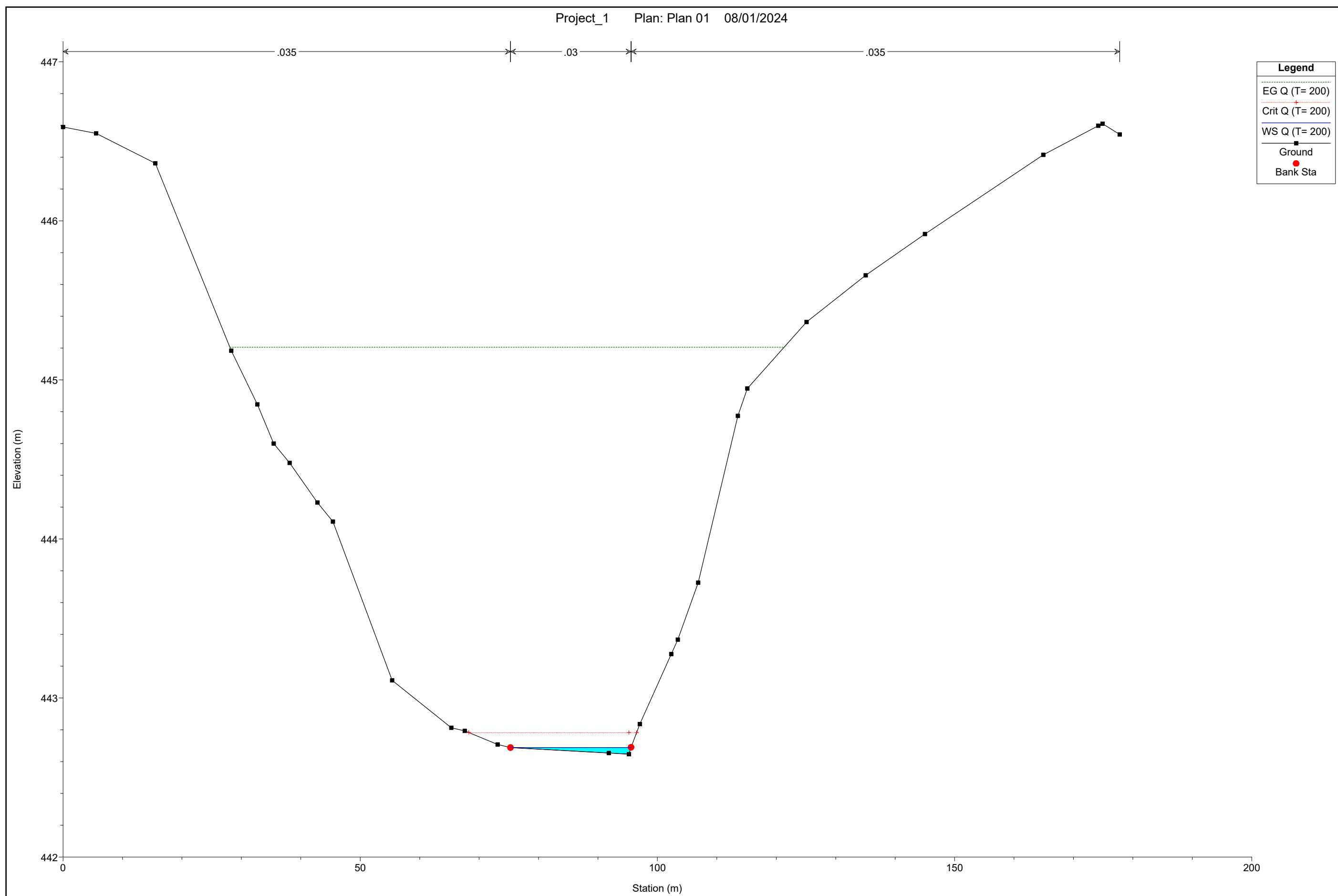


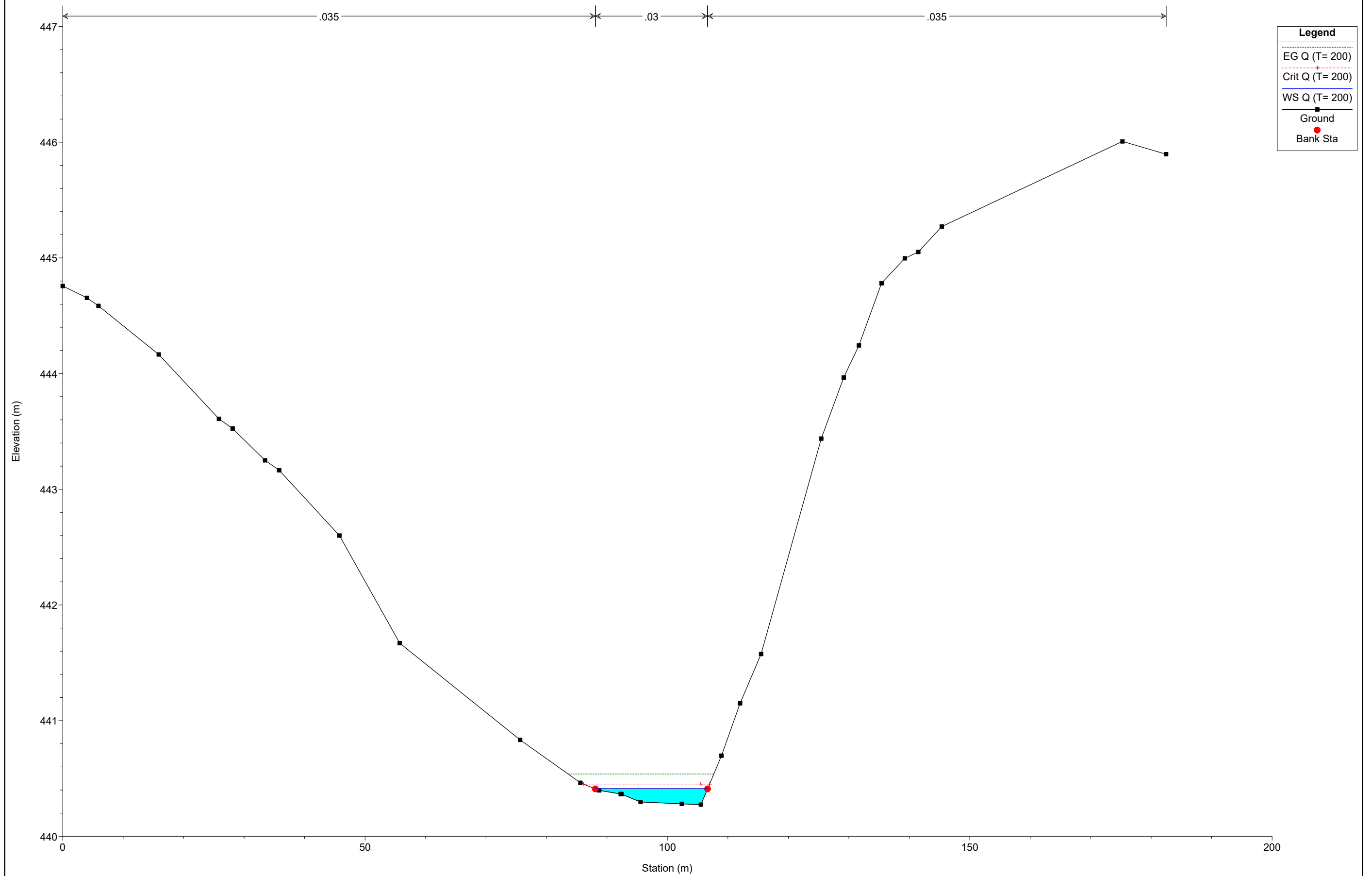
MODEL Plan: ANALISI 12/10/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 2650

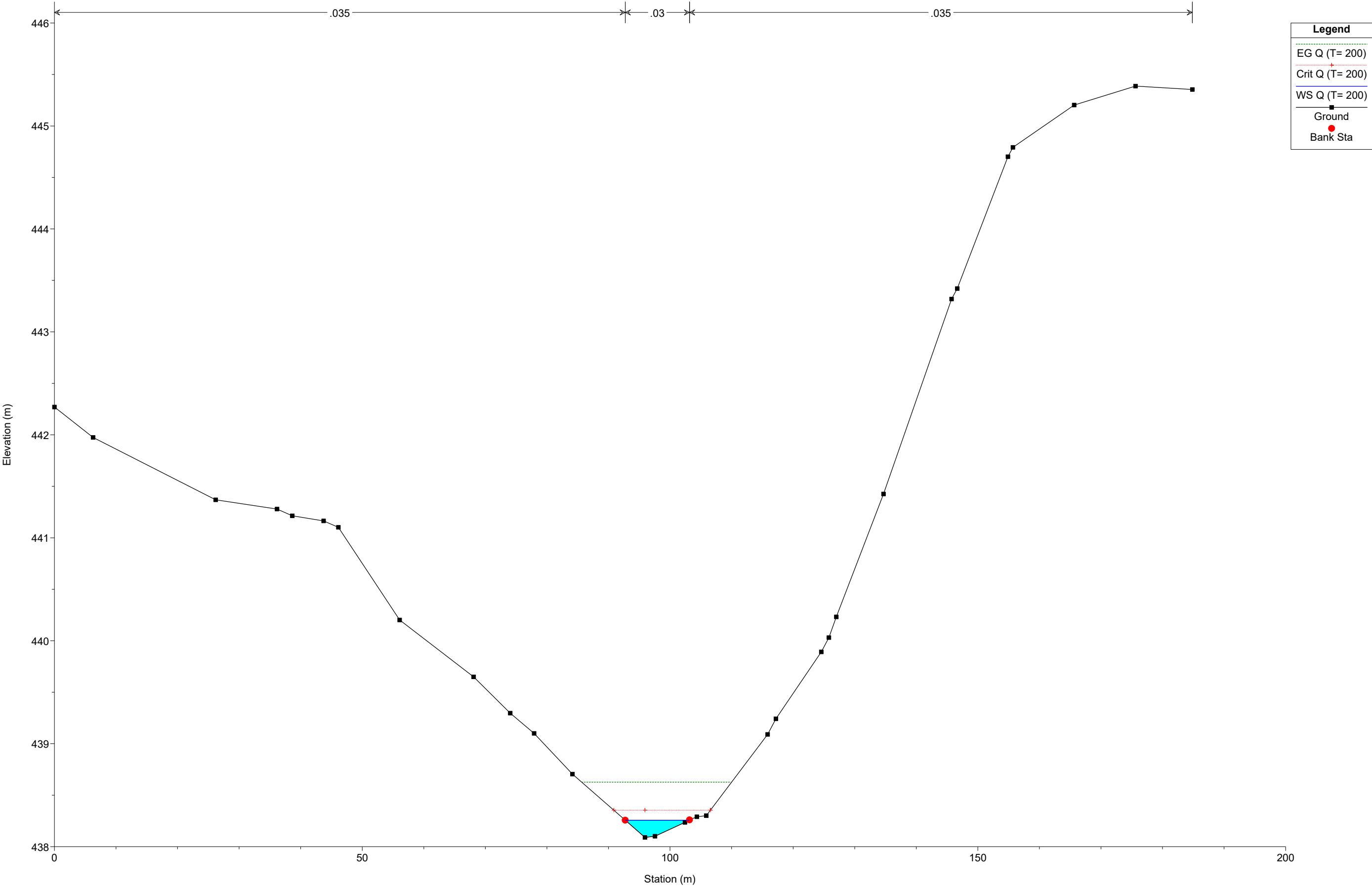


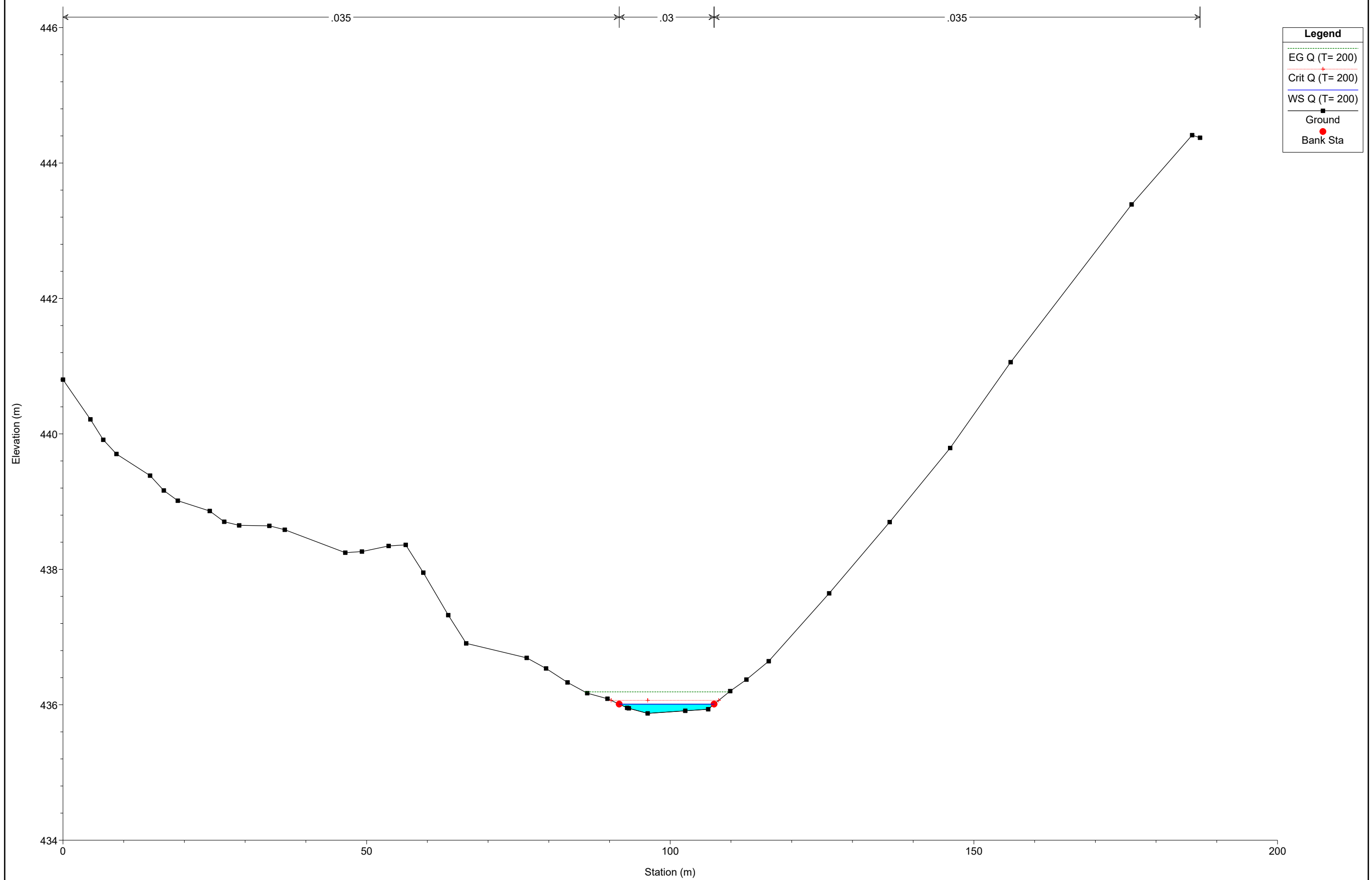
HEC-RAS Plan: ANALISI River: RIVER 1 Reach: MAIN Profile: Q (T=200 anni)

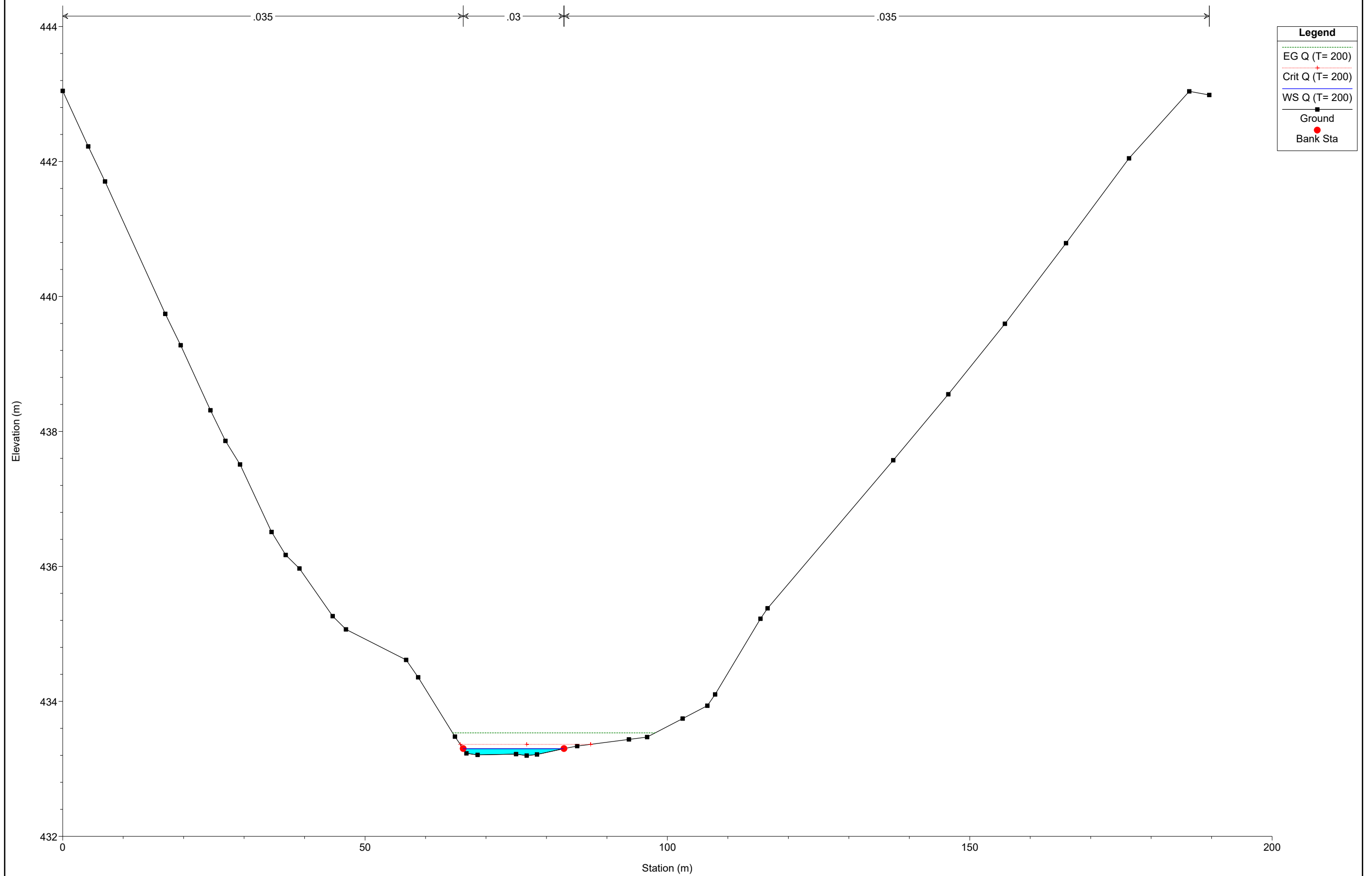
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
MAIN	4450	Q (T=200 anni)	6.44	424.86	425.01	425.21	427.53	1.903196	7.03	0.92	12.14	8.18
MAIN	4400	Q (T=200 anni)	6.44	424.44	424.79	424.79	424.88	0.020864	1.39	5.02	28.43	1.00
MAIN	4350	Q (T=200 anni)	6.44	424.08	424.73	424.42	424.74	0.000708	0.39	18.06	53.00	0.20
MAIN	4300	Q (T=200 anni)	6.44	424.19	424.53	424.53	424.63	0.021257	1.39	4.62	23.81	1.01
MAIN	4250	Q (T=200 anni)	6.44	421.93	422.24	422.35	422.61	0.101068	2.71	2.38	14.62	2.14
MAIN	4200	Q (T=200 anni)	6.44	421.56	422.01	421.94	422.06	0.008558	1.01	6.39	27.10	0.66
MAIN	4150	Q (T=200 anni)	6.44	421.13	421.59	421.53	421.64	0.008467	1.03	6.34	27.61	0.66
MAIN	4100	Q (T=200 anni)	6.44	420.61	421.02	420.99	421.09	0.014206	1.20	5.43	27.27	0.84
MAIN	4050	Q (T=200 anni)	6.44	419.81	420.13	420.13	420.23	0.021614	1.34	4.80	26.56	1.01
MAIN	4000	Q (T=200 anni)	6.44	419.28	419.84	419.66	419.86	0.002572	0.68	9.71	33.81	0.38
MAIN	3950	Q (T=200 anni)	6.44	419.10	419.47	419.47	419.57	0.021313	1.40	4.60	23.64	1.01
MAIN	3900	Q (T=200 anni)	6.44	417.61	418.11	418.16	418.30	0.030547	1.92	3.35	13.99	1.25
MAIN	3850	Q (T=200 anni)	6.44	415.39	415.86	415.97	416.22	0.058964	2.64	2.44	10.30	1.73
MAIN	3800	Q (T=200 anni)	6.44	414.33	414.87	414.87	415.06	0.017364	1.91	3.37	9.25	1.01
MAIN	3750	Q (T=200 anni)	6.44	413.33	414.09	414.06	414.24	0.013634	1.74	3.71	9.75	0.90
MAIN	3700	Q (T=200 anni)	6.44	412.57	413.28	413.28	413.47	0.017392	1.94	3.32	8.86	1.01
MAIN	3650	Q (T=200 anni)	6.44	412.10	413.13	412.66	413.15	0.000897	0.59	10.94	19.02	0.25
MAIN	3600	Q (T=200 anni)	6.44	412.25	412.86	412.86	413.02	0.017787	1.79	3.60	11.15	1.00
MAIN	3550	Q (T=200 anni)	6.44	411.15	411.52	411.59	411.75	0.037693	2.13	3.03	12.70	1.39
MAIN	3500	Q (T=200 anni)	6.44	410.06	411.03	410.70	411.06	0.002004	0.78	8.22	17.03	0.36
MAIN	3450	Q (T=200 anni)	6.44	410.17	410.68	410.68	410.82	0.019521	1.61	3.99	15.52	1.02
MAIN	3400	Q (T=200 anni)	6.44	408.84	409.28	409.34	409.49	0.038390	2.04	3.16	14.39	1.39
MAIN	3350	Q (T=200 anni)	6.44	407.97	408.56	408.54	408.69	0.015159	1.55	4.15	14.09	0.91
MAIN	3300	Q (T=200 anni)	6.44	407.18	407.70	407.70	407.84	0.018656	1.70	3.78	13.05	1.01
MAIN	3250	Q (T=200 anni)	6.44	405.91	406.40	406.46	406.64	0.031476	2.21	2.91	10.04	1.31
MAIN	3200	Q (T=200 anni)	6.44	405.02	405.64	405.64	405.79	0.018665	1.72	3.75	12.73	1.01
MAIN	3150	Q (T=200 anni)	6.44	403.43	403.95	404.06	404.30	0.052422	2.64	2.44	9.43	1.66
MAIN	3100	Q (T=200 anni)	6.44	402.29	402.98	402.98	403.16	0.018051	1.85	3.49	10.37	1.02
MAIN	3050	Q (T=200 anni)	6.44	400.96	401.85	401.76	401.98	0.009430	1.60	4.03	9.01	0.76
MAIN	3000	Q (T=200 anni)	6.44	400.73	401.18	401.18	401.36	0.017607	1.83	3.51	10.35	1.01
MAIN	2950	Q (T=200 anni)	6.44	399.19	399.77	399.87	400.09	0.038631	2.49	2.59	8.68	1.46
MAIN	2900	Q (T=200 anni)	6.44	398.17	398.99	398.88	399.10	0.008365	1.43	4.51	11.05	0.71
MAIN	2850	Q (T=200 anni)	6.44	397.79	398.33	398.33	398.50	0.017776	1.82	3.54	10.68	1.01
MAIN	2800	Q (T=200 anni)	6.44	396.67	397.24	397.28	397.44	0.025670	1.98	3.25	11.37	1.18
MAIN	2750	Q (T=200 anni)	6.44	395.72	396.21	396.21	396.33	0.019872	1.57	4.11	16.93	1.01
MAIN	2700	Q (T=200 anni)	6.44	394.36	395.03	394.90	395.09	0.005731	1.04	6.18	18.41	0.57
MAIN	2650	Q (T=200 anni)	6.44	394.17	394.49	394.49	394.58	0.021889	1.32	4.88	29.26	1.01
MAIN	2600	Q (T=200 anni)	6.44	392.23	392.75	392.84	393.05	0.044207	2.44	2.64	10.18	1.53
MAIN	2550	Q (T=200 anni)	6.44	391.19	391.66	391.66	391.78	0.020033	1.54	4.19	17.83	1.01
MAIN	2500	Q (T=200 anni)	6.44	390.03	390.63	390.63	390.78	0.020024	1.71	3.76	13.54	1.04
MAIN	2450	Q (T=200 anni)	6.44	388.85	389.25	389.29	389.43	0.038681	1.88	3.42	17.59	1.36
MAIN	2400	Q (T=200 anni)	6.44	388.28	388.81	388.73	388.86	0.007312	1.02	6.43	25.17	0.63
MAIN	2350	Q (T=200 anni)	6.44	387.74	388.20	388.19	388.31	0.018131	1.50	4.30	17.72	0.97
MAIN	2300	Q (T=200 anni)	6.44	386.96	387.45	387.41	387.53	0.013303	1.28	5.01	20.57	0.83
MAIN	2250	Q (T=200 anni)	6.44	386.09	386.60	386.60	386.74	0.019299	1.63	3.94	14.89	1.01
MAIN	2200	Q (T=200 anni)	6.44	385.13	385.56	385.57	385.69	0.023016	1.56	4.12	19.00	1.07
MAIN	2150	Q (T=200 anni)	6.44	384.04	384.50	384.53	384.64	0.028144	1.65	3.89	19.18	1.17
MAIN	2100	Q (T=200 anni)	6.44	383.09	383.62	383.60	383.74	0.016952	1.55	4.16	15.44	0.95
MAIN	2050	Q (T=200 anni)	6.44	382.21	382.71	382.71	382.84	0.019513	1.58	4.06	16.22	1.01
MAIN	2000	Q (T=200 anni)	6.44	381.45	381.98	381.91	382.04	0.009527	1.15	5.61	21.23	0.71
MAIN	1950	Q (T=200 anni)	6.44	380.83	381.26	381.26	381.38	0.020399	1.48	4.35	19.88	1.01
MAIN	1900	Q (T=200 anni)	6.44	379.39	379.84	379.90	380.05	0.035746	2.00	3.21	14.19	1.34
MAIN	1850	Q (T=200 anni)	6.44	378.23	378.75	378.70	378.83	0.011495	1.24	5.19	20.09	0.78
MAIN	1800	Q (T=200 anni)	6.44	377.55	377.96	377.96	378.06	0.021252	1.39	4.62	23.82	1.01
MAIN	1750	Q (T=200 anni)	6.44	376.42	377.05	377.00	377.16	0.012161	1.43	4.49	14.58	0.82
MAIN	1700	Q (T=200 anni)	6.44	375.66	376.30	376.29	376.45	0.016558	1.71	3.76	11.76	0.97
MAIN	1650	Q (T=200 anni)	6.44	374.81	375.42	375.42	375.58	0.018328	1.78	3.62	11.52	1.01
MAIN	1600	Q (T=200 anni)	6.44	373.26	373.86	373.97	374.22	0.043197	2.64	2.44	8.12	1.54
MAIN	1550	Q (T=200 anni)	6.44	372.38	373.04	373.04	373.21	0.018051	1.82	3.54	10.77	1.01
MAIN	1500	Q (T=200 anni)	6.44	371.36	372.33	372.06	372.38	0.003005	0.96	6.70	13.79	0.44
MAIN	1450	Q (T=200 anni)	6.44	371.24	371.97	371.92	372.10	0.012422	1.60	4.02	11.17	0.85
MAIN	1400	Q (T=200 anni)	6.44	370.61	371.20	371.20	371.35	0.018635	1.73	3.73	12.63	1.01
MAIN	1350	Q (T=200 anni)	6.44	369.28	369.85	369.92	370.11	0.033503	2.26	2.85	9.96	1.35
MAIN	1300	Q (T=200 anni)	6.44	368.17	368.90	368.90	369.09	0.017594	1.92	3.35	9.16	1.01
MAIN	1250	Q (T=200 anni)	6.44	367.63	368.59	368.36	368.65	0.003890	1.09	5.91	12.21	0.50
MAIN	1200	Q (T=200 anni)	6.44	367.55	368.36		368.44	0.004794	1.27	5.46	12.16	0.56
MAIN	1150	Q (T=200 anni)	6.44	367.73	367.82	367.82	367.98	0.022426	0.53	3.62	11.73	0.81
MAIN	1100	Q (T=200 anni)	6.44	365.27	365.84	365.99	366.32	0.051529	3.26	2.25	7.84	1.73
MAIN	1050	Q (T=200 anni)	6.44	365.03	365.58	365.58	365.73	0.018695	1.71	3.77	12.95	1.01
MAIN	1000	Q (T=200 anni)	6.44	363.73	364.49	364.27	364.52	0.003026	0.83	7.75	20.61	0.43
MAIN	950	Q (T=200 anni)	6.44	363.53	364.06	364.06	364.20	0.019189	1.64	3.93	14.70	1.01
MAIN	900	Q (T=200 anni)	6.44	362.31	362.64	362.69	362.83	0.043674	1.94	3.31	17.83	1.44
MAIN	850	Q (T=200 anni)	6.44	361.49	361.90	361.90	362.01	0.020892	1.44	4.48	21.82	1.01
MAIN	800	Q (T=200 anni)	6.44	359.39	359.81	359.94	360.20	0.073674	2.77	2.32	10.83	1.91
MAIN	750	Q (T=200 anni)	6.44	357.96	358.57	358.53	358.68	0.012940	1.47	4.39	14.44	0.85
MAIN	700	Q (T=200 anni)	6.44	357.17	357.75	357.75	357.91	0.018375	1.75	3.68	12.03	1.01
MAIN	650	Q (T=200 anni)	6.44	355.80	356.46	356.53	356.73	0.030070	2.34	2.76	8.40	1.30
MAIN	600	Q (T=200 anni)	6.44	354.79	355.52	355.44	355.60	0.010078	1.24	5.19	18.14	0.74
MAIN	550	Q (T=200 anni)	6.44	354.03	354.76	354.76	354.94	0.017422	1.91	3.38	9.29	1.01
MAIN	500	Q (T=200 anni)	6.44	352.59	353.21	353.33	353.59	0.044156	2.73	2.36	7.58	1.56
MAIN	450	Q (T=200 anni)	6.44	352.33	353.24	352.99	353.29	0.003324	0.97	6.65	14.64	0.46
MAIN	400	Q (T=200 anni)	6.44	352.12	352.78	352.78	352.95	0.018011	1.84	3.50	10.43	1.01
MAIN	350	Q (T=200 anni)	6.44	351.02	351.48	351.56	351.76	0.033127	2.32	2.77	9.21	1.35
MAIN	300	Q (T=200 anni)	6.44	350.10	350.85	350.73	350.93	0.007529	1.28	5.03	13.47	0.67
MAIN	250	Q (T=200 anni)	6.44	349.71	350.22	350.22	350.36	0.019171	1.64	3.93	14.70	1.01
MAIN	200	Q (T=200 anni)	6.44	348.86	349.33	349.26	349.39	0.009542	1.09	5.92	24.31	0.70
MAIN	150	Q (T=200 anni)	6.44	348.18	348.60	348.60	348.71	0.020822	1.46	4.42	21.00	1.01
MAIN	100	Q (T=200 anni)	6.44	346.86	347.46	347.42	347.58	0.012729	1.52	4.24	13.03	0.85
MAIN	50	Q (T=200 anni)	6.44	346.04	346.66	346.66	346.82	0.018400	1.76	3.66	11.88	1.01

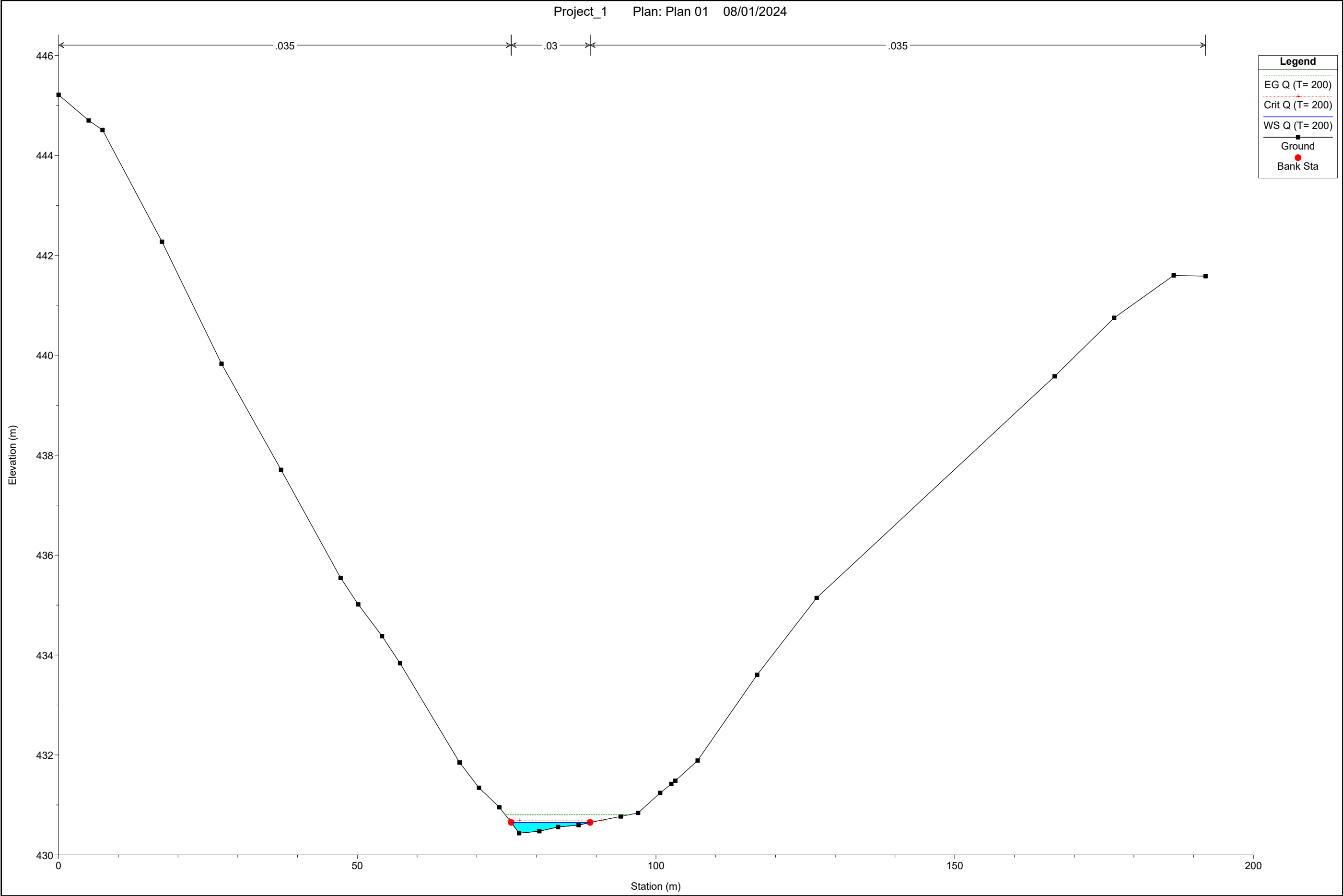


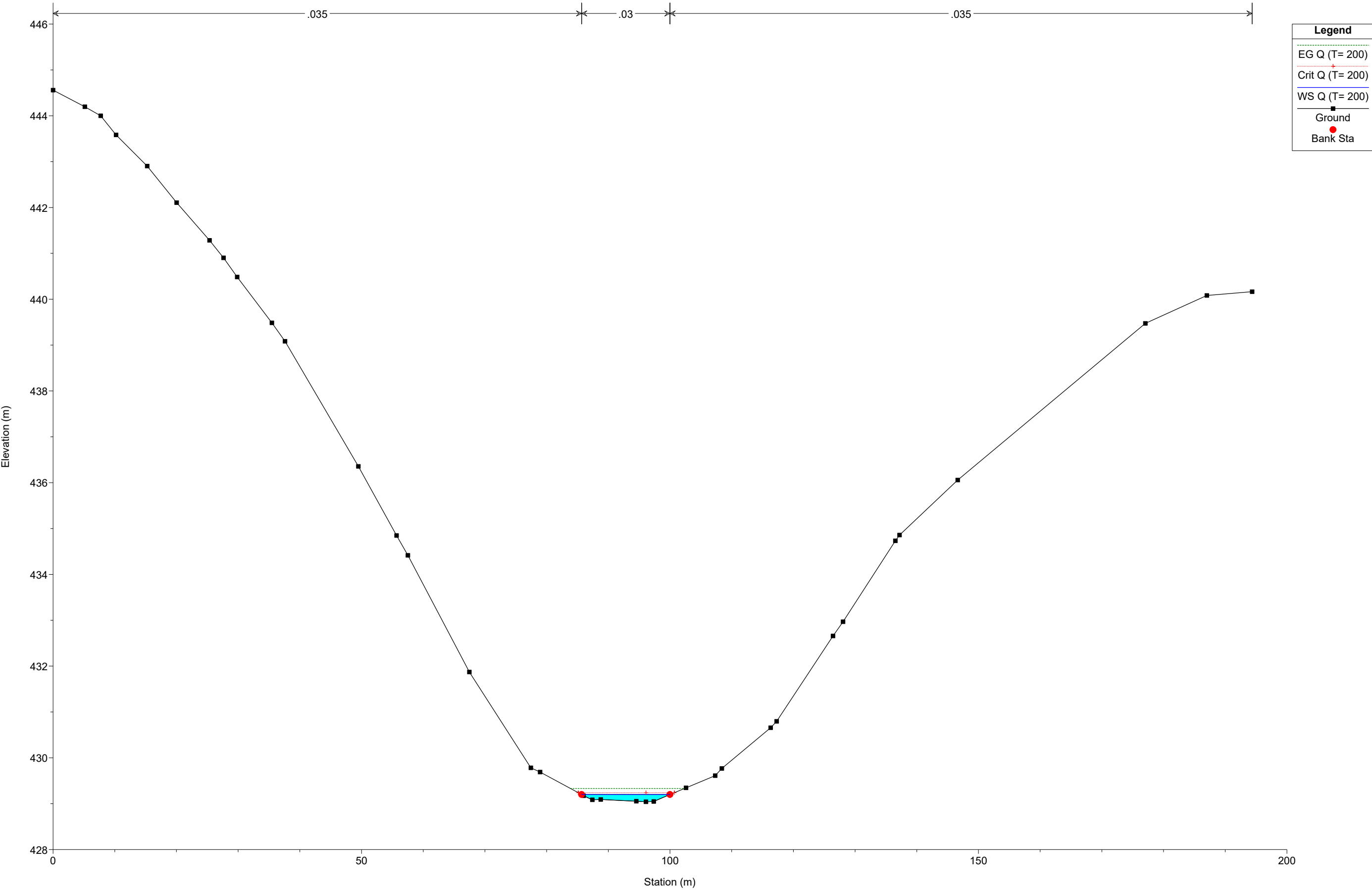


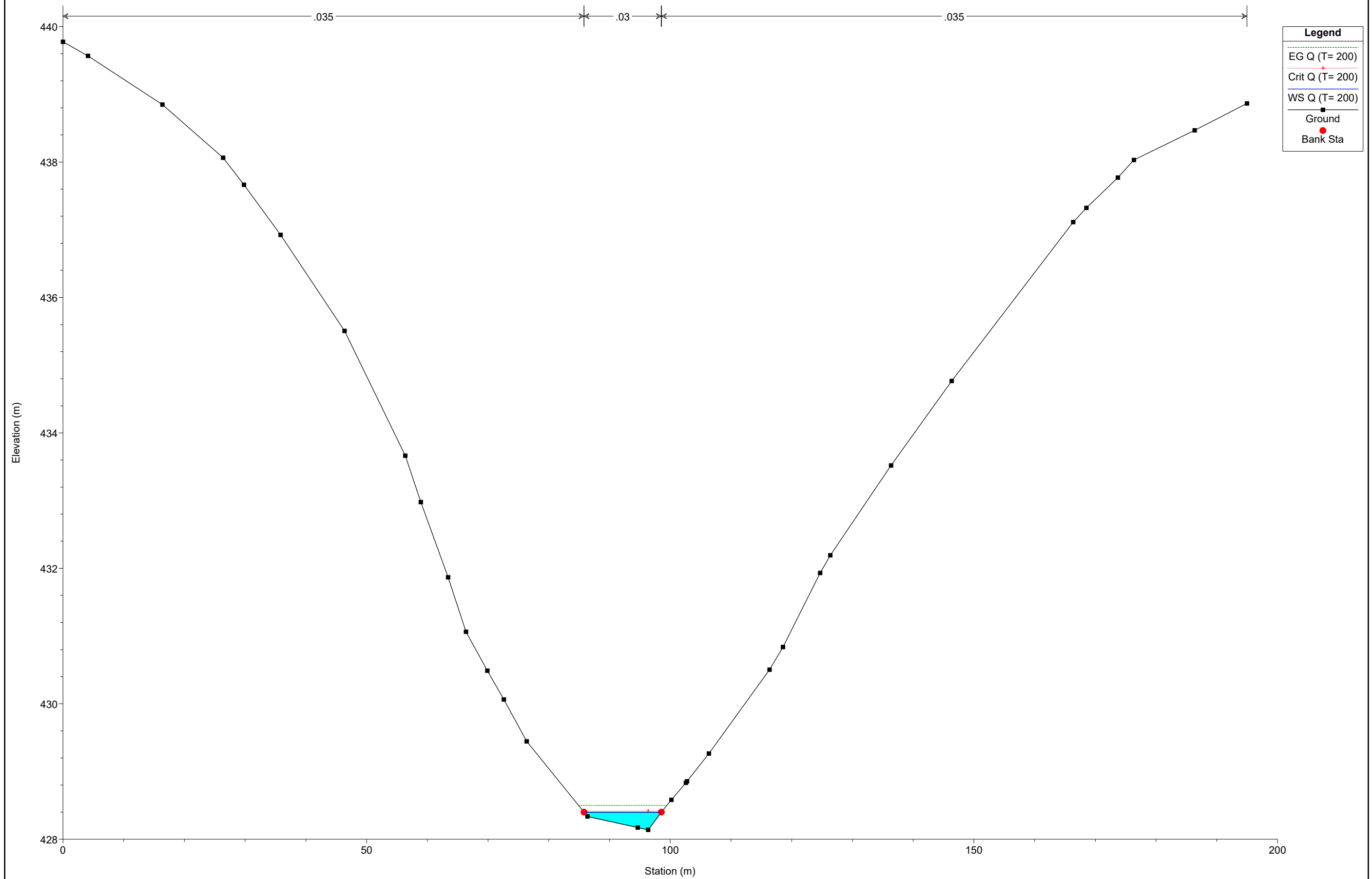


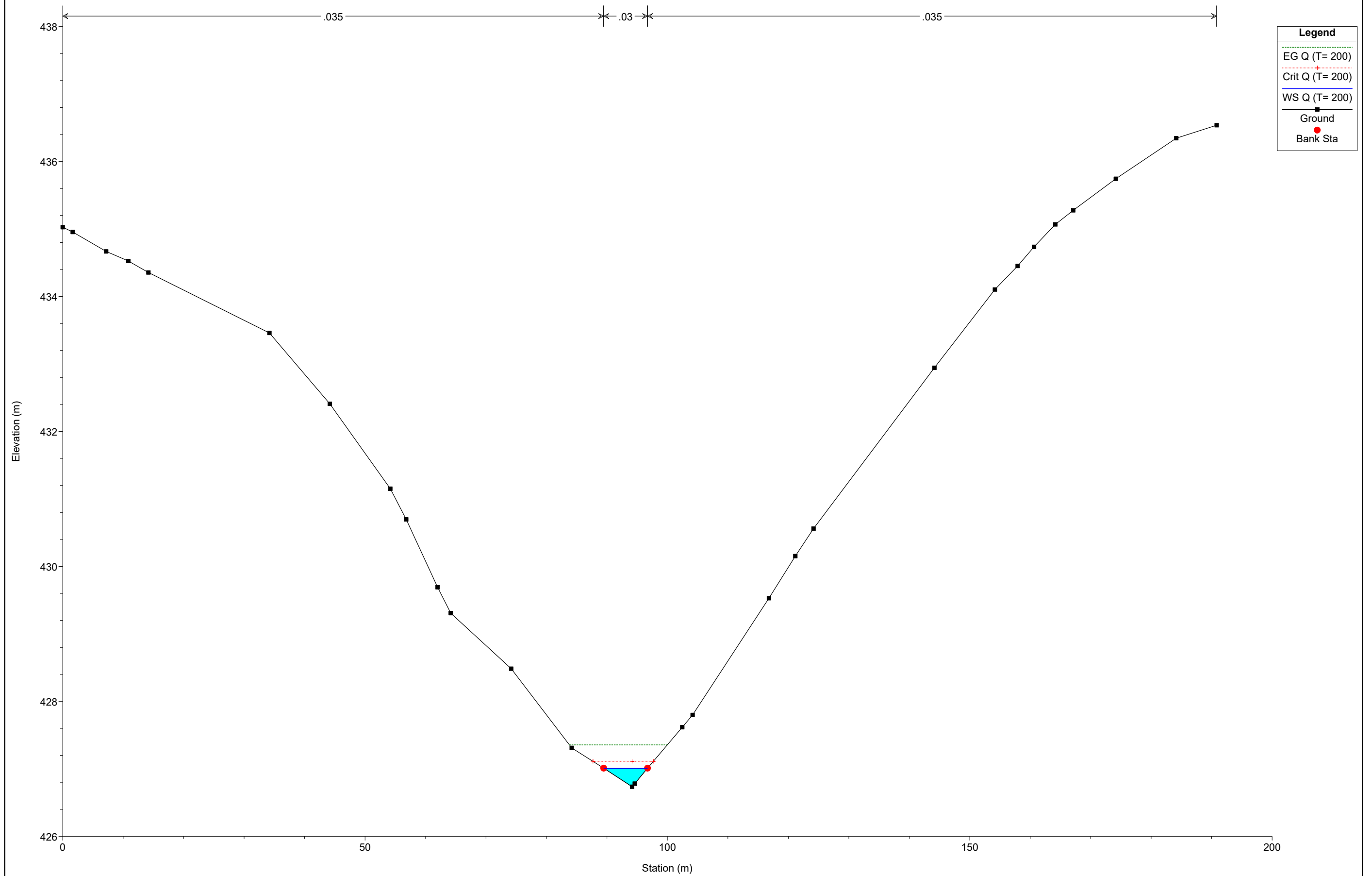


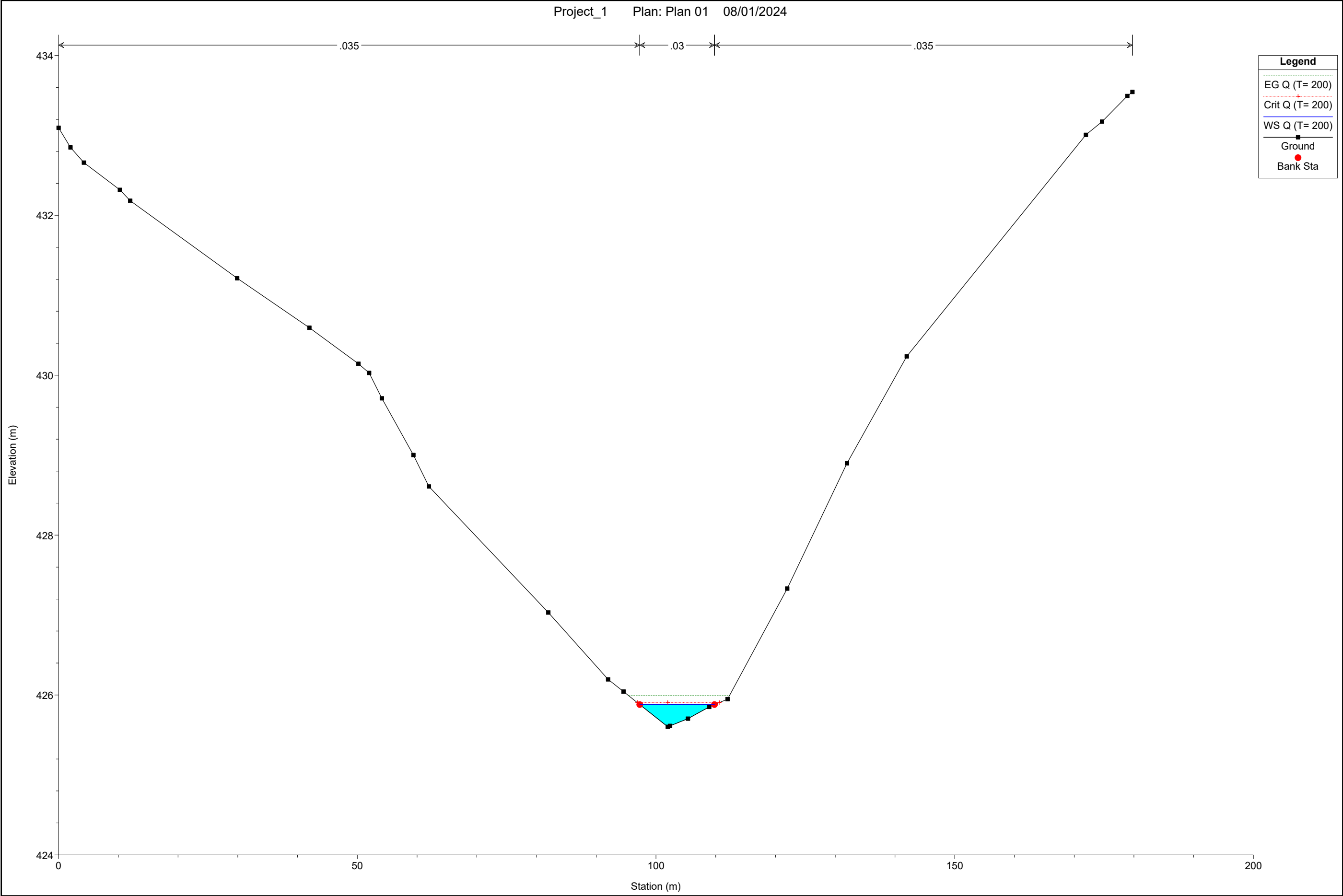


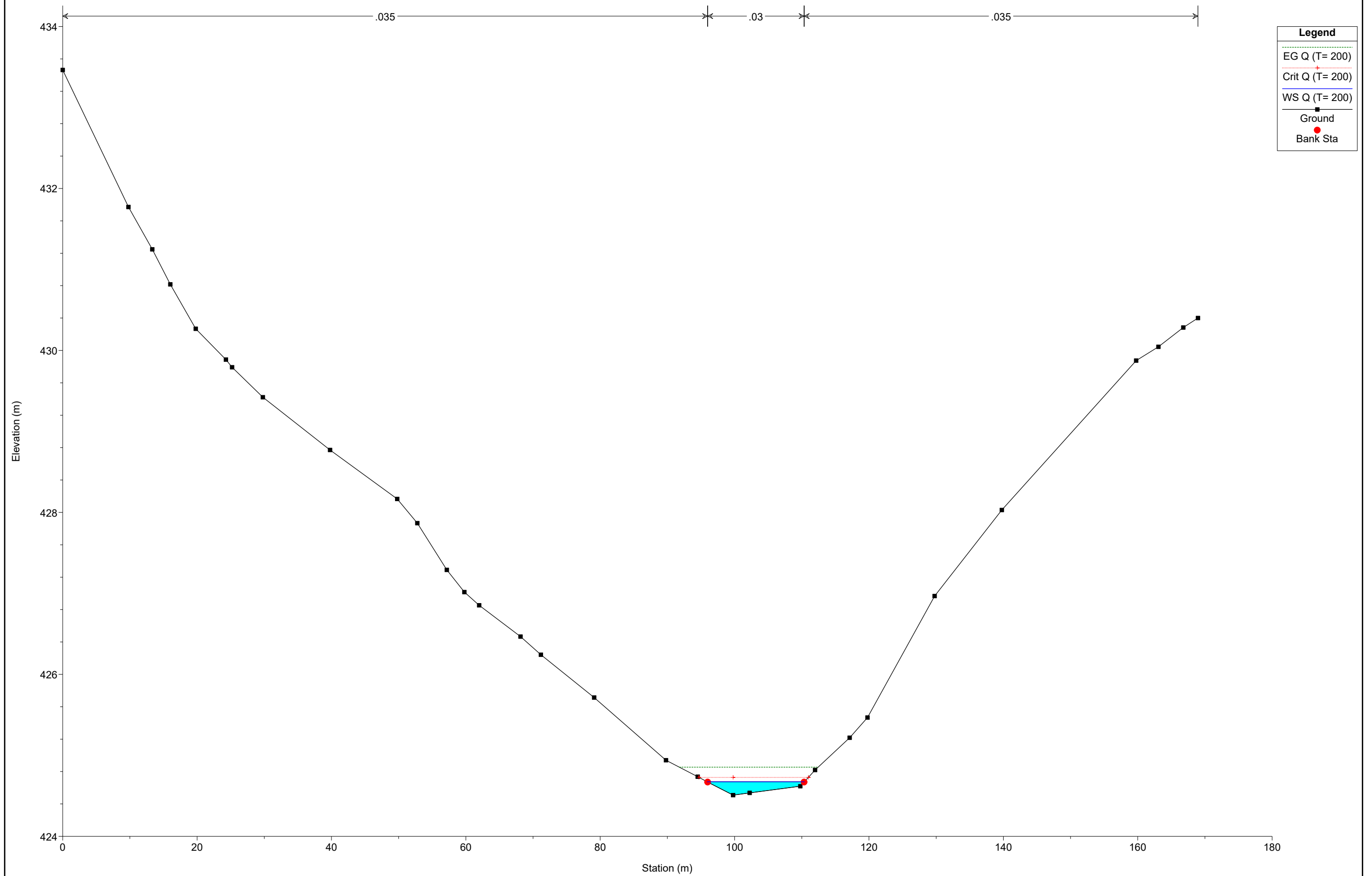


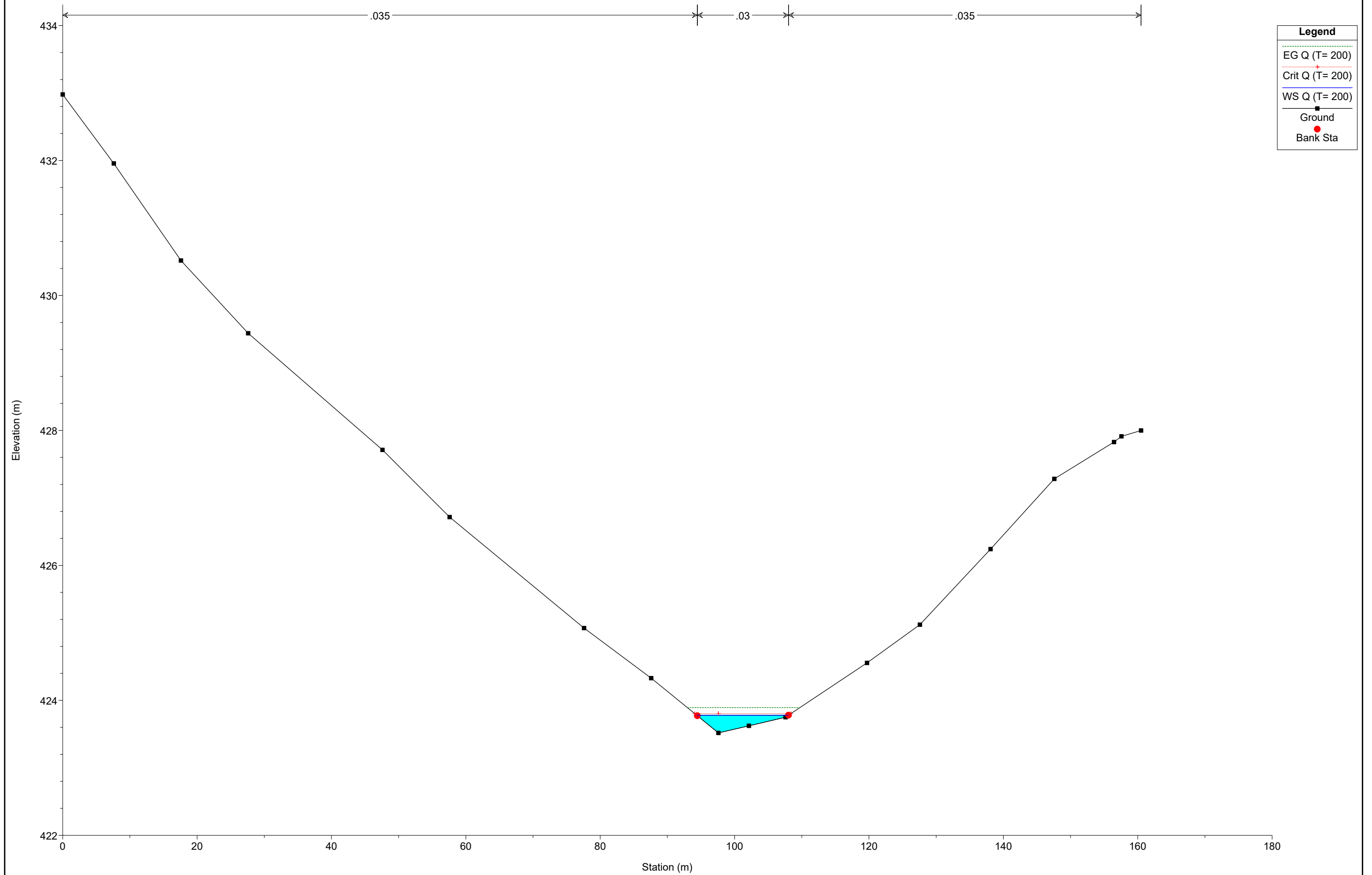


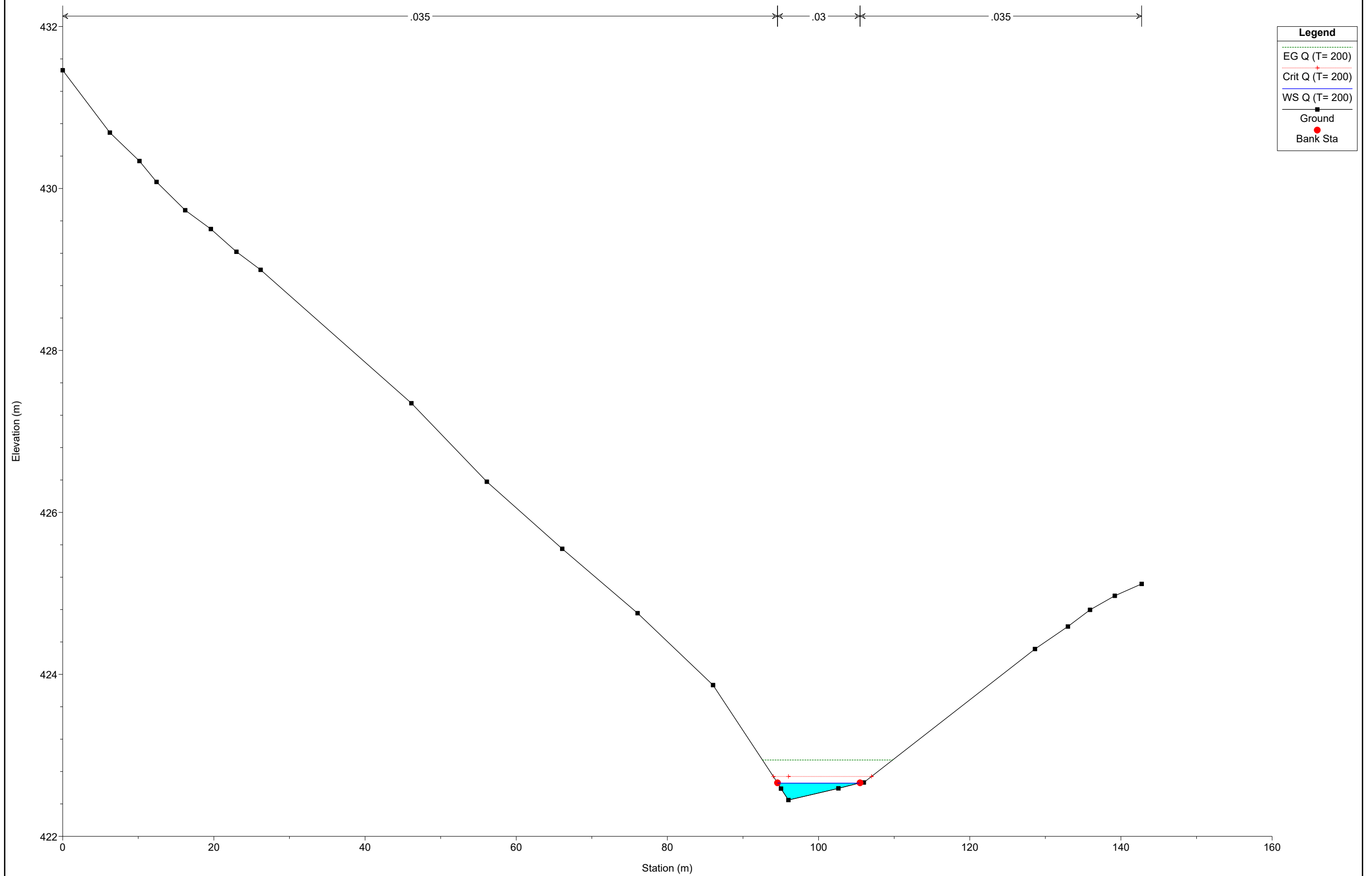


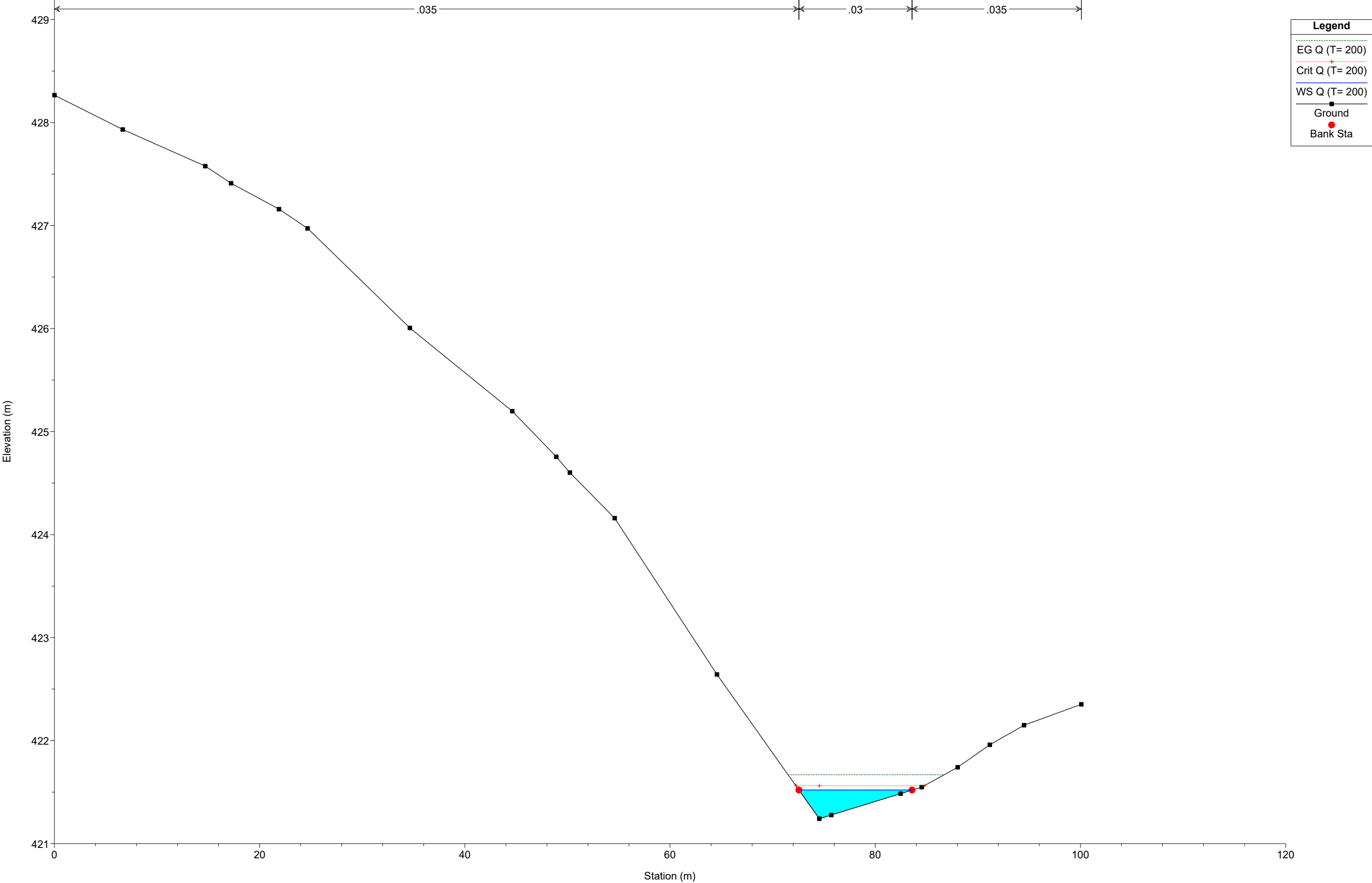


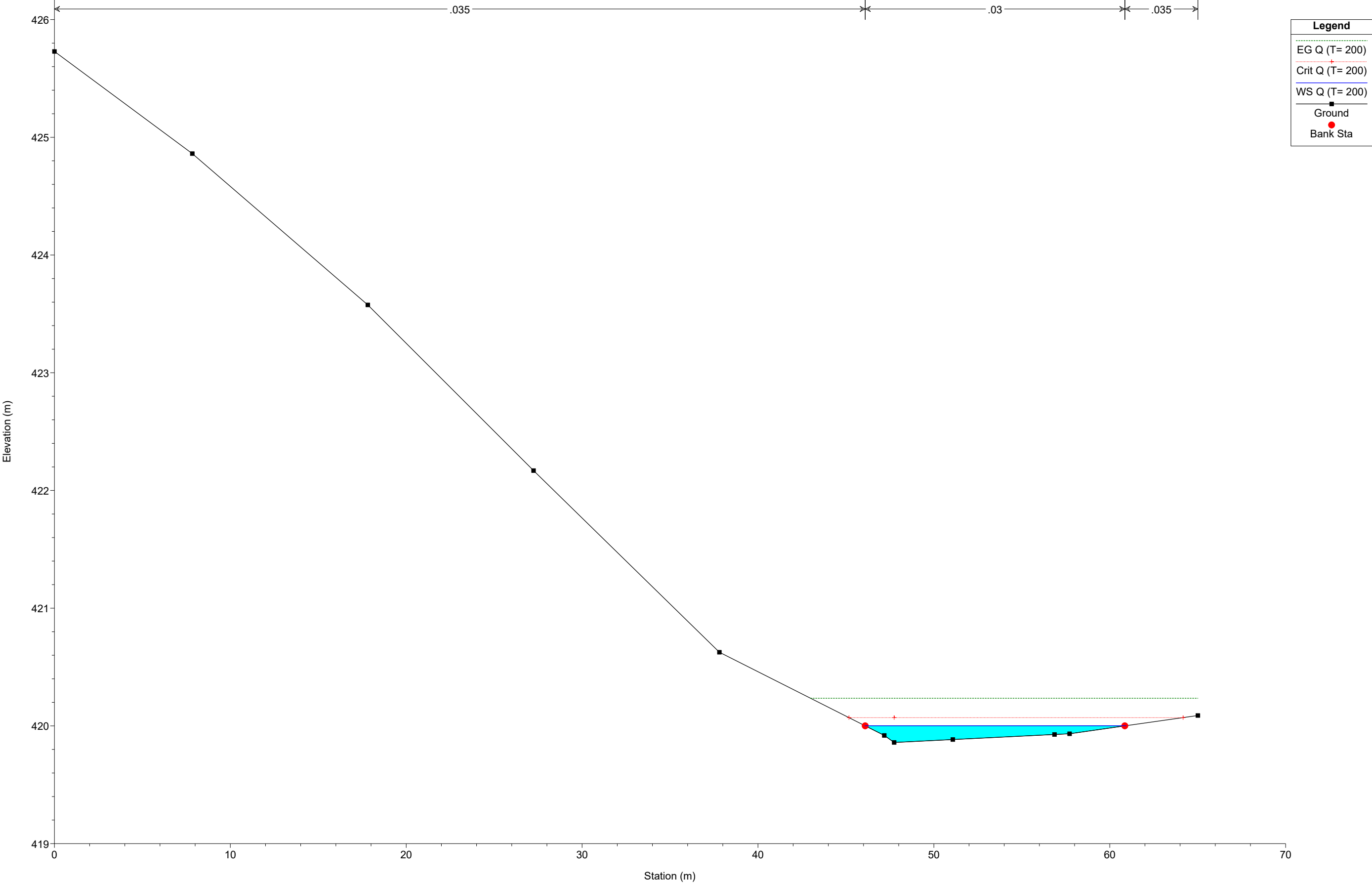


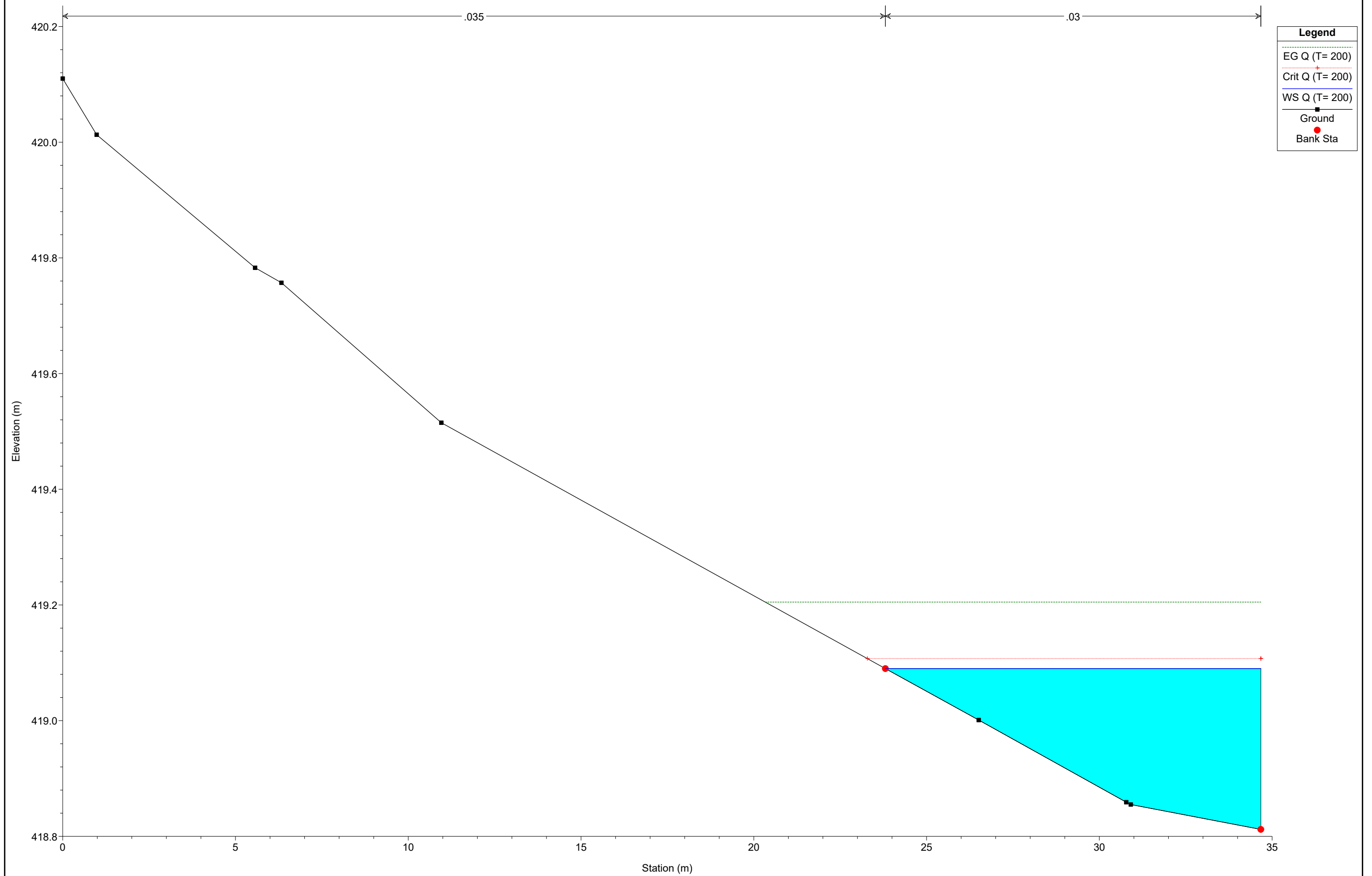




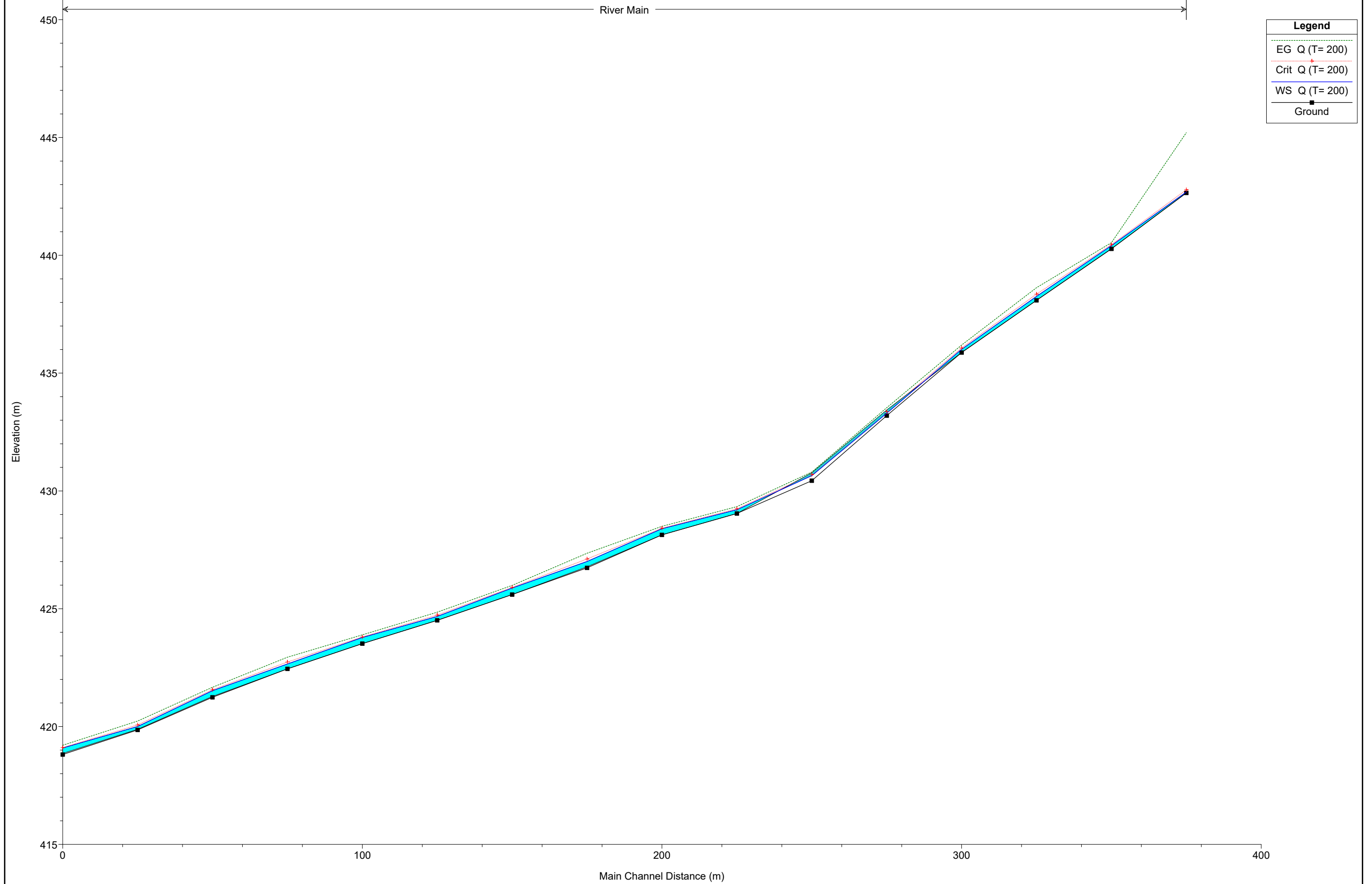






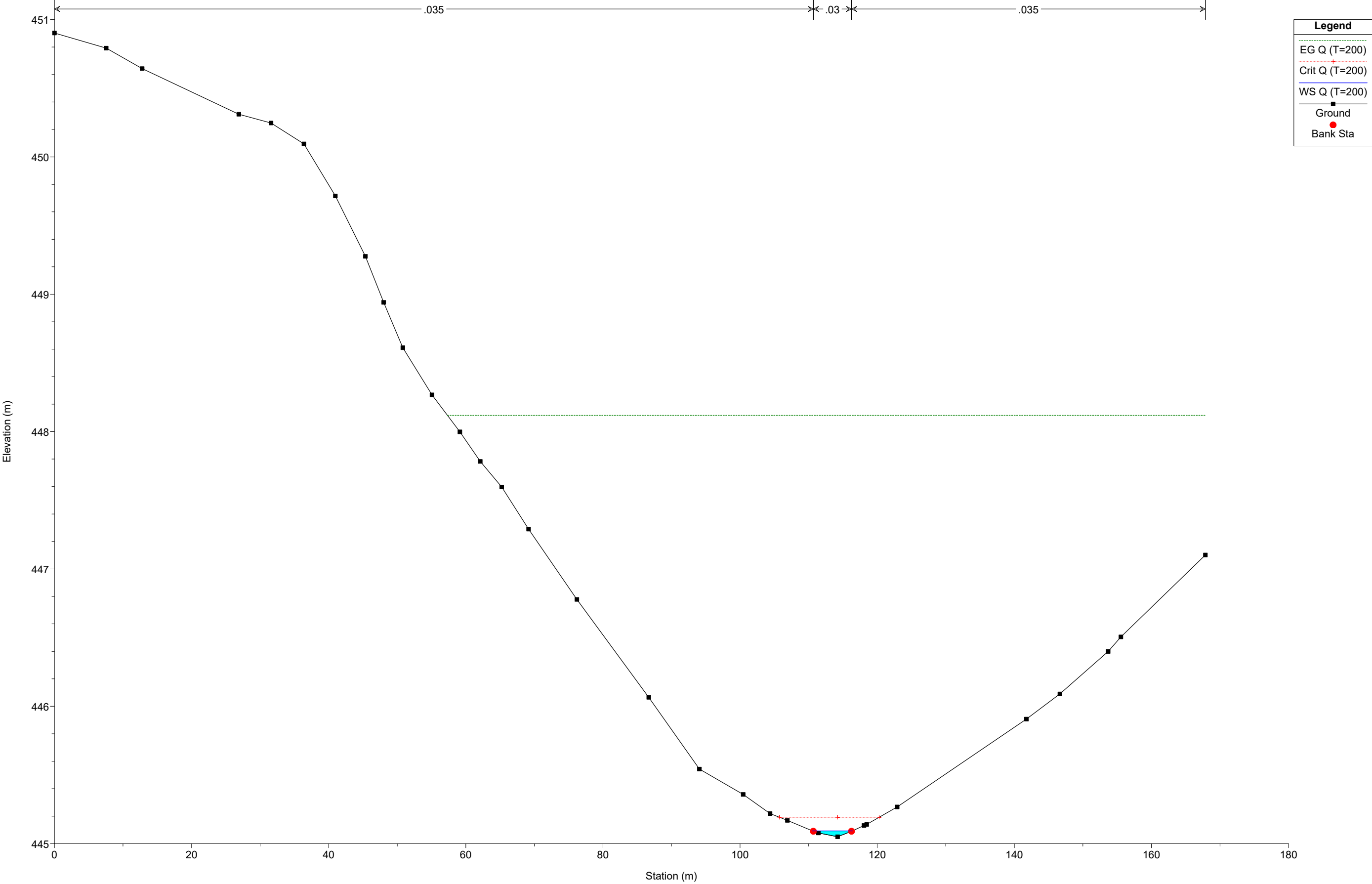


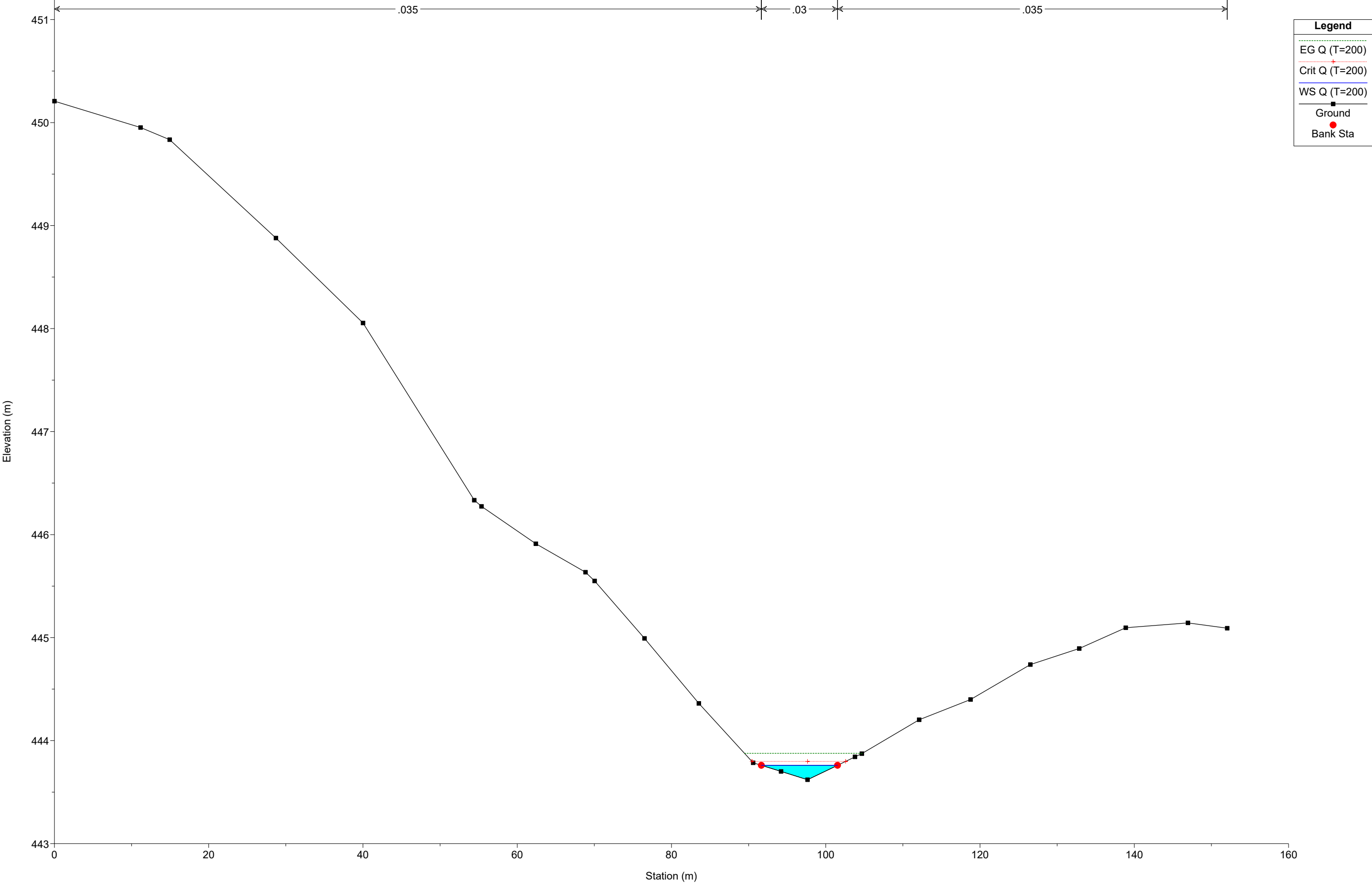
River Main

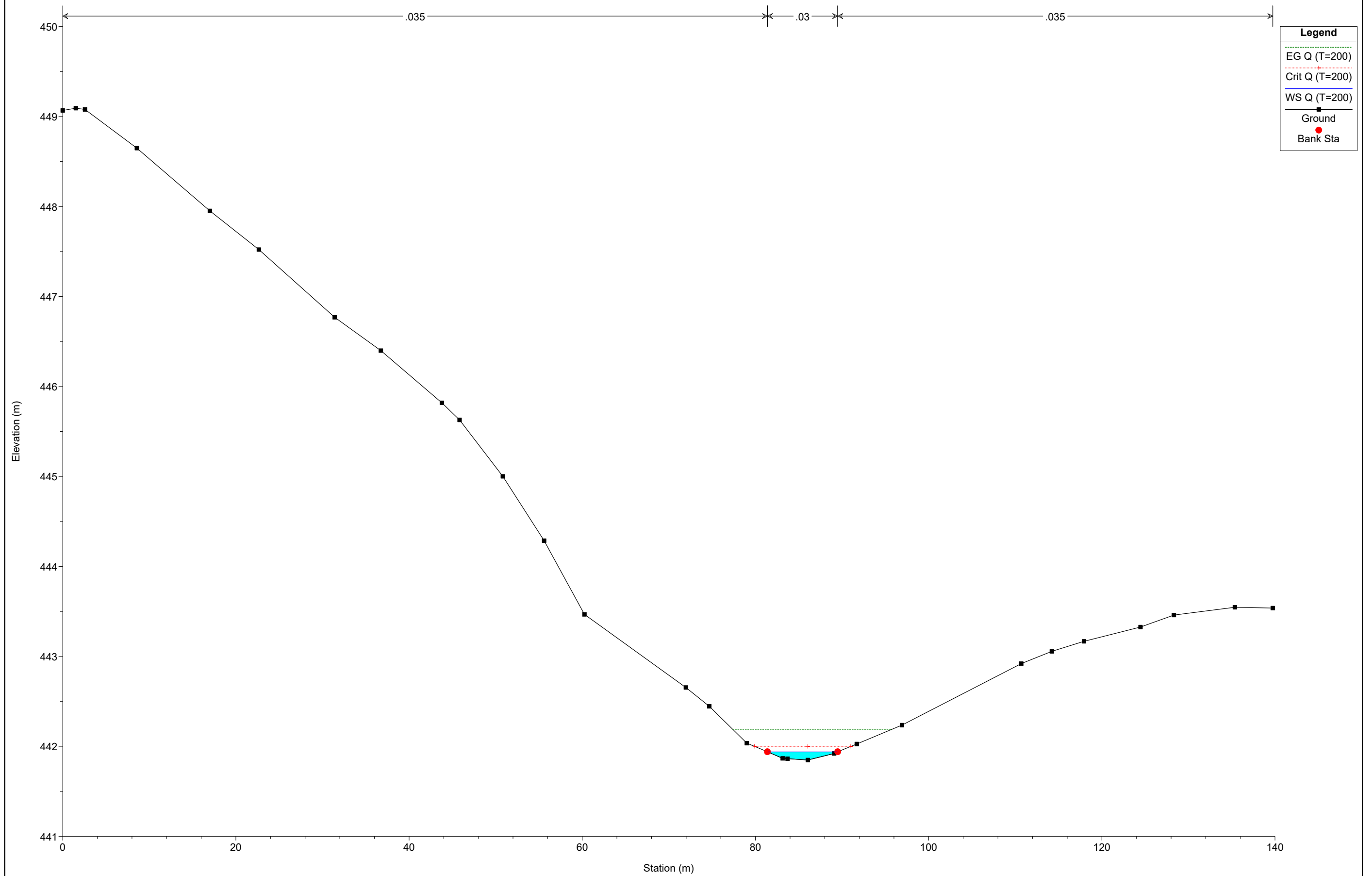


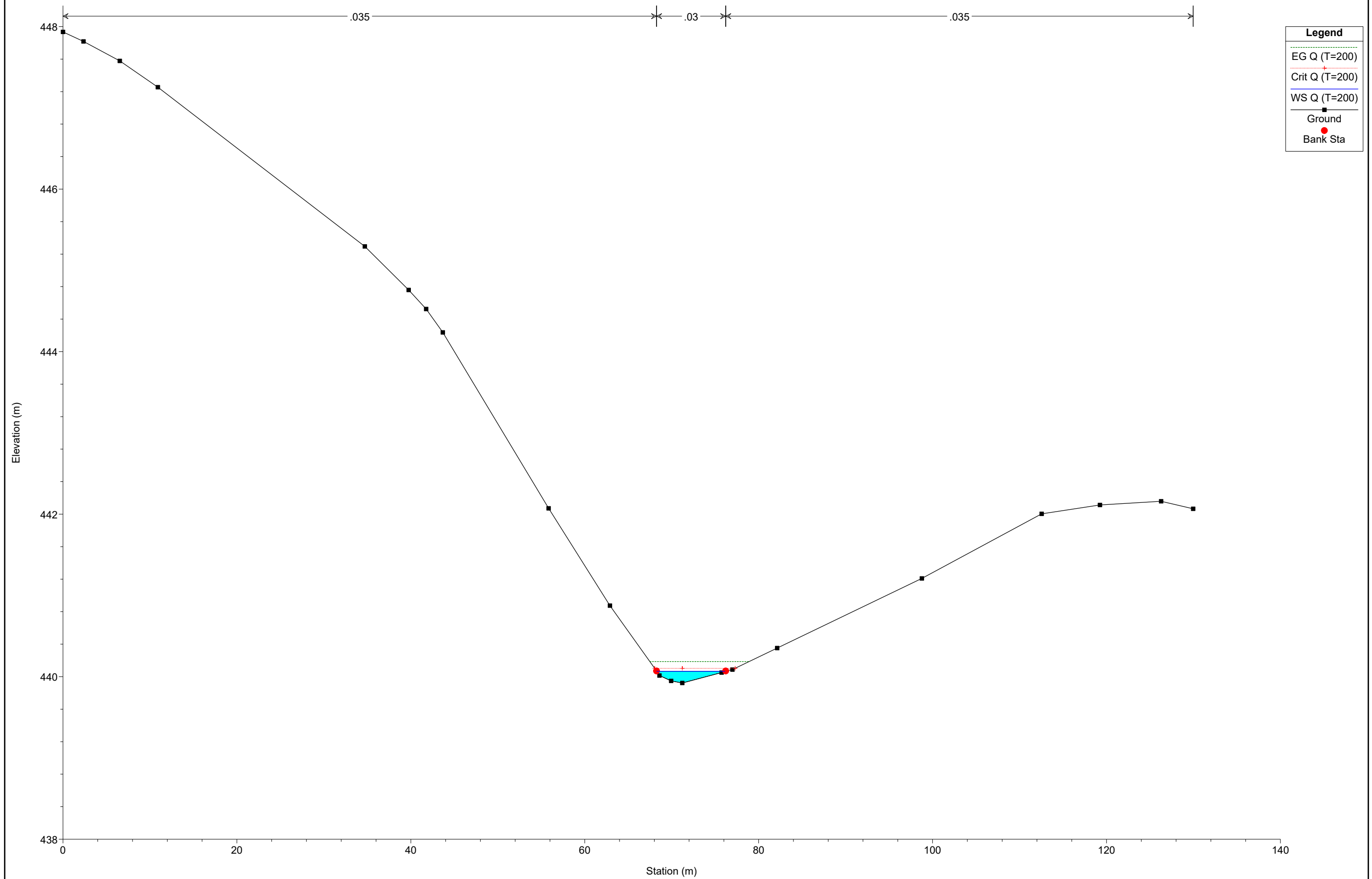
HEC-RAS Plan: Steady_1 River: River Reach: Main Profile: Q (T= 200)

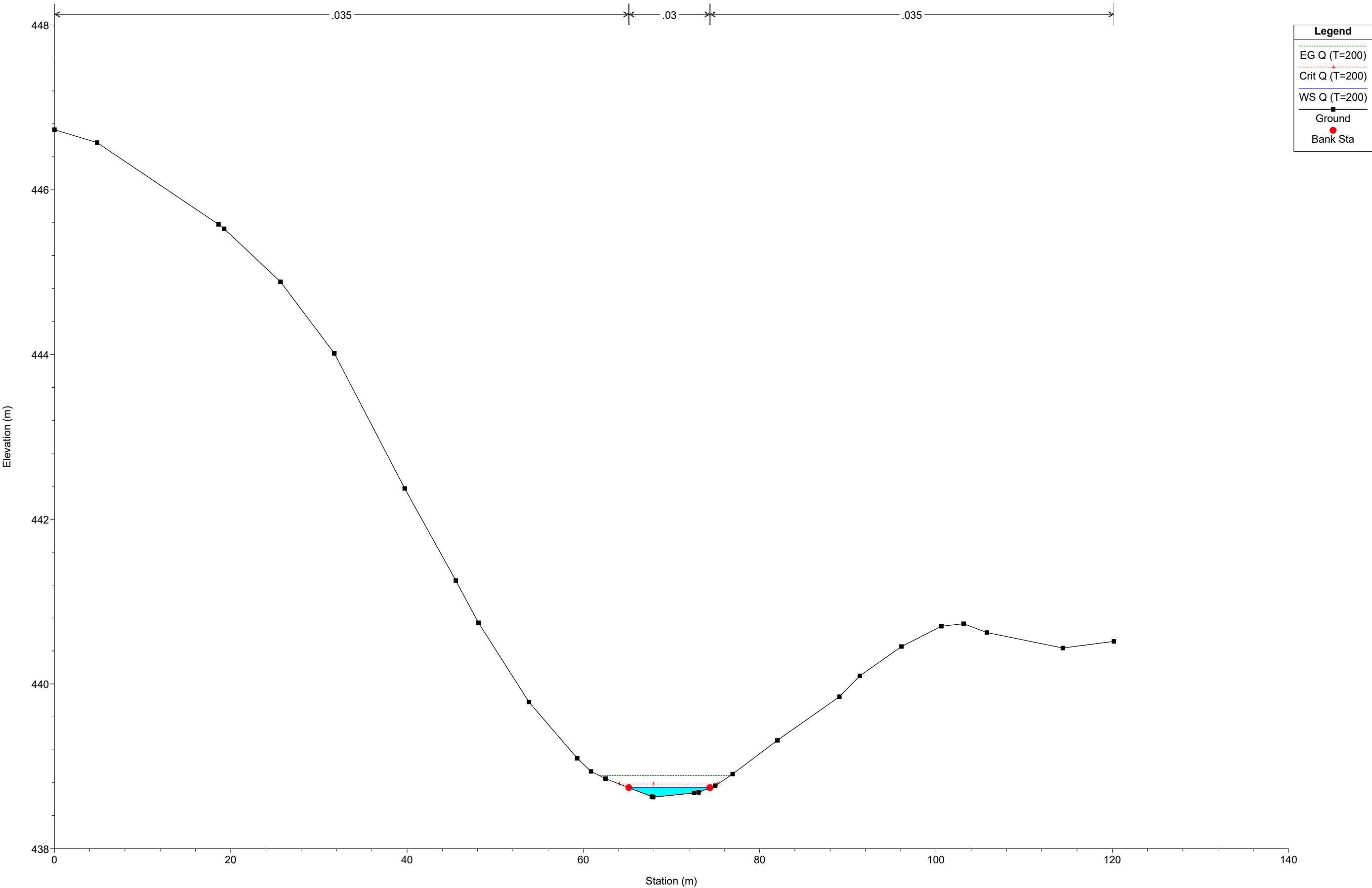
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Main	400	Q (T= 200)	2.60	442.65	442.69	442.78	445.21	6.005312	8.93	0.43	20.40	15.00
Main	375	Q (T= 200)	2.60	440.28	440.41	440.45	440.54	0.046745	1.64	1.71	18.60	1.59
Main	350	Q (T= 200)	2.60	438.09	438.26	438.35	438.63	0.142028	2.69	0.97	10.46	2.73
Main	324.9999	Q (T= 200)	2.60	435.87	436.01	436.06	436.19	0.068222	2.01	1.45	15.68	1.93
Main	300	Q (T= 200)	2.60	433.44	433.30	433.36	433.53	0.187304		1.21	16.73	0.00
Main	275	Q (T= 200)	2.60	430.77	430.65	430.70	430.80	0.070378		1.48	13.33	0.00
Main	250	Q (T= 200)	2.60	429.04	429.20	429.24	429.33	0.049448	1.76	1.64	14.43	1.65
Main	225	Q (T= 200)	2.60	428.14	428.40	428.42	428.50	0.024073	1.64	1.93	12.82	1.24
Main	200	Q (T= 200)	2.60	426.78	427.01	427.11	427.36	0.110003	2.58	1.00	7.30	2.45
Main	175	Q (T= 200)	2.60	425.60	425.88	425.91	425.99	0.029964	1.62	1.79	12.53	1.34
Main	150	Q (T= 200)	2.60	424.51	424.67	424.73	424.85	0.075667	2.09	1.42	14.41	2.02
Main	125	Q (T= 200)	2.60	423.52	423.78	423.80	423.89	0.022535	1.58	1.88	13.66	1.20
Main	100	Q (T= 200)	2.60	422.45	422.66	422.74	422.94	0.073424	2.40	1.16	11.08	2.07
Main	74.99998	Q (T= 200)	2.60	421.28	421.52	421.56	421.67	0.035414	1.69	1.54	11.08	1.44
Main	50.00002	Q (T= 200)	2.60	419.88	420.00	420.07	420.23	0.106028	2.27	1.27	14.85	2.35
Main	25.00006	Q (T= 200)	2.60	418.86	419.09	419.11	419.21	0.020632	1.41	1.80	10.86	1.13

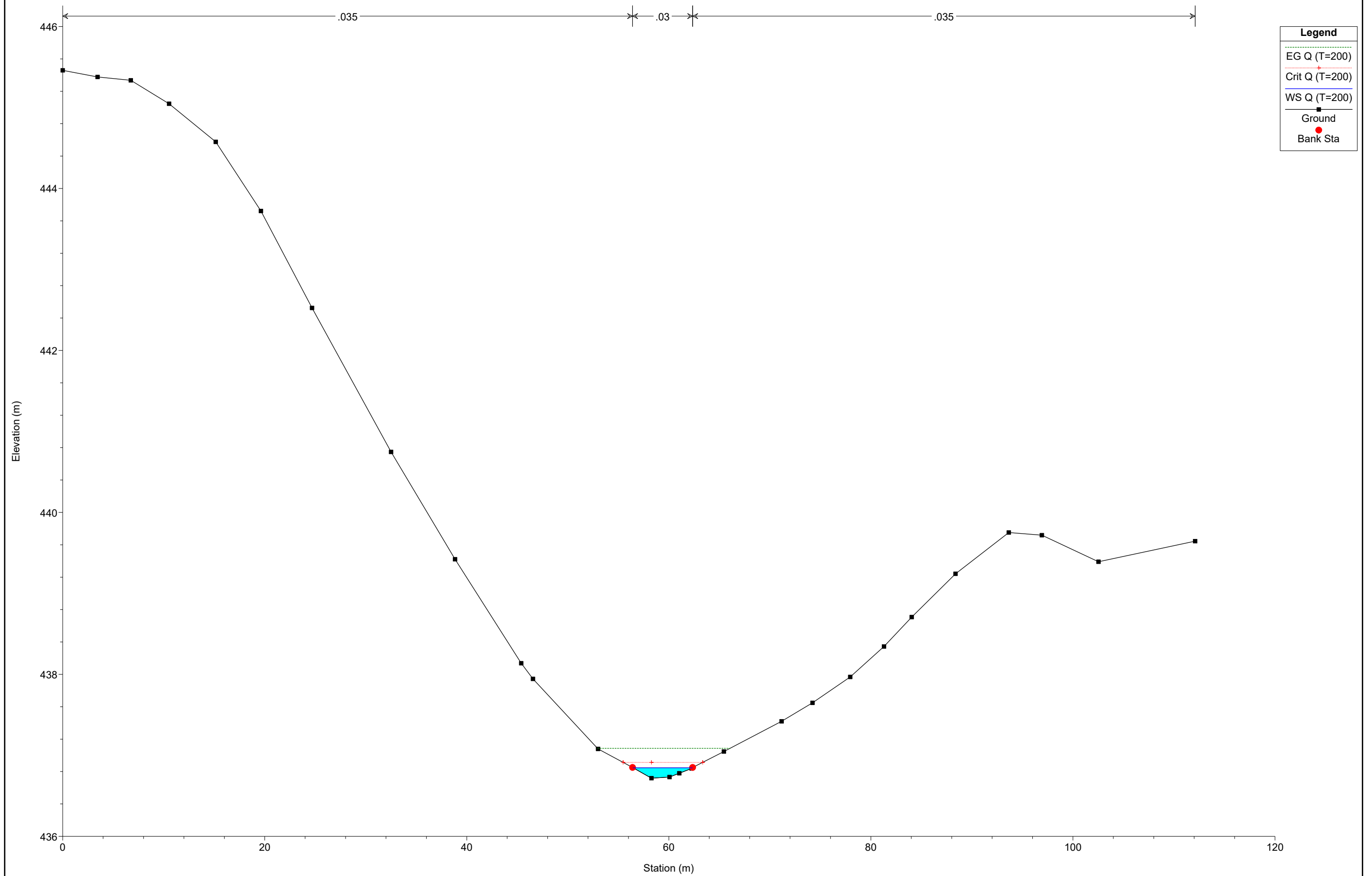


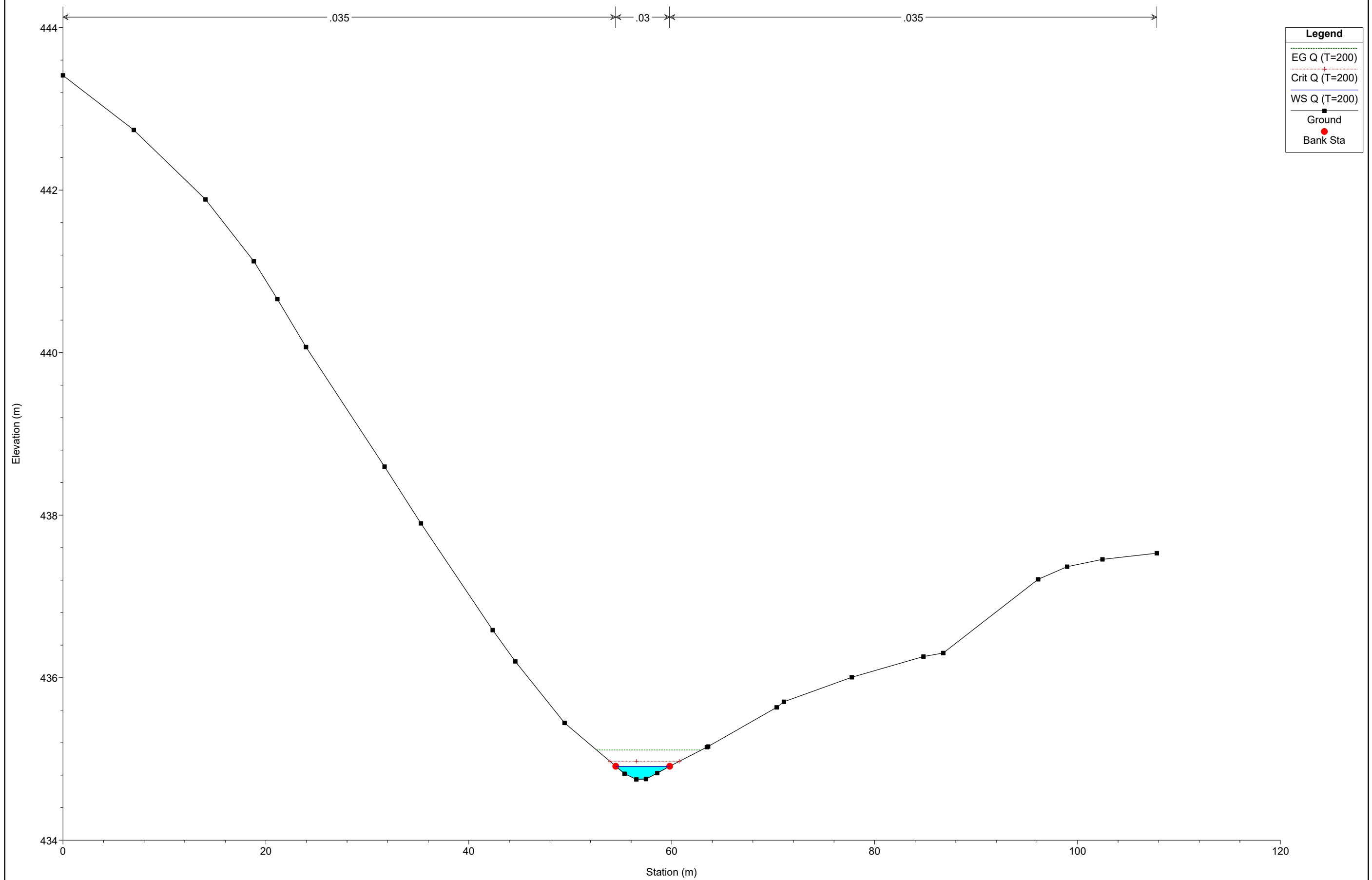


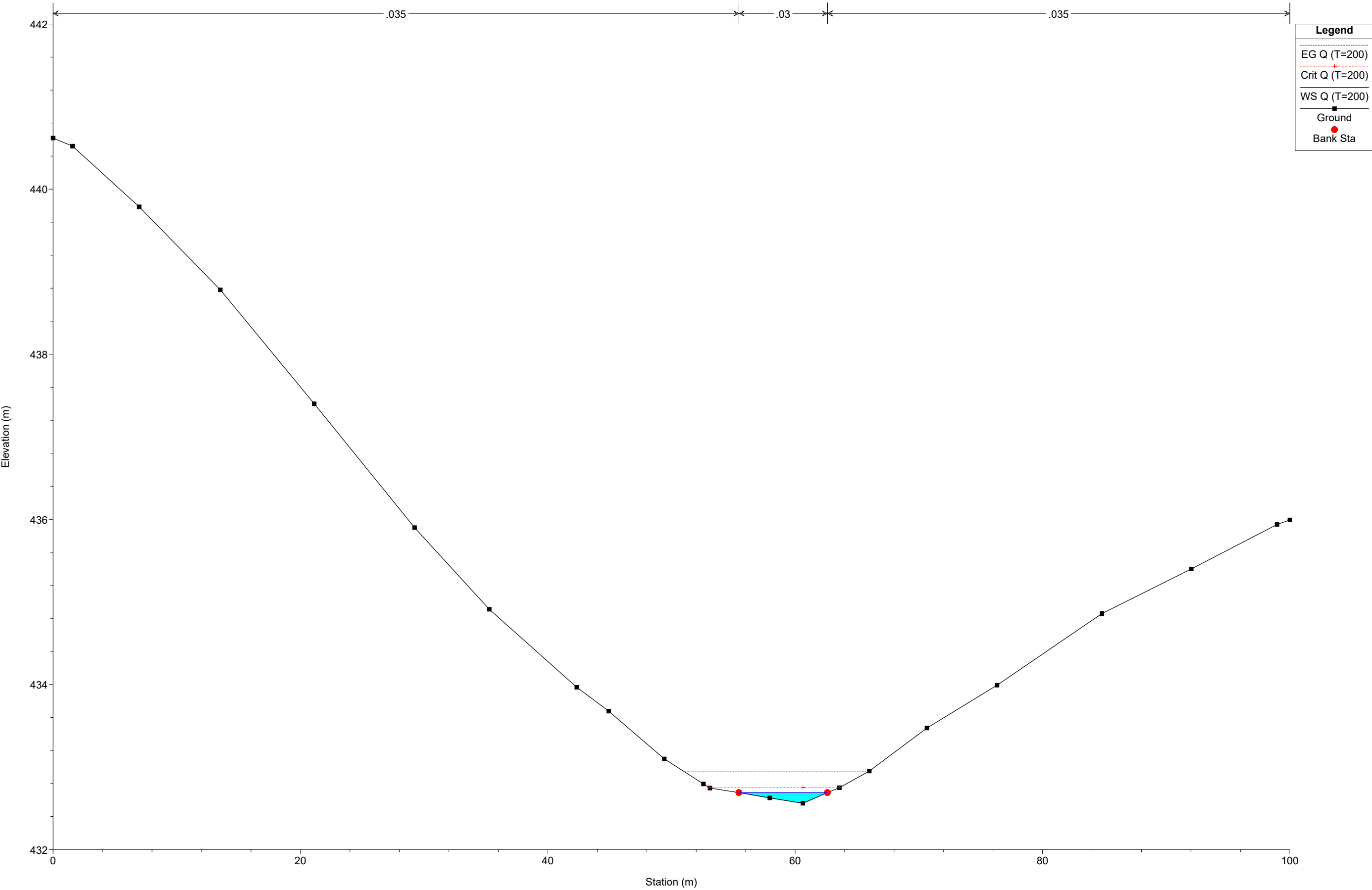


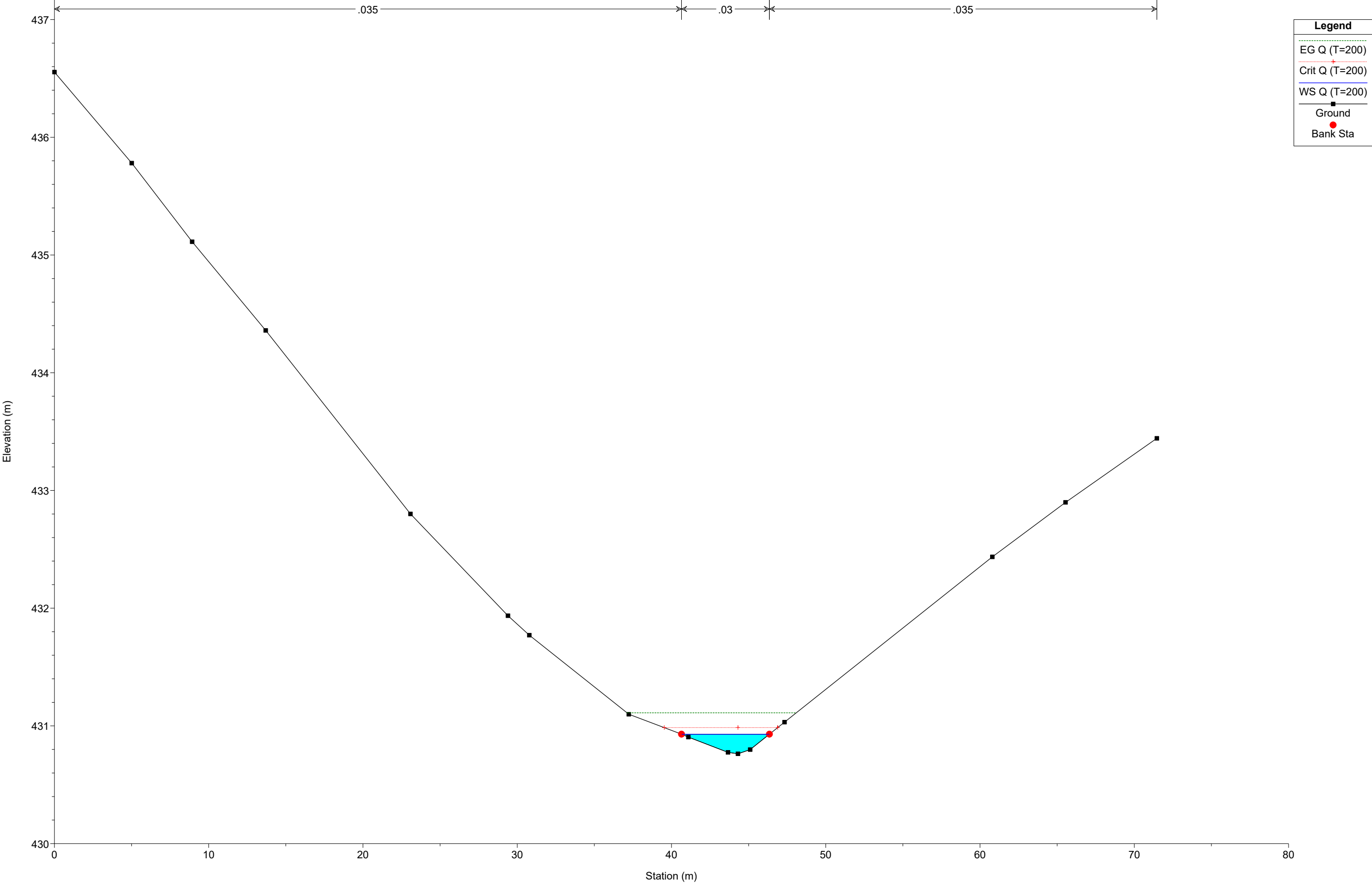


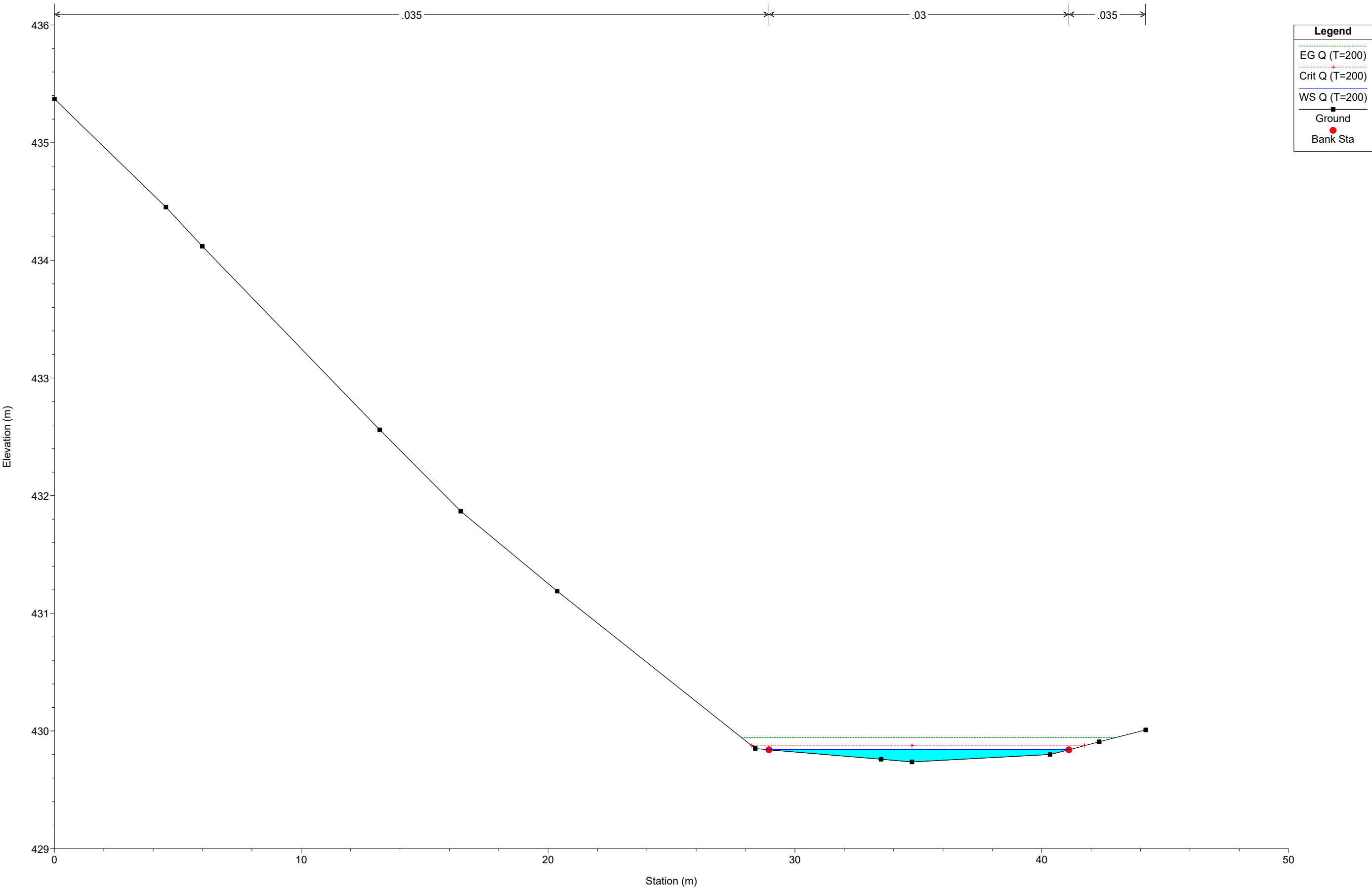




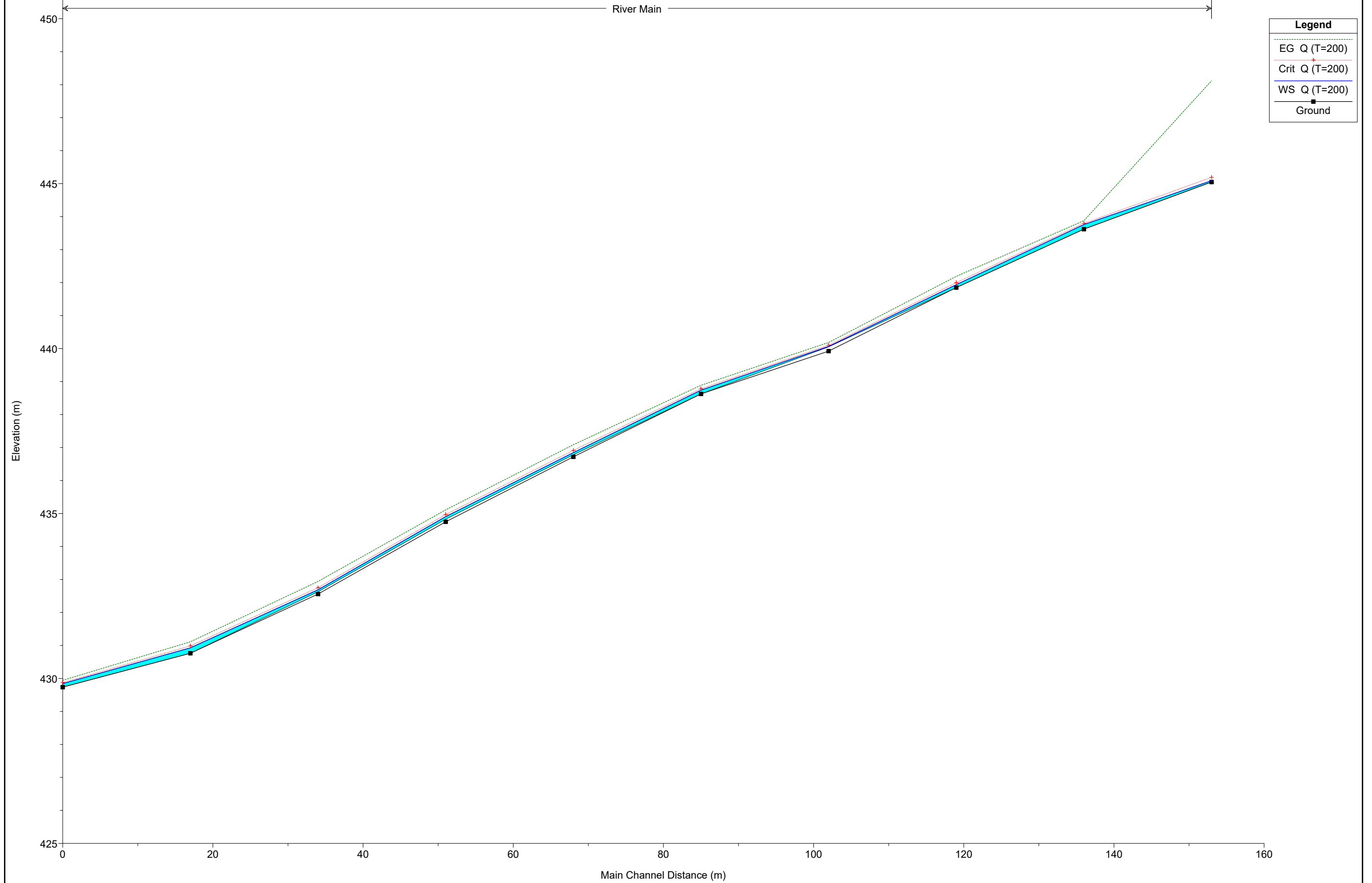






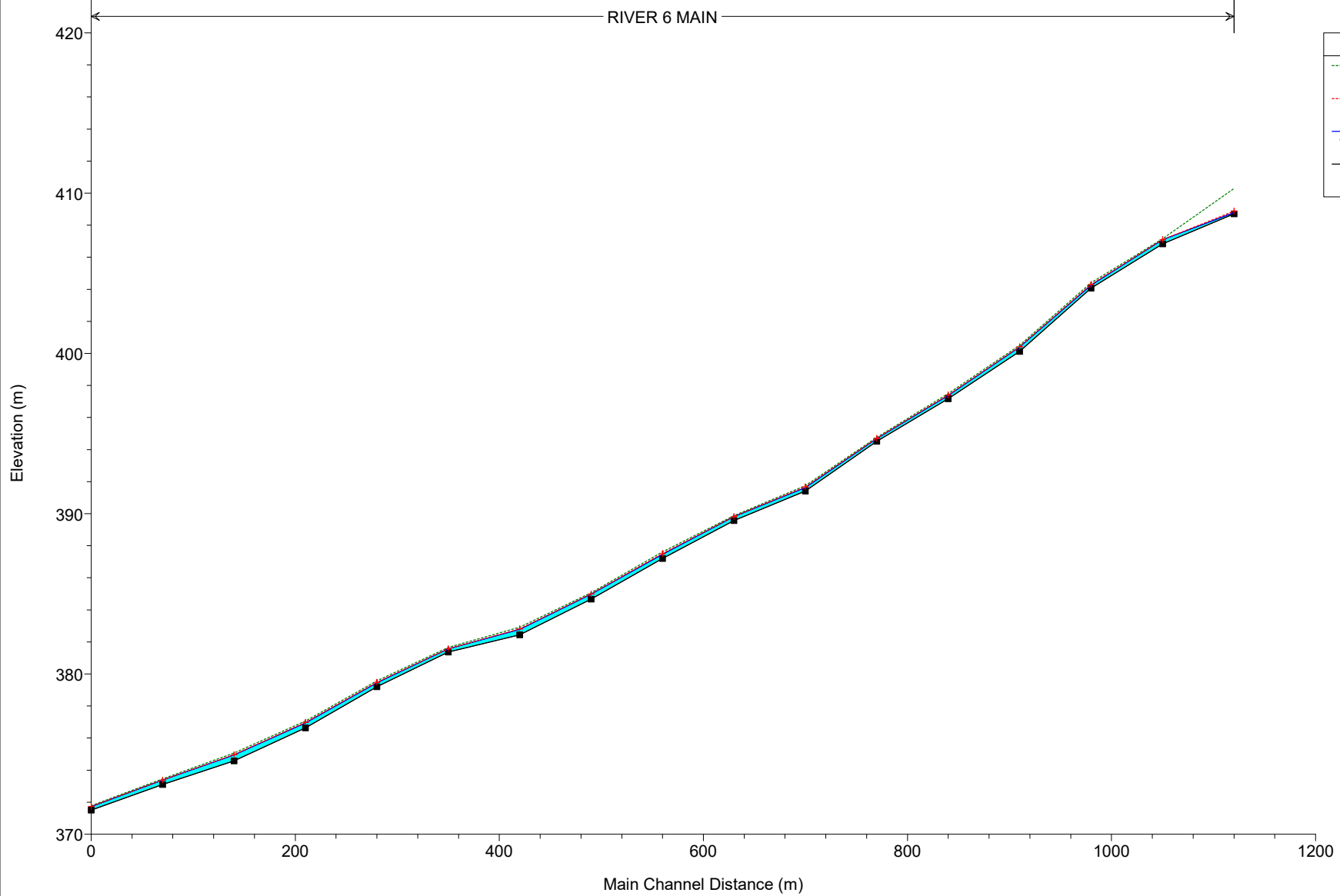


River Main



HEC-RAS Plan: Steady_2 River: River Reach: Main Profile: Q (T=200)

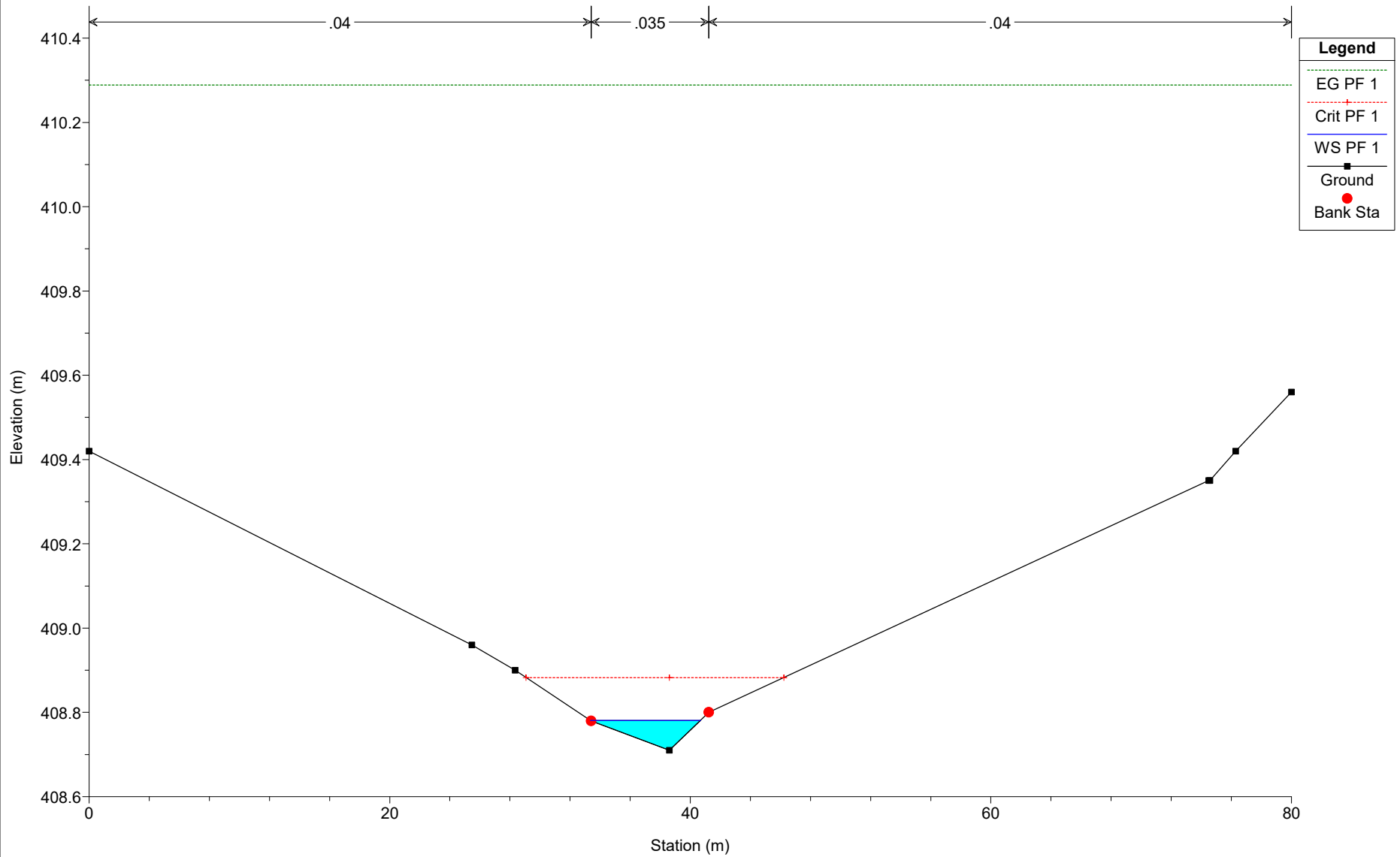
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Main	170	Q (T=200)	1.00	445.05	445.09	445.19	448.12	8.005645	7.70	0.13	5.56	16.10
Main	153	Q (T=200)	1.00	443.62	443.76	443.80	443.88	0.058403	1.54	0.69	9.86	1.70
Main	136	Q (T=200)	1.00	441.85	441.94	442.00	442.19	0.199638	2.33	0.46	8.11	2.99
Main	119.0001	Q (T=200)	1.00	440.05	440.07	440.10	440.19	0.074864	0.35	0.66	8.01	1.29
Main	102	Q (T=200)	1.00	438.63	438.74	438.78	438.89	0.077274	1.84	0.63	9.21	1.98
Main	84.99995	Q (T=200)	1.00	436.78	436.85	436.91	437.09	0.146078	1.34	0.47	5.96	2.32
Main	67.99997	Q (T=200)	1.00	434.82	434.91	434.97	435.11	0.093681	1.21	0.51	5.31	1.91
Main	50.99992	Q (T=200)	1.00	432.63	432.69	432.75	432.94	0.182930	1.41	0.46	7.22	2.55
Main	33.99994	Q (T=200)	1.00	430.76	430.93	430.99	431.11	0.069665	1.90	0.53	5.71	1.91
Main	16.99997	Q (T=200)	1.00	429.74	429.84	429.87	429.94	0.066295	1.49	0.75	12.31	1.77



Legend	
EG PF 1	
Crit PF 1	
WS PF 1	
Ground	

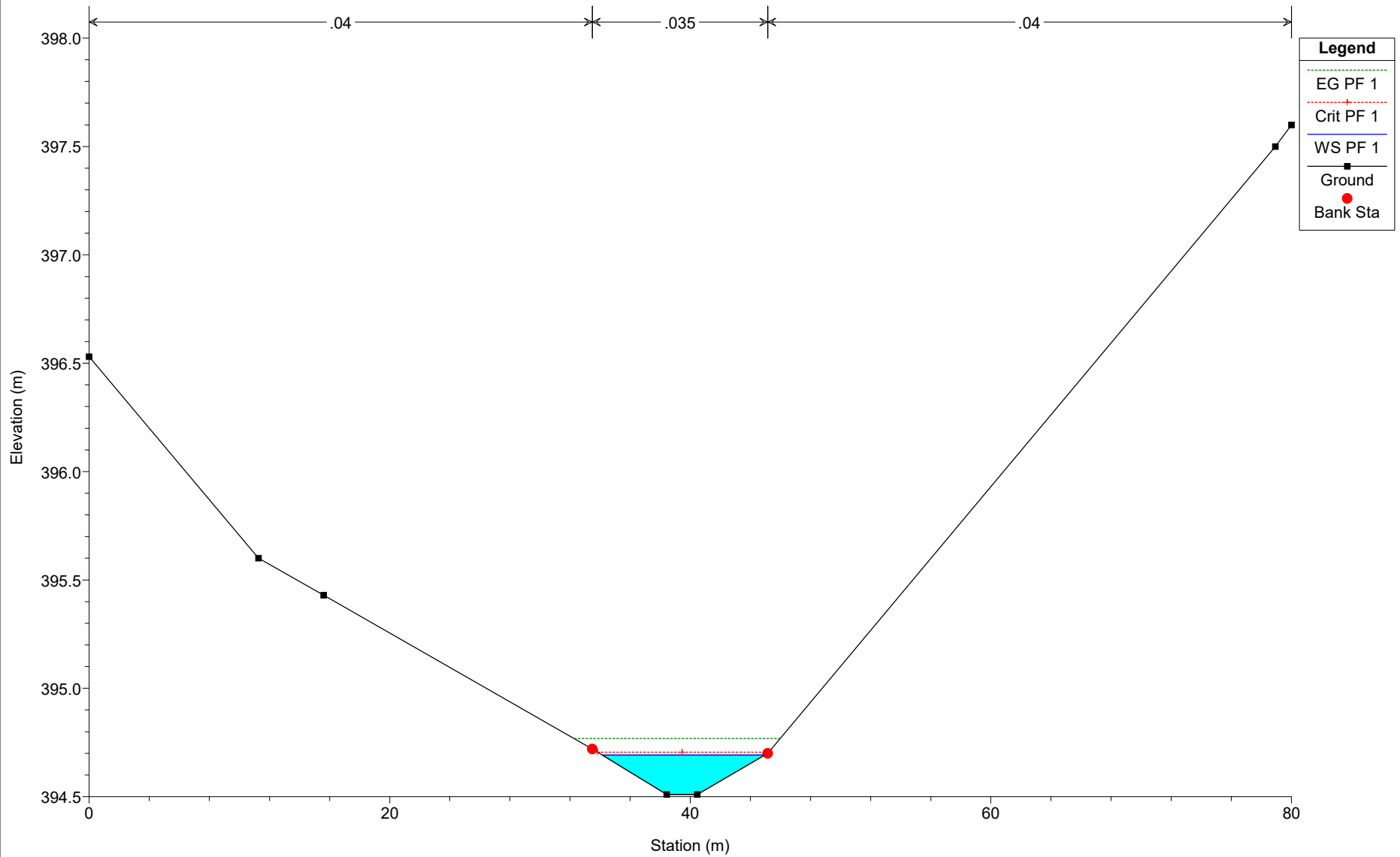
MODELLAZIONE 6 Plan: PLAN 6 8/30/2019

River = RIVER 6 Reach = MAIN RS = 1190



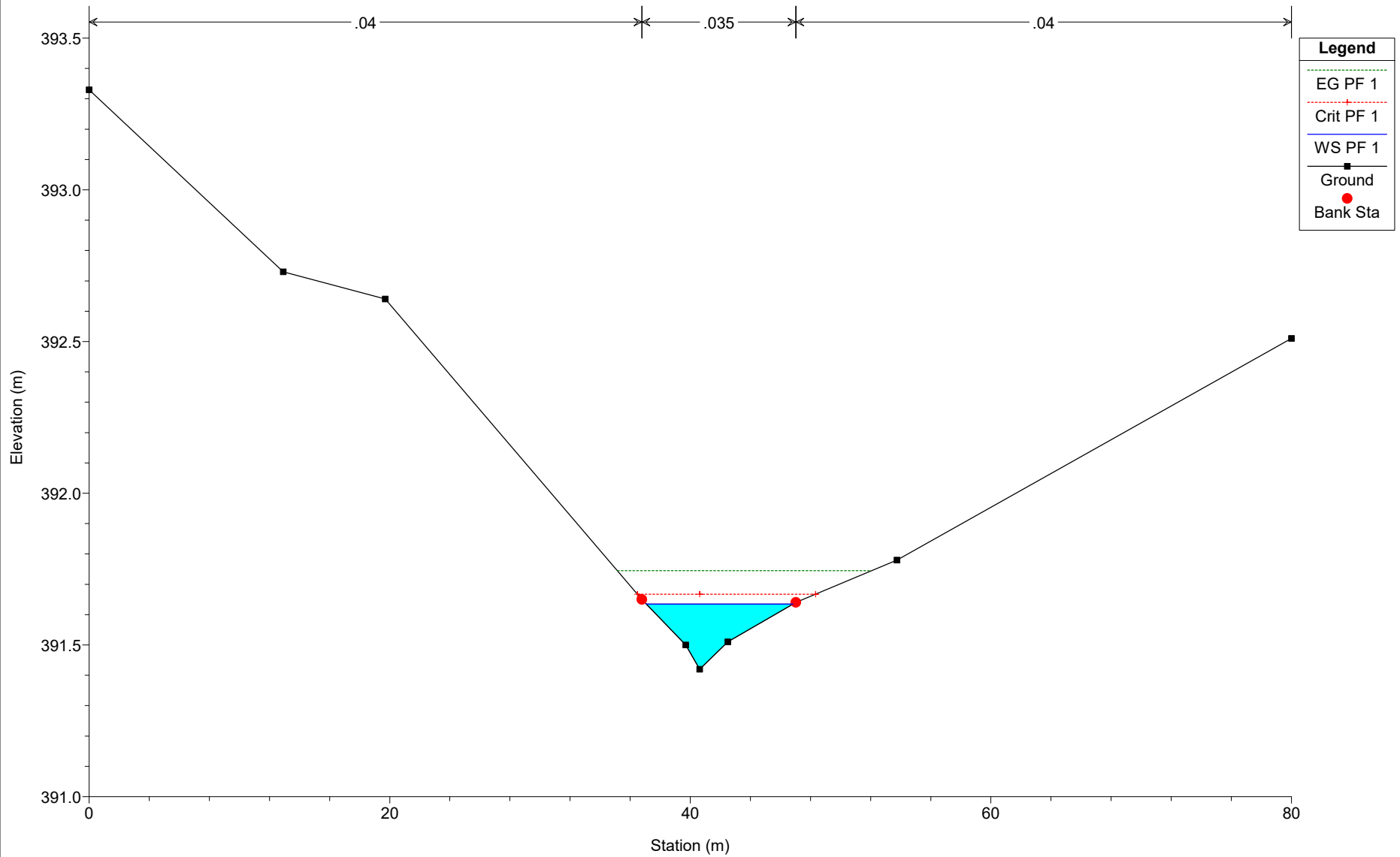
MODELLAZIONE 6 Plan: PLAN 6 8/30/2019

River = RIVER 6 Reach = MAIN RS = 840



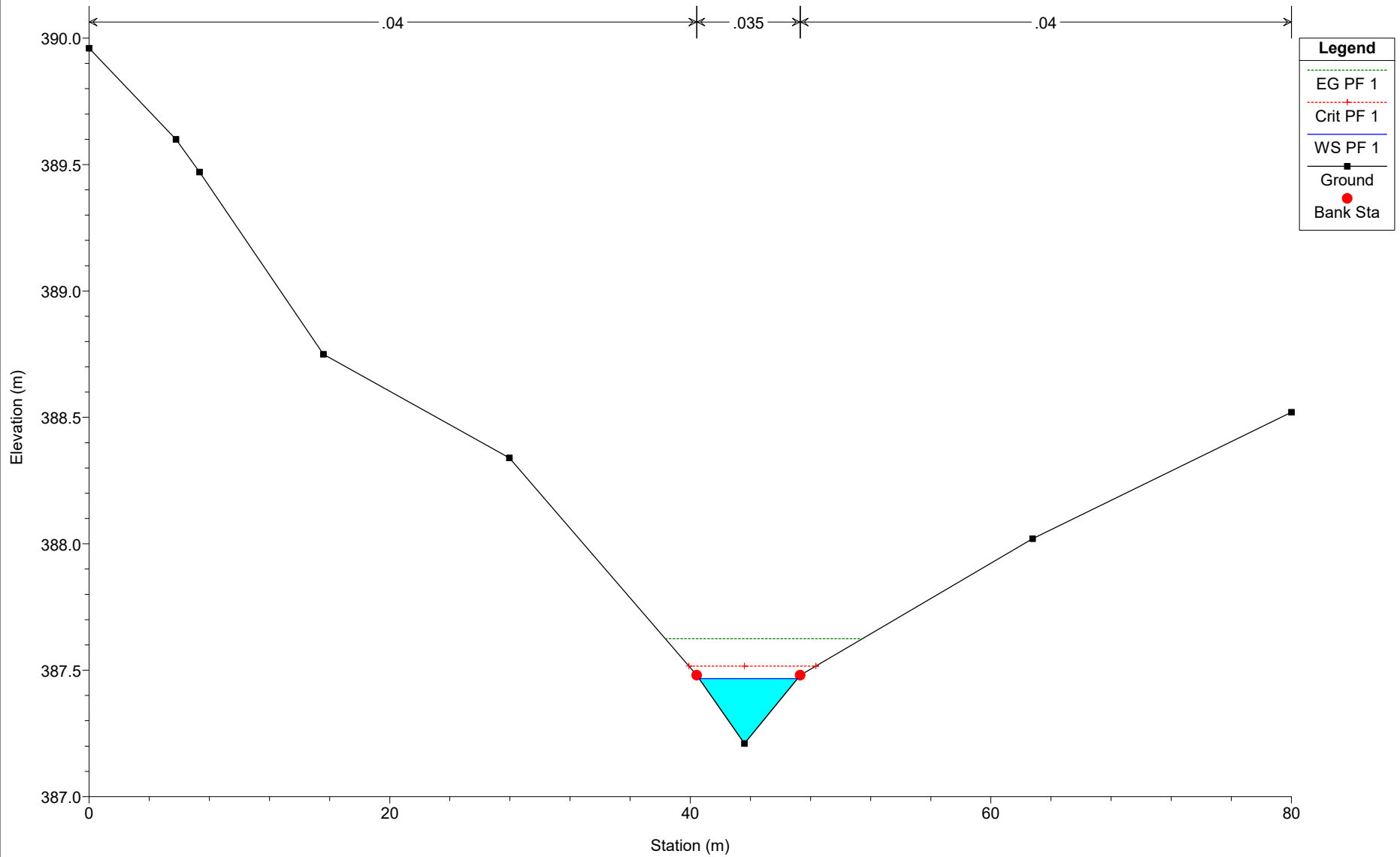
MODELLAZIONE 6 Plan: PLAN 6 8/30/2019

River = RIVER 6 Reach = MAIN RS = 770



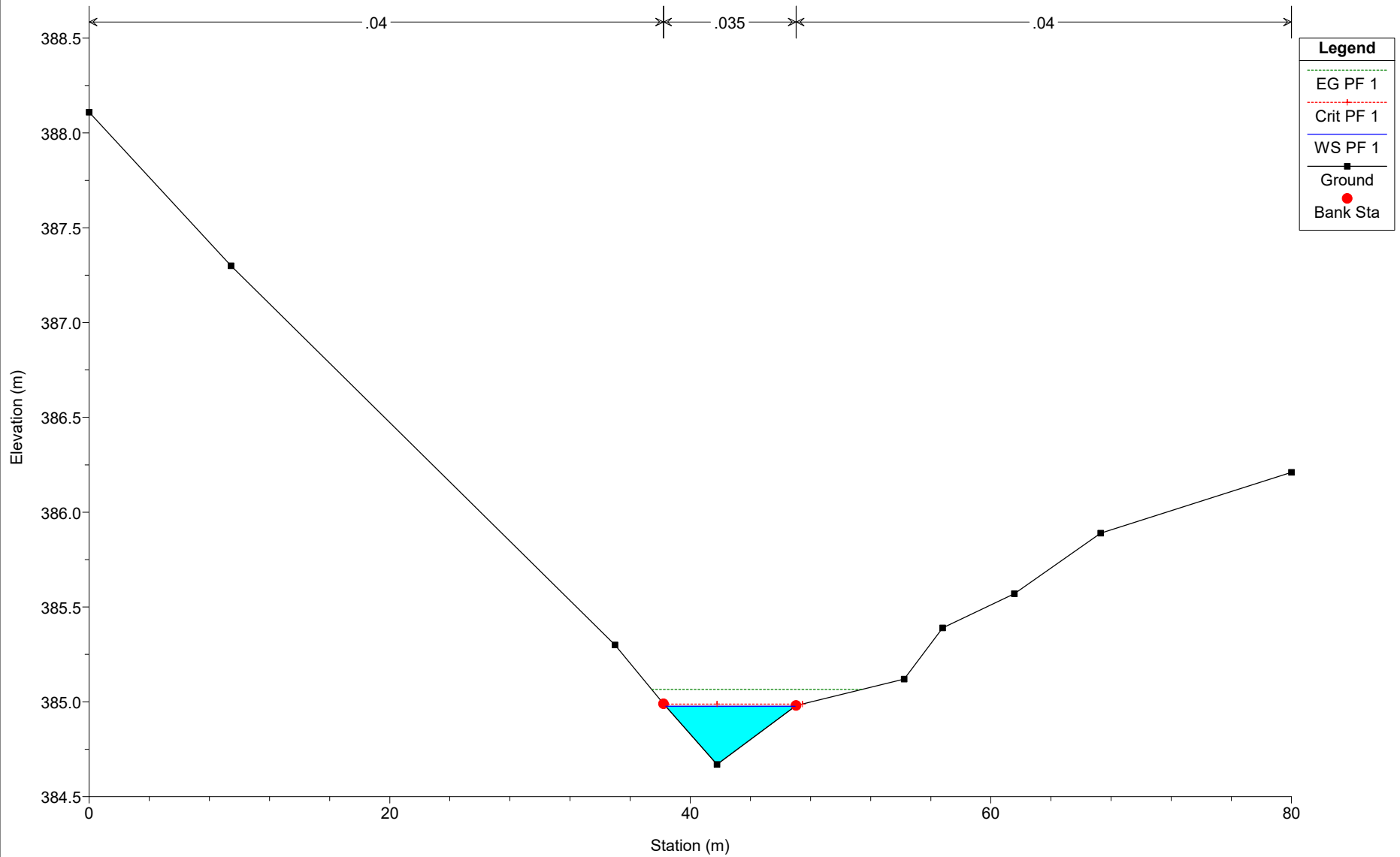
MODELLAZIONE 6 Plan: PLAN 6 8/30/2019

River = RIVER 6 Reach = MAIN RS = 630



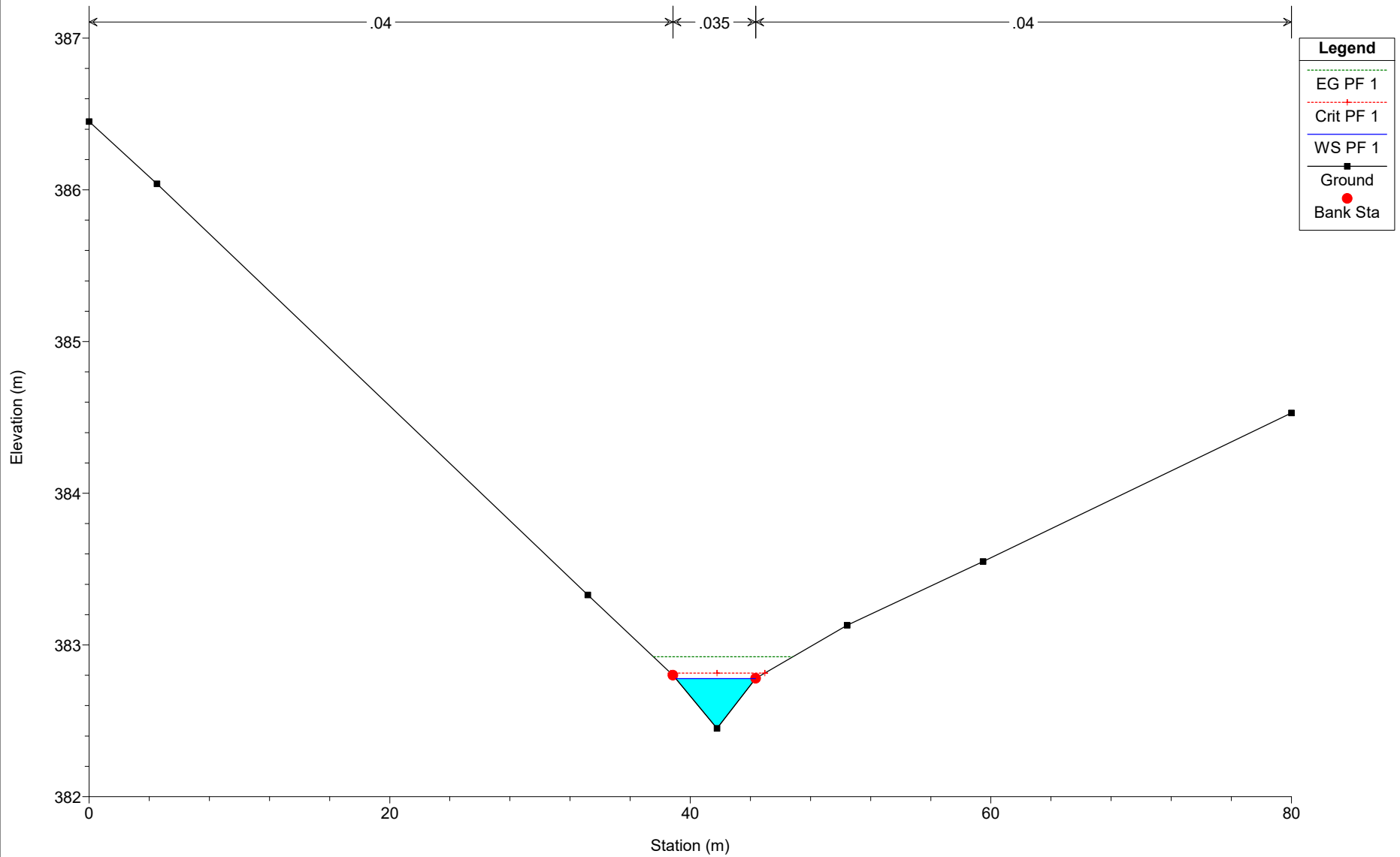
MODELLAZIONE 6 Plan: PLAN 6 8/30/2019

River = RIVER 6 Reach = MAIN RS = 560



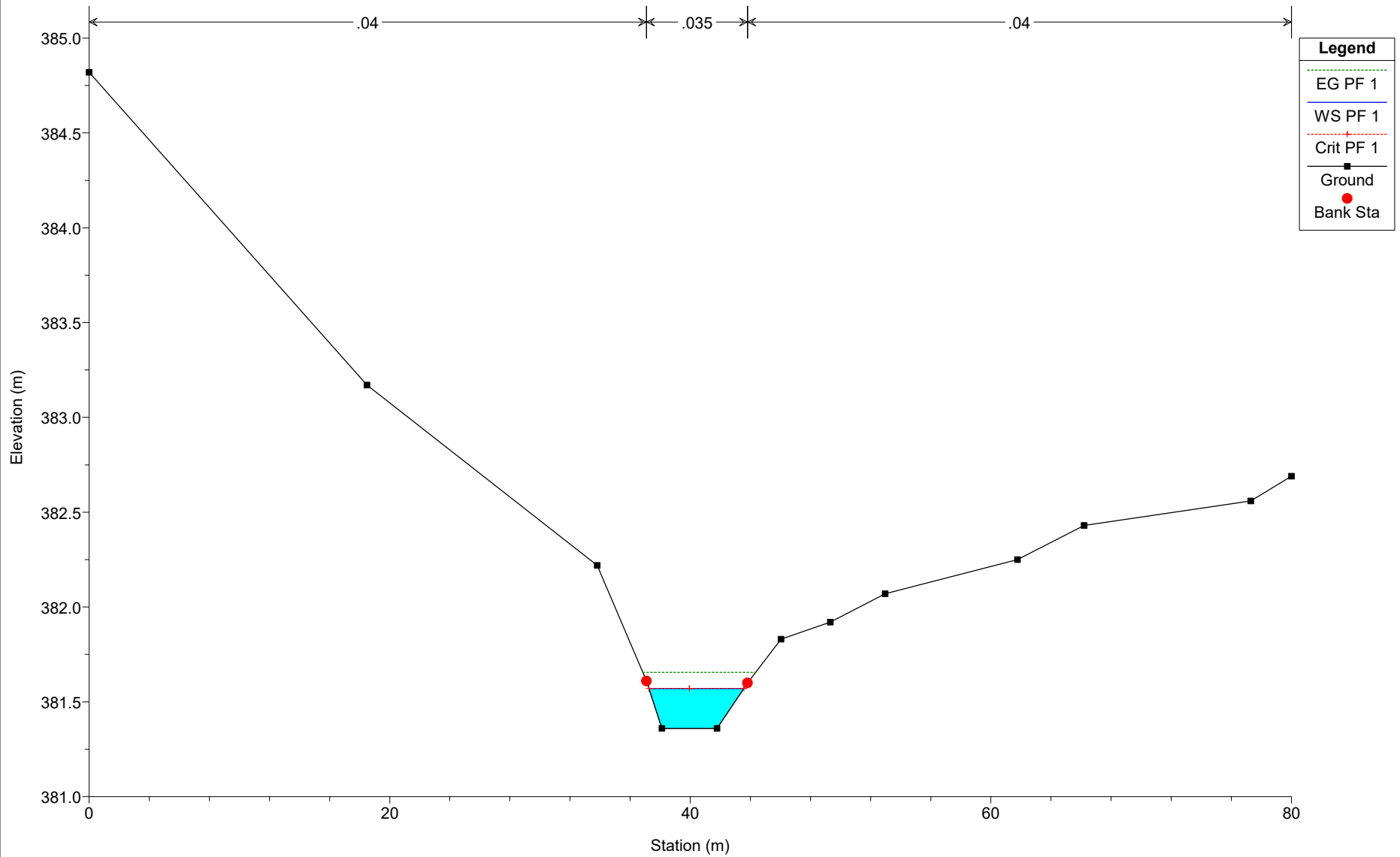
MODELLAZIONE 6 Plan: PLAN 6 8/30/2019

River = RIVER 6 Reach = MAIN RS = 490



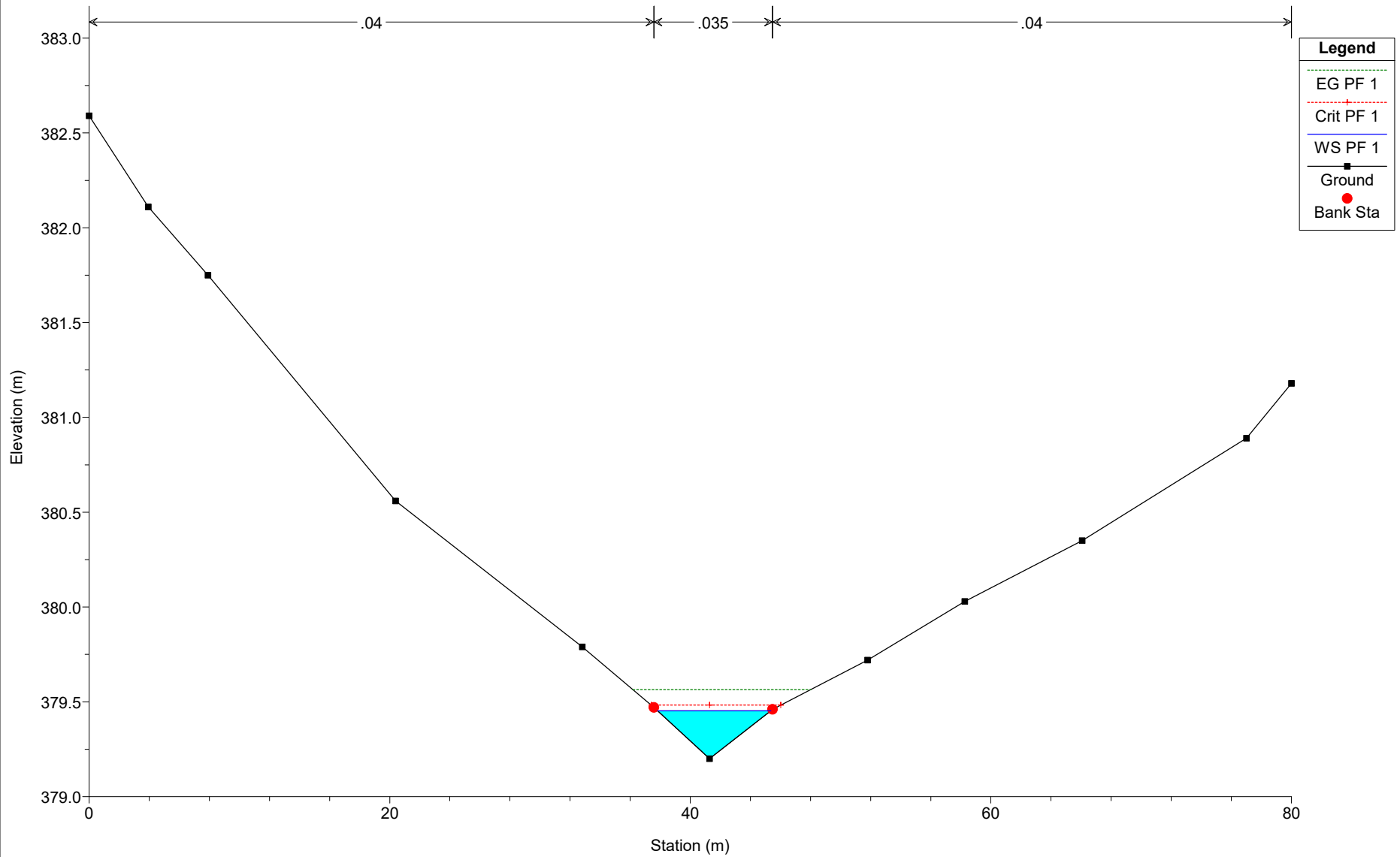
MODELLAZIONE 6 Plan: PLAN 6 8/30/2019

River = RIVER 6 Reach = MAIN RS = 420



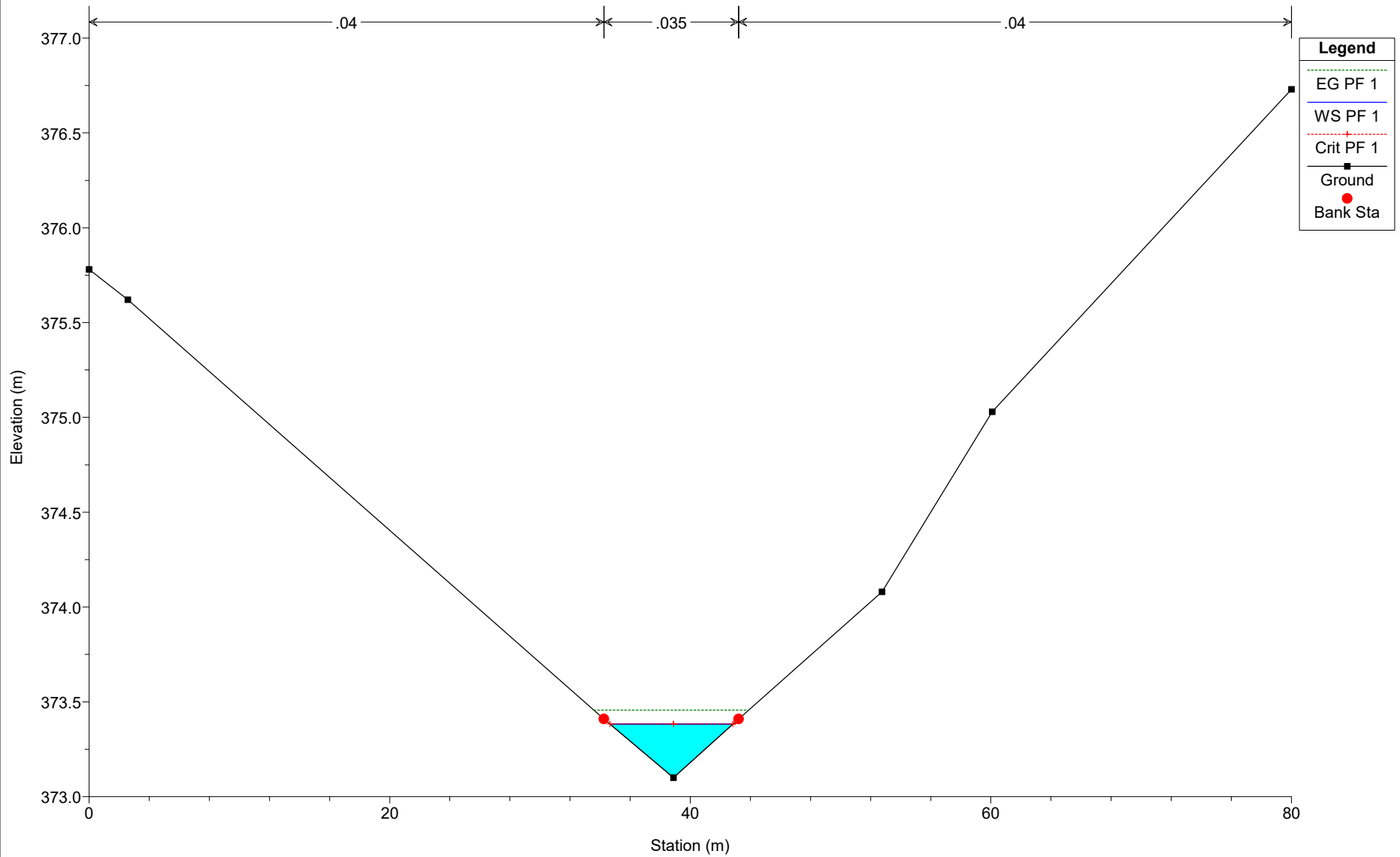
MODELLAZIONE 6 Plan: PLAN 6 8/30/2019

River = RIVER 6 Reach = MAIN RS = 350



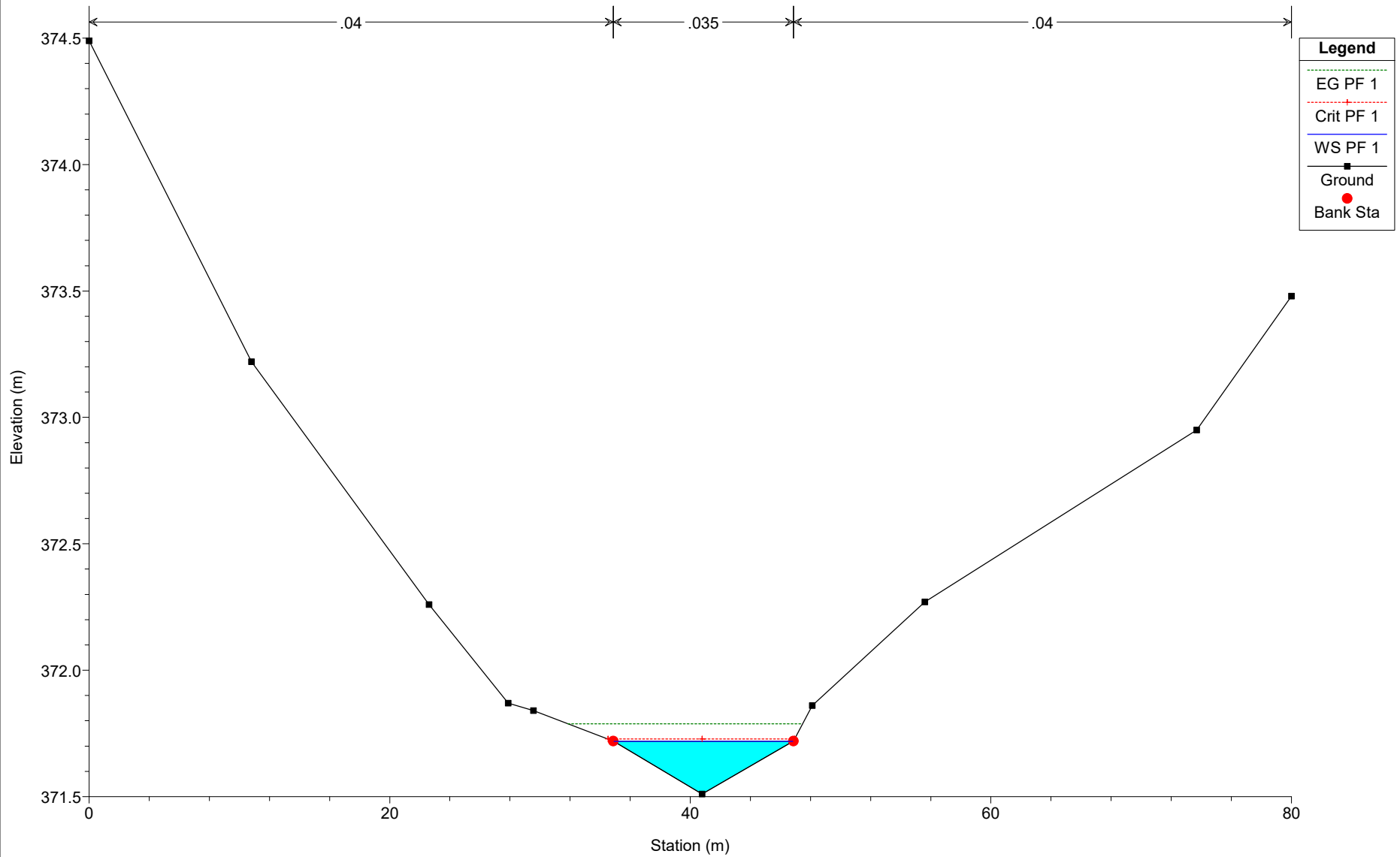
MODELLAZIONE 6 Plan: PLAN 6 8/30/2019

River = RIVER 6 Reach = MAIN RS = 140



MODELLAZIONE 6 Plan: PLAN 6 8/30/2019

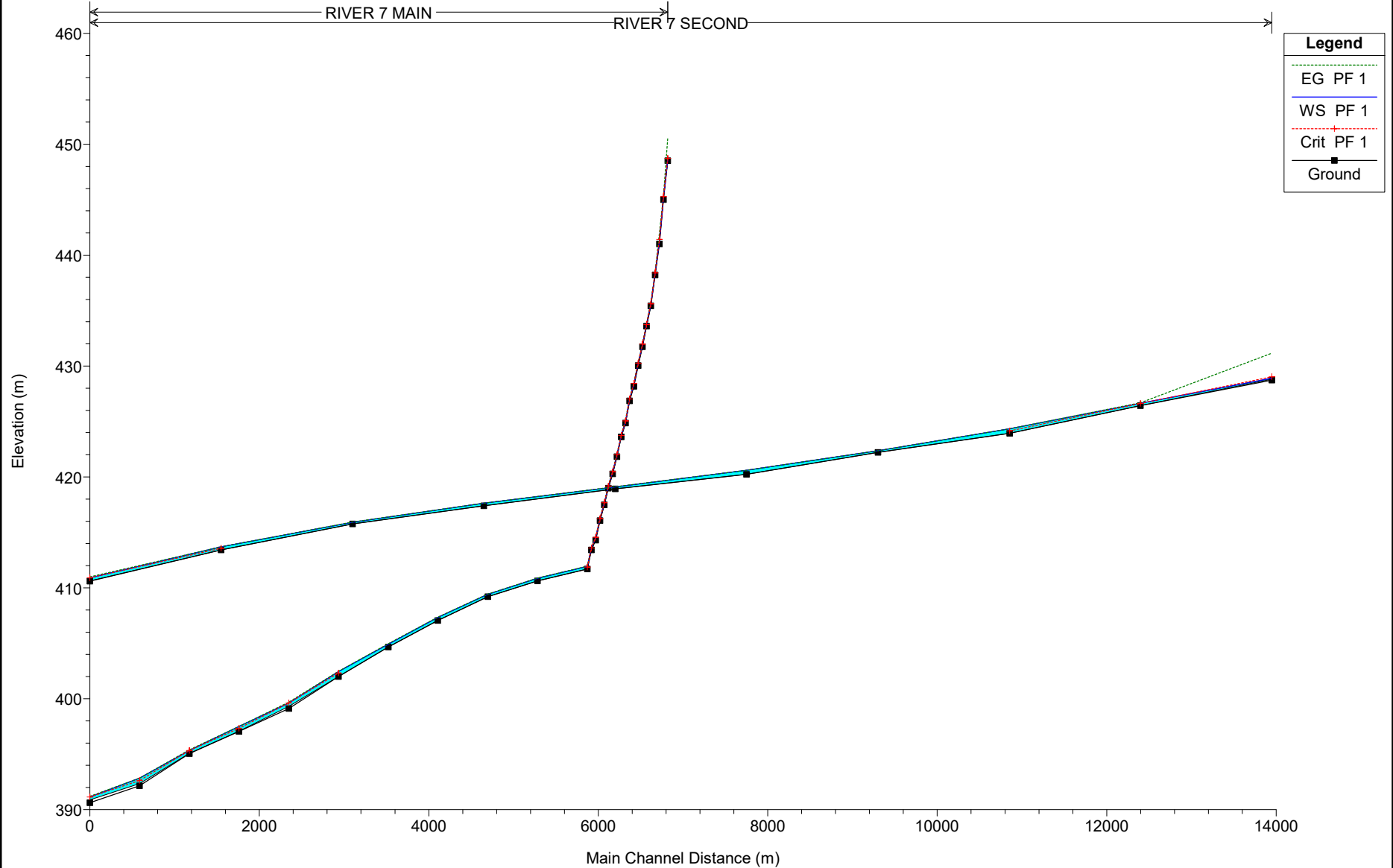
River = RIVER 6 Reach = MAIN RS = 70



HEC-RAS Plan: PLAN 6 River: RIVER 6 Reach: MAIN Profile: PF 1

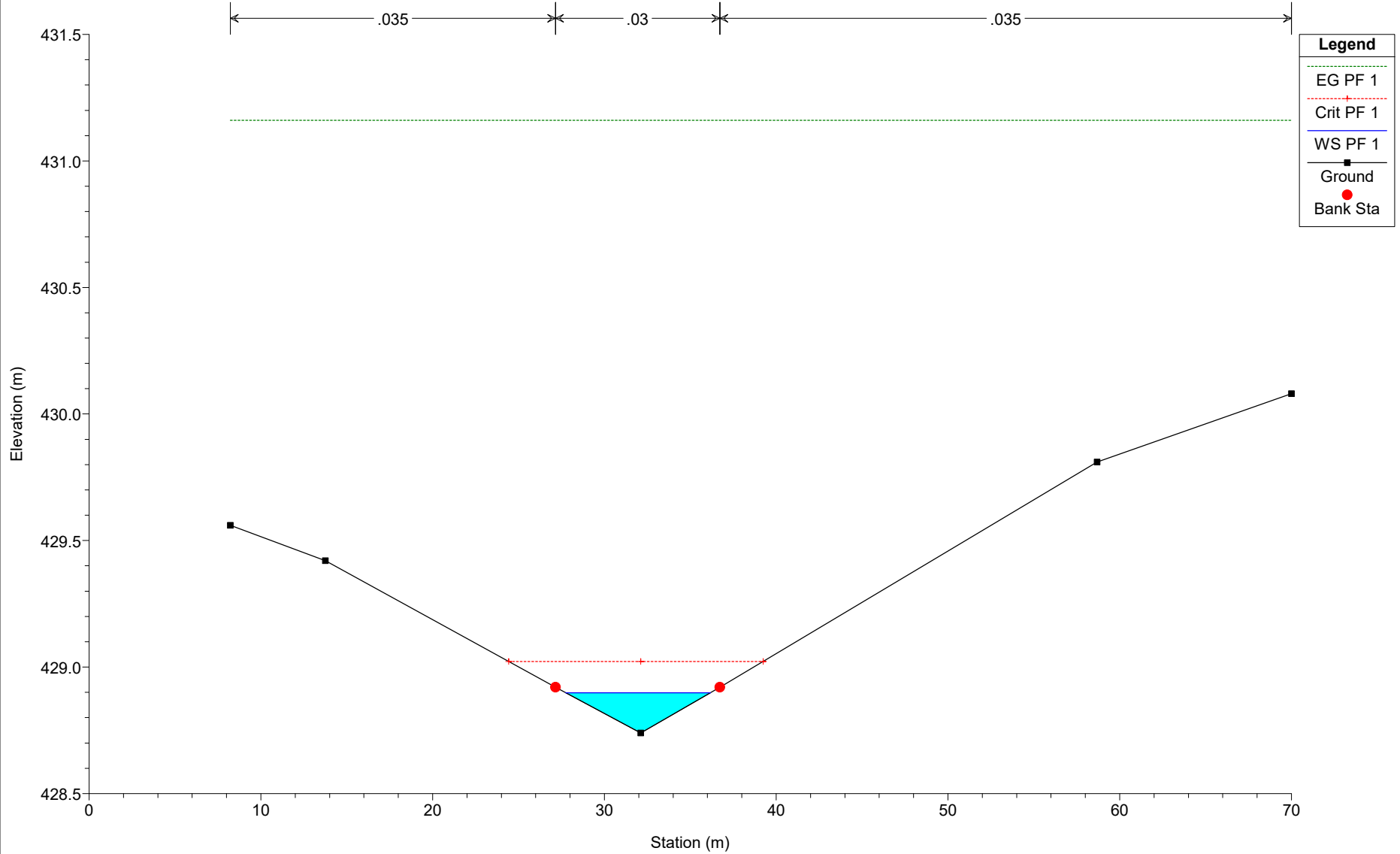
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
MAIN	1190	PF 1	1.34	408.71	408.78	408.88	410.29	3.100305	5.44	0.25	6.93	9.21
MAIN	1120	PF 1	1.34	406.84	407.09	407.09	407.16	0.022411	1.15	1.20	10.03	0.98
MAIN	1050	PF 1	1.34	404.07	404.25	404.30	404.41	0.085147	1.77	0.76	8.38	1.81
MAIN	980	PF 1	1.34	400.12	400.39	400.42	400.51	0.039088	1.50	0.90	6.54	1.29
MAIN	910	PF 1	1.34	397.18	397.37	397.41	397.50	0.047264	1.63	0.82	6.08	1.42
MAIN	840	PF 1	1.34	394.51	394.69	394.71	394.77	0.032380	1.23	1.11	10.51	1.15
MAIN	770	PF 1	1.34	391.42	391.63	391.67	391.74	0.060392	1.47	0.91	9.55	1.51
MAIN	700	PF 1	1.34	389.57	389.81	389.81	389.87	0.020000	1.14	1.25	11.46	0.94
MAIN	630	PF 1	1.34	387.21	387.47	387.52	387.63	0.058991	1.76	0.76	5.92	1.57
MAIN	560	PF 1	1.34	384.67	384.98	384.99	385.07	0.024559	1.33	1.04	8.06	1.05
MAIN	490	PF 1	1.34	382.45	382.78	382.82	382.92	0.039018	1.68	0.80	4.86	1.33
MAIN	420	PF 1	1.34	381.36	381.57	381.57	381.66	0.022167	1.29	1.04	6.21	1.00
MAIN	350	PF 1	1.34	379.20	379.45	379.48	379.56	0.042279	1.48	0.91	7.15	1.33
MAIN	280	PF 1	1.34	376.63	376.95	376.97	377.06	0.030643	1.48	0.90	5.67	1.17
MAIN	210	PF 1	1.34	374.57	374.95	374.96	375.07	0.026525	1.52	0.88	4.64	1.12
MAIN	140	PF 1	1.34	373.10	373.38	373.38	373.46	0.020667	1.24	1.16	8.17	0.97
MAIN	70	PF 1	1.34	371.51	371.72	371.73	371.79	0.027703	1.18	1.17	11.34	1.07

MODELLAZIONE 7 Plan: PLAN 7 9/3/2019



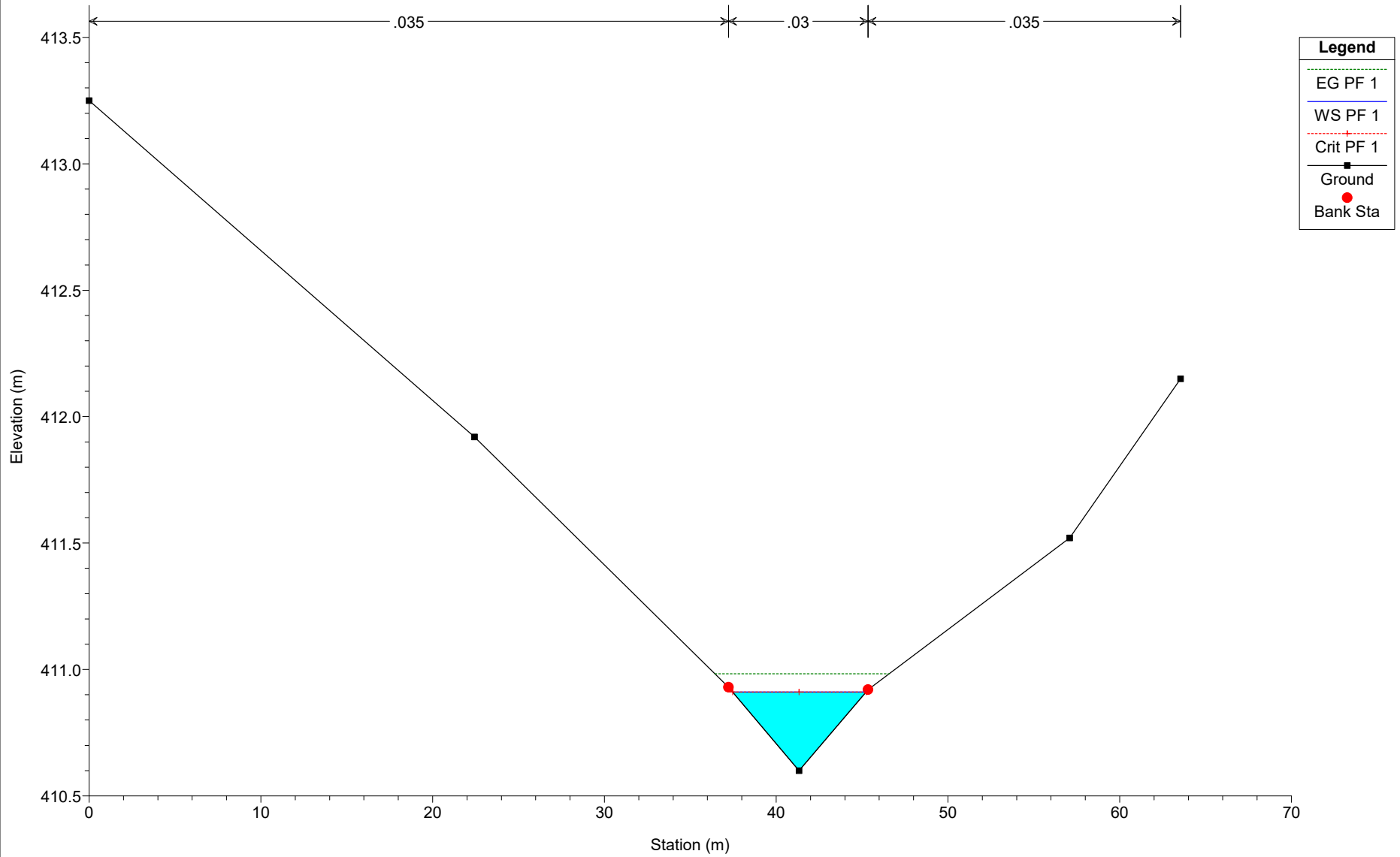
MODELLAZIONE 7 Plan: PLAN 7 9/3/2019

River = RIVER 7 Reach = SECOND RS = 515



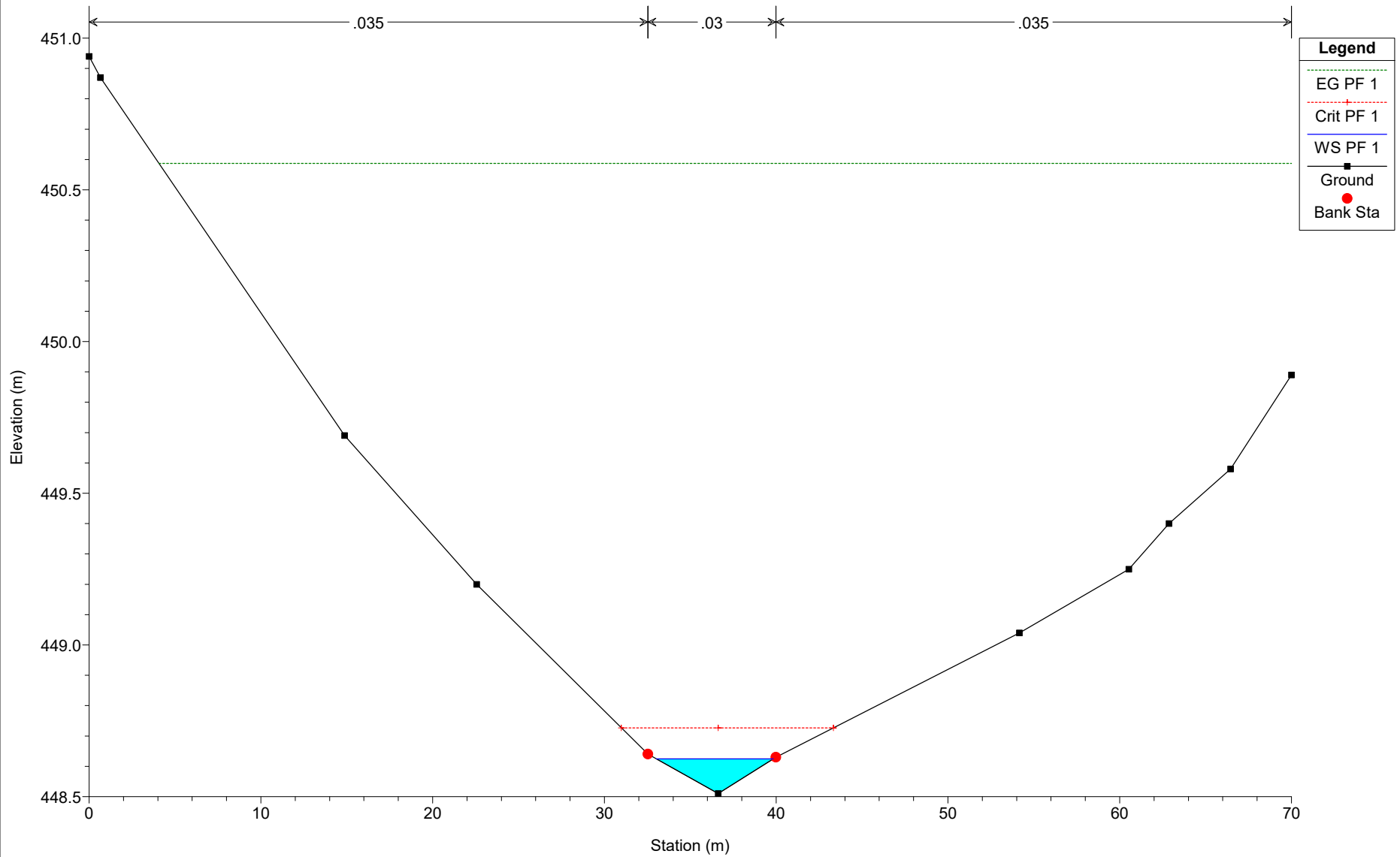
MODELLAZIONE 7 Plan: PLAN 7 9/3/2019

River = RIVER 7 Reach = SECOND RS = 65



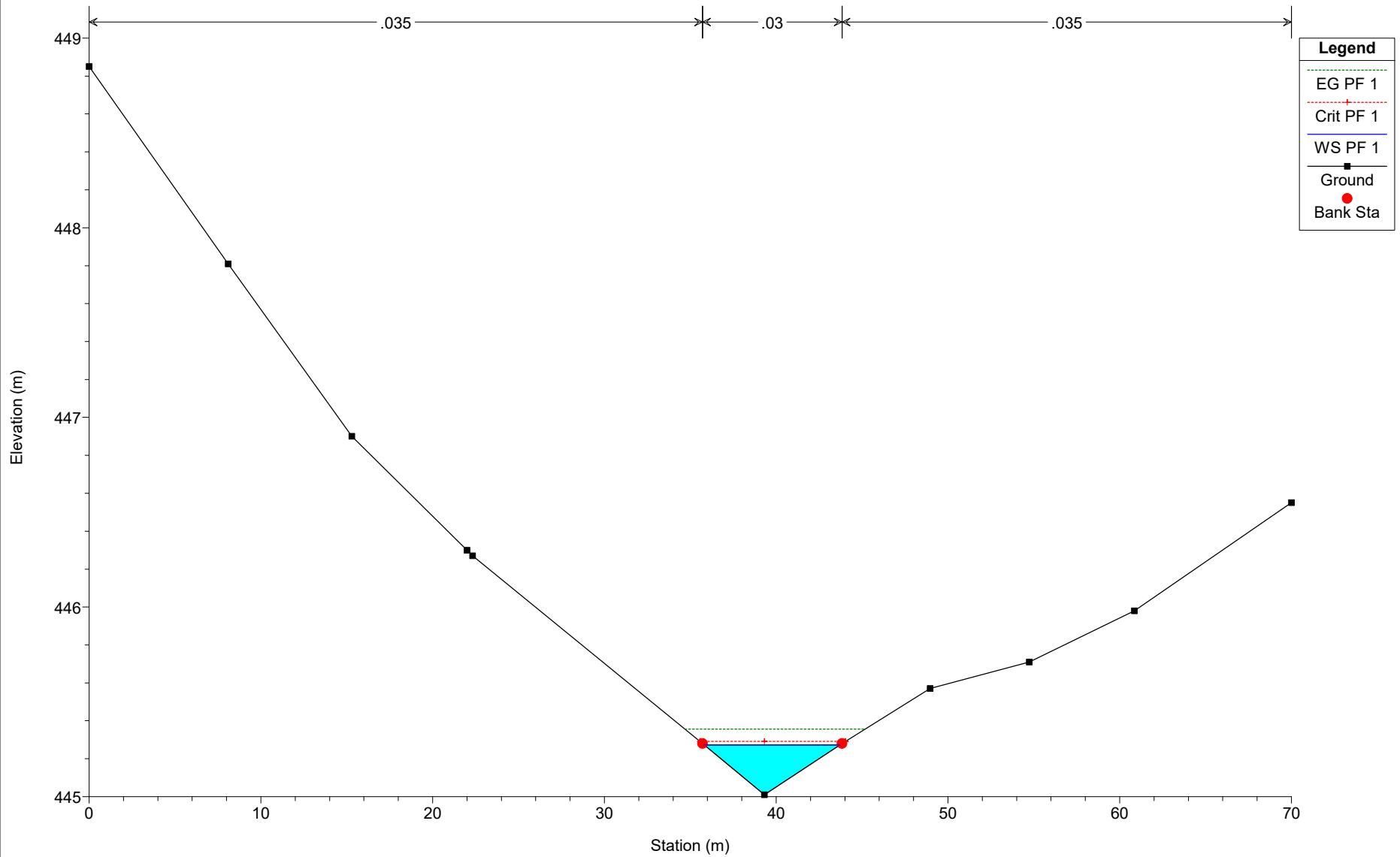
MODELLAZIONE 7 Plan: PLAN 7 9/3/2019

River = RIVER 7 Reach = MAIN RS = 1500



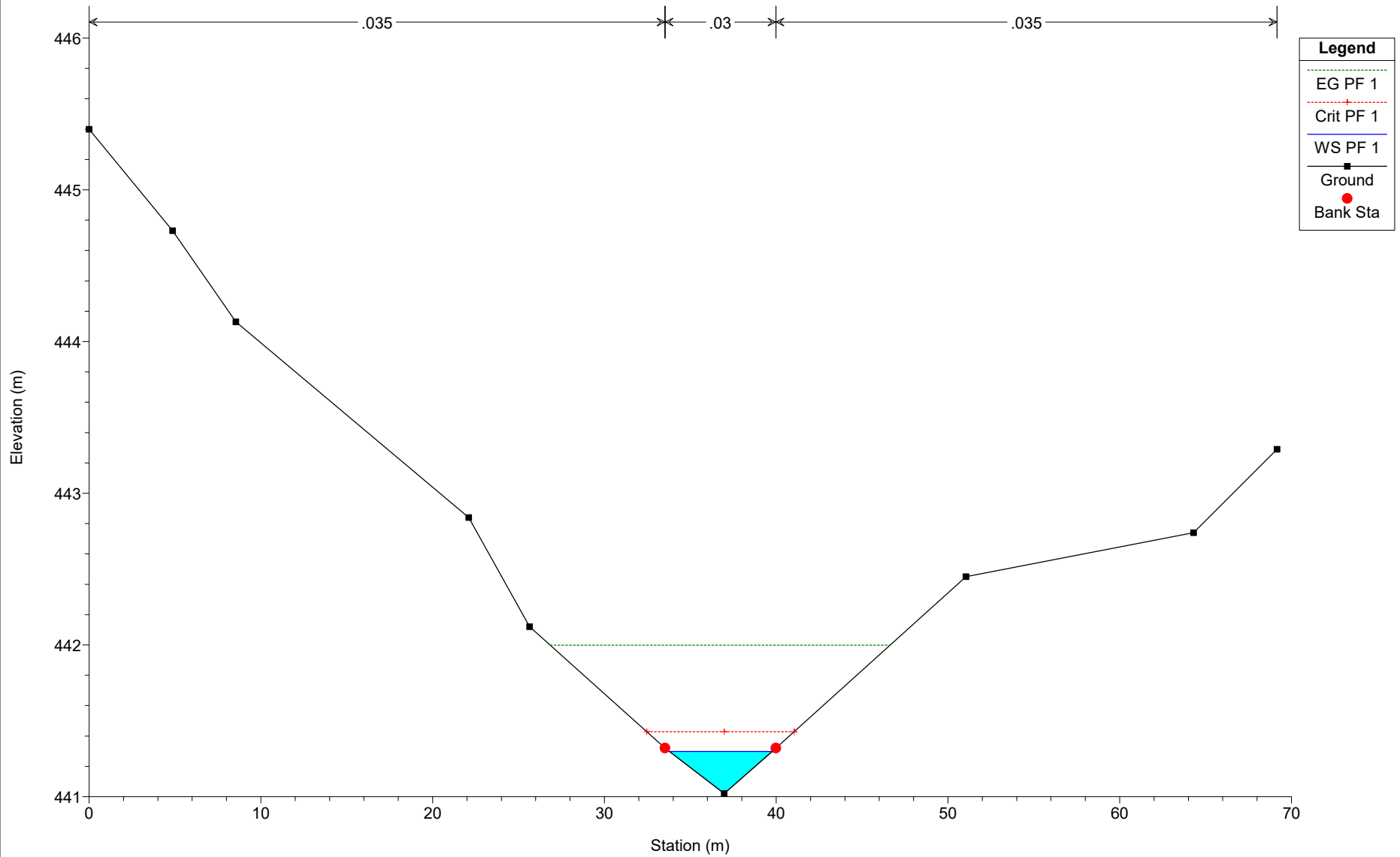
MODELLAZIONE 7 Plan: PLAN 7 9/3/2019

River = RIVER 7 Reach = MAIN RS = 1450



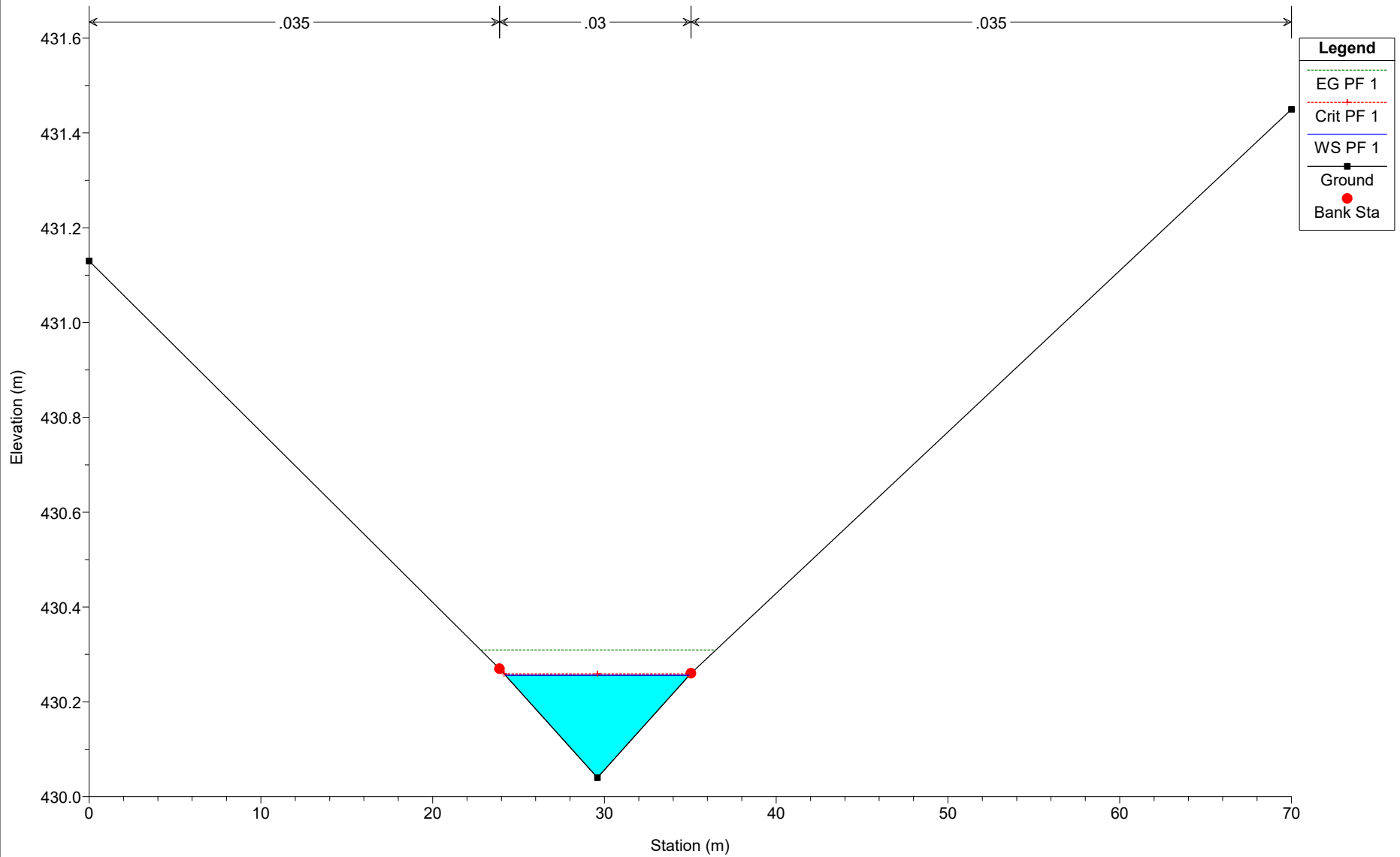
MODELLAZIONE 7 Plan: PLAN 7 9/3/2019

River = RIVER 7 Reach = MAIN RS = 1400



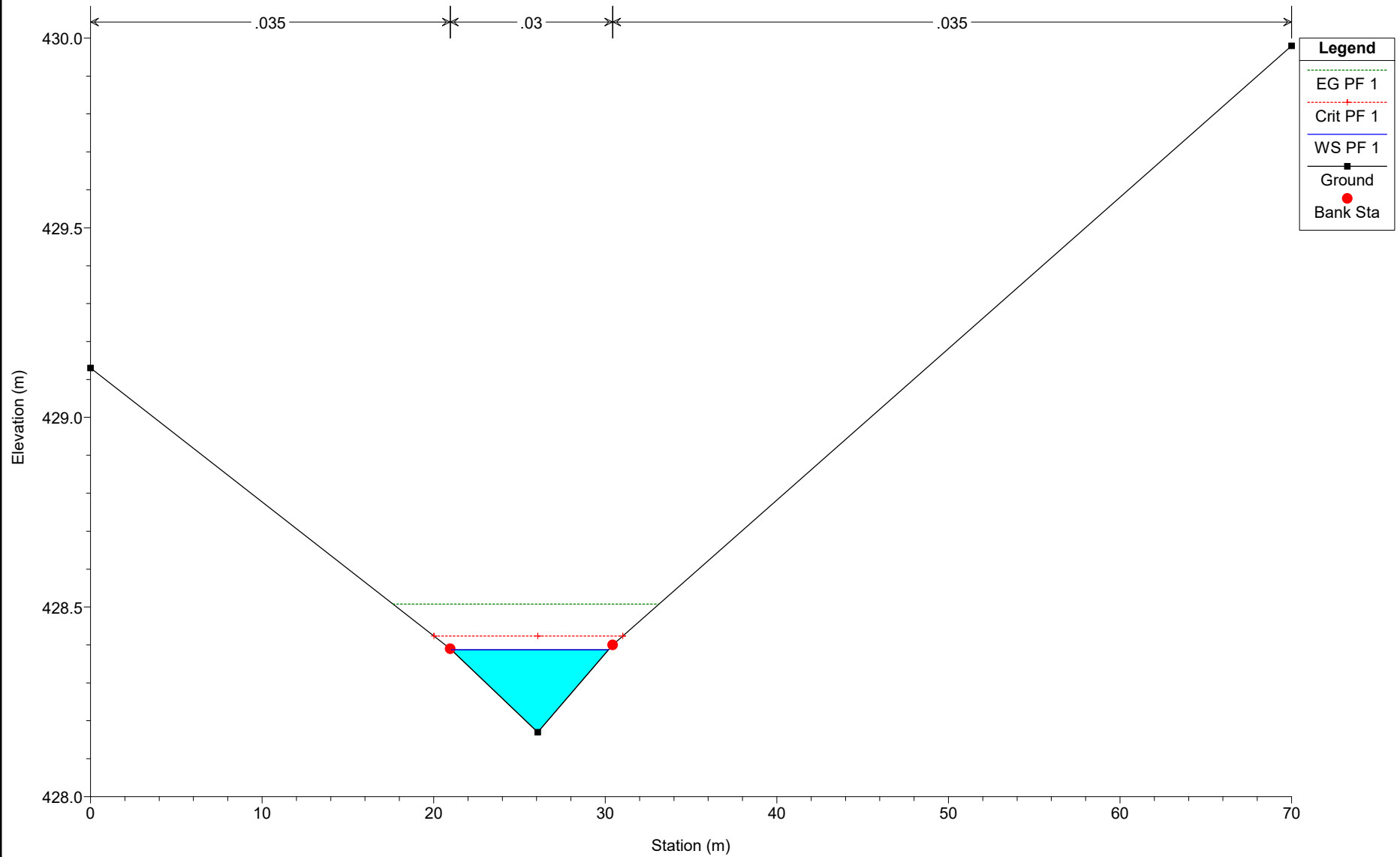
MODELLAZIONE 7 Plan: PLAN 7 9/3/2019

River = RIVER 7 Reach = MAIN RS = 1150



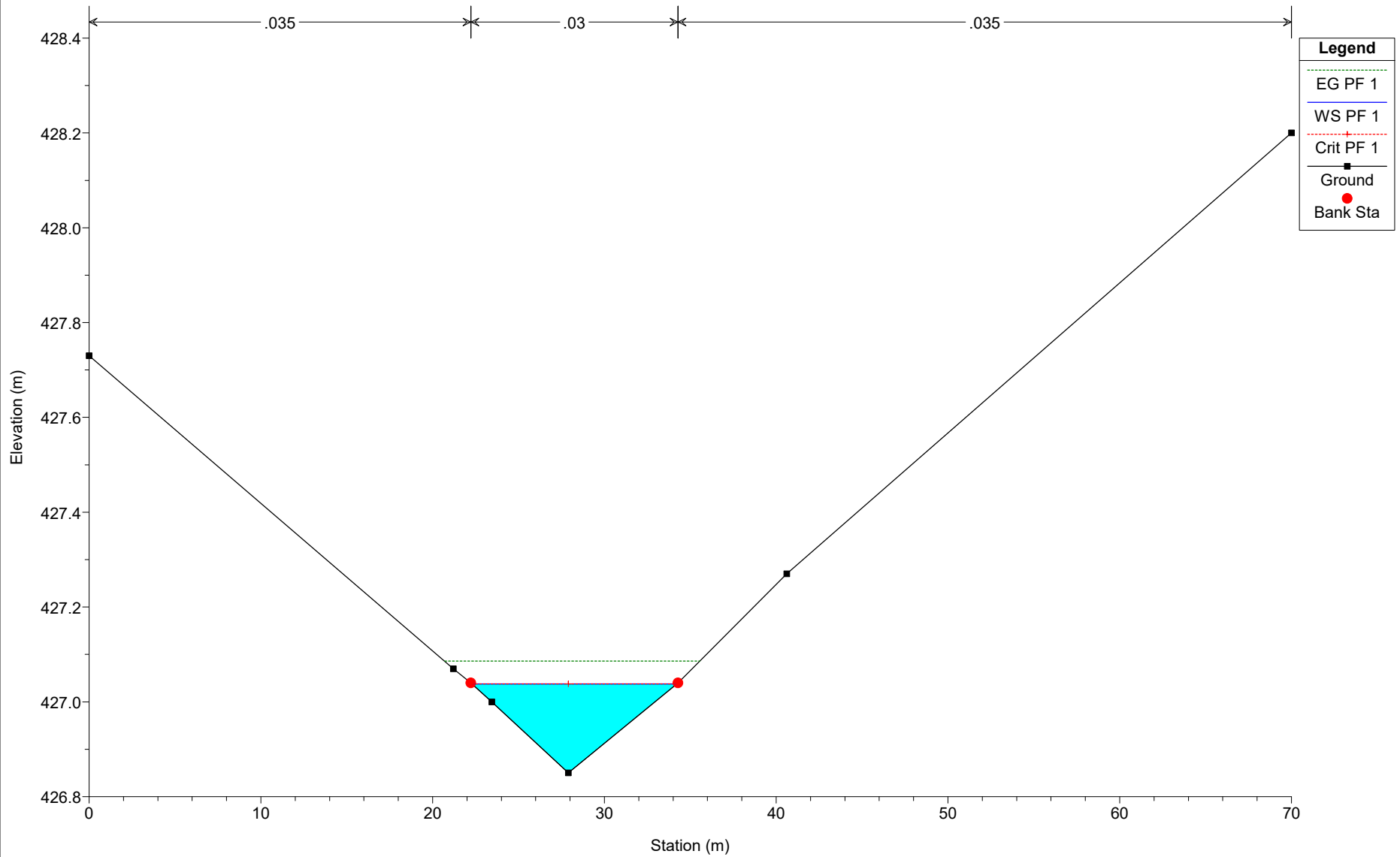
MODELLAZIONE 7 Plan: PLAN 7 9/3/2019

River = RIVER 7 Reach = MAIN RS = 1100



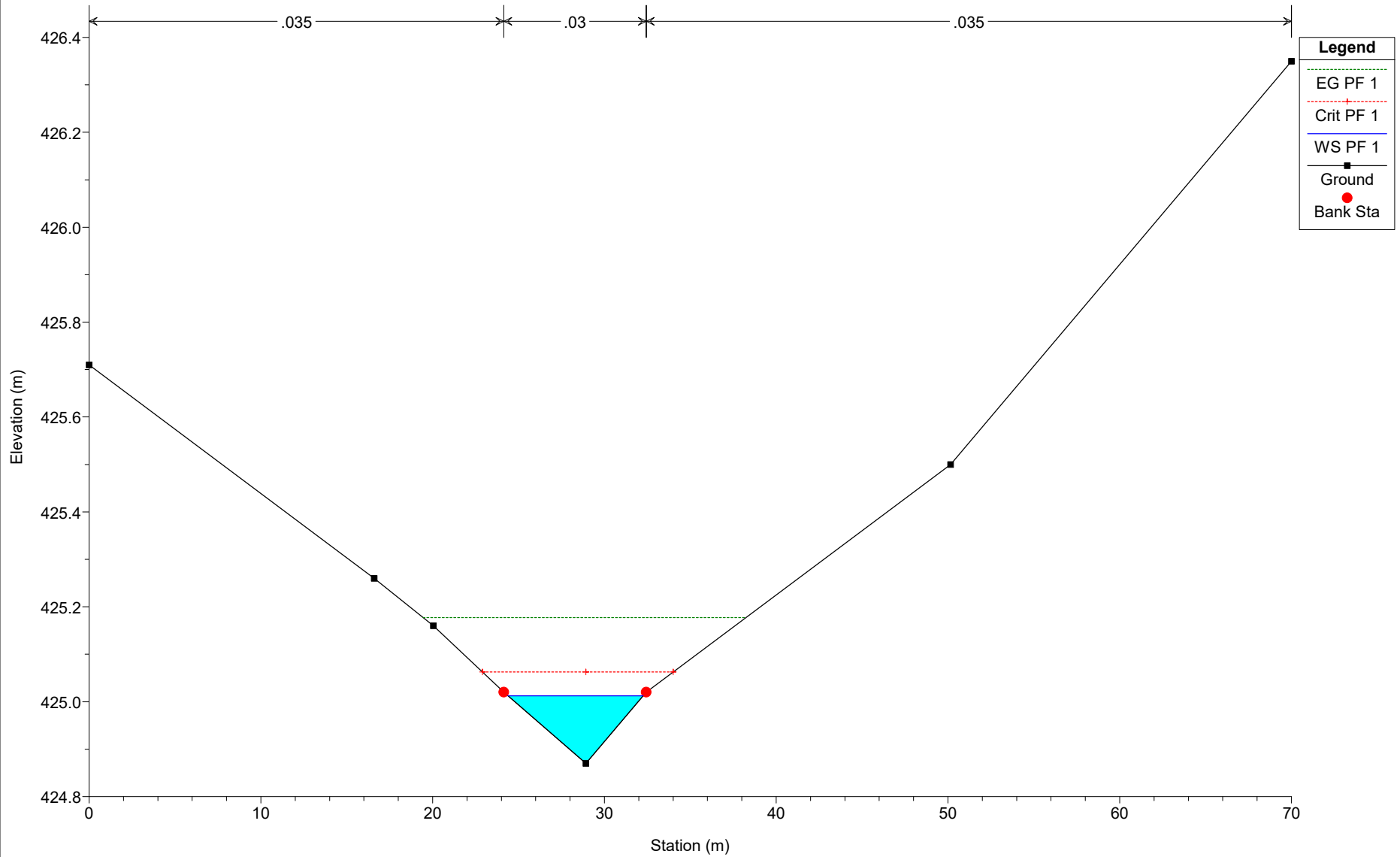
MODELLAZIONE 7 Plan: PLAN 7 9/3/2019

River = RIVER 7 Reach = MAIN RS = 1050



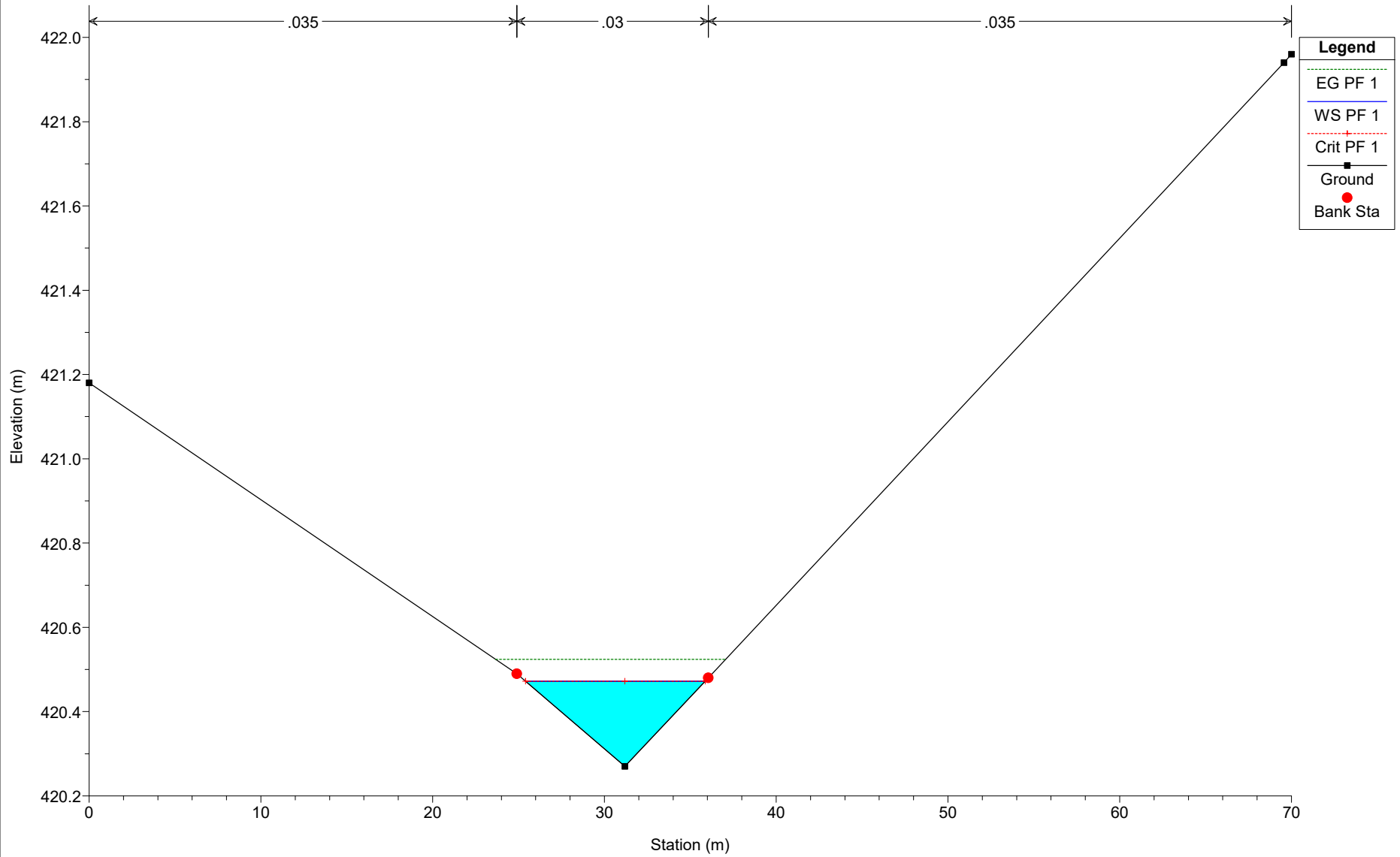
MODELLAZIONE 7 Plan: PLAN 7 9/3/2019

River = RIVER 7 Reach = MAIN RS = 1000



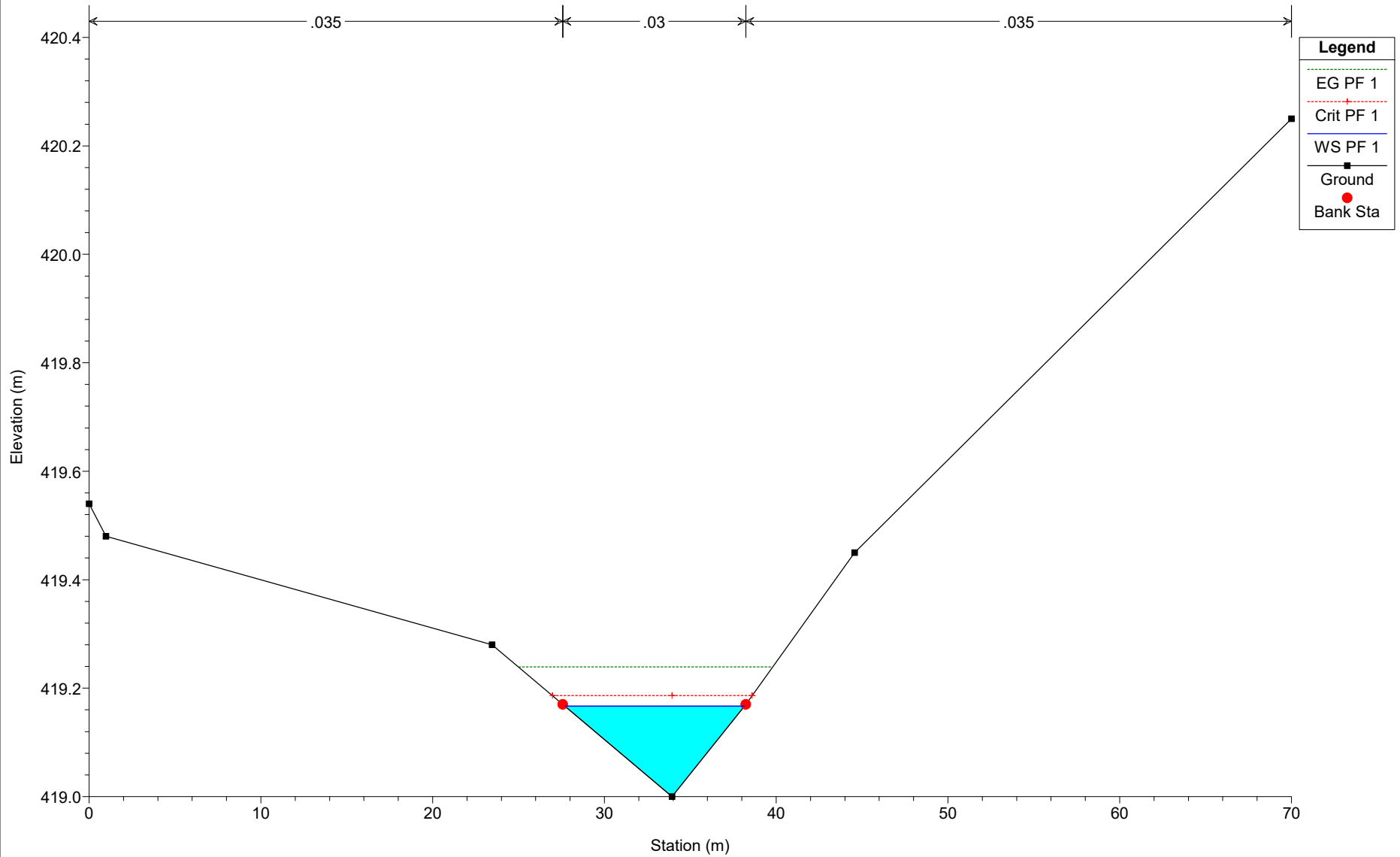
MODELLAZIONE 7 Plan: PLAN 7 9/3/2019

River = RIVER 7 Reach = MAIN RS = 850



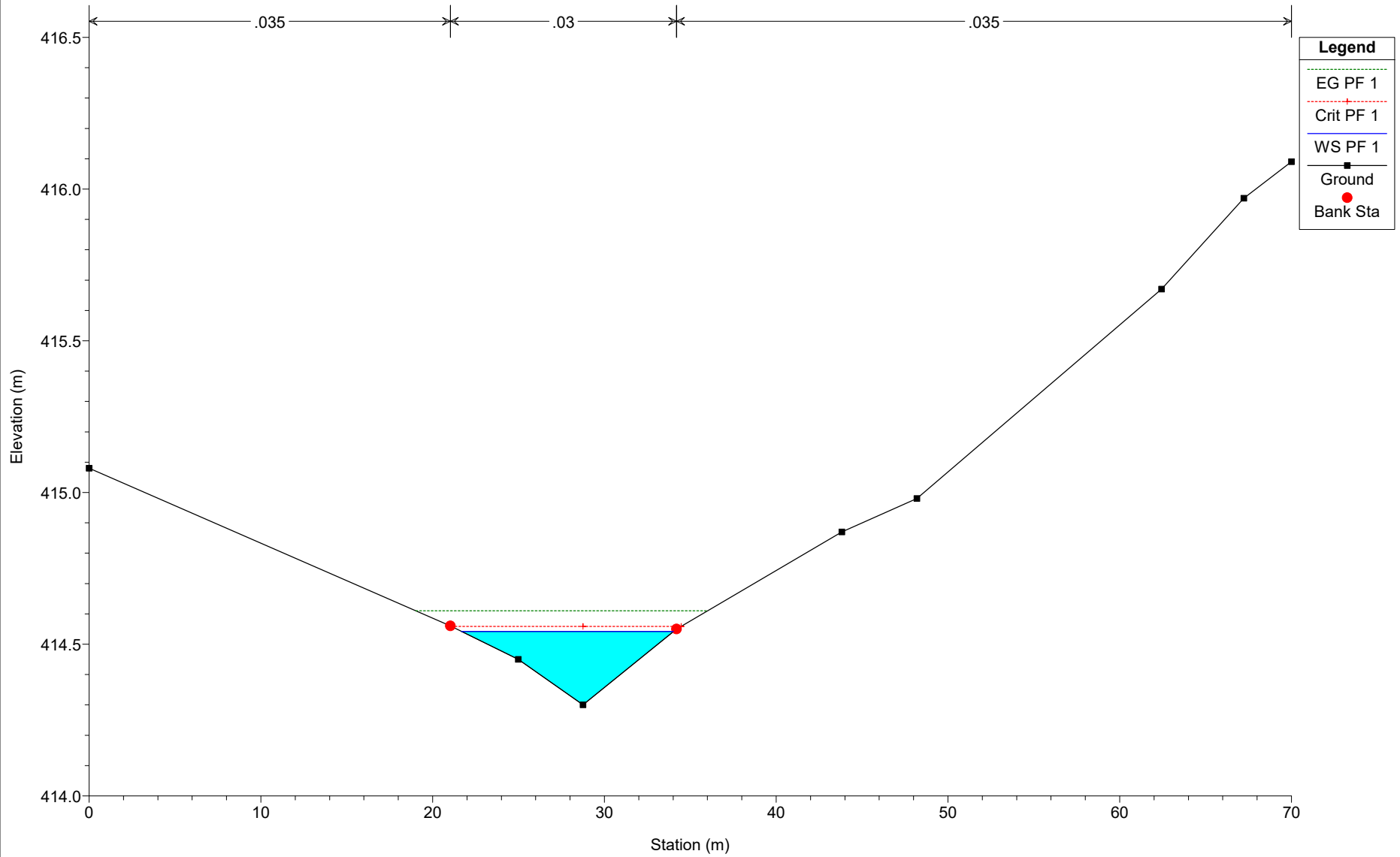
MODELLAZIONE 7 Plan: PLAN 7 9/3/2019

River = RIVER 7 Reach = MAIN RS = 800



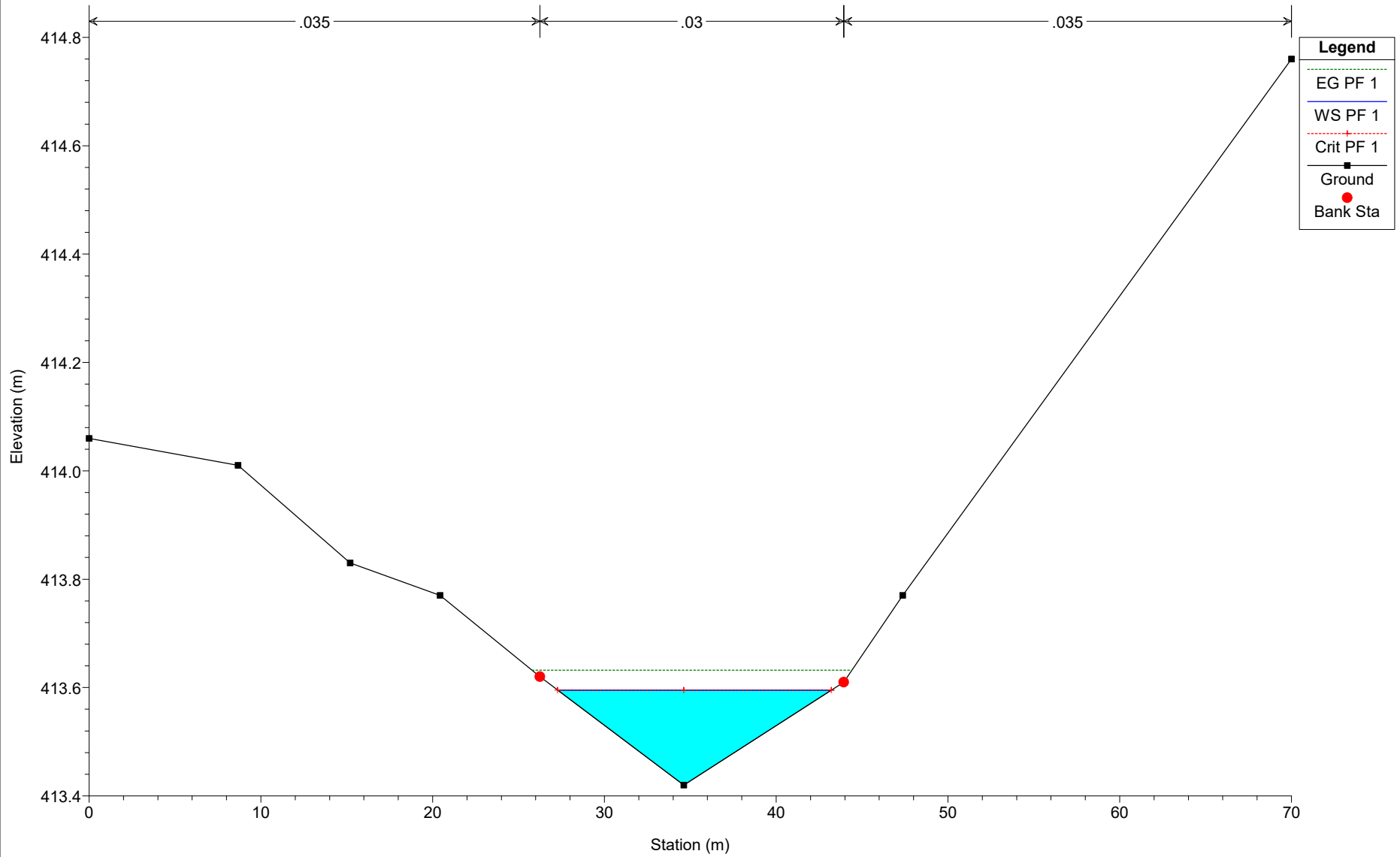
MODELLAZIONE 7 Plan: PLAN 7 9/3/2019

River = RIVER 7 Reach = MAIN RS = 650



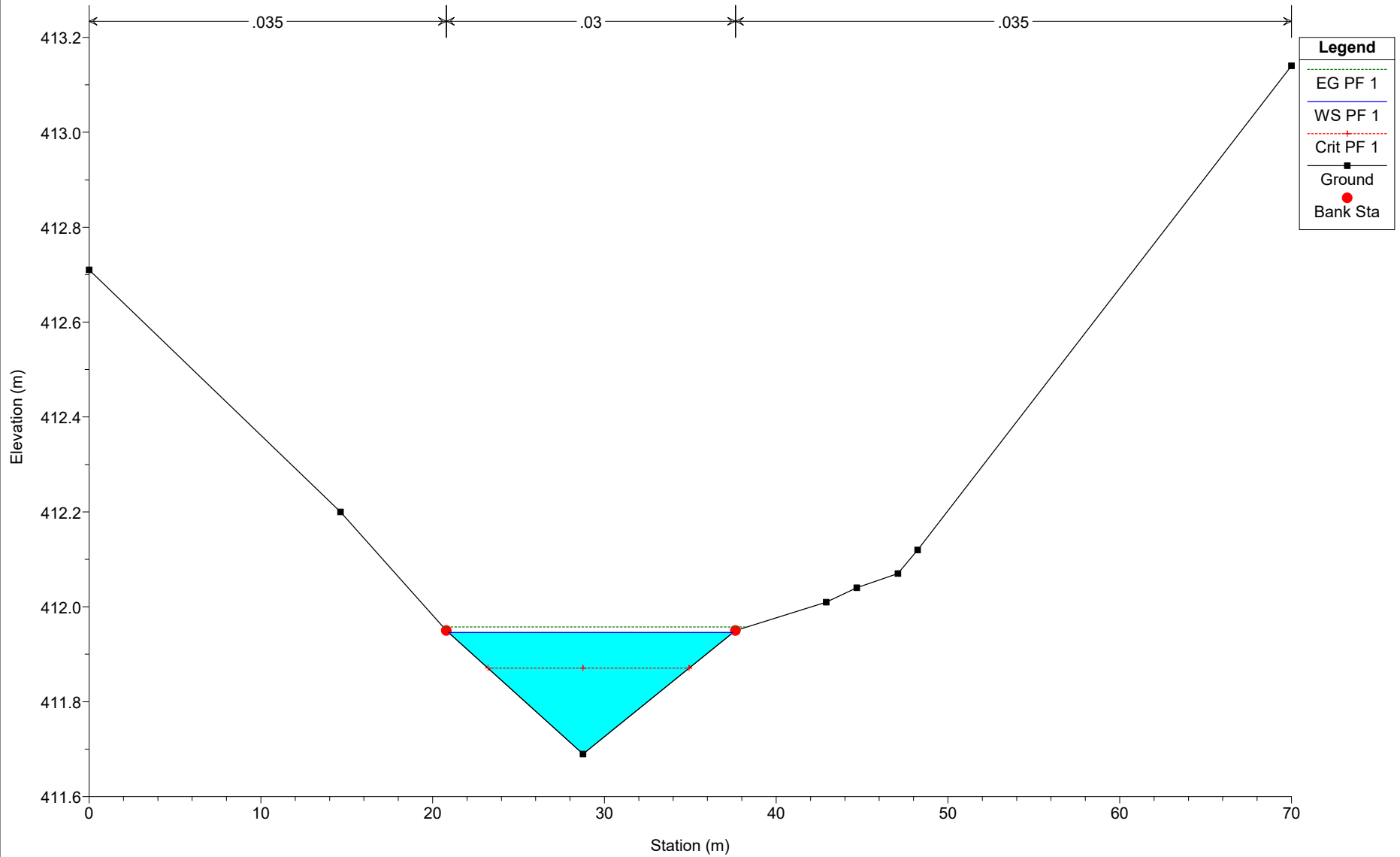
MODELLAZIONE 7 Plan: PLAN 7 9/3/2019

River = RIVER 7 Reach = MAIN RS = 600



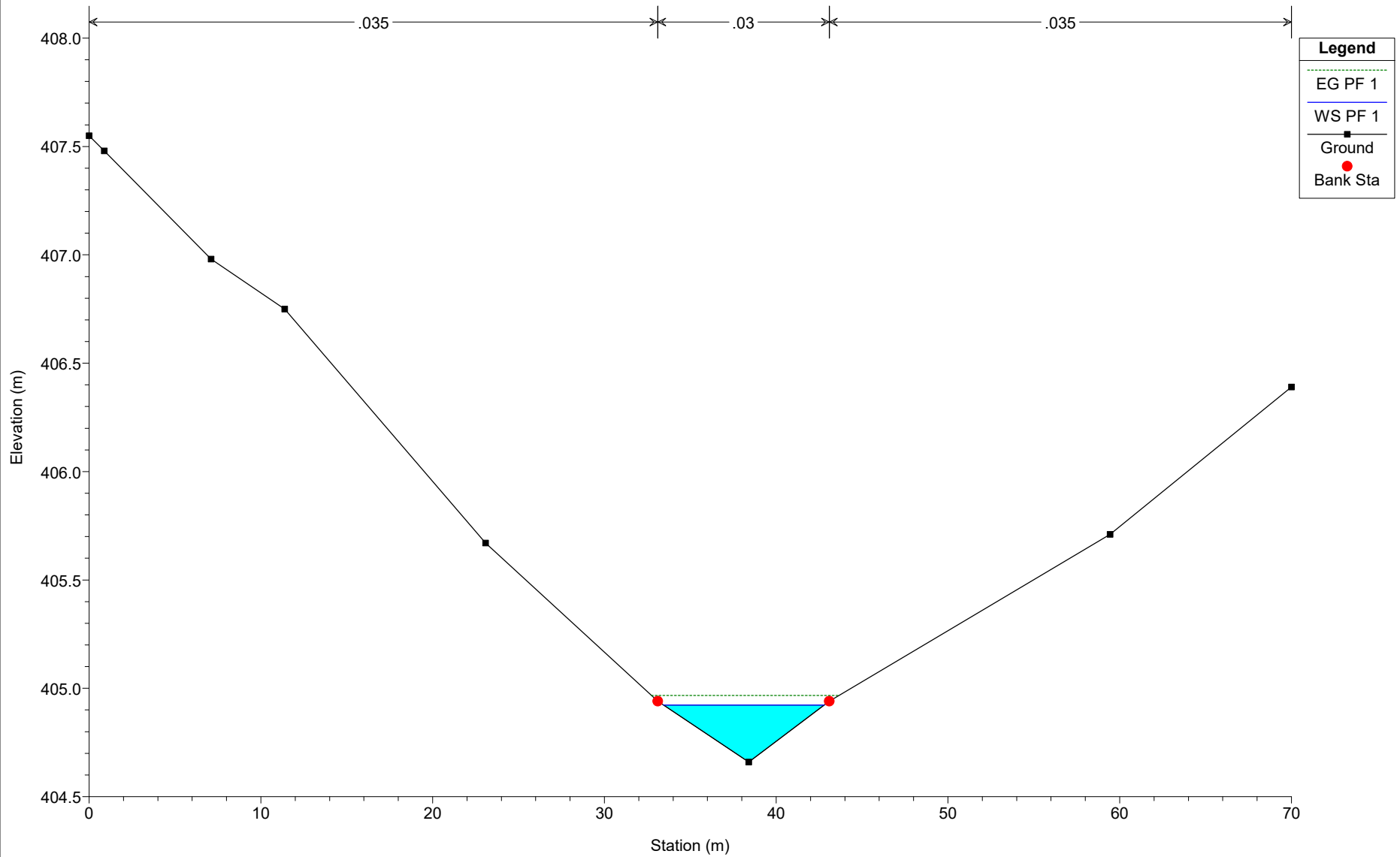
MODELLAZIONE 7 Plan: PLAN 7 9/3/2019

River = RIVER 7 Reach = MAIN RS = 550



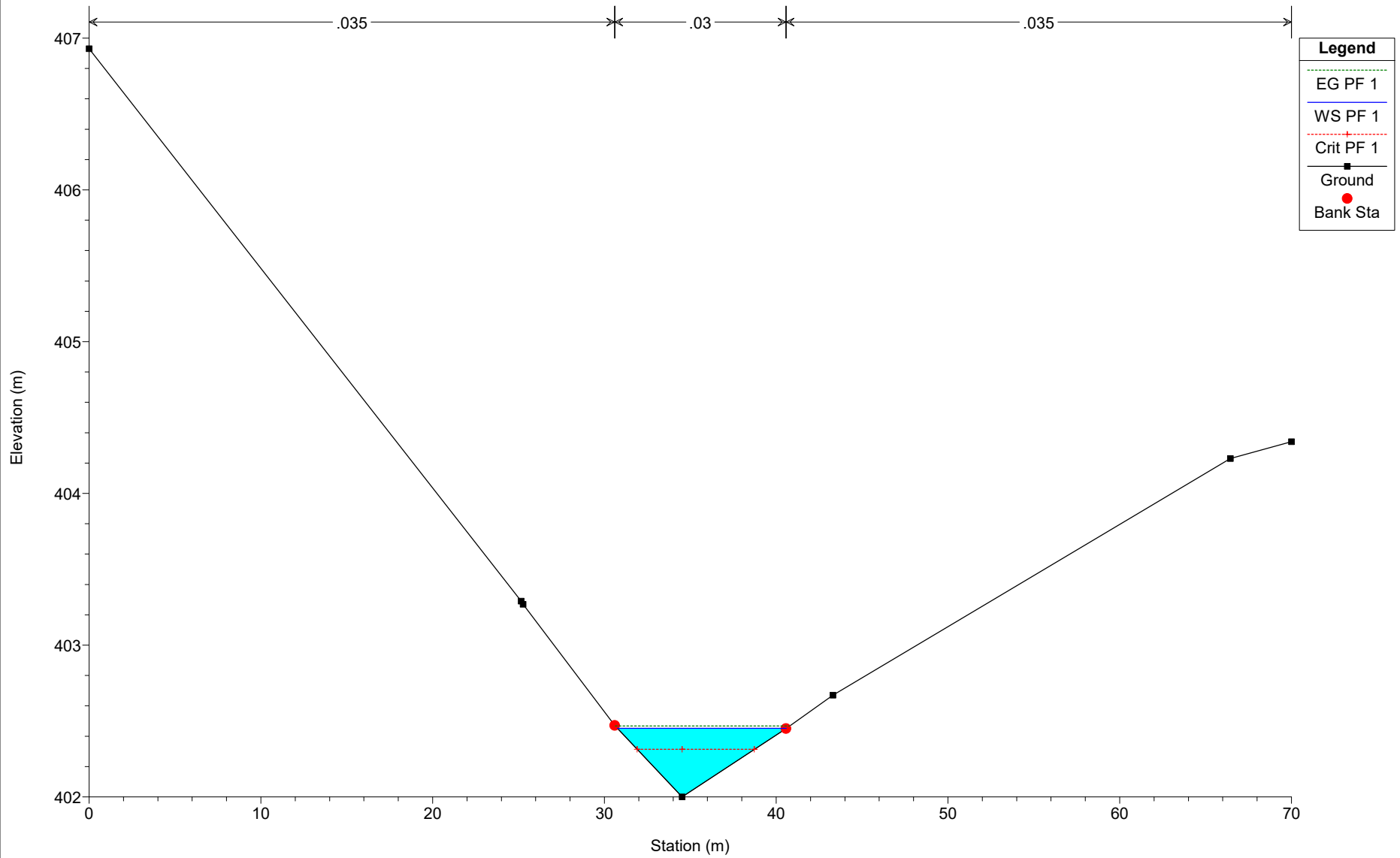
MODELLAZIONE 7 Plan: PLAN 7 9/3/2019

River = RIVER 7 Reach = MAIN RS = 350



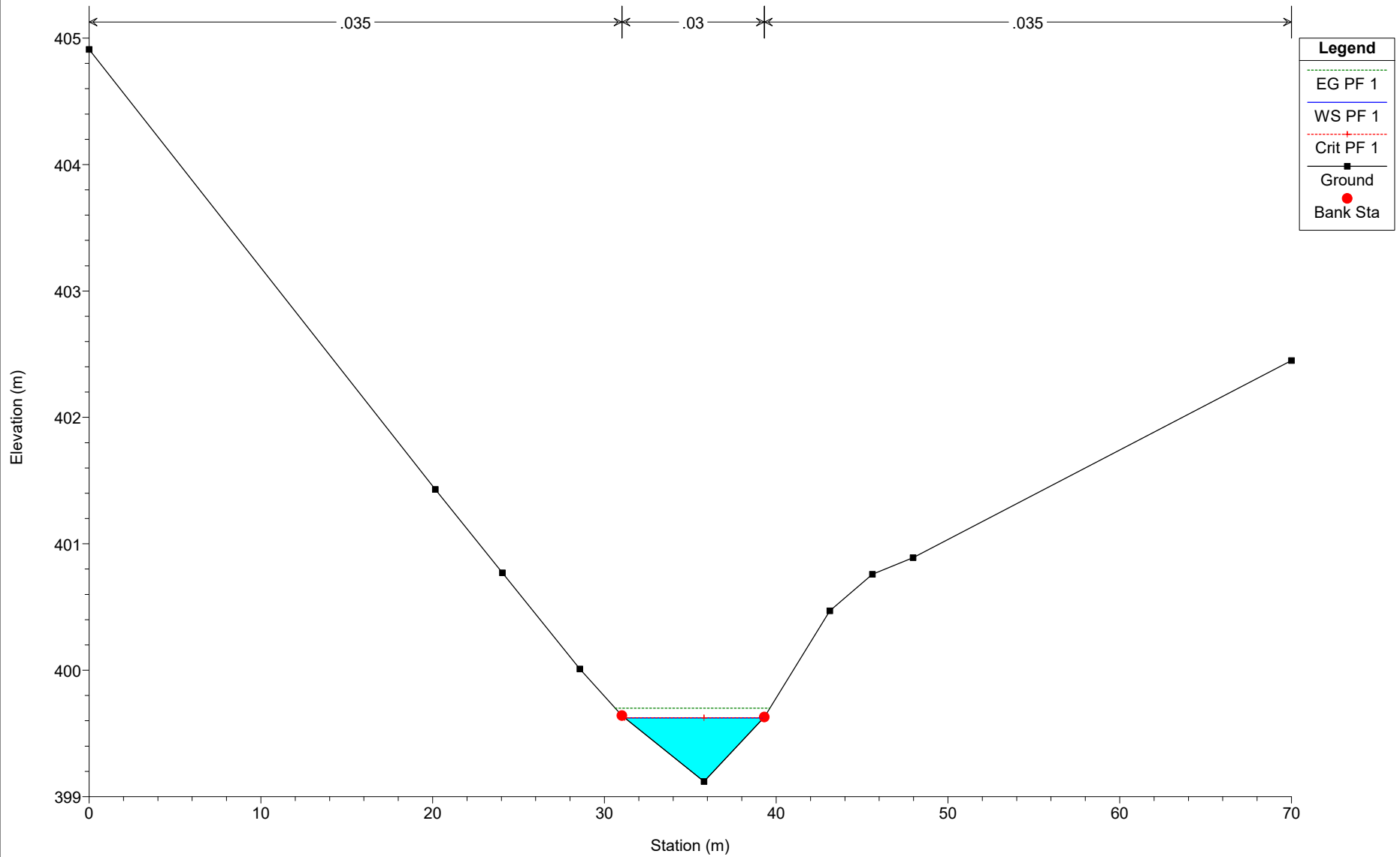
MODELLAZIONE 7 Plan: PLAN 7 9/3/2019

River = RIVER 7 Reach = MAIN RS = 300



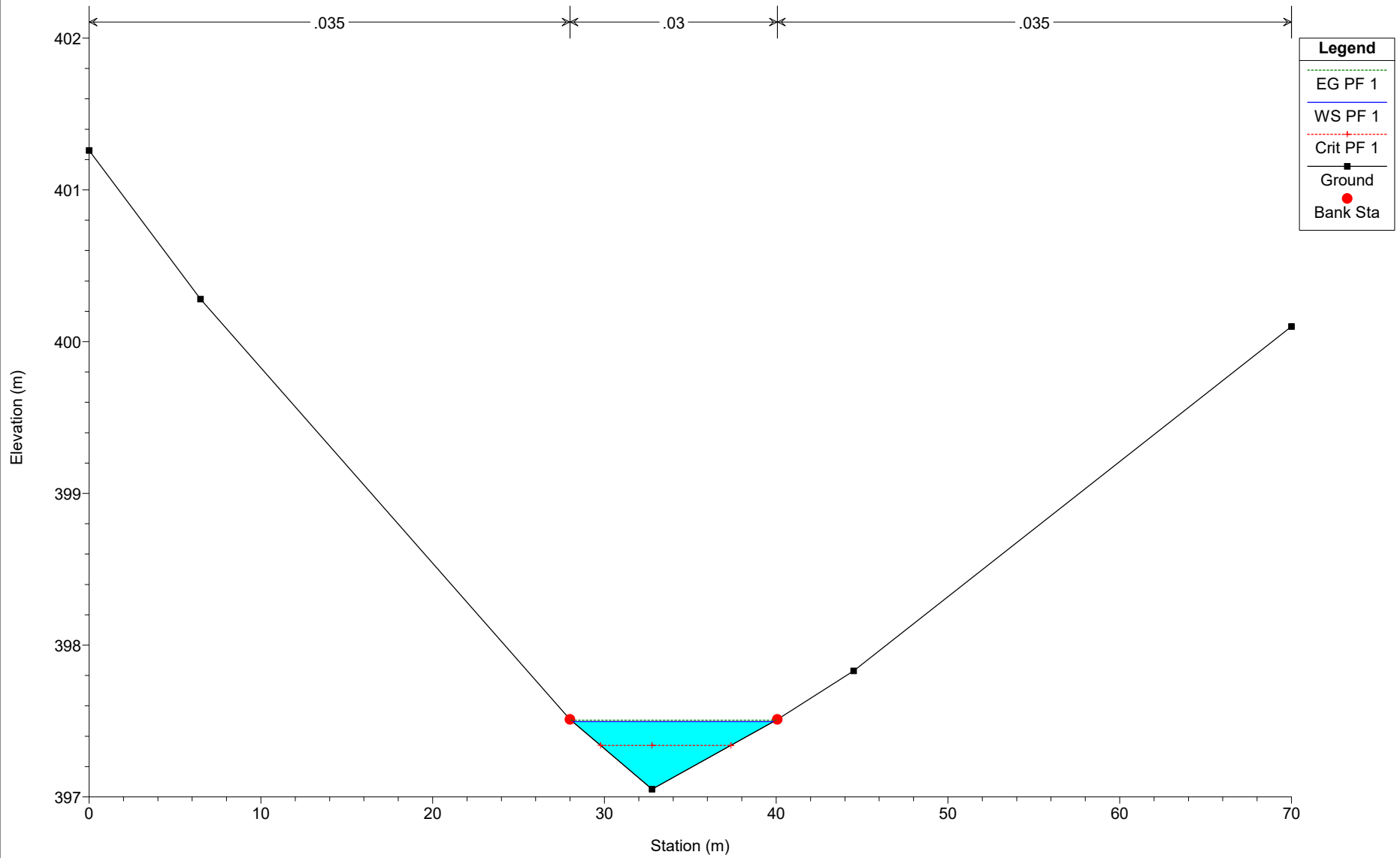
MODELLAZIONE 7 Plan: PLAN 7 9/3/2019

River = RIVER 7 Reach = MAIN RS = 250



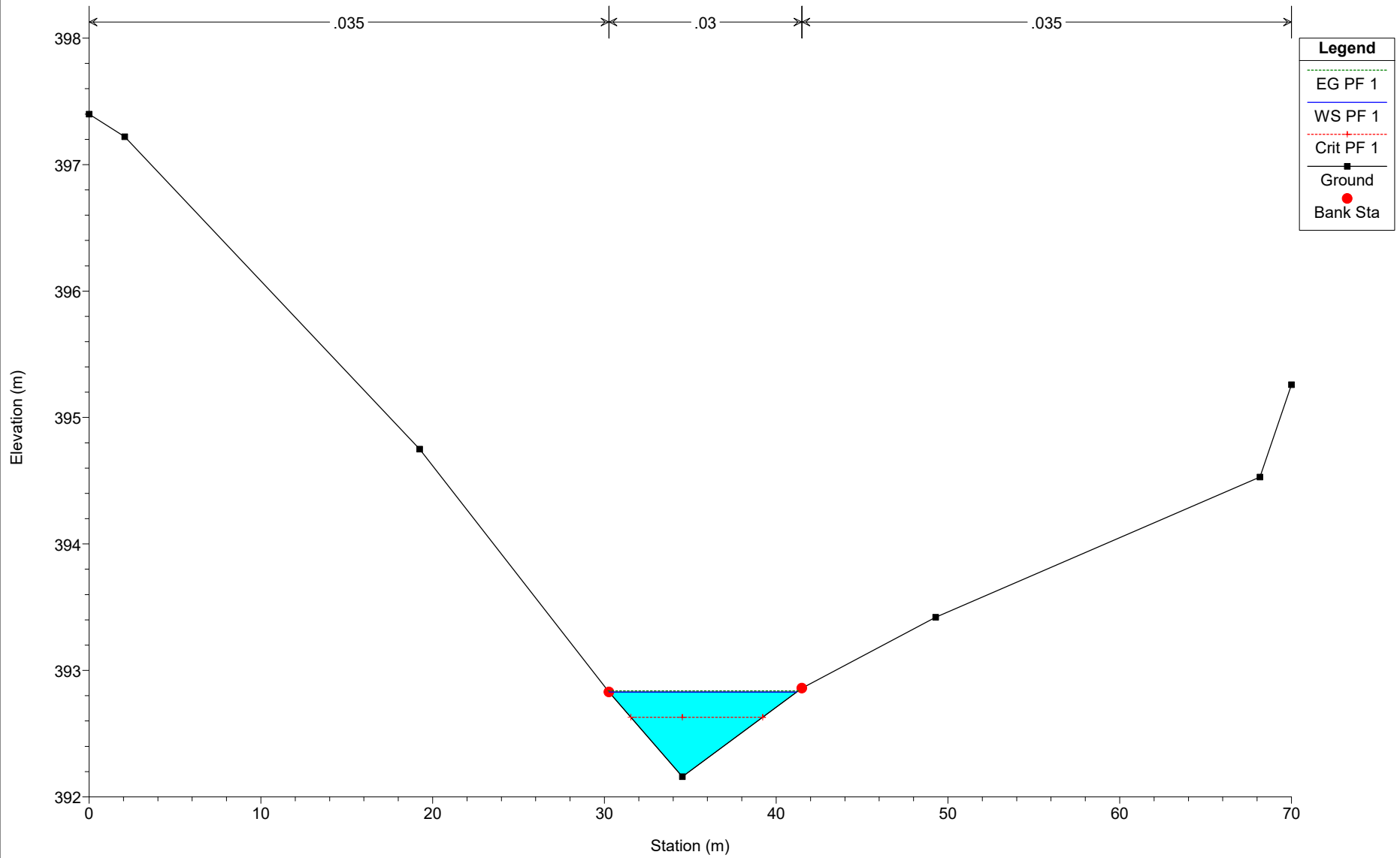
MODELLAZIONE 7 Plan: PLAN 7 9/3/2019

River = RIVER 7 Reach = MAIN RS = 200



MODELLAZIONE 7 Plan: PLAN 7 9/3/2019

River = RIVER 7 Reach = MAIN RS = 100

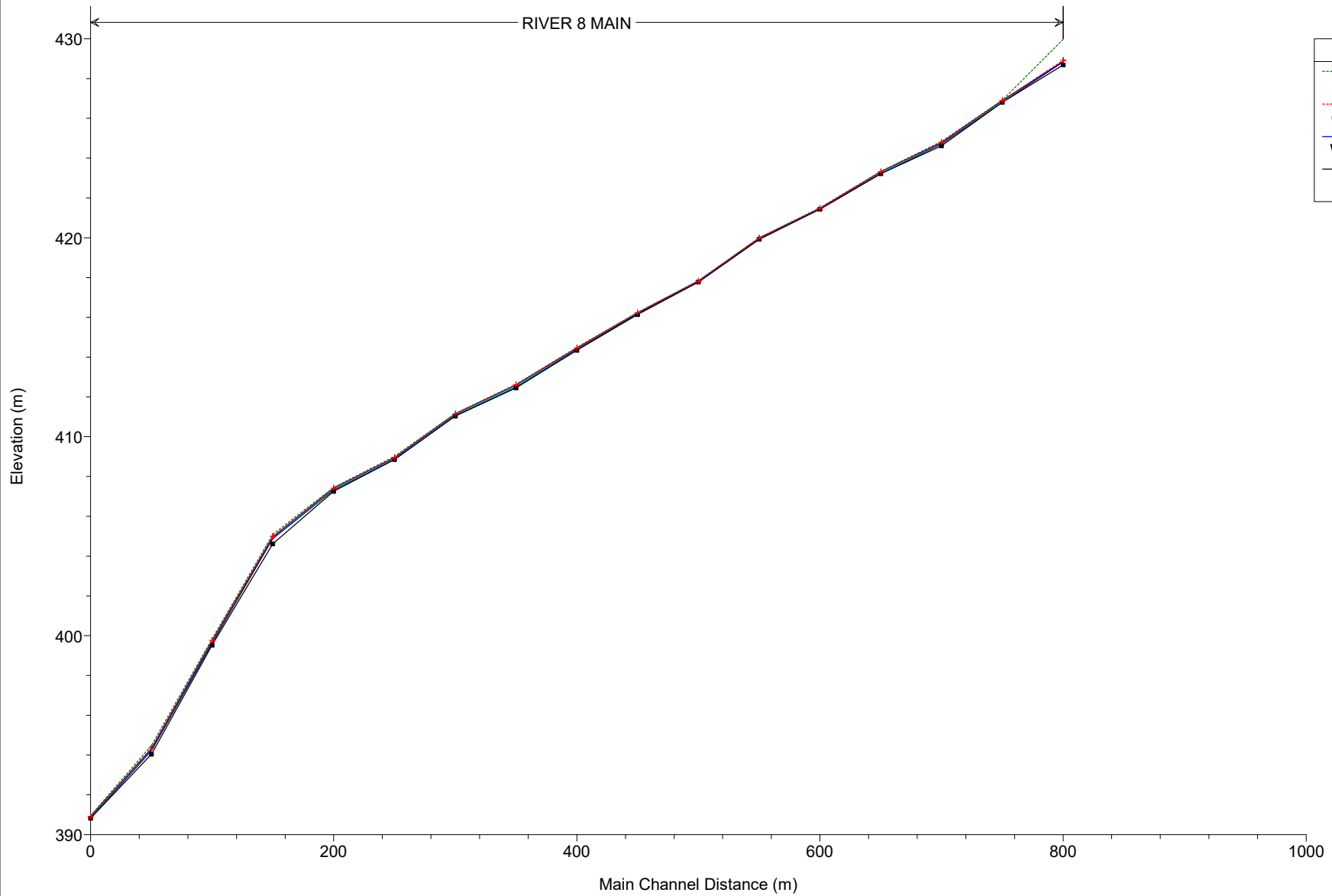


HEC-RAS Plan: PLAN 7 Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
SECOND	515	PF 1	1.00	428.82	428.90	429.02	431.16	2.997240	6.66	0.15	3.82	10.74
SECOND	465	PF 1	1.00	426.44	426.64	426.63	426.68	0.016520	0.89	1.12	11.74	0.92
SECOND	415	PF 1	1.00	423.94	424.34	424.15	424.34	0.000521	0.28	3.72	18.94	0.19
SECOND	365	PF 1	1.00	422.22	422.36		422.37	0.007057	0.58	1.78	20.20	0.60
SECOND	315	PF 1	1.00	420.24	420.60		420.60	0.000454	0.23	4.39	26.00	0.17
SECOND	265	PF 1	1.00	418.92	419.10		419.11	0.003260	0.42	2.47	27.11	0.42
SECOND	215	PF 1	1.00	417.39	417.64		417.64	0.000449	0.21	5.40	51.68	0.17
SECOND	165	PF 1	1.00	415.76	415.91		415.92	0.006163	0.52	2.00	25.91	0.56
SECOND	115	PF 1	1.00	413.43	413.71	413.58	413.71	0.000620	0.25	4.09	28.58	0.20
SECOND	65	PF 1	1.00	410.63	410.91	410.91	410.98	0.017641	1.19	0.84	5.98	1.02
MAIN	1500	PF 1	1.00	448.56	448.62	448.73	450.59	3.402123	6.21	0.16	5.02	11.06
MAIN	1450	PF 1	1.00	445.08	445.27	445.29	445.36	0.027741	1.29	0.79	7.72	1.23
MAIN	1400	PF 1	1.00	441.12	441.30	441.43	442.00	0.313694	3.71	0.27	3.03	3.97
MAIN	1350	PF 1	1.00	438.22	438.40	438.41	438.46	0.028252	1.12	0.89	9.91	1.20
MAIN	1300	PF 1	1.00	435.44	435.56	435.61	435.75	0.141669	1.93	0.52	8.60	2.51
MAIN	1250	PF 1	1.00	433.60	433.74	433.74	433.78	0.020712	0.86	1.18	16.90	1.00
MAIN	1200	PF 1	1.00	431.81	431.94	431.98	432.05	0.068208	1.44	0.69	10.28	1.77
MAIN	1150	PF 1	1.00	430.06	430.26	430.26	430.31	0.020786	1.02	0.98	9.99	1.04
MAIN	1100	PF 1	1.00	428.25	428.39	428.42	428.51	0.076198	1.54	0.65	9.49	1.88
MAIN	1050	PF 1	1.00	426.85	427.04	427.04	427.09	0.019916	0.97	1.03	11.00	1.01
MAIN	1000	PF 1	1.00	424.87	425.01	425.06	425.18	0.098702	1.80	0.56	7.80	2.15
MAIN	950	PF 1	1.00	423.61	423.75	423.75	423.79	0.020381	0.87	1.16	15.64	0.99
MAIN	900	PF 1	1.00	421.83	421.97	422.01	422.08	0.067984	1.48	0.68	9.66	1.78
MAIN	850	PF 1	1.00	420.27	420.47	420.47	420.52	0.019587	1.01	0.99	9.79	1.02
MAIN	800	PF 1	1.00	419.00	419.17	419.19	419.24	0.035133	1.19	0.84	10.08	1.32
MAIN	750	PF 1	1.00	417.48	417.66	417.67	417.72	0.026355	1.07	0.94	10.68	1.15
MAIN	700	PF 1	1.00	416.06	416.23	416.24	416.29	0.031221	1.12	0.89	10.75	1.24
MAIN	650	PF 1	1.00	414.38	414.54	414.56	414.61	0.036255	1.16	0.87	11.61	1.32
MAIN	600	PF 1	1.00	413.45	413.60	413.60	413.63	0.020728	0.85	1.18	15.98	0.99
MAIN	550	PF 1	1.00	411.69	411.95	411.87	411.96	0.003287	0.48	2.09	16.60	0.43
MAIN	500	PF 1	1.00	410.63	410.87		410.87	0.001175	0.32	3.33	28.22	0.26
MAIN	450	PF 1	1.00	409.21	409.42		409.45	0.007701	0.66	1.51	14.08	0.64
MAIN	400	PF 1	1.00	407.05	407.34		407.34	0.002031	0.40	2.50	18.29	0.34
MAIN	350	PF 1	1.00	404.66	404.92		404.97	0.011918	0.94	1.07	8.14	0.83
MAIN	300	PF 1	1.00	402.00	402.45	402.31	402.47	0.002159	0.54	1.84	8.81	0.38
MAIN	250	PF 1	1.00	399.32	399.62	399.62	399.70	0.017111	1.23	0.81	5.35	1.01
MAIN	200	PF 1	1.00	397.08	397.50	397.34	397.51	0.001480	0.45	2.23	10.72	0.31
MAIN	150	PF 1	1.00	395.08	395.34	395.34	395.41	0.017874	1.14	0.88	6.76	1.01
MAIN	100	PF 1	1.00	392.34	392.83	392.63	392.84	0.001076	0.43	2.35	9.62	0.27
MAIN	50	PF 1	1.00	390.89	391.13	391.13	391.20	0.018416	1.11	0.90	7.37	1.02

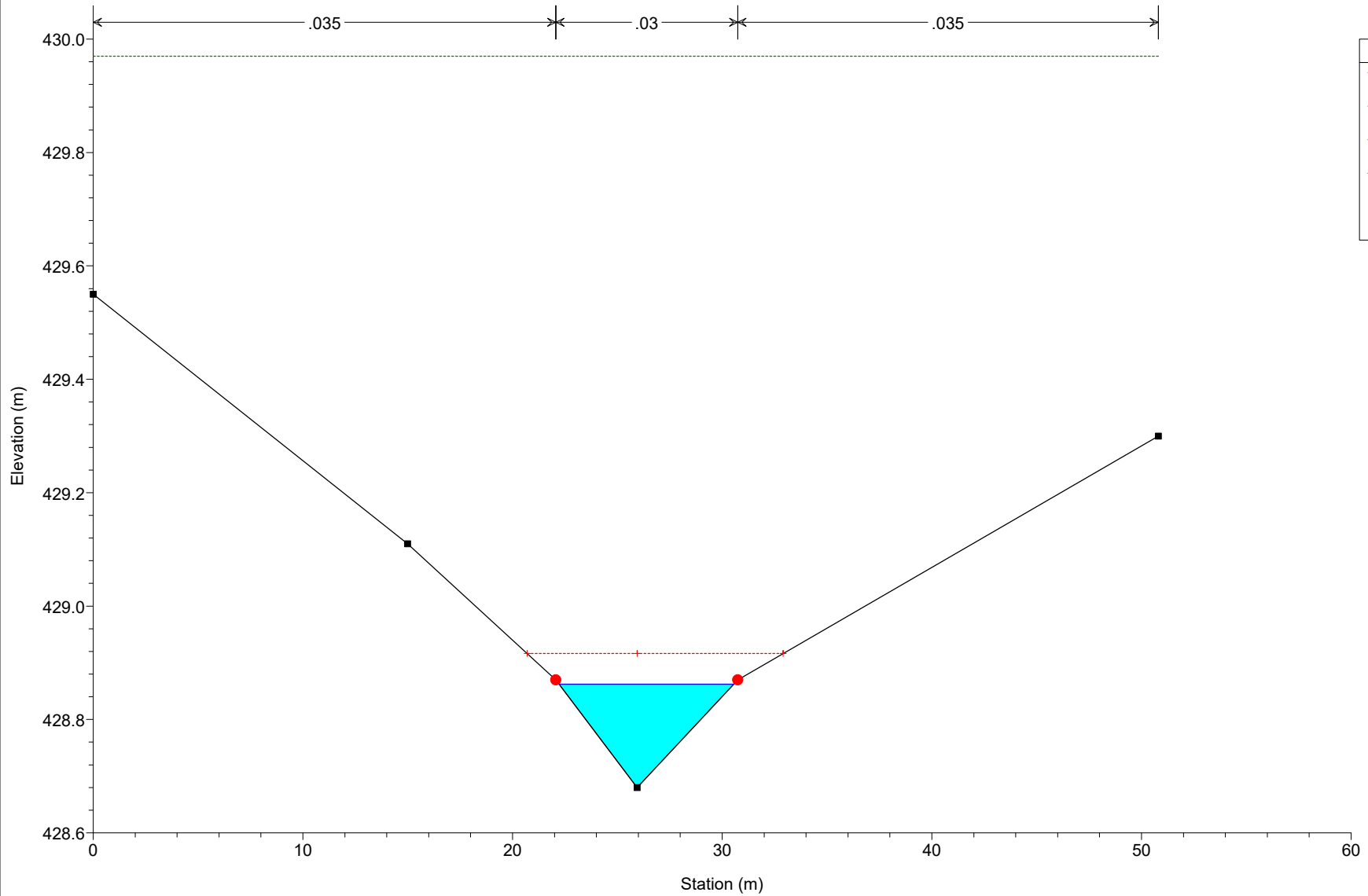
MODELLAZIONE 8 Plan: PLAN 8 9/2/2019

RIVER 8 MAIN



MODELLAZIONE 8 Plan: PLAN 8 9/2/2019

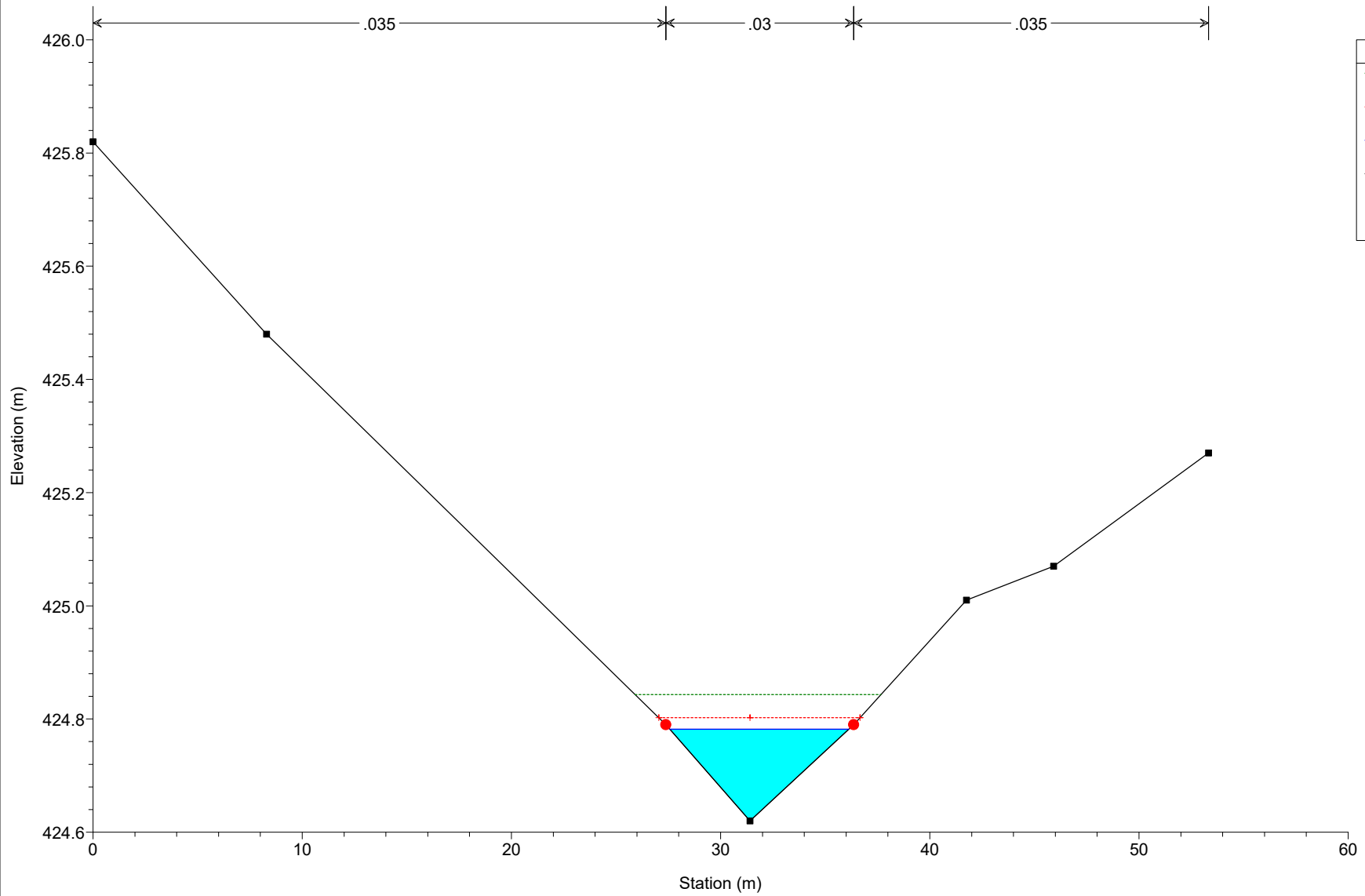
River = RIVER 8 Reach = MAIN RS = 850



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

MODELLAZIONE 8 Plan: PLAN 8 9/2/2019

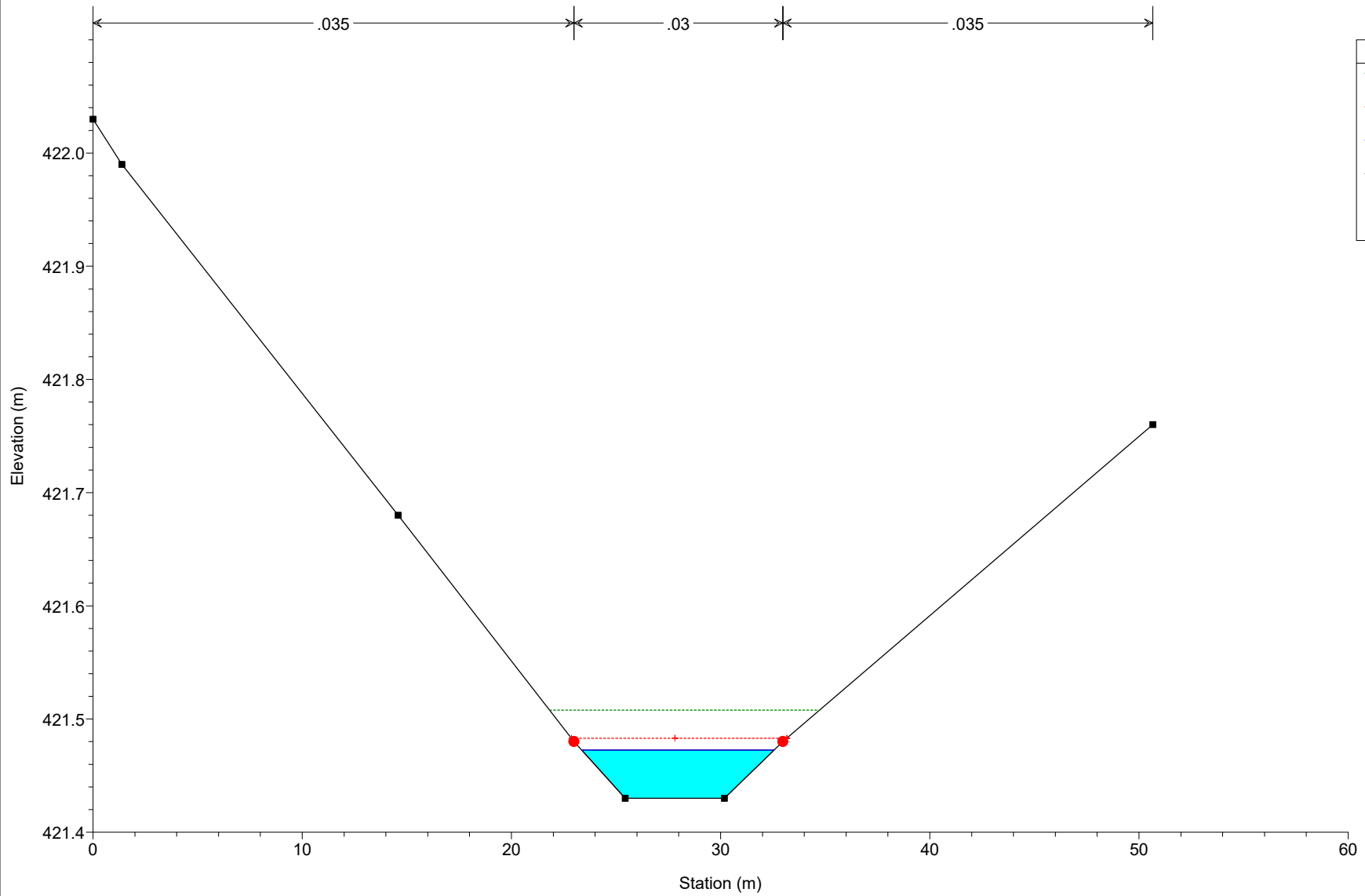
River = RIVER 8 Reach = MAIN RS = 750



Legend	
EG PF 1	---
Crit PF 1	---
WS PF 1	---
Ground	—■—
Bank Sta	●

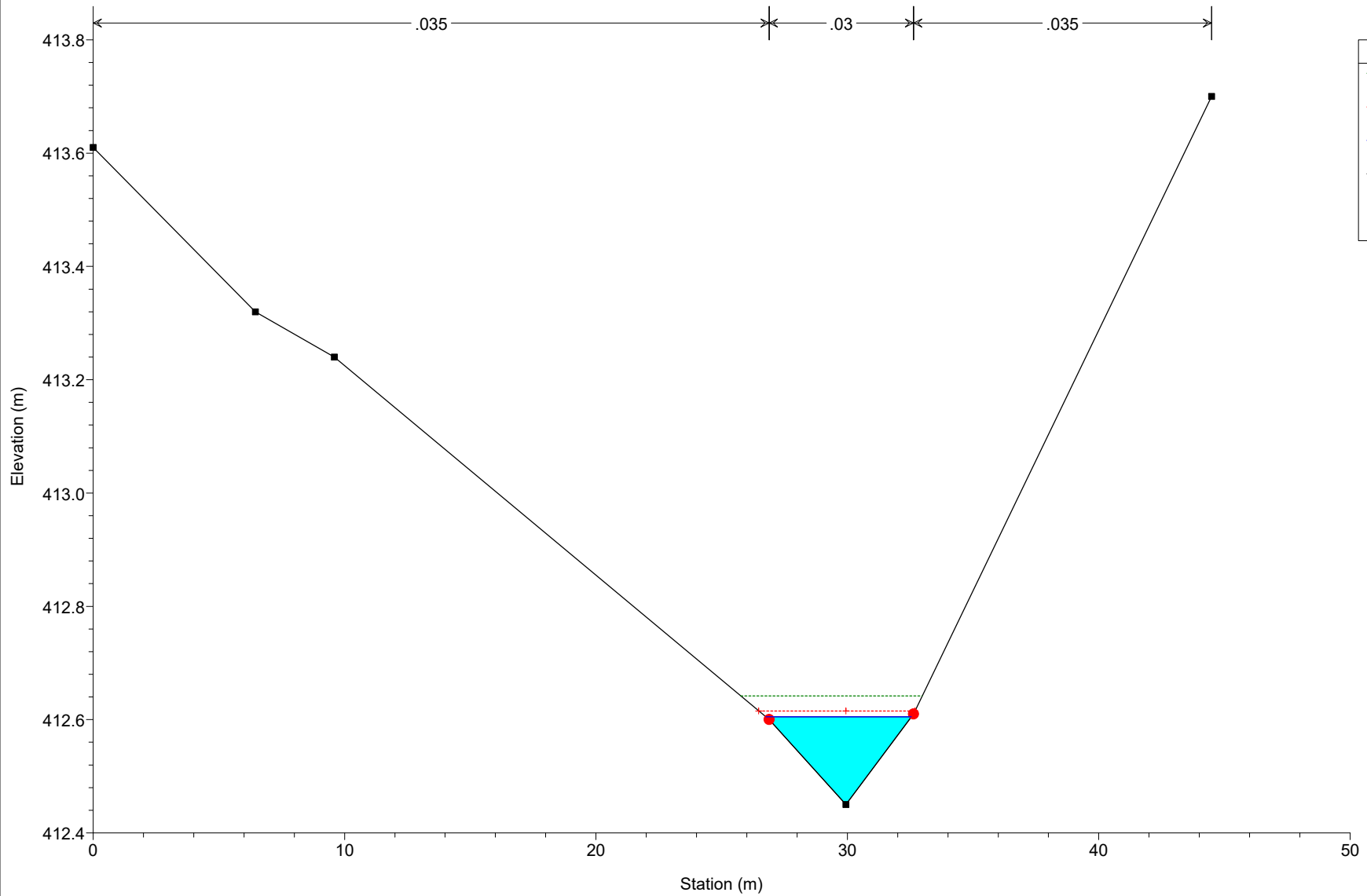
MODELLAZIONE 8 Plan: PLAN 8 9/2/2019

River = RIVER 8 Reach = MAIN RS = 650



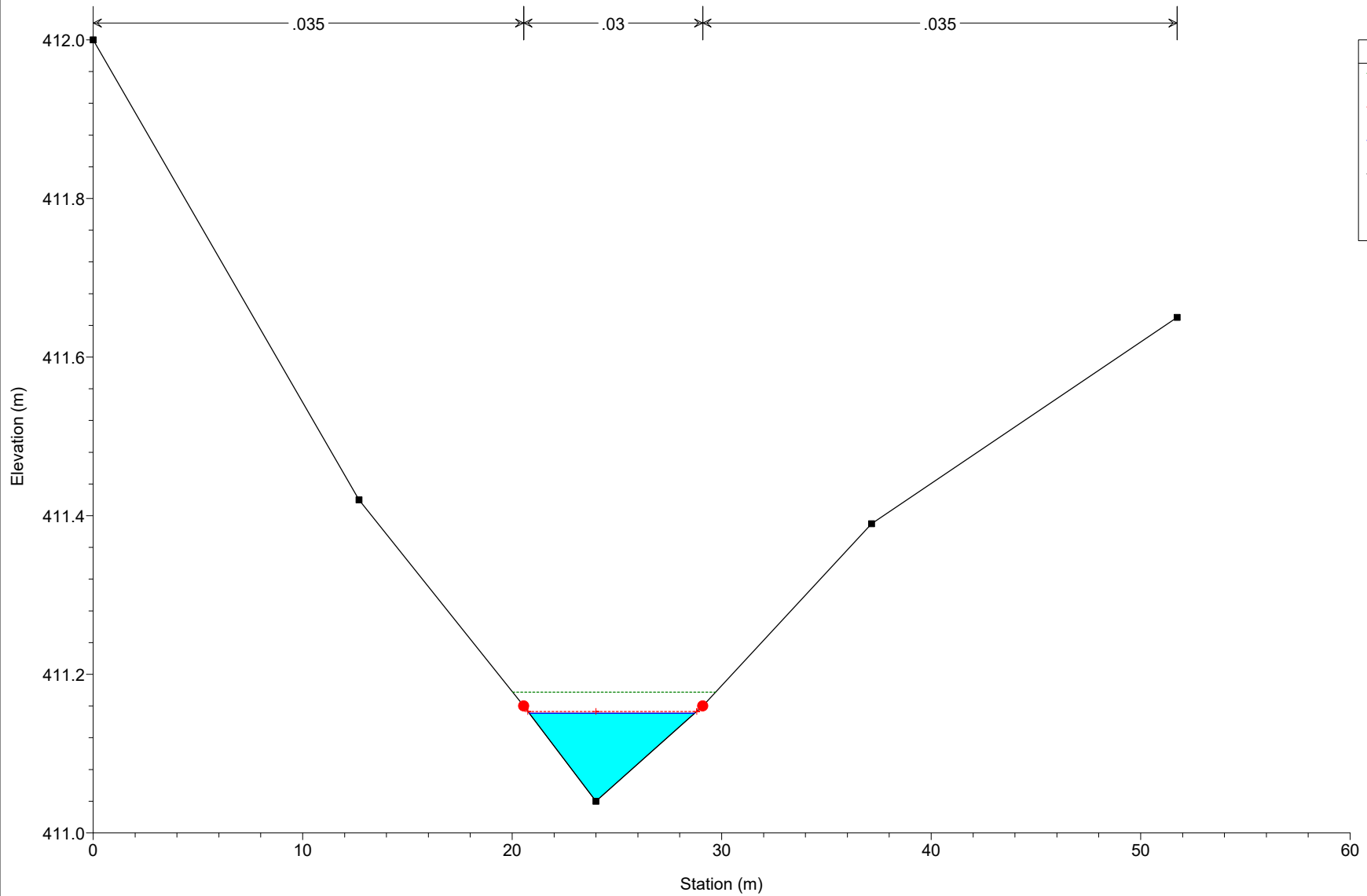
MODELLAZIONE 8 Plan: PLAN 8 9/2/2019

River = RIVER 8 Reach = MAIN RS = 400



MODELLAZIONE 8 Plan: PLAN 8 9/2/2019

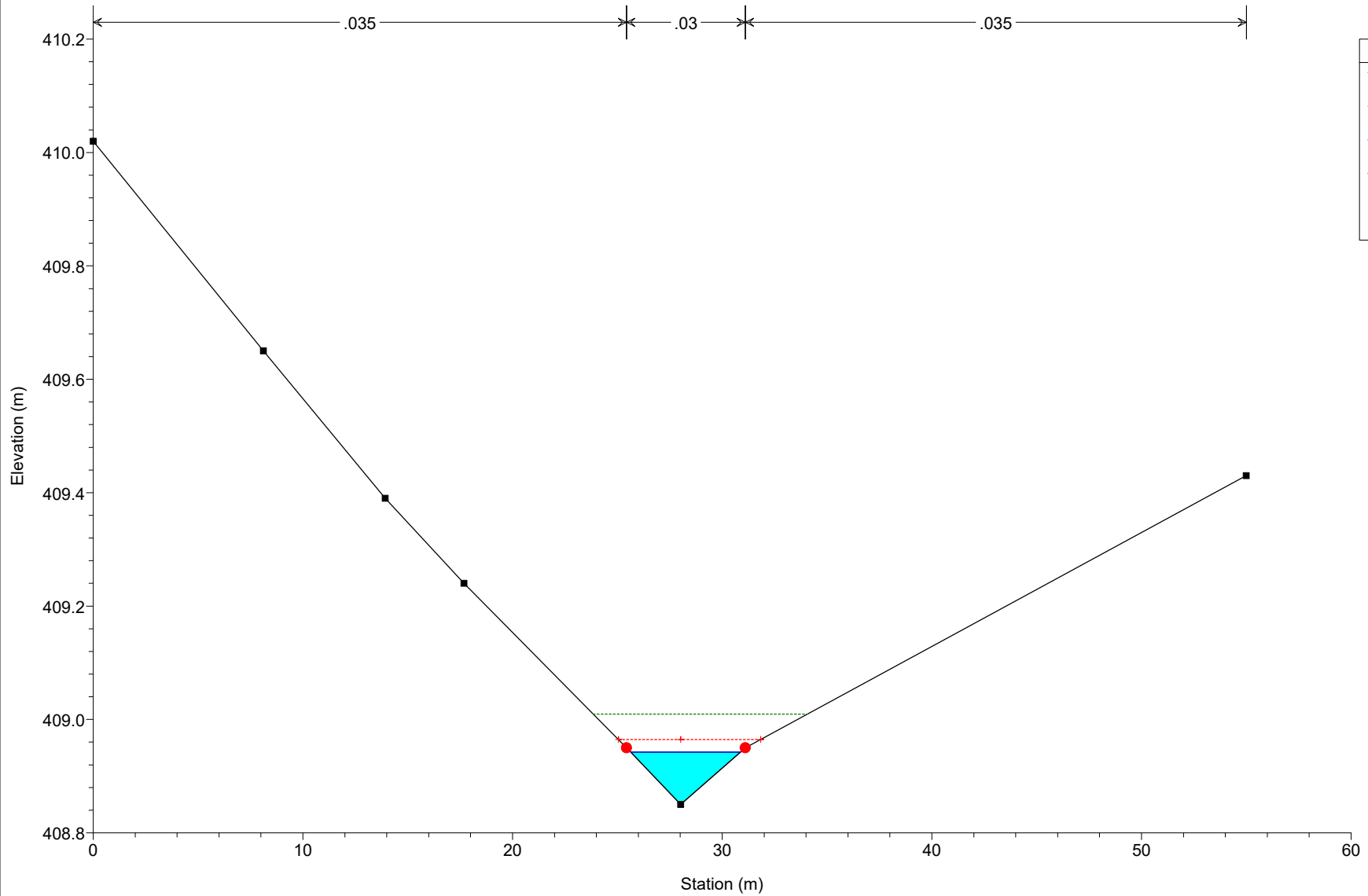
River = RIVER 8 Reach = MAIN RS = 350



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

MODELLAZIONE 8 Plan: PLAN 8 9/2/2019

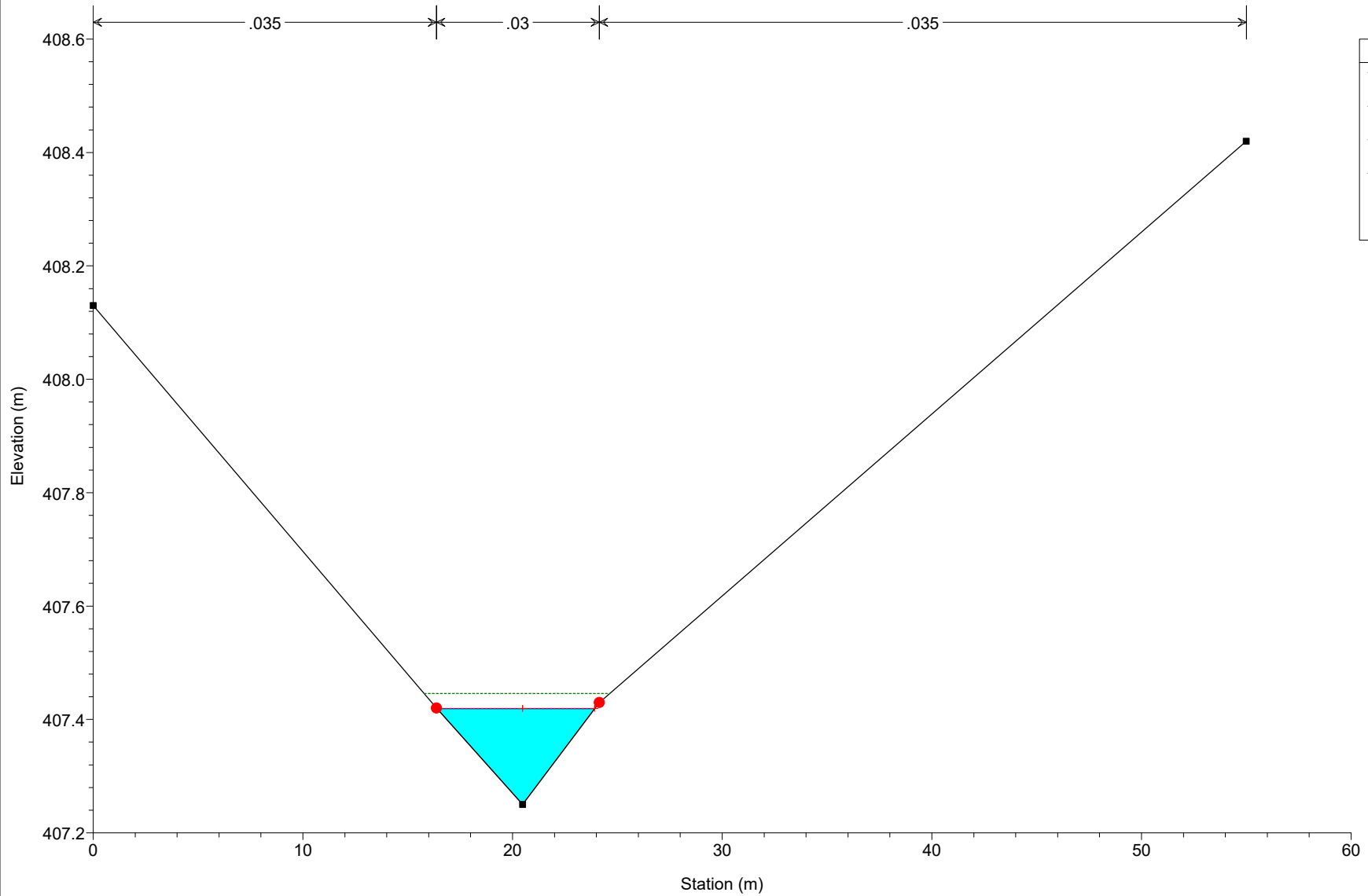
River = RIVER 8 Reach = MAIN RS = 300



Legend	
EG PF 1	---
Crit PF 1	---
WS PF 1	---
Ground	■
Bank Sta	●

MODELLAZIONE 8 Plan: PLAN 8 9/2/2019

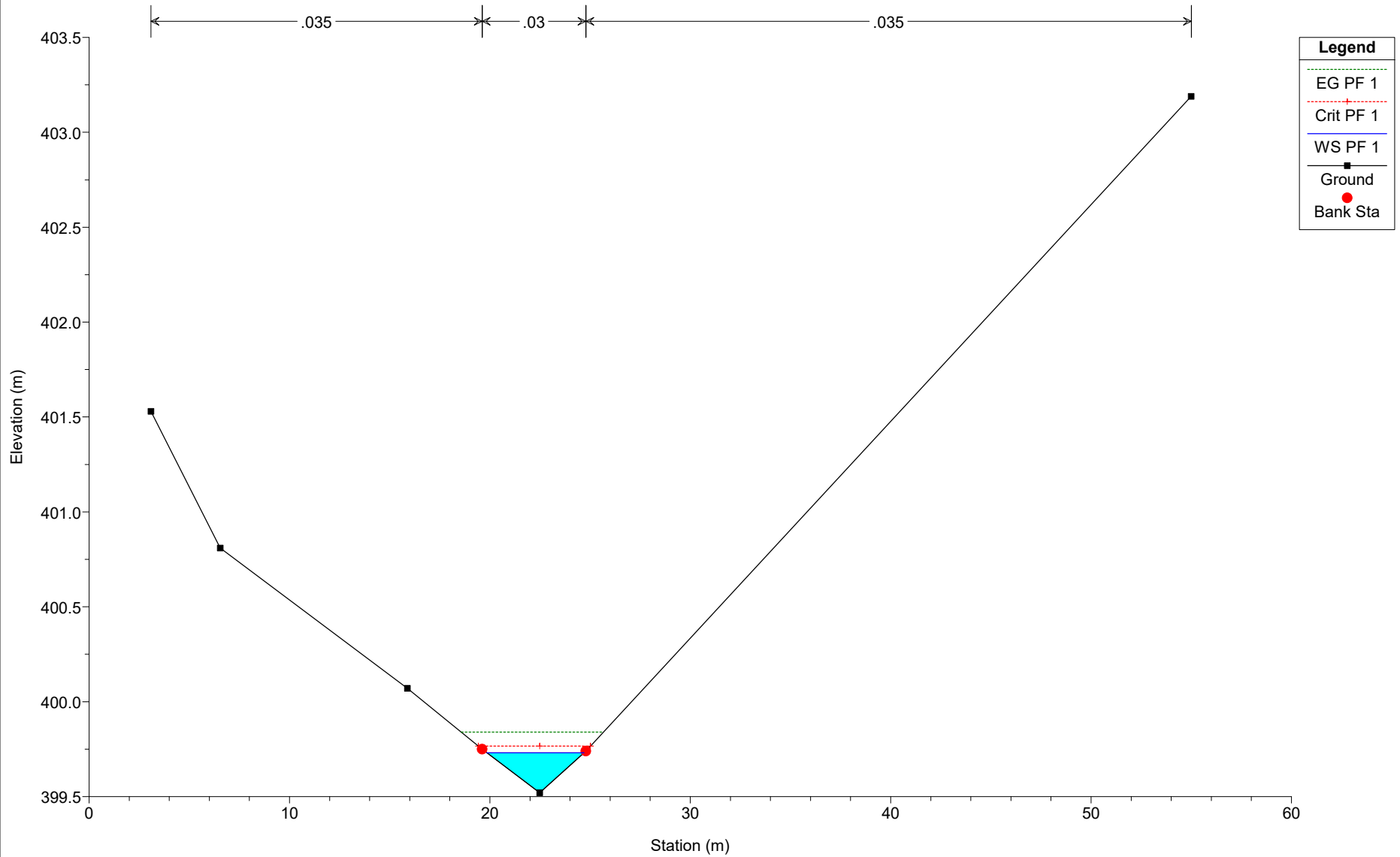
River = RIVER 8 Reach = MAIN RS = 250



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

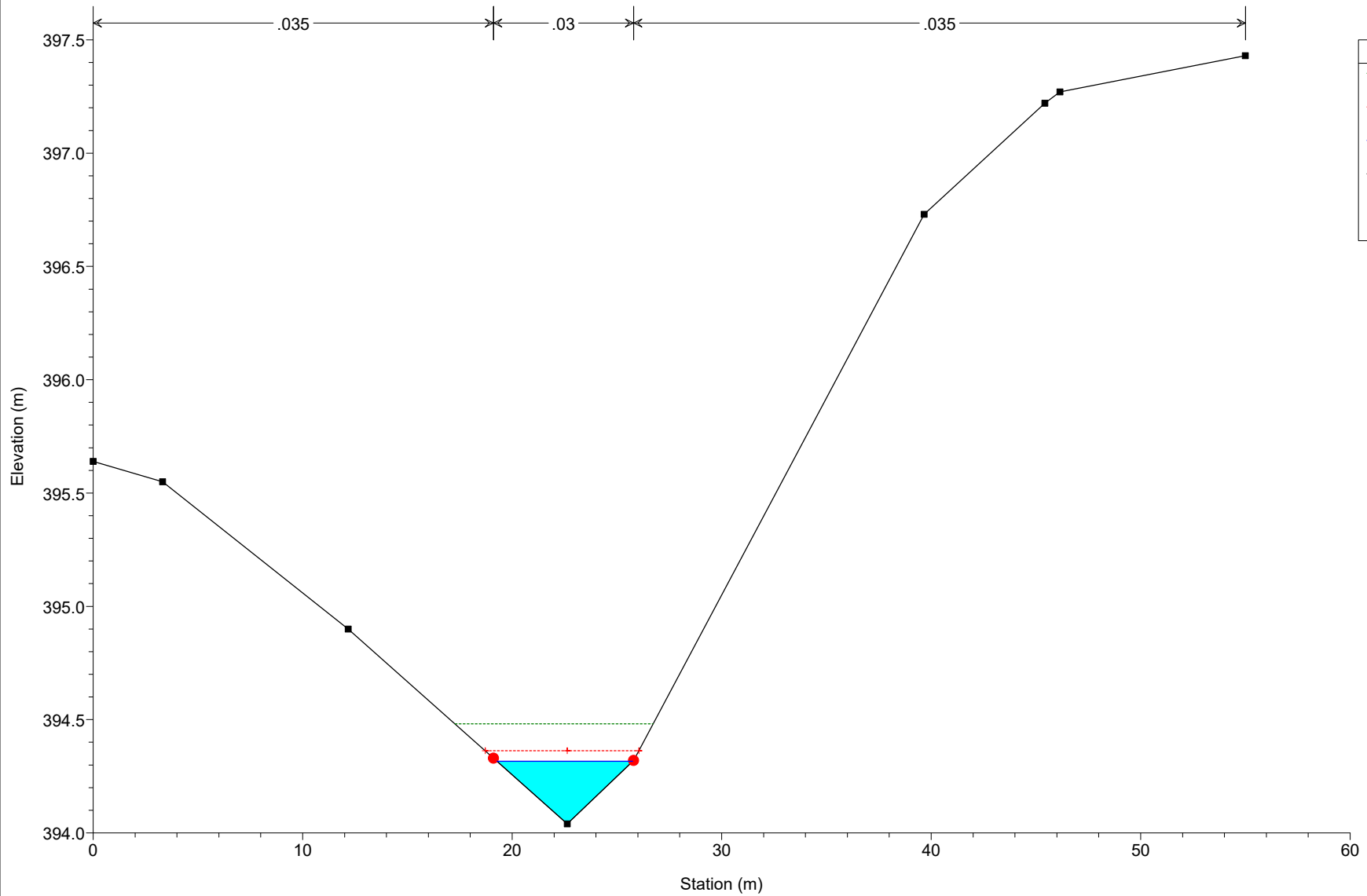
MODELLAZIONE 8 Plan: PLAN 8 9/2/2019

River = RIVER 8 Reach = MAIN RS = 150



MODELLAZIONE 8 Plan: PLAN 8 9/2/2019

River = RIVER 8 Reach = MAIN RS = 100



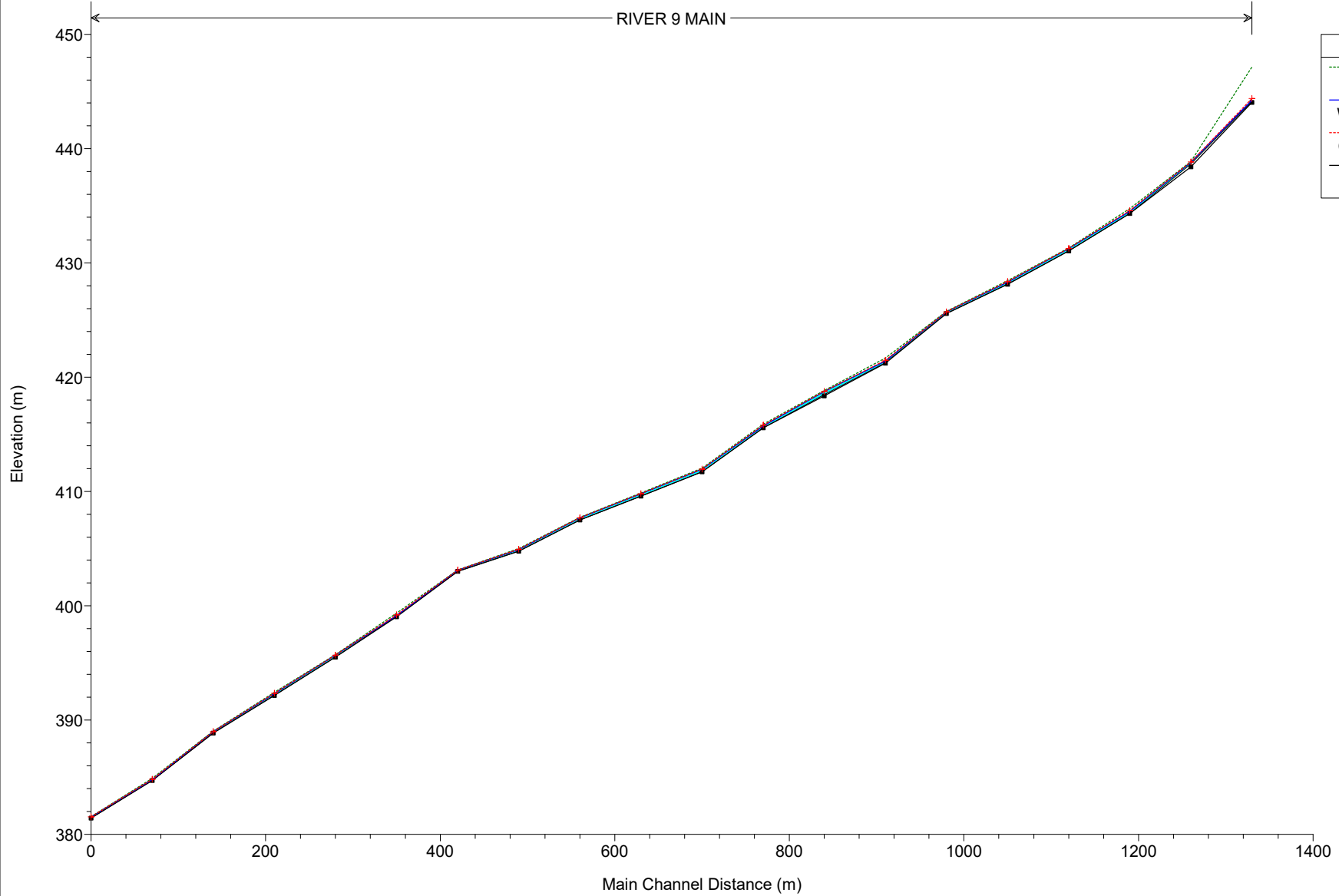
Legend	
EG PF 1	---
Crit PF 1	---
WS PF 1	---
Ground	■
Bank Sta	●

HEC-RAS Plan: PLAN 8 River: RIVER 8 Reach: MAIN Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
MAIN	850	PF 1	0.24	428.83	428.86	428.92	429.97	4.792645	4.66	0.05	3.19	11.71
MAIN	800	PF 1	0.24	426.81	426.90	426.90	426.92	0.025845	0.67	0.36	8.22	1.02
MAIN	750	PF 1	0.24	424.70	424.78	424.80	424.84	0.077015	1.10	0.22	5.36	1.73
MAIN	700	PF 1	0.24	423.22	423.32	423.32	423.34	0.024903	0.70	0.34	6.99	1.02
MAIN	650	PF 1	0.24	421.43	421.47	421.48	421.51	0.059412	0.83	0.29	8.80	1.47
MAIN	600	PF 1	0.24	419.92	419.99	419.99	420.01	0.027116	0.58	0.41	12.13	1.00
MAIN	550	PF 1	0.24	417.77	417.82	417.83	417.85	0.078651	0.79	0.30	12.41	1.61
MAIN	500	PF 1	0.24	416.16	416.23	416.23	416.25	0.026958	0.58	0.41	12.06	1.00
MAIN	450	PF 1	0.24	414.38	414.45	414.46	414.49	0.047627	0.82	0.29	7.85	1.34
MAIN	400	PF 1	0.24	412.49	412.60	412.62	412.64	0.029544	0.85	0.28	4.91	1.14
MAIN	350	PF 1	0.24	411.06	411.15	411.15	411.18	0.028971	0.72	0.33	7.32	1.08
MAIN	300	PF 1	0.24	408.85	408.94	408.96	409.01	0.071707	1.15	0.21	4.52	1.71
MAIN	250	PF 1	0.24	407.31	407.42	407.42	407.45	0.023073	0.73	0.33	6.05	1.00
MAIN	200	PF 1	0.24	404.87	404.96	405.00	405.09	0.141848	1.59	0.15	3.34	2.39
MAIN	150	PF 1	0.24	399.61	399.73	399.77	399.84	0.080973	1.46	0.16	2.72	1.89
MAIN	100	PF 1	0.24	394.21	394.32	394.36	394.48	0.147998	1.80	0.13	2.52	2.50
MAIN	50	PF 1	0.24	390.82	390.92	390.93	390.96	0.040441	0.88	0.27	5.68	1.29

MODELLAZIONE 9 Plan: PLAN 9 8/30/2019

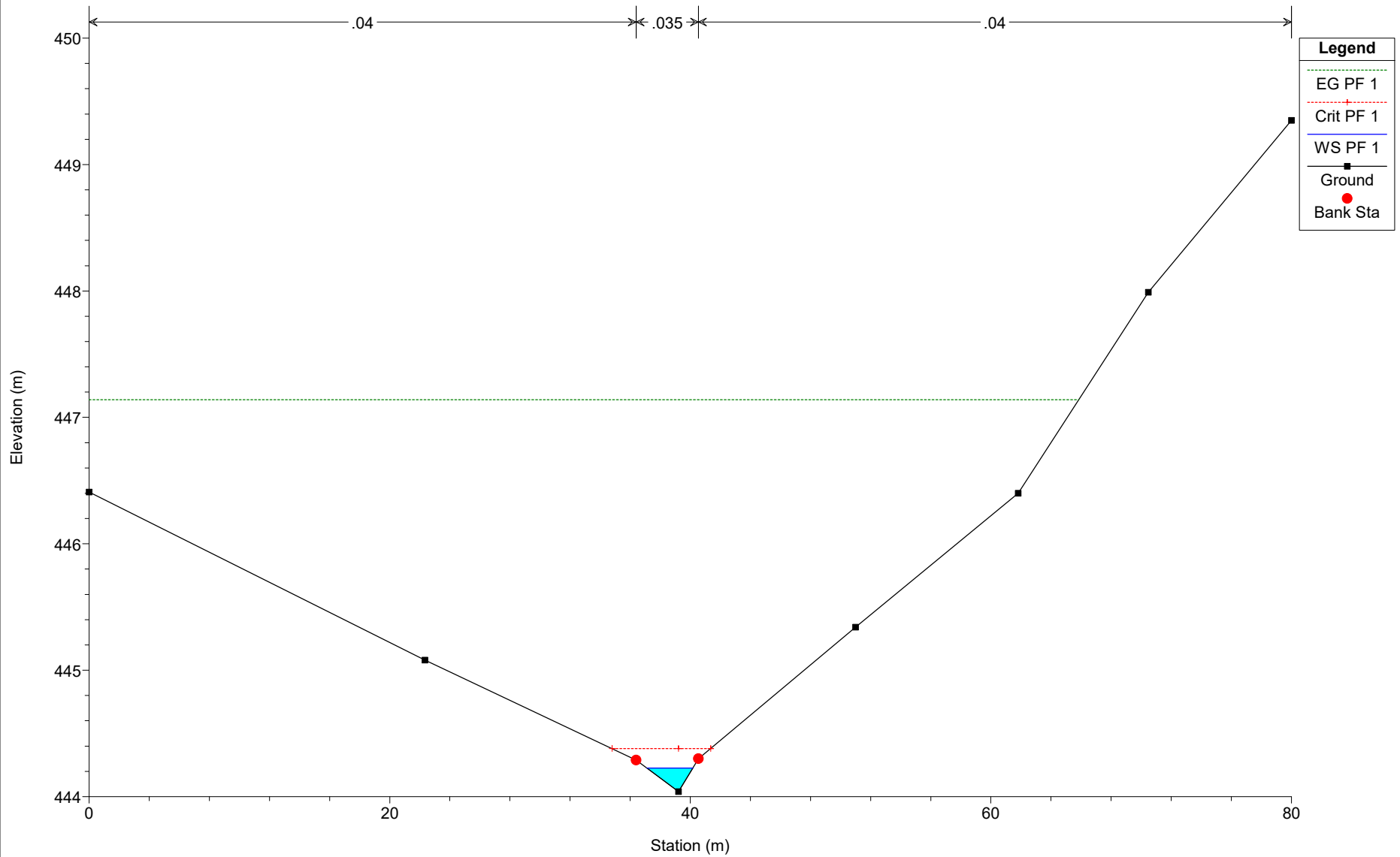
RIVER 9 MAIN



Legend	
EG PF 1	
WS PF 1	
Crit PF 1	
Ground	

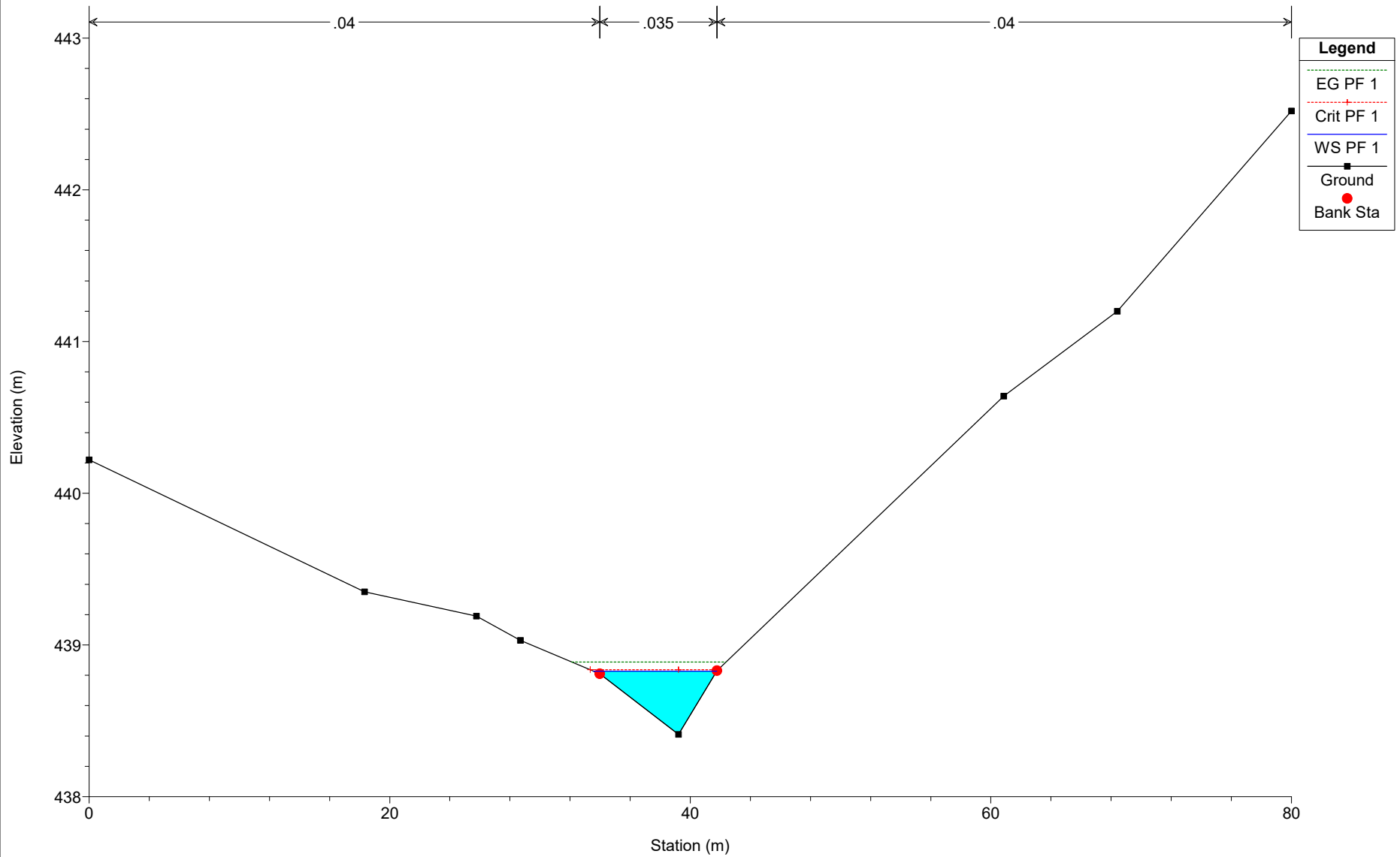
MODELLAZIONE 9 Plan: PLAN 9 8/30/2019

River = RIVER 9 Reach = MAIN RS = 1400



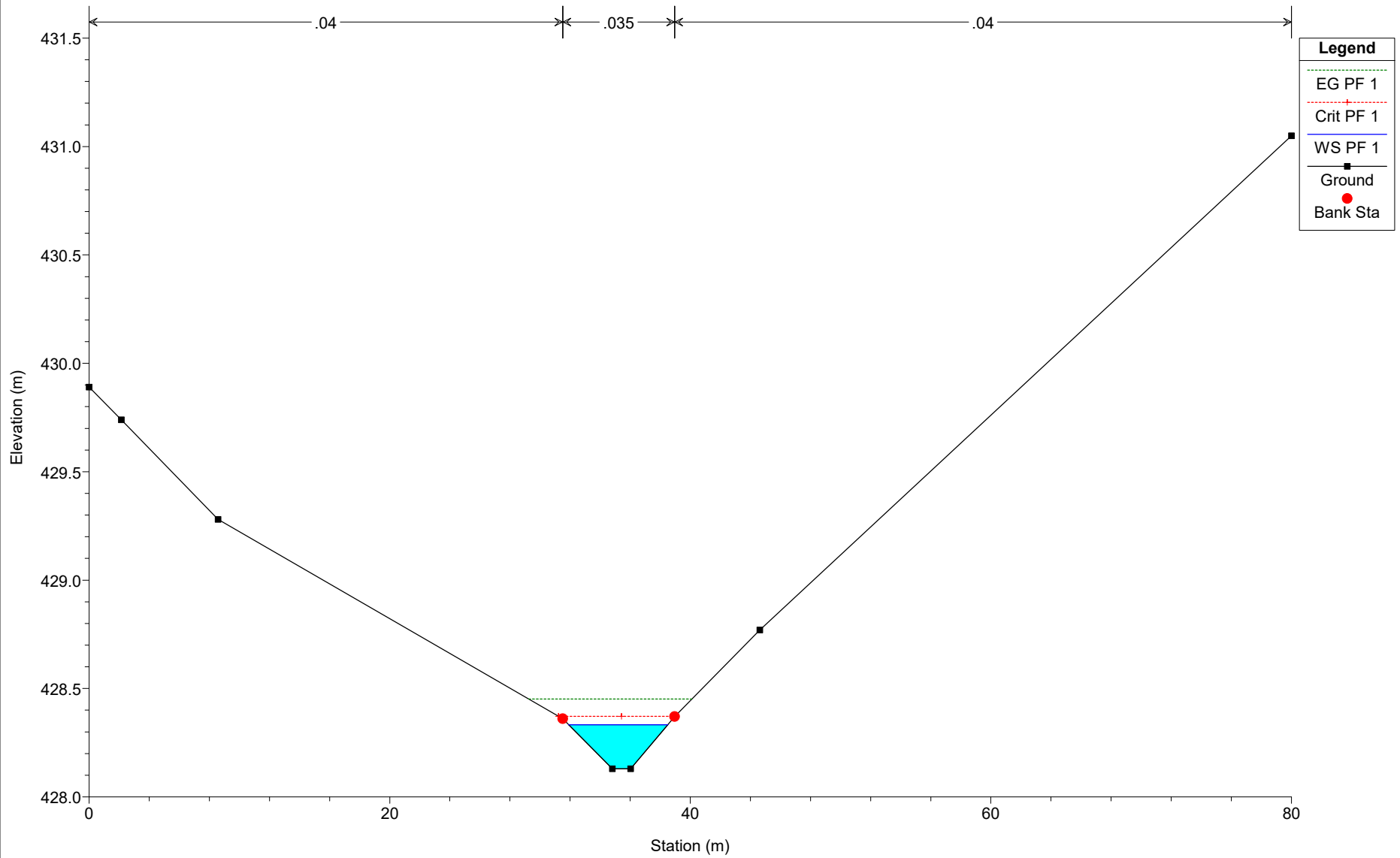
MODELLAZIONE 9 Plan: PLAN 9 8/30/2019

River = RIVER 9 Reach = MAIN RS = 1330



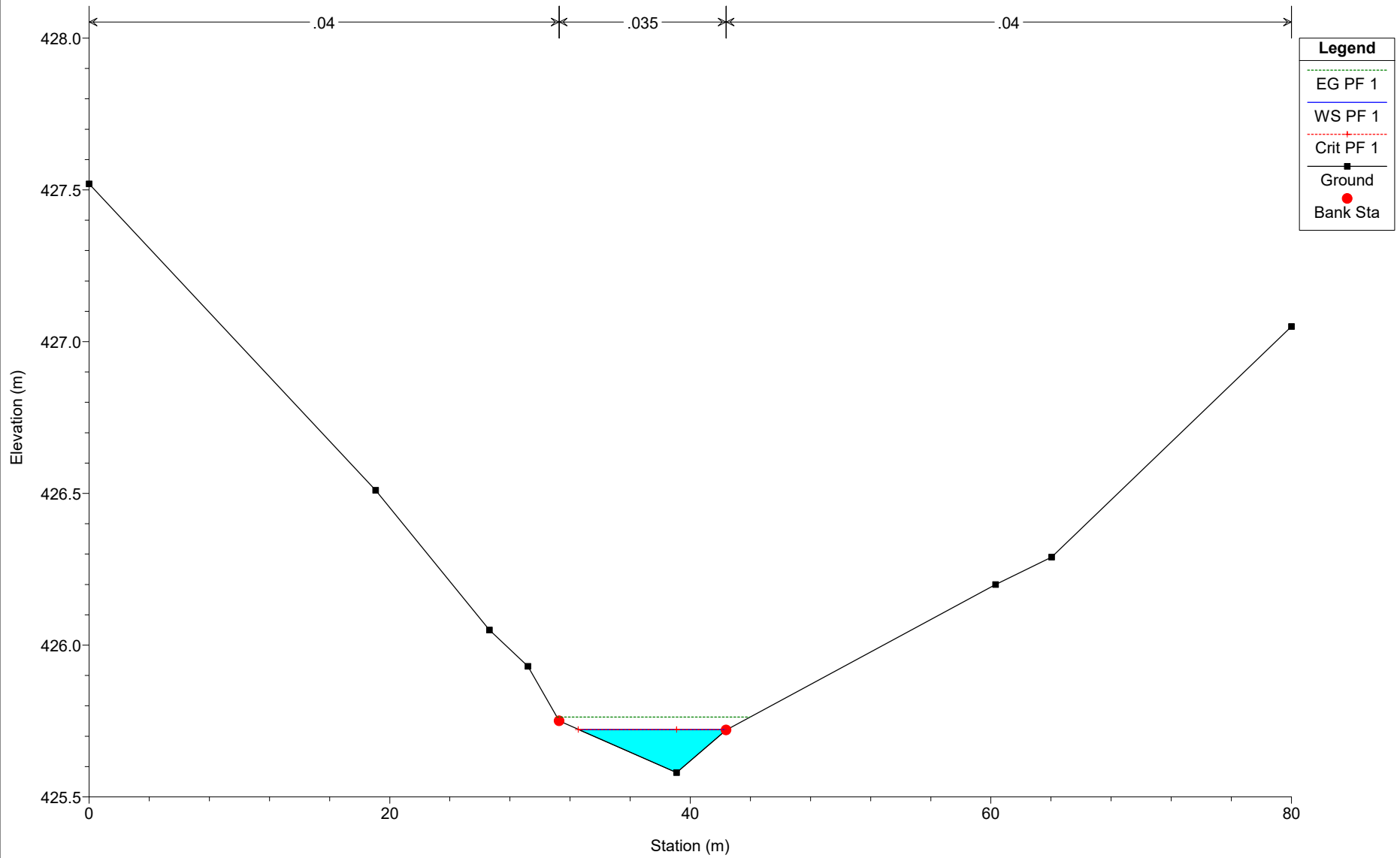
MODELLAZIONE 9 Plan: PLAN 9 8/30/2019

River = RIVER 9 Reach = MAIN RS = 1120



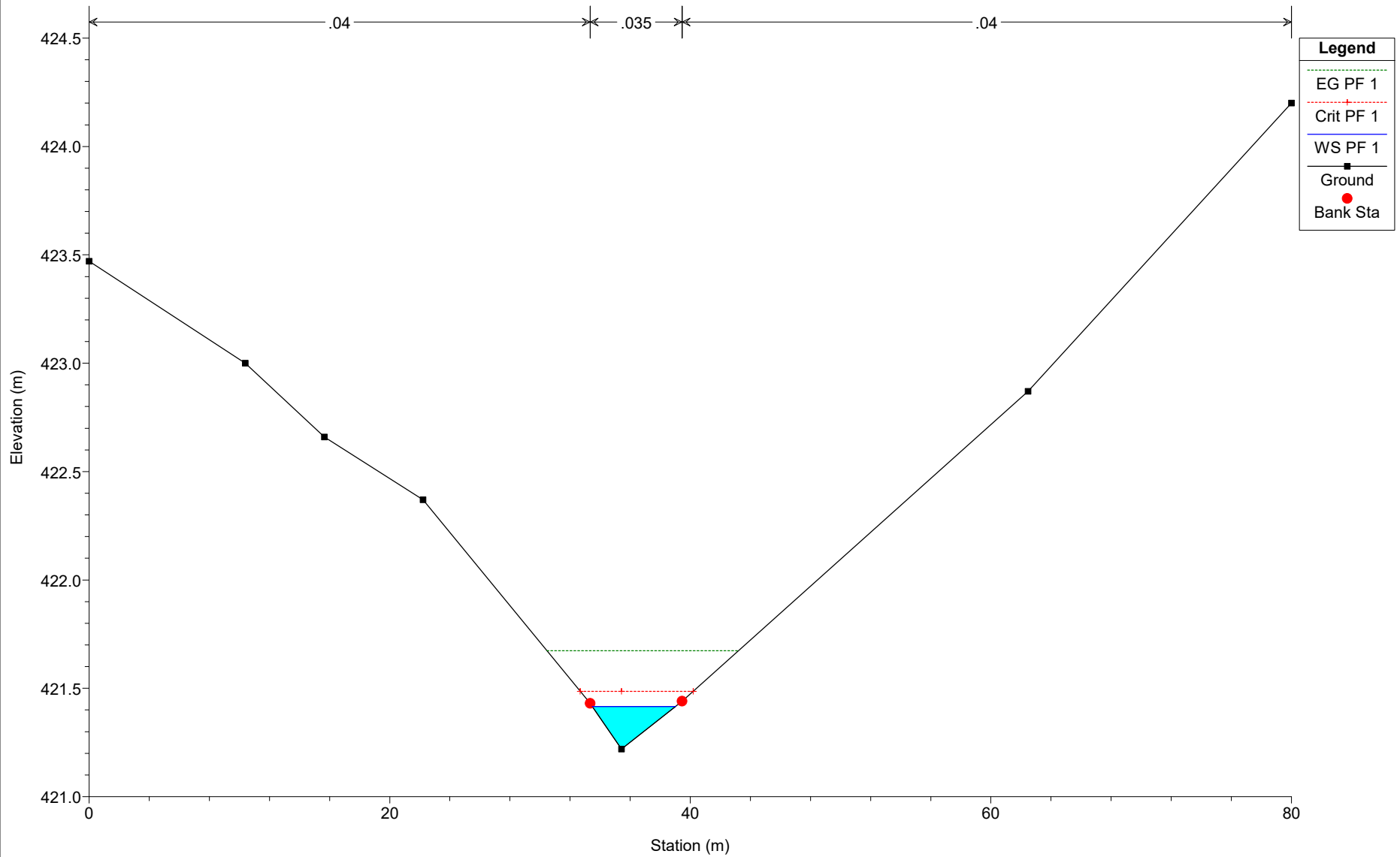
MODELLAZIONE 9 Plan: PLAN 9 8/30/2019

River = RIVER 9 Reach = MAIN RS = 1050



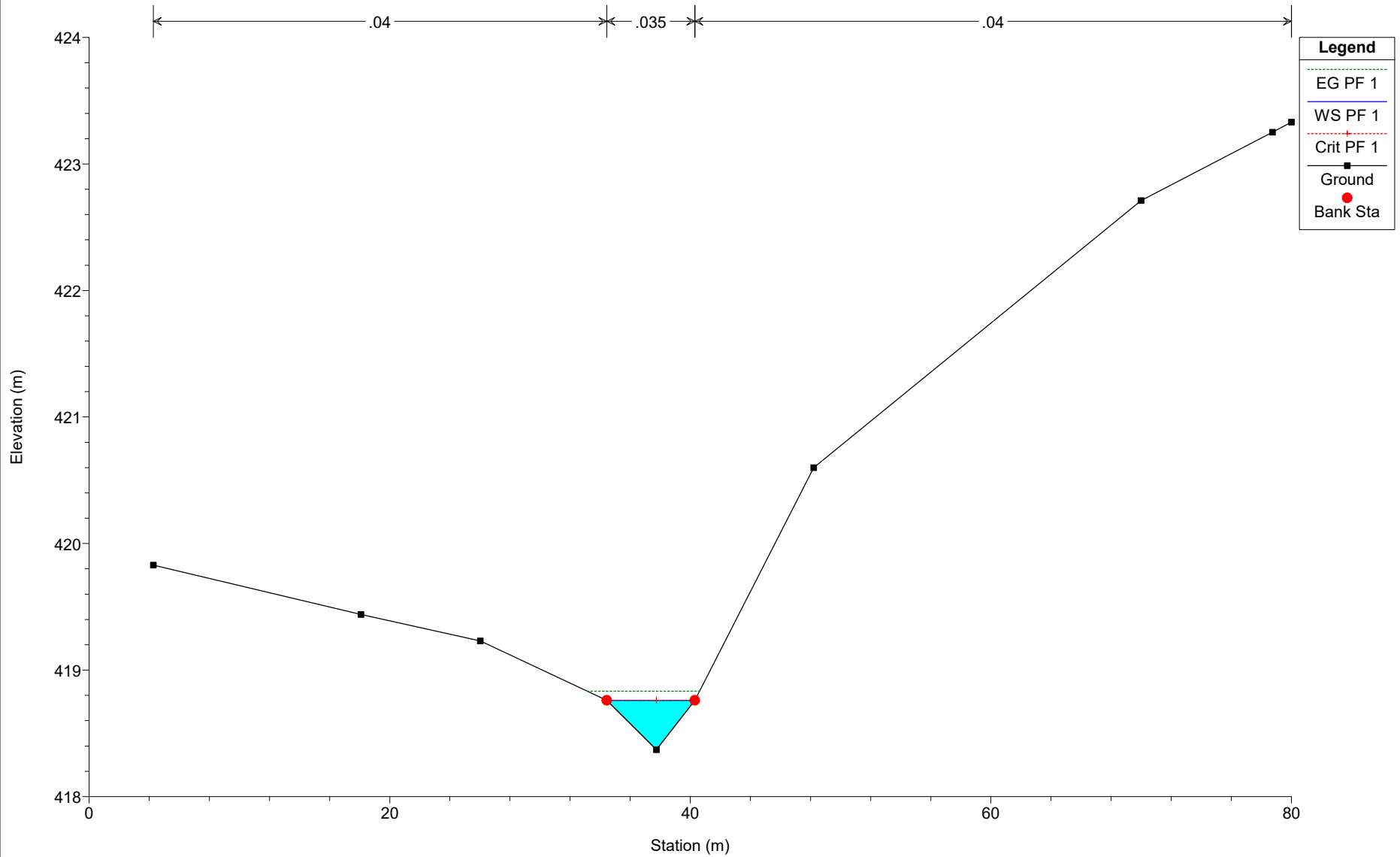
MODELLAZIONE 9 Plan: PLAN 9 8/30/2019

River = RIVER 9 Reach = MAIN RS = 980



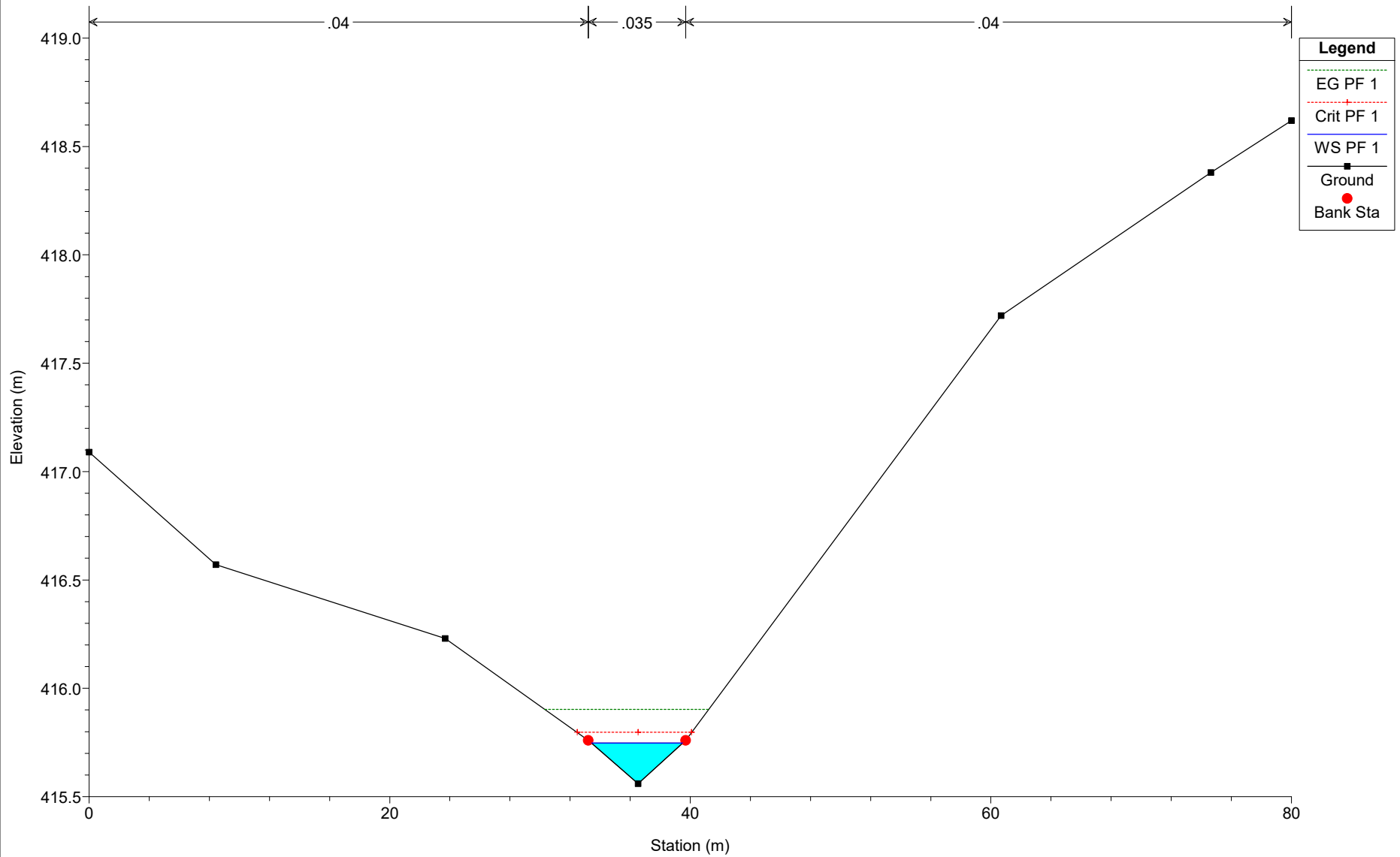
MODELLAZIONE 9 Plan: PLAN 9 8/30/2019

River = RIVER 9 Reach = MAIN RS = 910



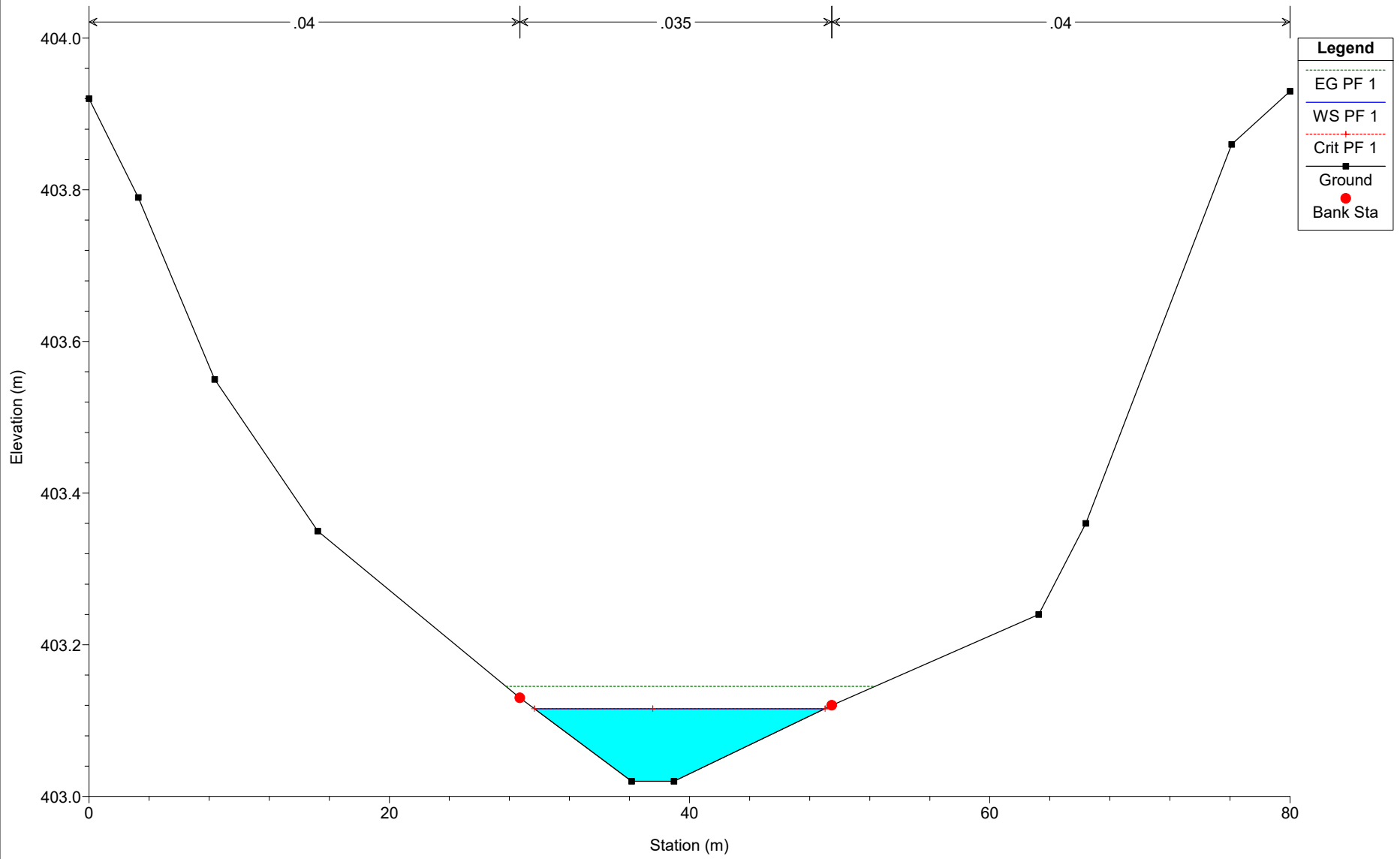
MODELLAZIONE 9 Plan: PLAN 9 8/30/2019

River = RIVER 9 Reach = MAIN RS = 840



MODELLAZIONE 9 Plan: PLAN 9 8/30/2019

River = RIVER 9 Reach = MAIN RS = 490

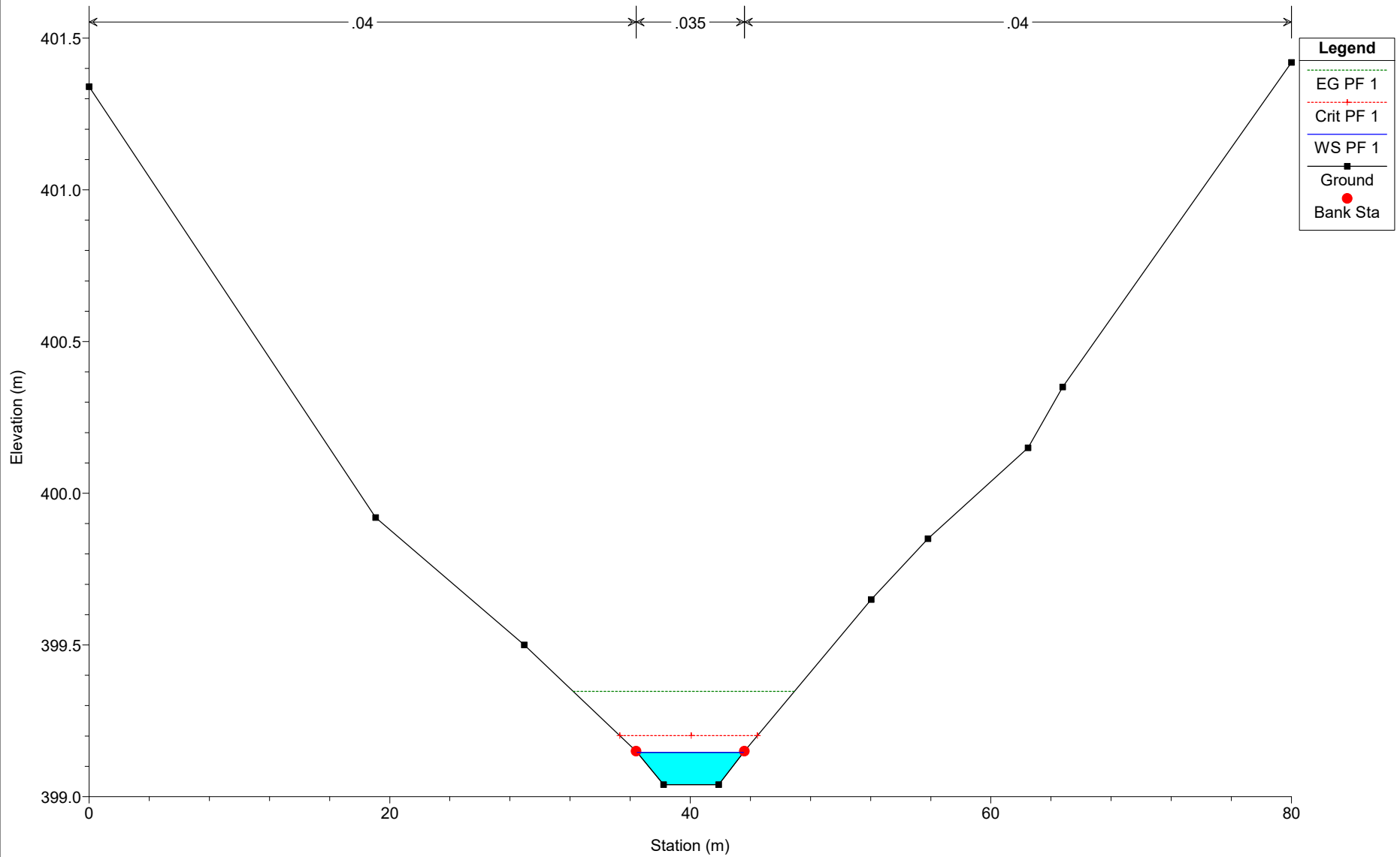


Legend

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

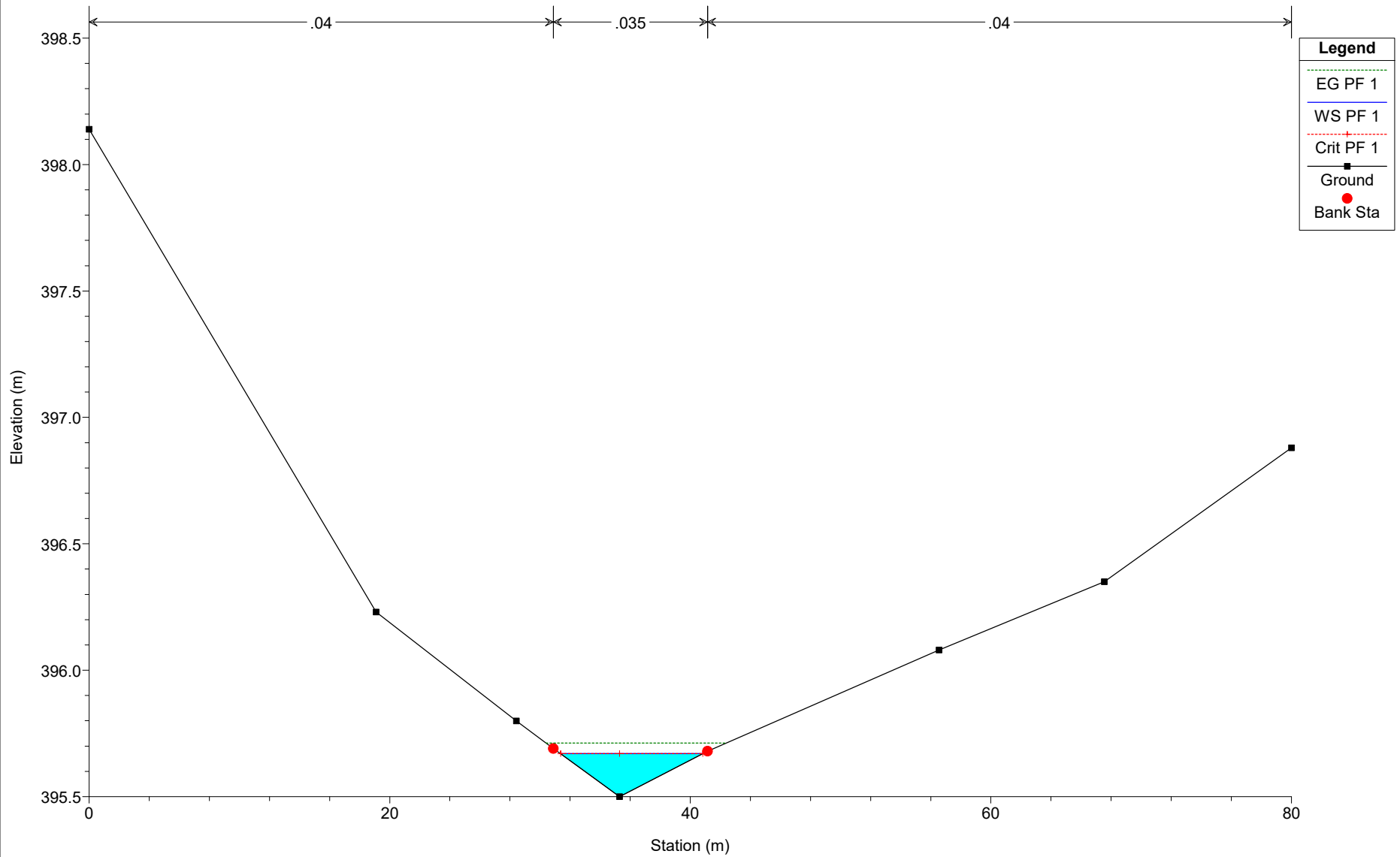
MODELLAZIONE 9 Plan: PLAN 9 8/30/2019

River = RIVER 9 Reach = MAIN RS = 420



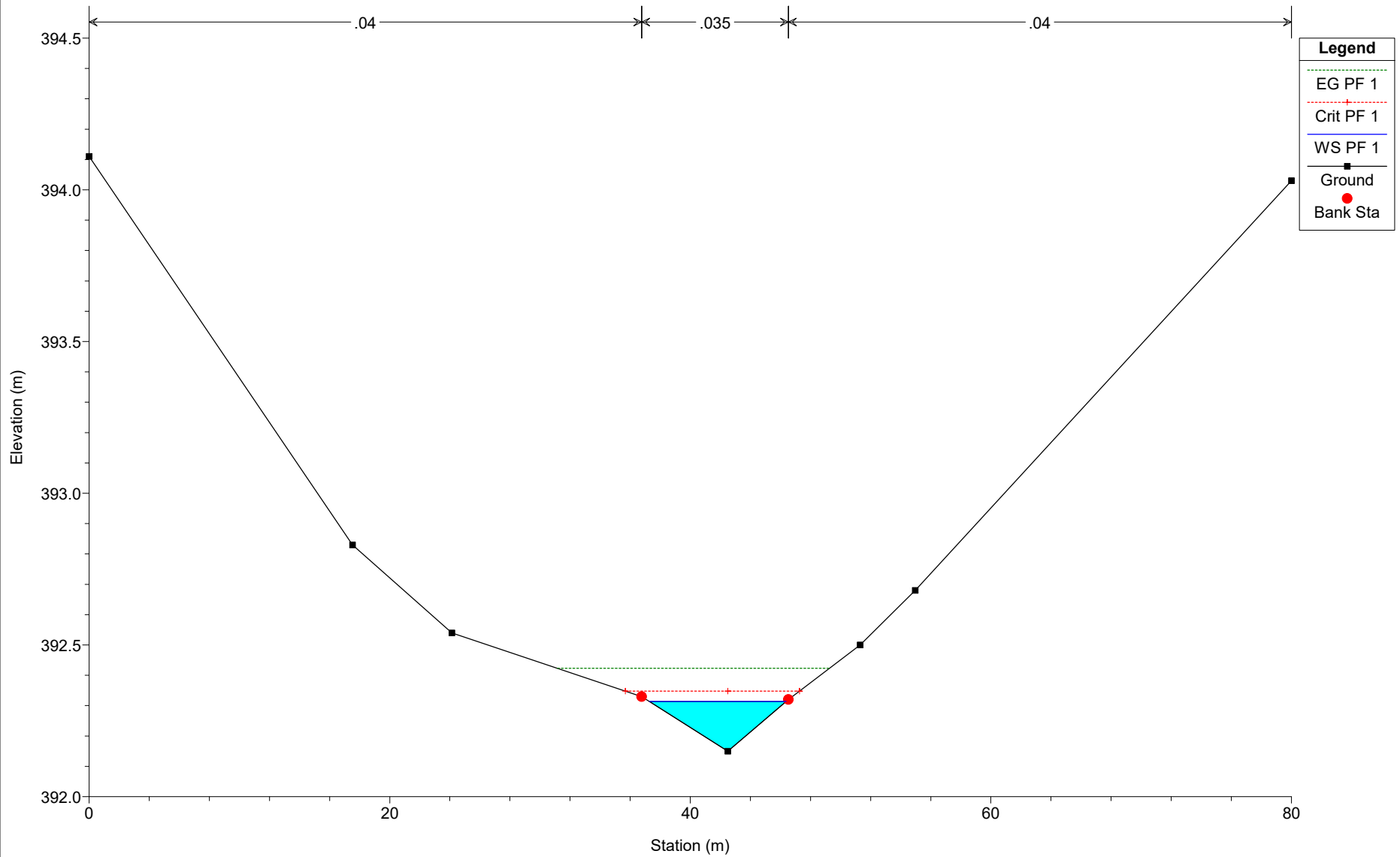
MODELLAZIONE 9 Plan: PLAN 9 8/30/2019

River = RIVER 9 Reach = MAIN RS = 350



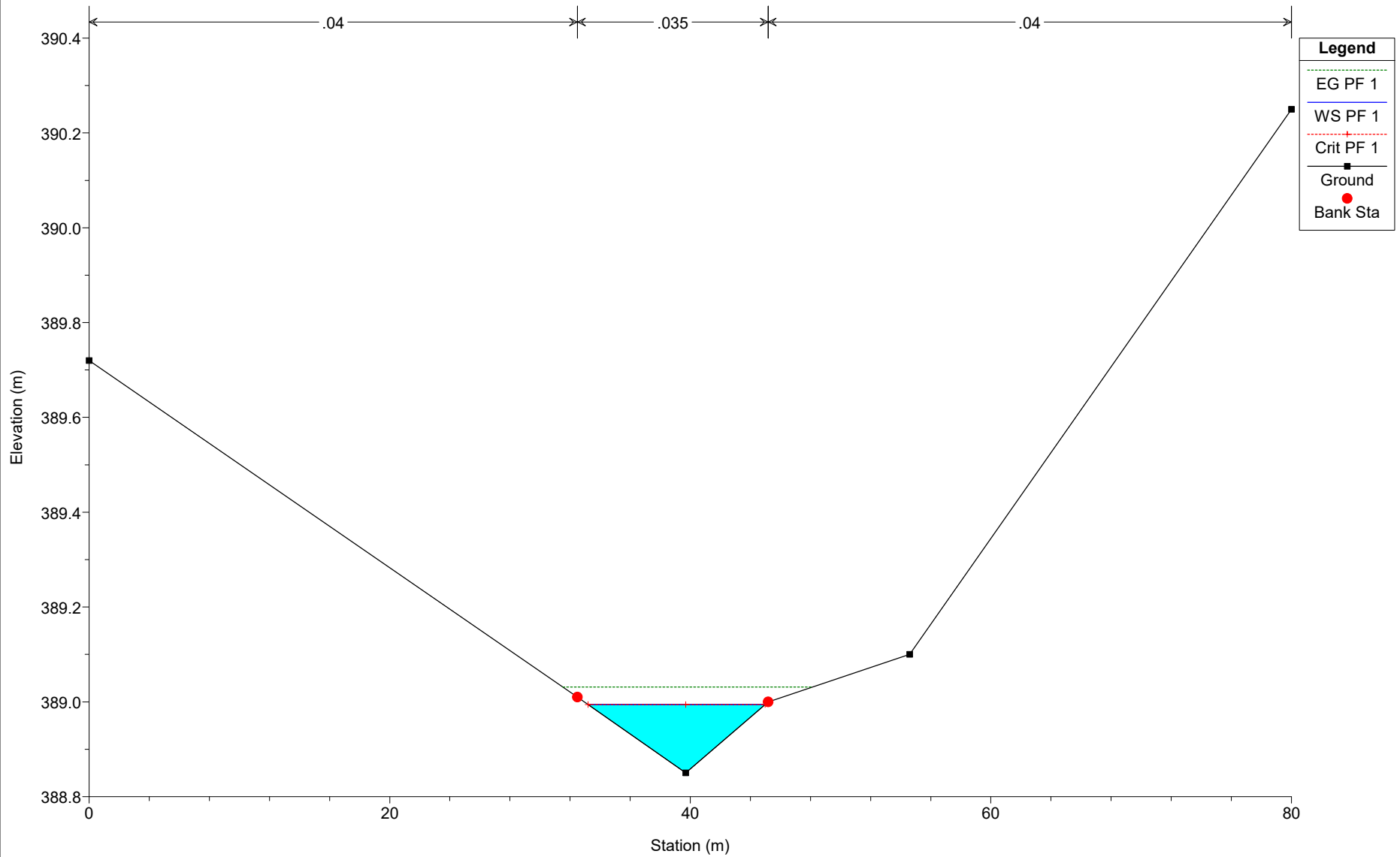
MODELLAZIONE 9 Plan: PLAN 9 8/30/2019

River = RIVER 9 Reach = MAIN RS = 280



MODELLAZIONE 9 Plan: PLAN 9 8/30/2019

River = RIVER 9 Reach = MAIN RS = 210

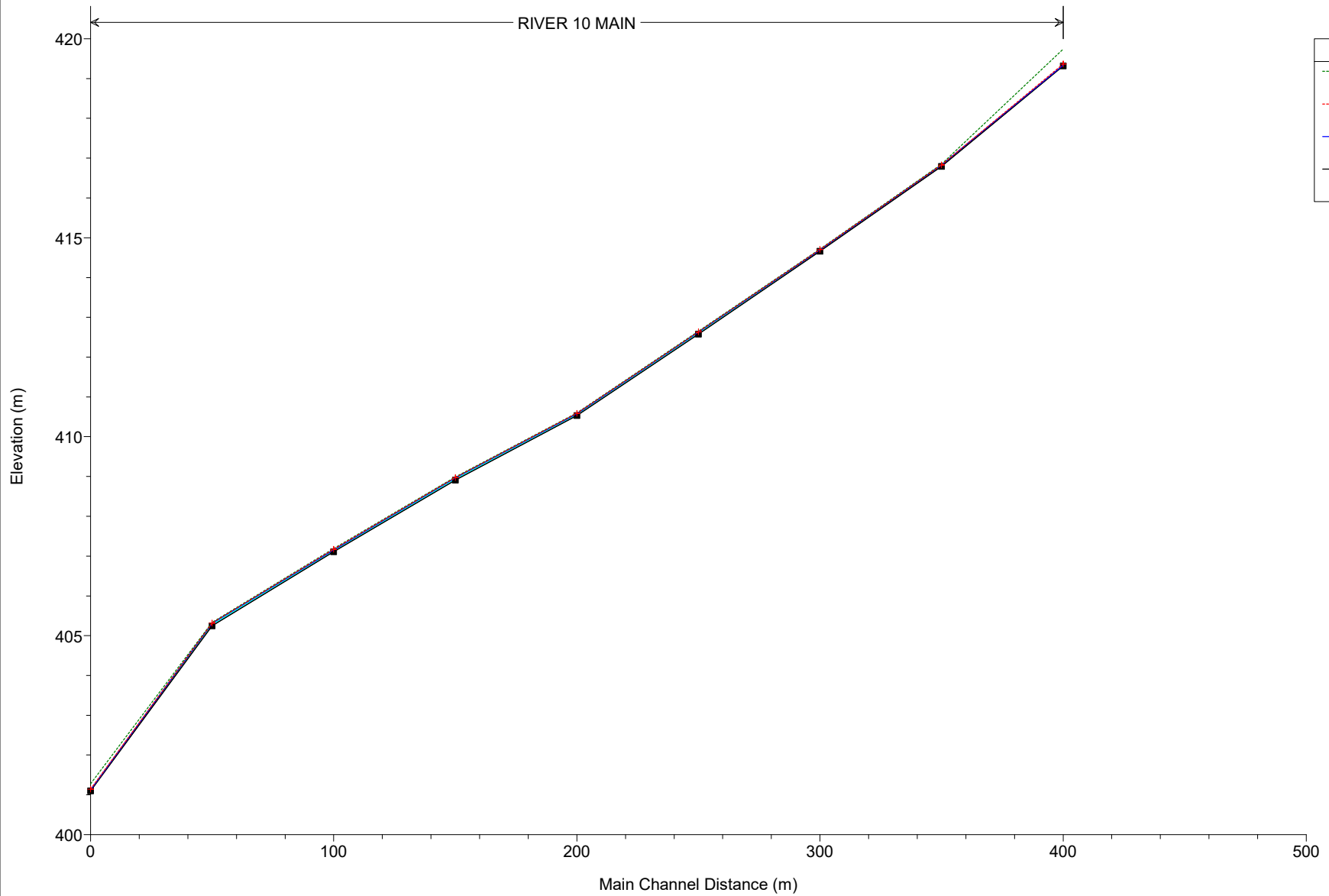


HEC-RAS Plan: PLAN 9 River: RIVER 9 Reach: MAIN Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
MAIN	1400	PF 1	0.70	444.13	444.23	444.38	447.14	4.002983	7.56	0.09	1.91	10.97
MAIN	1330	PF 1	0.70	438.66	438.83	438.84	438.89	0.035026	1.09	0.65	7.43	1.14
MAIN	1260	PF 1	0.70	434.32	434.52	434.59	434.75	0.119451	2.11	0.33	3.34	2.14
MAIN	1190	PF 1	0.70	431.06	431.27	431.27	431.32	0.026378	1.02	0.69	6.70	1.01
MAIN	1120	PF 1	0.70	428.16	428.33	428.37	428.45	0.071593	1.52	0.46	5.17	1.63
MAIN	1050	PF 1	0.70	425.58	425.72	425.72	425.76	0.027150	0.89	0.79	9.94	0.99
MAIN	980	PF 1	0.70	421.27	421.42	421.49	421.67	0.201474	2.24	0.31	4.26	2.65
MAIN	910	PF 1	0.70	418.48	418.76	418.76	418.83	0.024136	1.19	0.59	4.18	1.01
MAIN	840	PF 1	0.70	415.56	415.75	415.80	415.90	0.089018	1.75	0.40	4.28	1.83
MAIN	770	PF 1	0.70	411.71	411.95	411.97	412.04	0.037256	1.33	0.53	4.42	1.23
MAIN	700	PF 1	0.70	409.60	409.80	409.81	409.87	0.033495	1.13	0.62	6.20	1.14
MAIN	630	PF 1	0.70	407.51	407.70	407.70	407.75	0.027311	0.99	0.71	7.40	1.02
MAIN	560	PF 1	0.70	404.77	404.93	404.95	405.02	0.060309	1.33	0.53	6.42	1.48
MAIN	490	PF 1	0.70	403.02	403.12	403.12	403.15	0.025196	0.77	0.96	18.03	0.93
MAIN	420	PF 1	0.70	399.07	399.15	399.20	399.35	0.188272	1.98	0.35	5.50	2.50
MAIN	350	PF 1	0.70	395.50	395.67	395.67	395.71	0.027506	0.91	0.77	9.01	1.00
MAIN	280	PF 1	0.70	392.18	392.31	392.35	392.42	0.097358	1.47	0.48	7.16	1.81
MAIN	210	PF 1	0.70	388.85	388.99	388.99	389.03	0.029554	0.85	0.82	11.40	1.01
MAIN	140	PF 1	0.70	384.72	384.79	384.82	384.90	0.170437	1.50	0.48	12.40	2.25
MAIN	70	PF 1	0.70	381.41	381.52	381.52	381.55	0.029735	0.75	0.94	16.91	0.98

MODELLAZIONE 10 Plan: PLAN 10 8/30/2019

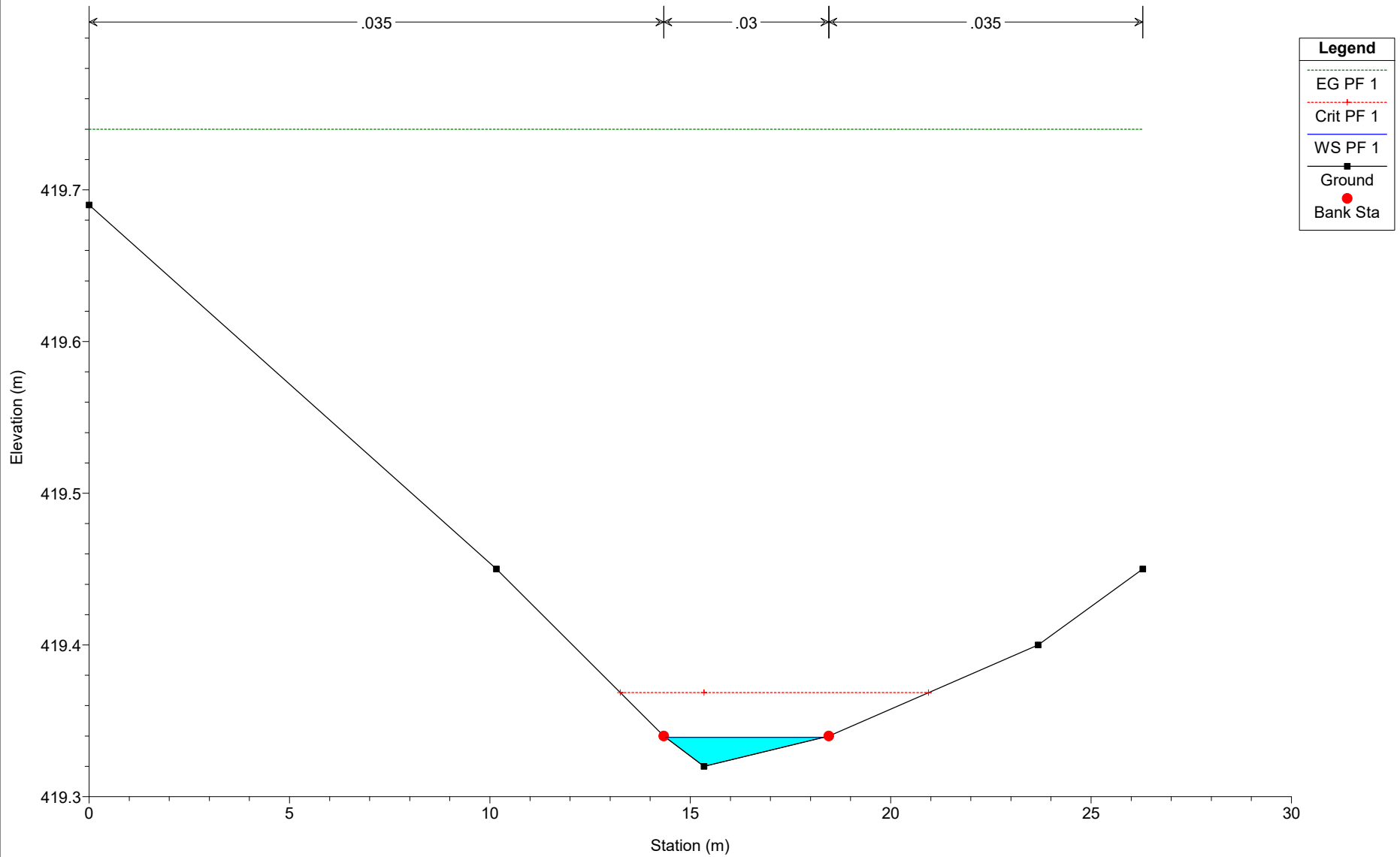
RIVER 10 MAIN



Legend	
EG PF 1	
Crit PF 1	
WS PF 1	
Ground	

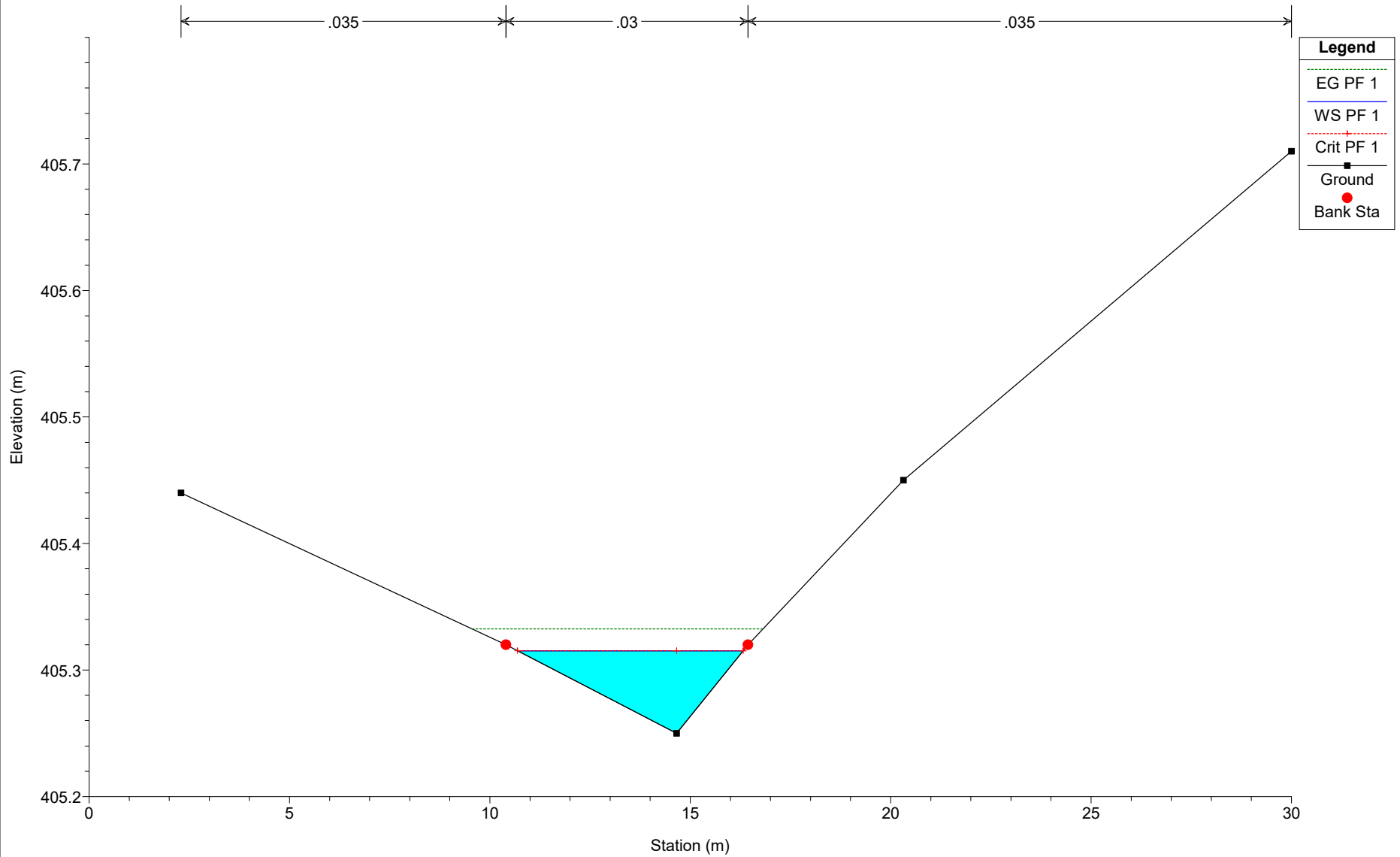
MODELLAZIONE 10 Plan: PLAN 10 8/30/2019

River = RIVER 10 Reach = MAIN RS = 450



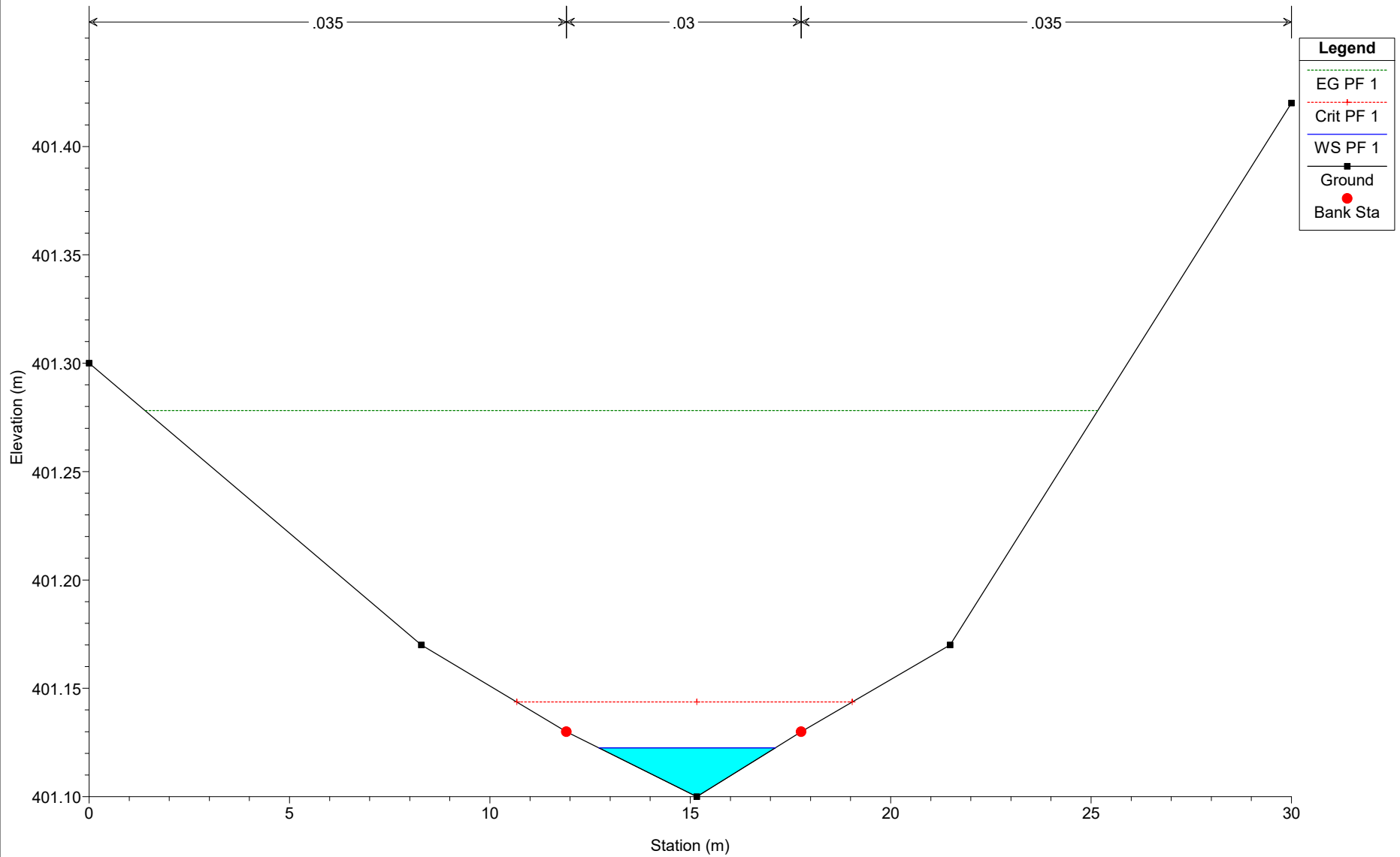
MODELLAZIONE 10 Plan: PLAN 10 8/30/2019

River = RIVER 10 Reach = MAIN RS = 100



MODELLAZIONE 10 Plan: PLAN 10 8/30/2019

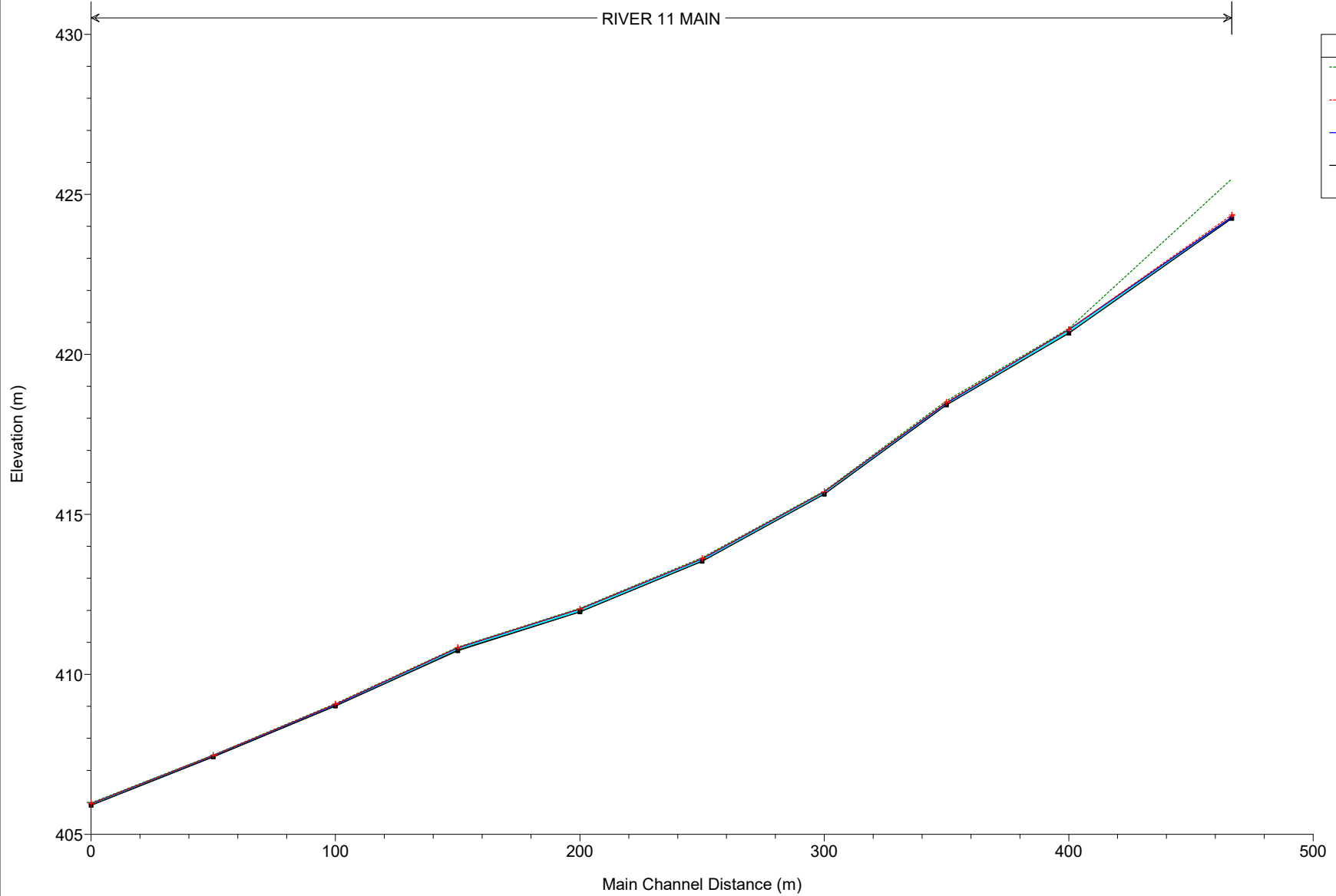
River = RIVER 10 Reach = MAIN RS = 50



HEC-RAS Plan: 10 River: RIVER 10 Reach: MAIN Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
MAIN	450	PF 1	0.10	419.32	419.34	419.37	419.74	3.495485	2.80	0.04	3.74	9.17
MAIN	400	PF 1	0.10	416.79	416.83	416.83	416.85	0.036102	0.55	0.19	8.30	1.10
MAIN	350	PF 1	0.10	414.66	414.70	414.70	414.72	0.051153	0.64	0.18	9.39	1.30
MAIN	300	PF 1	0.10	412.58	412.63	412.64	412.65	0.033879	0.55	0.18	6.76	1.07
MAIN	250	PF 1	0.10	410.53	410.58	410.59	410.60	0.050449	0.68	0.15	6.00	1.31
MAIN	200	PF 1	0.10	408.91	408.97	408.97	408.99	0.025066	0.56	0.18	6.27	0.96
MAIN	150	PF 1	0.10	407.11	407.16	407.17	407.19	0.056043	0.72	0.14	5.59	1.39
MAIN	100	PF 1	0.10	405.25	405.32	405.32	405.33	0.027106	0.58	0.17	5.33	1.00
MAIN	50	PF 1	0.10	401.10	401.12	401.14	401.28	1.086002	1.75	0.06	5.08	5.25

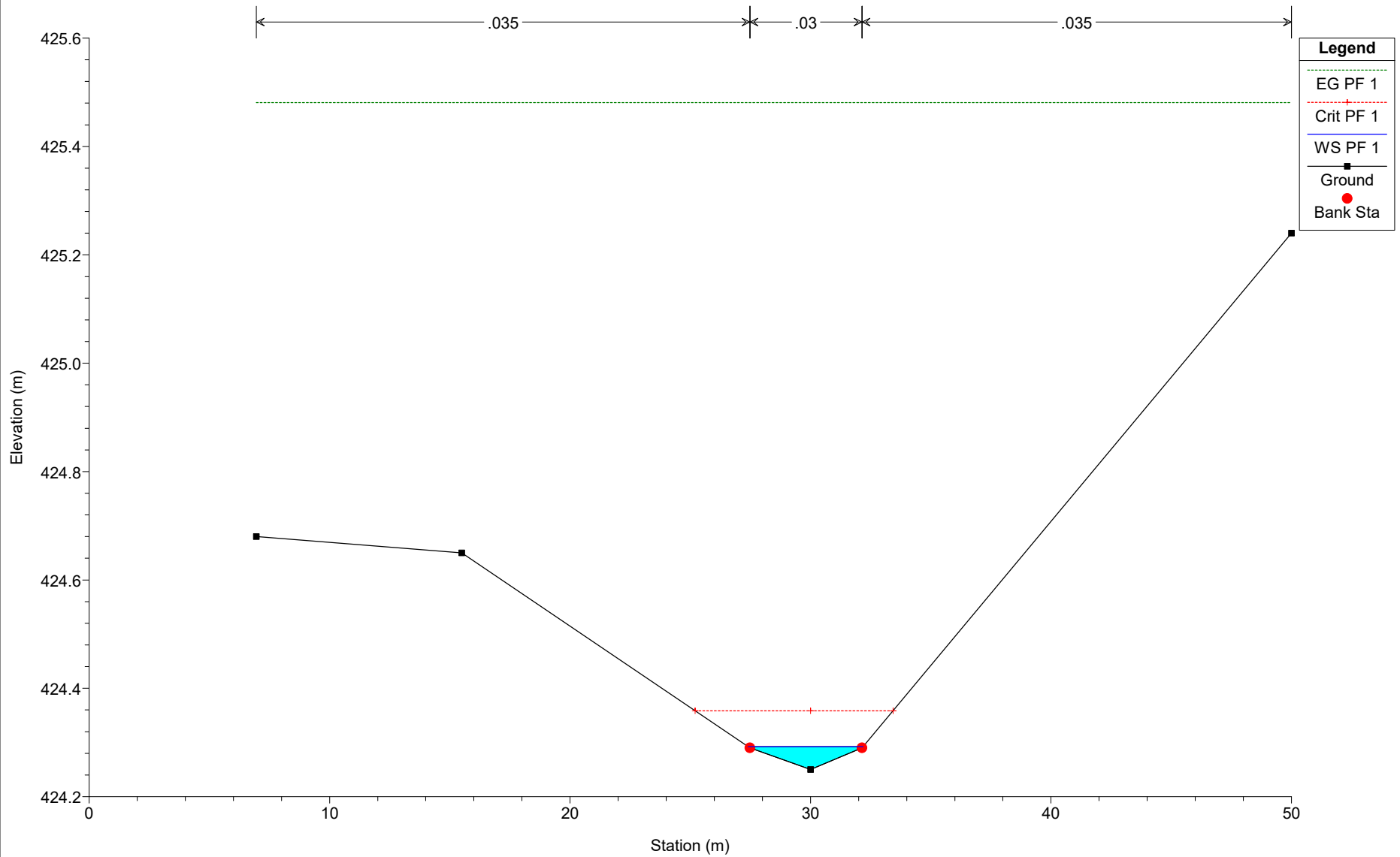
RIVER 11 MAIN



Legend	
EG PF 1	
Crit PF 1	
WS PF 1	
Ground	

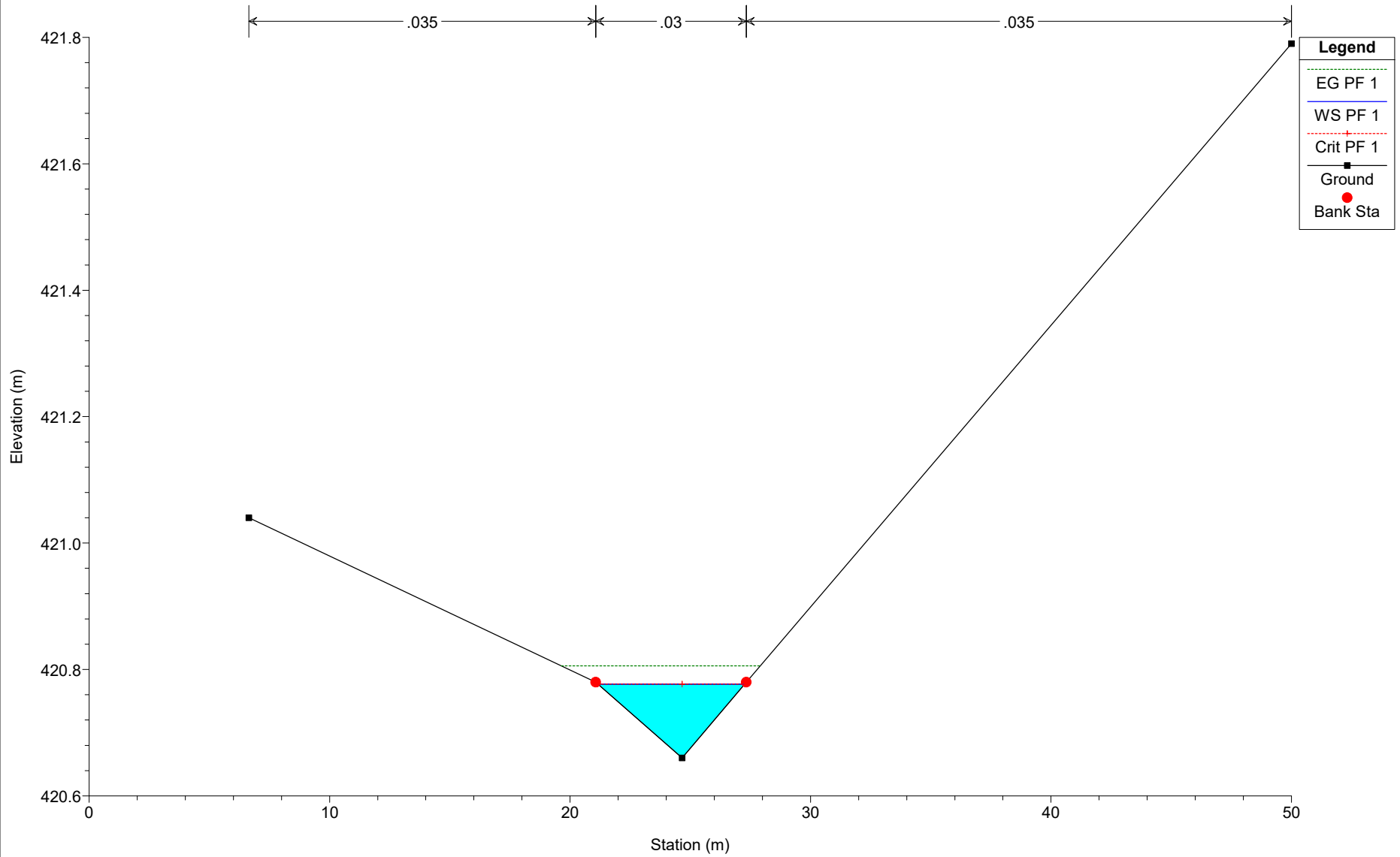
MODELLAZIONE 11 Plan: PLAN 11 8/30/2019

River = RIVER 11 Reach = MAIN RS = 520



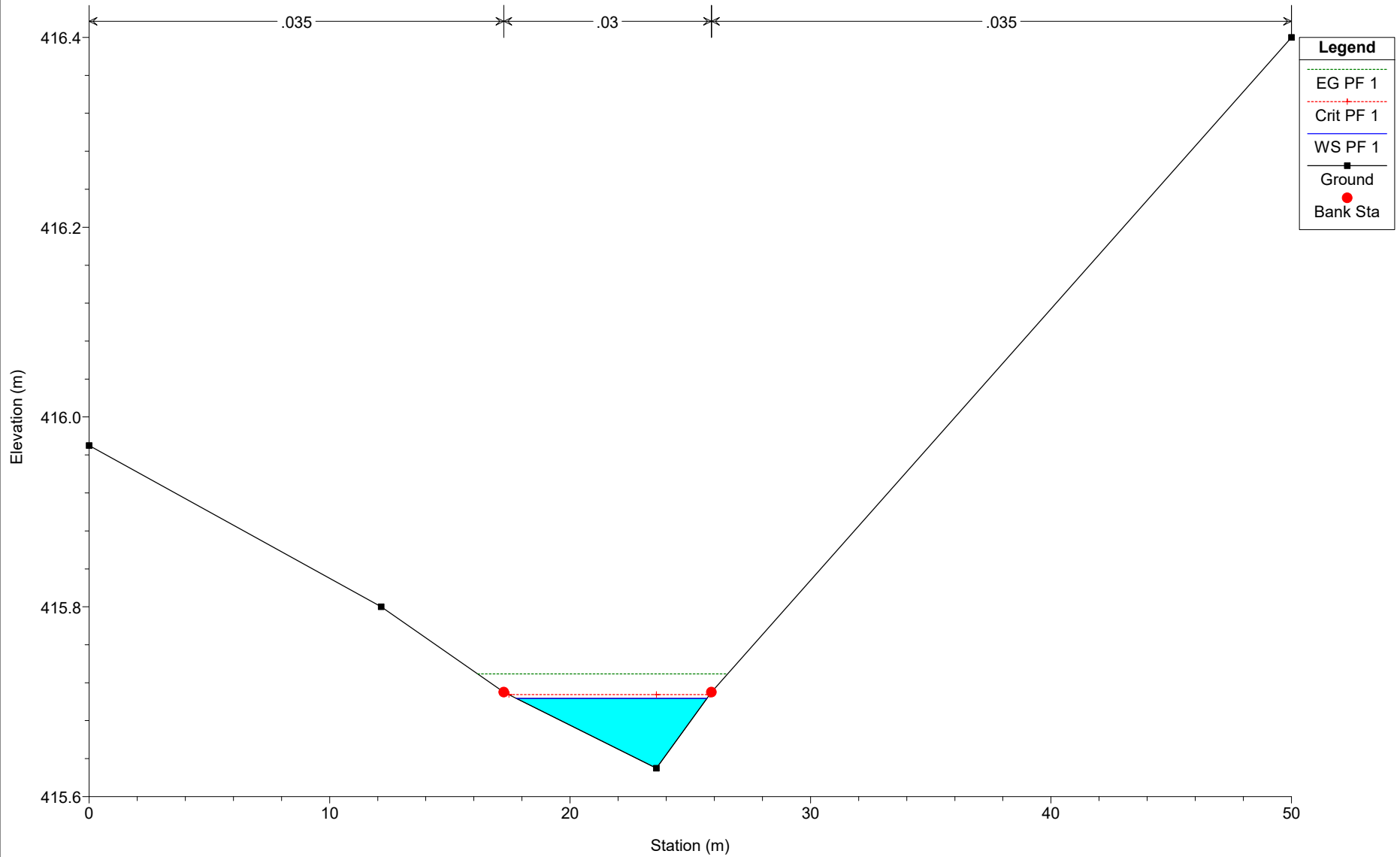
MODELLAZIONE 11 Plan: PLAN 11 8/30/2019

River = RIVER 11 Reach = MAIN RS = 450



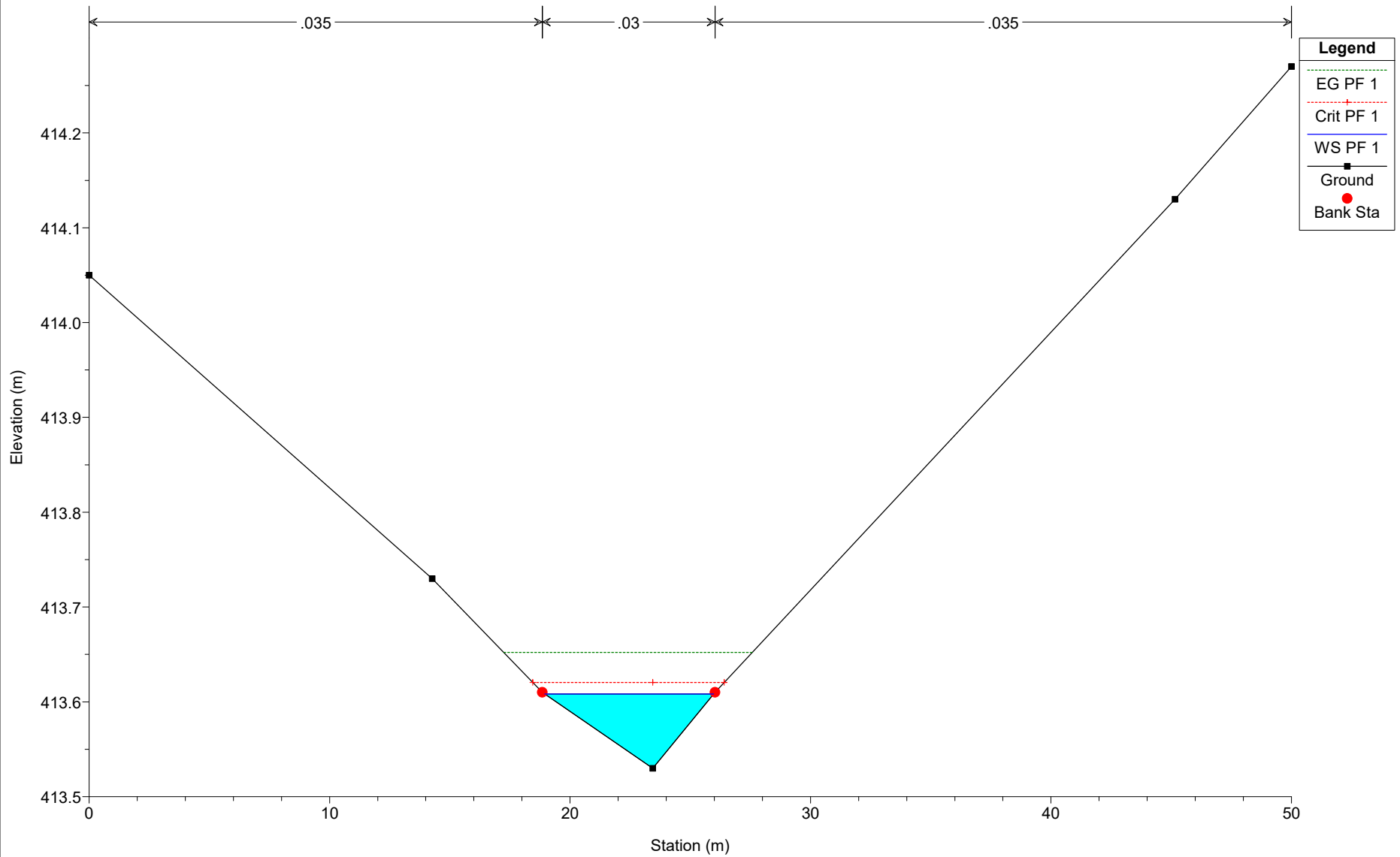
MODELLAZIONE 11 Plan: PLAN 11 8/30/2019

River = RIVER 11 Reach = MAIN RS = 350



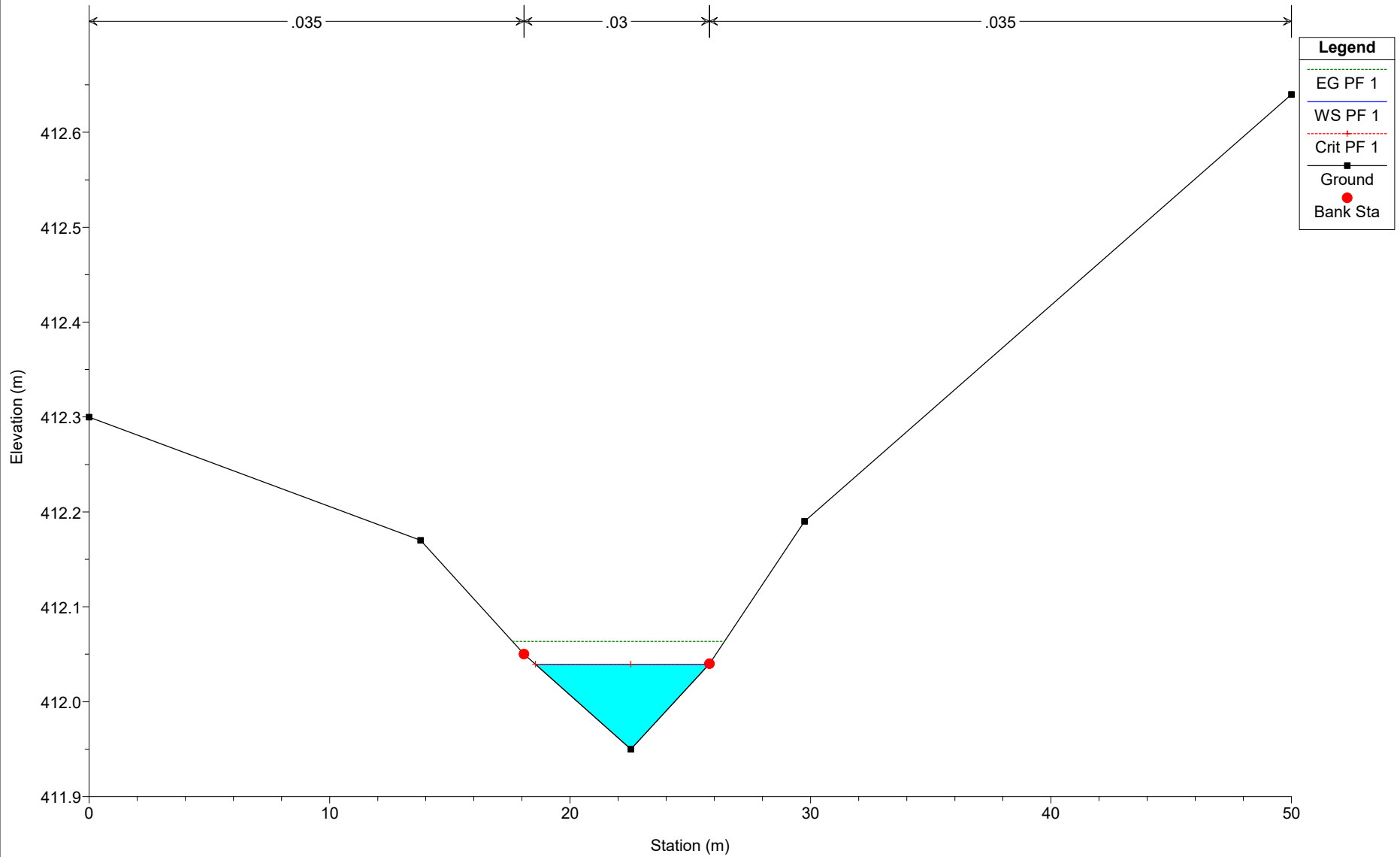
MODELLAZIONE 11 Plan: PLAN 11 8/30/2019

River = RIVER 11 Reach = MAIN RS = 300



MODELLAZIONE 11 Plan: PLAN 11 8/30/2019

River = RIVER 11 Reach = MAIN RS = 250



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

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: RIVER 11 Reach: MAIN Profile: PF 1

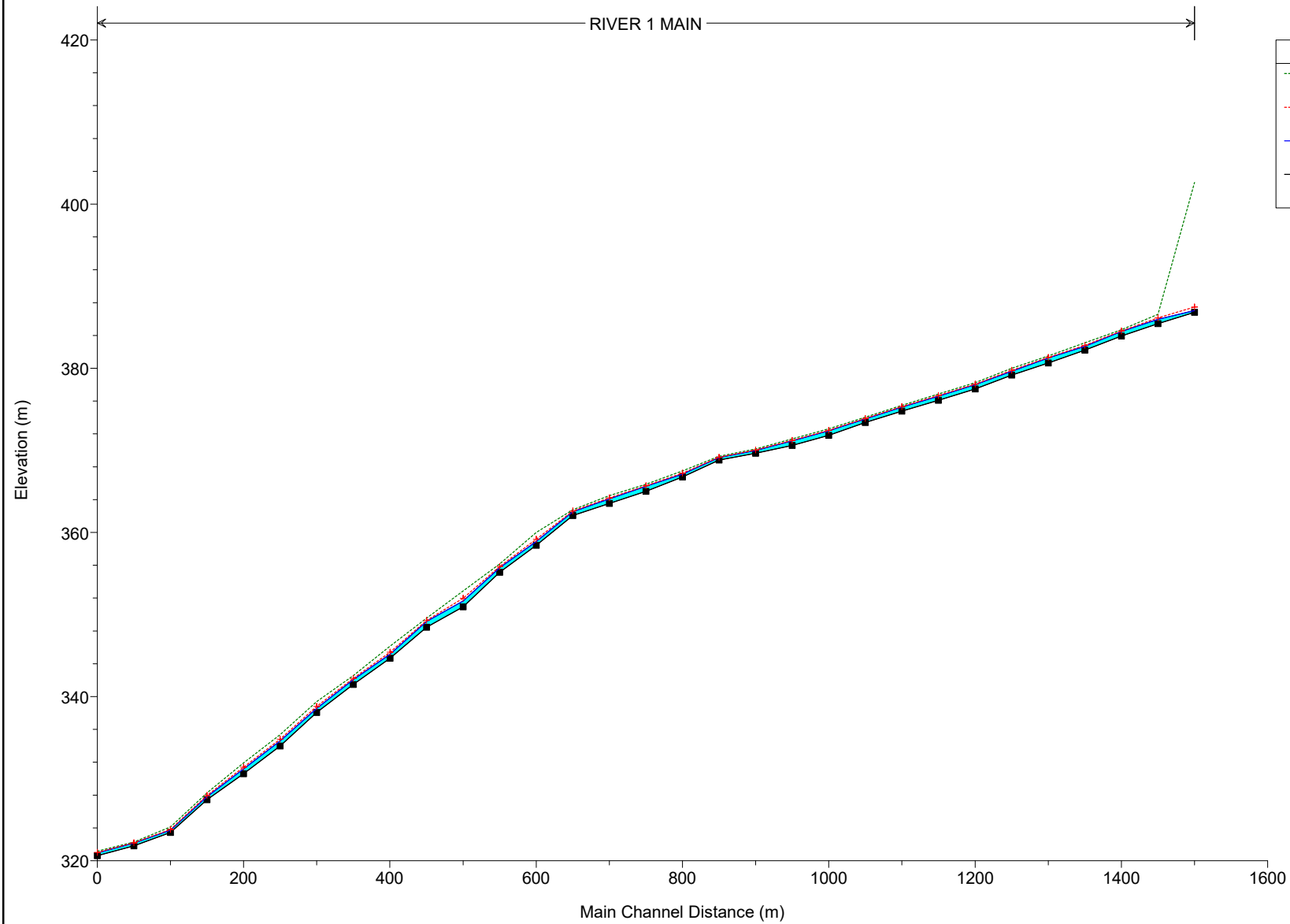
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
MAIN	520	PF 1	0.20	424.25	424.29	424.36	425.48	3.601168	4.83	0.04	1.96	10.61
MAIN	450	PF 1	0.20	420.66	420.78	420.78	420.81	0.022545	0.75	0.27	4.54	0.99
MAIN	400	PF 1	0.20	418.42	418.48	418.50	418.55	0.130850	1.17	0.17	5.68	2.15
MAIN	350	PF 1	0.20	415.63	415.70	415.71	415.73	0.031057	0.71	0.28	7.37	1.11
MAIN	300	PF 1	0.20	413.53	413.61	413.62	413.65	0.058243	0.93	0.22	5.52	1.50
MAIN	250	PF 1	0.20	411.95	412.04	412.04	412.06	0.022475	0.70	0.30	6.52	0.97
MAIN	200	PF 1	0.20	410.76	410.83	410.83	410.85	0.026182	0.67	0.33	9.94	1.02
MAIN	150	PF 1	0.20	409.01	409.06	409.07	409.09	0.049983	0.80	0.27	9.22	1.36
MAIN	100	PF 1	0.20	407.42	407.46	407.46	407.48	0.025623	0.54	0.45	22.33	0.96
MAIN	50	PF 1	0.20	405.91	405.96	405.96	405.98	0.035413	0.63	0.32	11.27	1.13

ALLEGATI

AREA SOTTOSTAZIONE E CAVIDOTTI

MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019

RIVER 1 MAIN



Legend

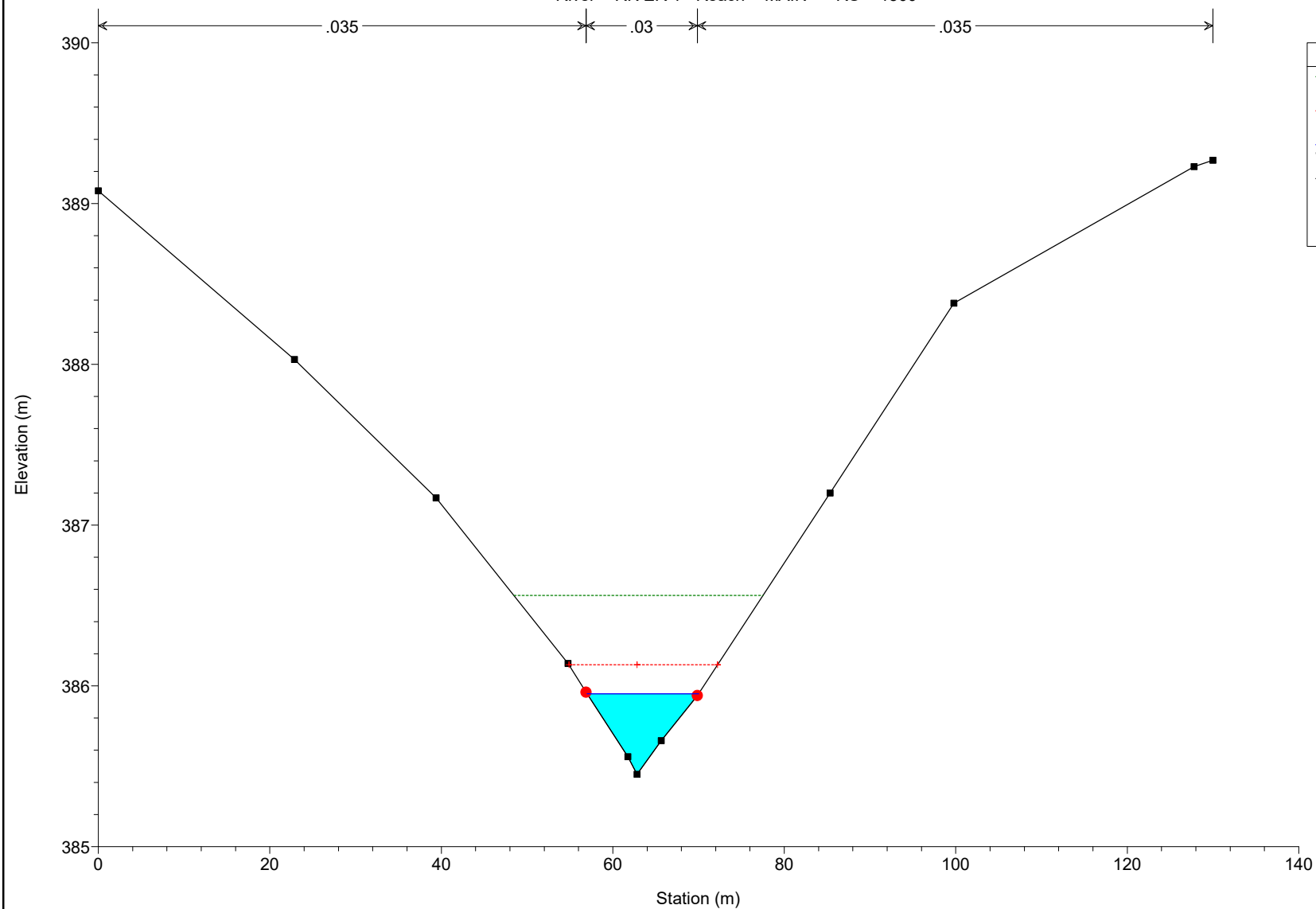
EG Q (T=200 ANNI)

Crit Q (T=200 ANNI)

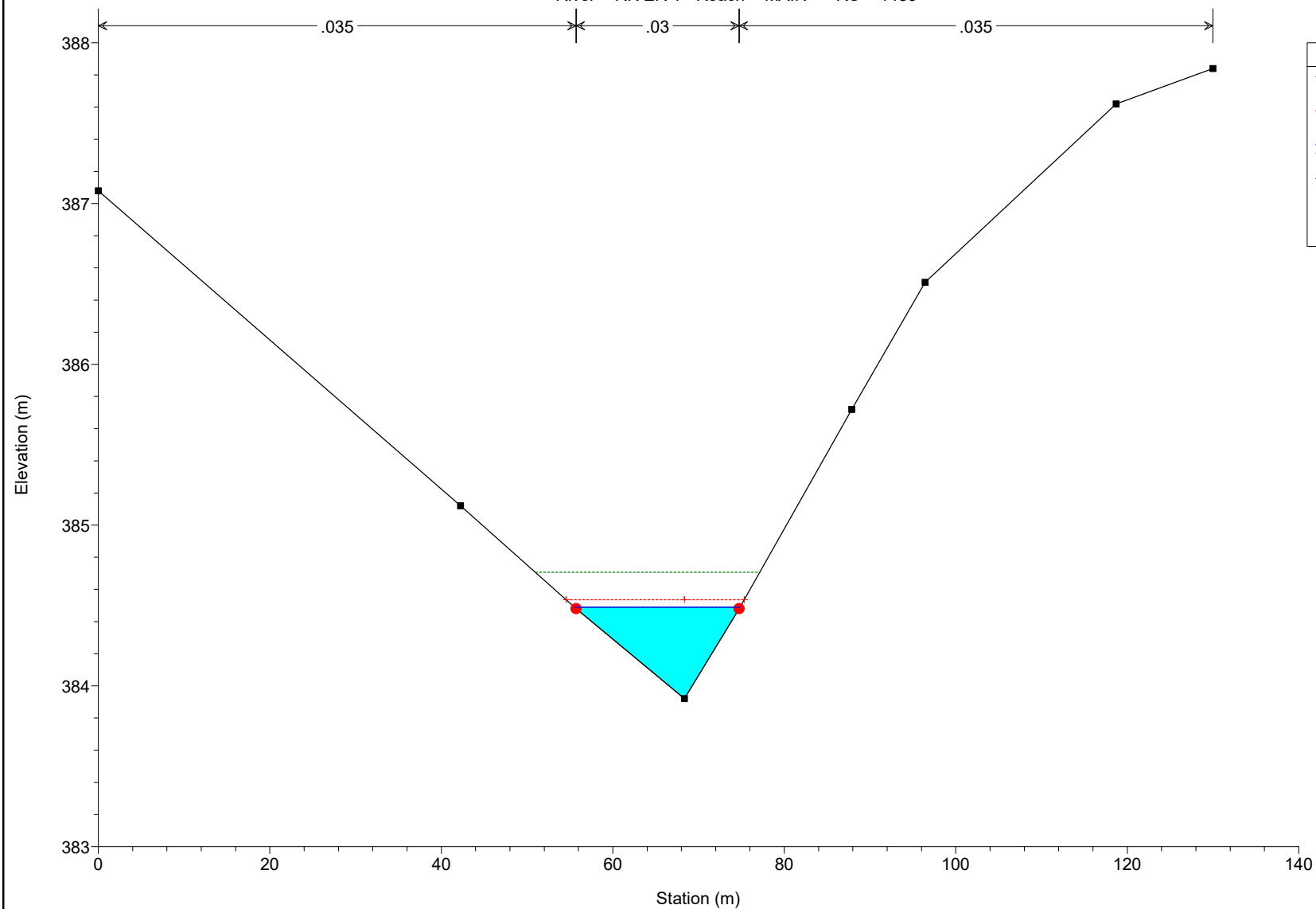
WS Q (T=200 ANNI)

Ground

MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 1500



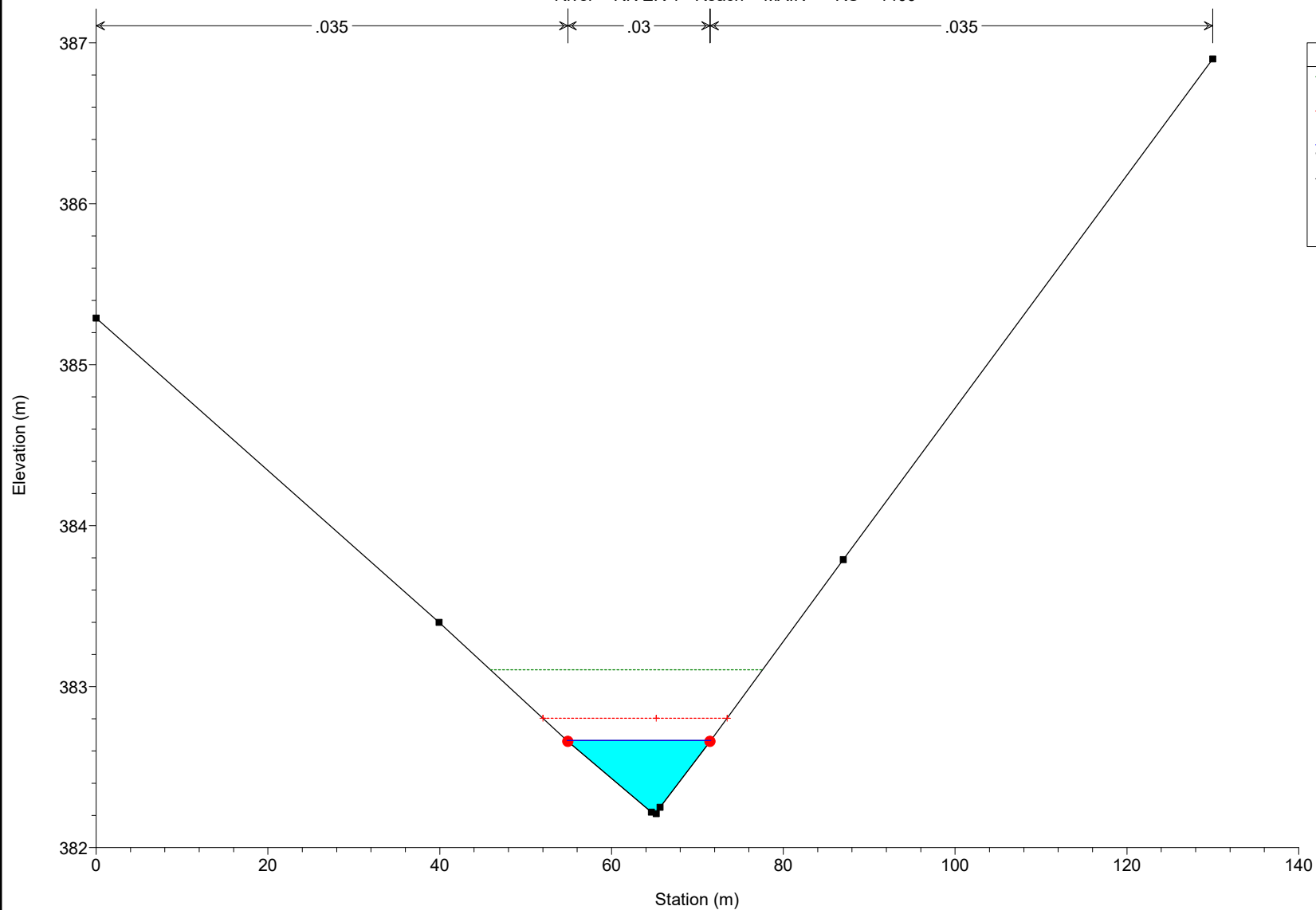
MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 1450



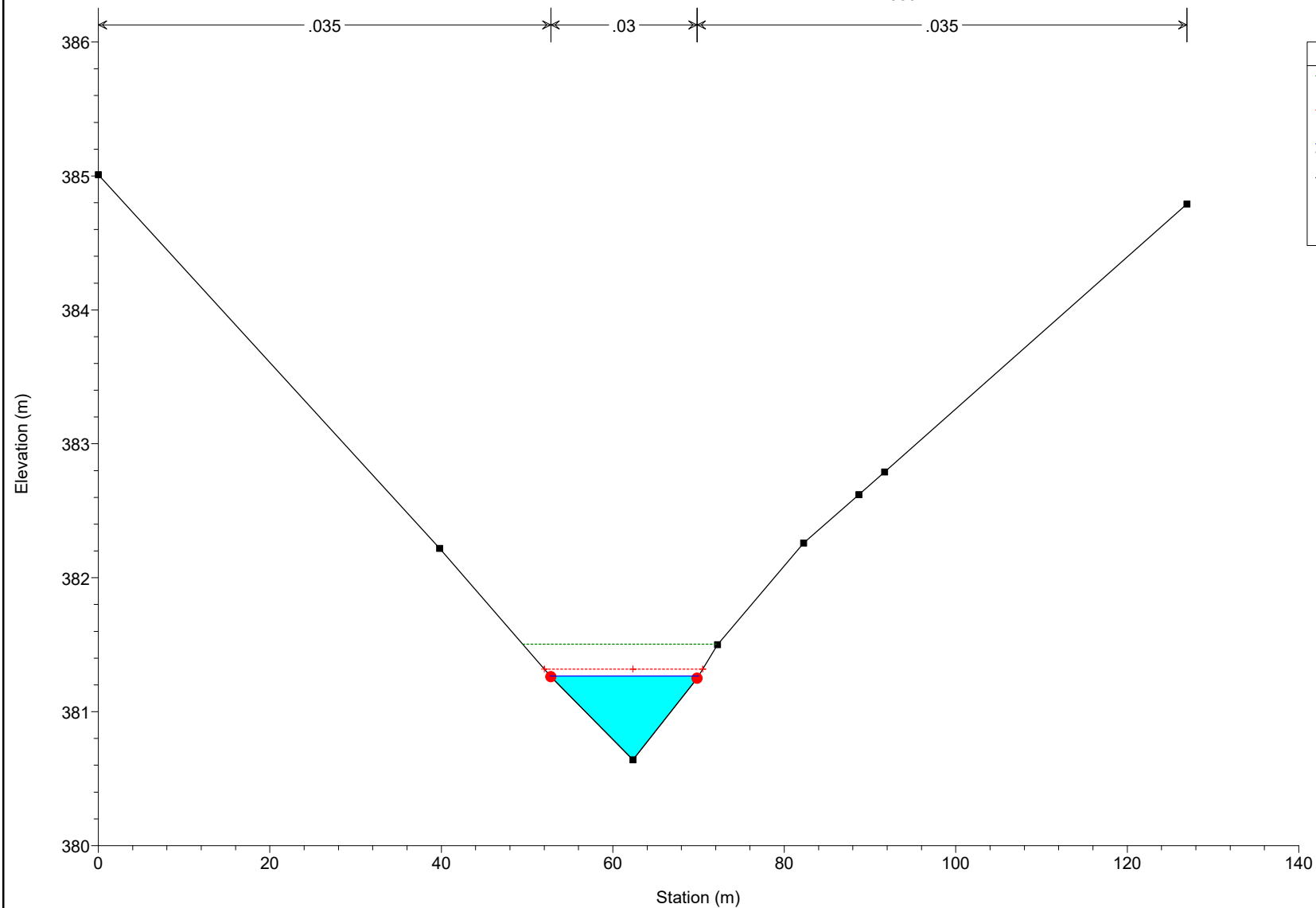
Legend	
EG Q (T=200 ANNI)	
Crit Q (T=200 ANNI)	
WS Q (T=200 ANNI)	
Ground	
Bank Sta	

MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 1400

Legend
EG Q (T=200 ANNI)
Crit Q (T=200 ANNI)
WS Q (T=200 ANNI)
Ground
Bank Sta

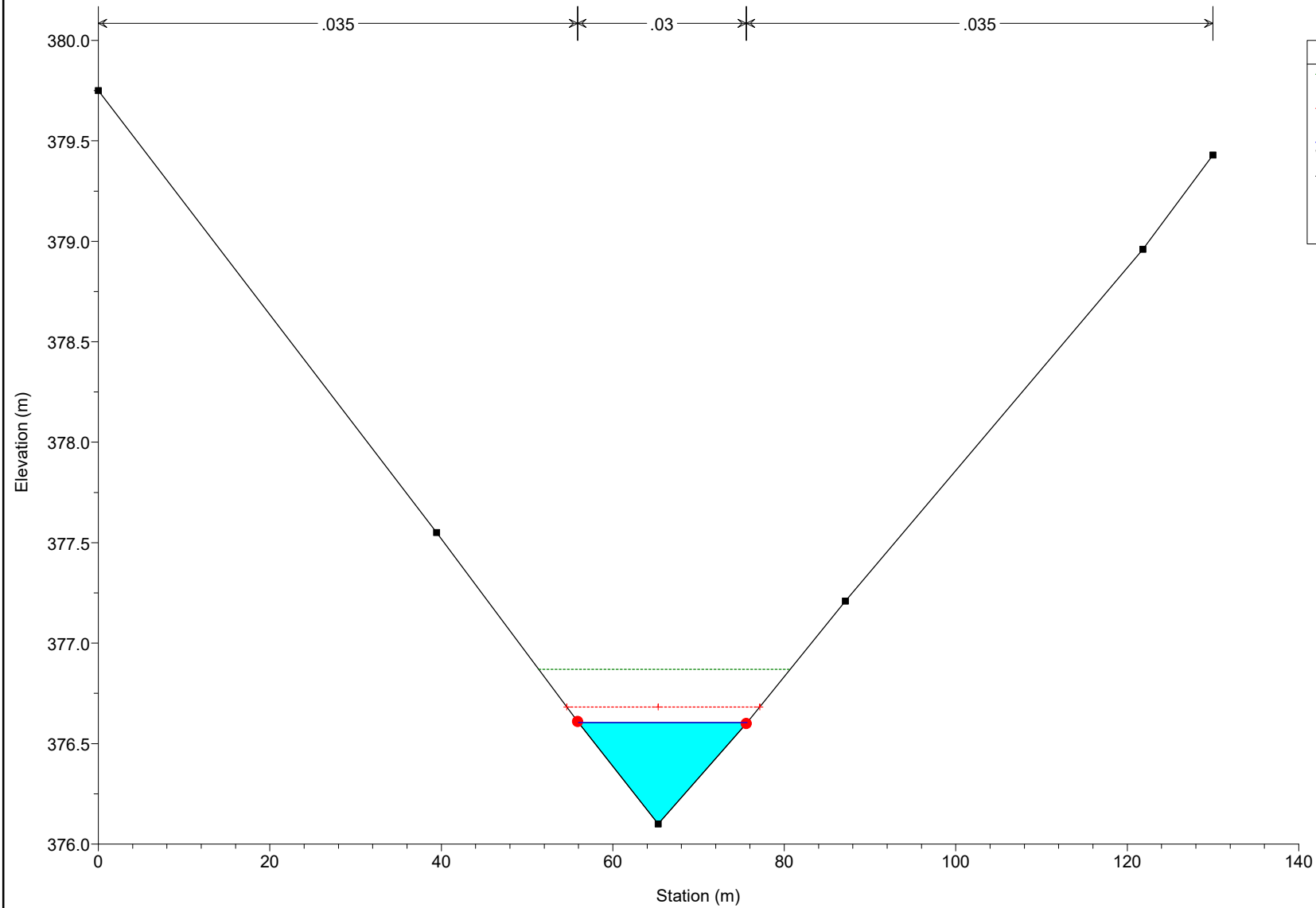


MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 1350

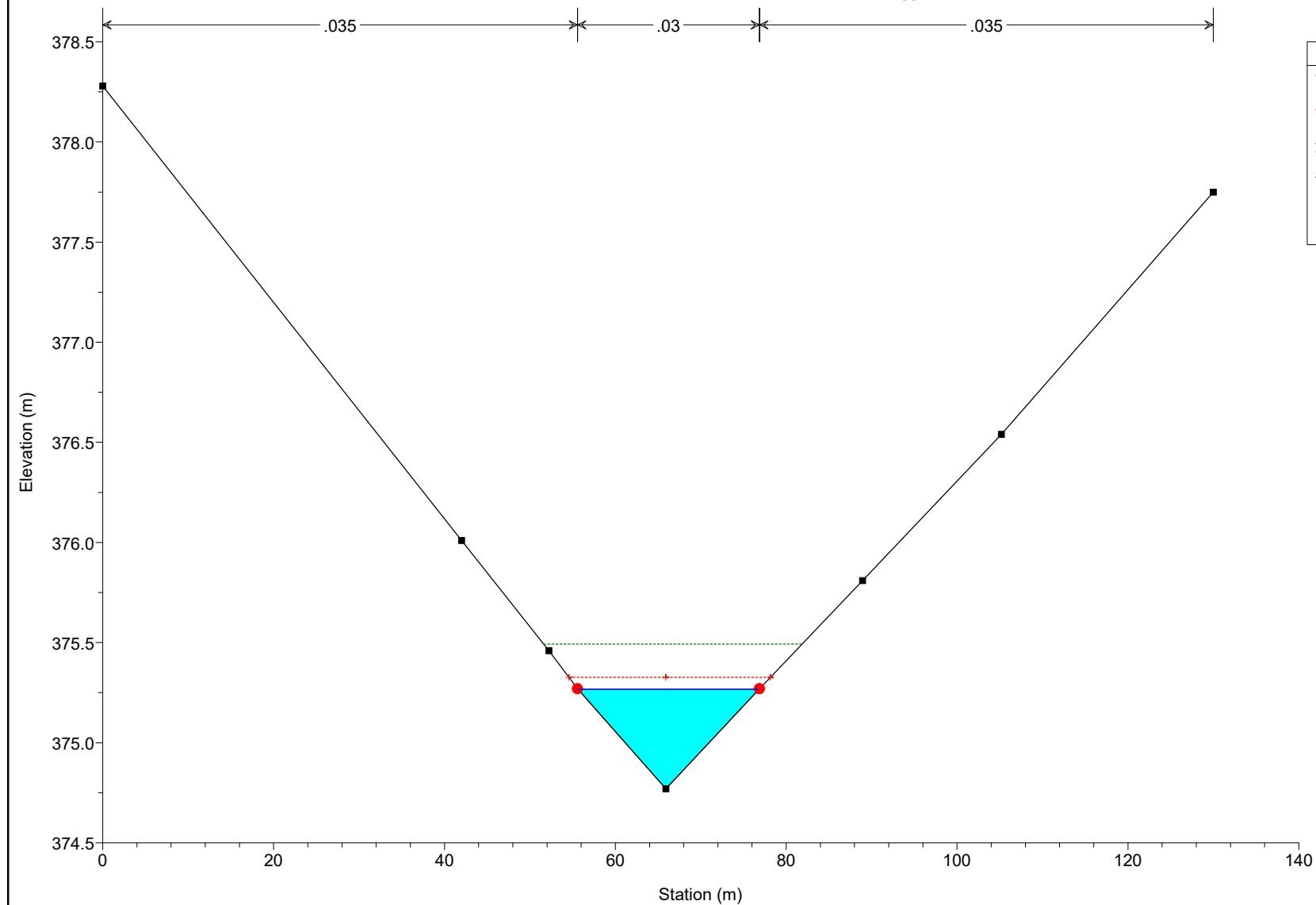


Legend
EG Q (T=200 ANNI)
Crit Q (T=200 ANNI)
WS Q (T=200 ANNI)
Ground
Bank Sta

MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 1200

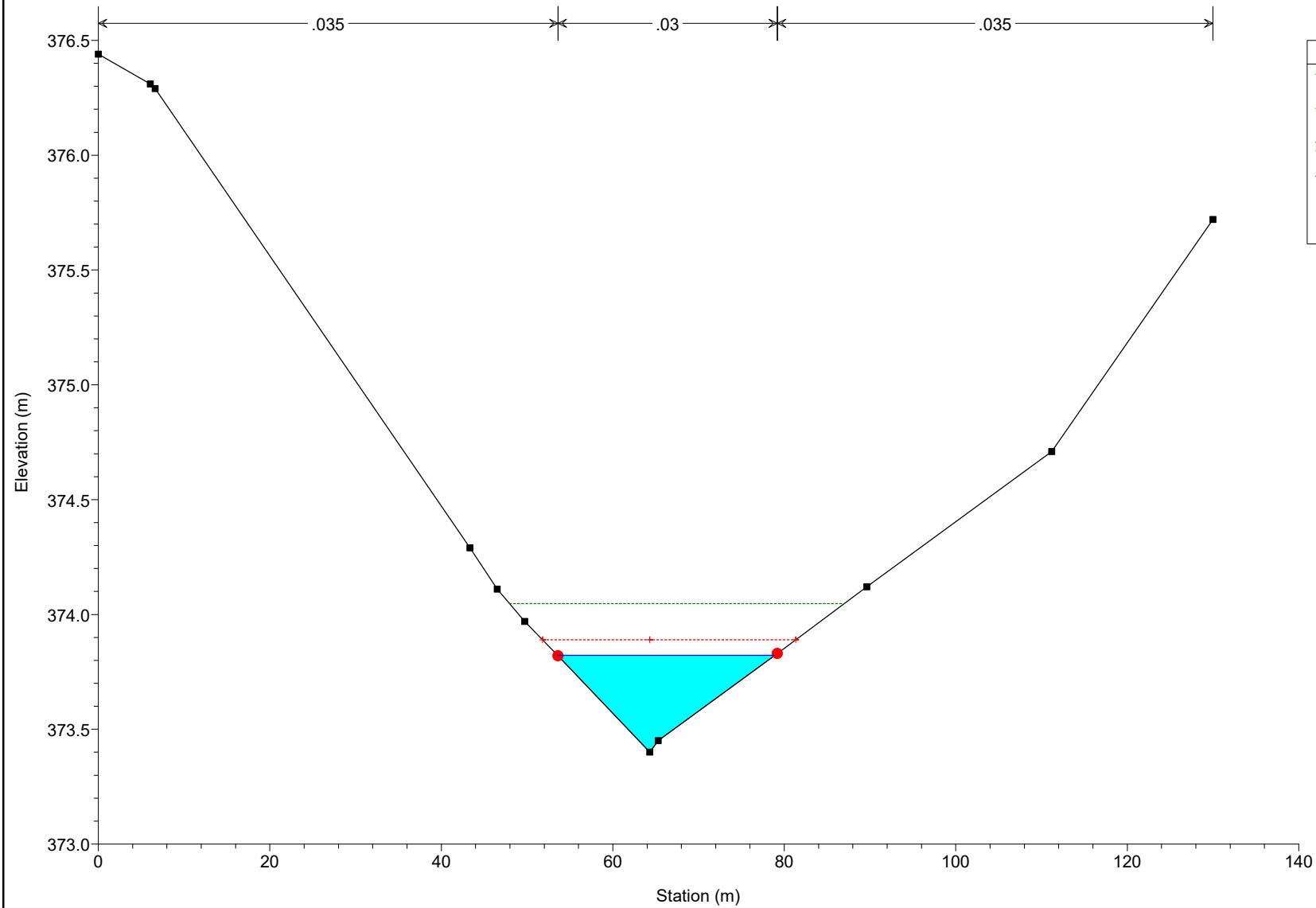


MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 1150

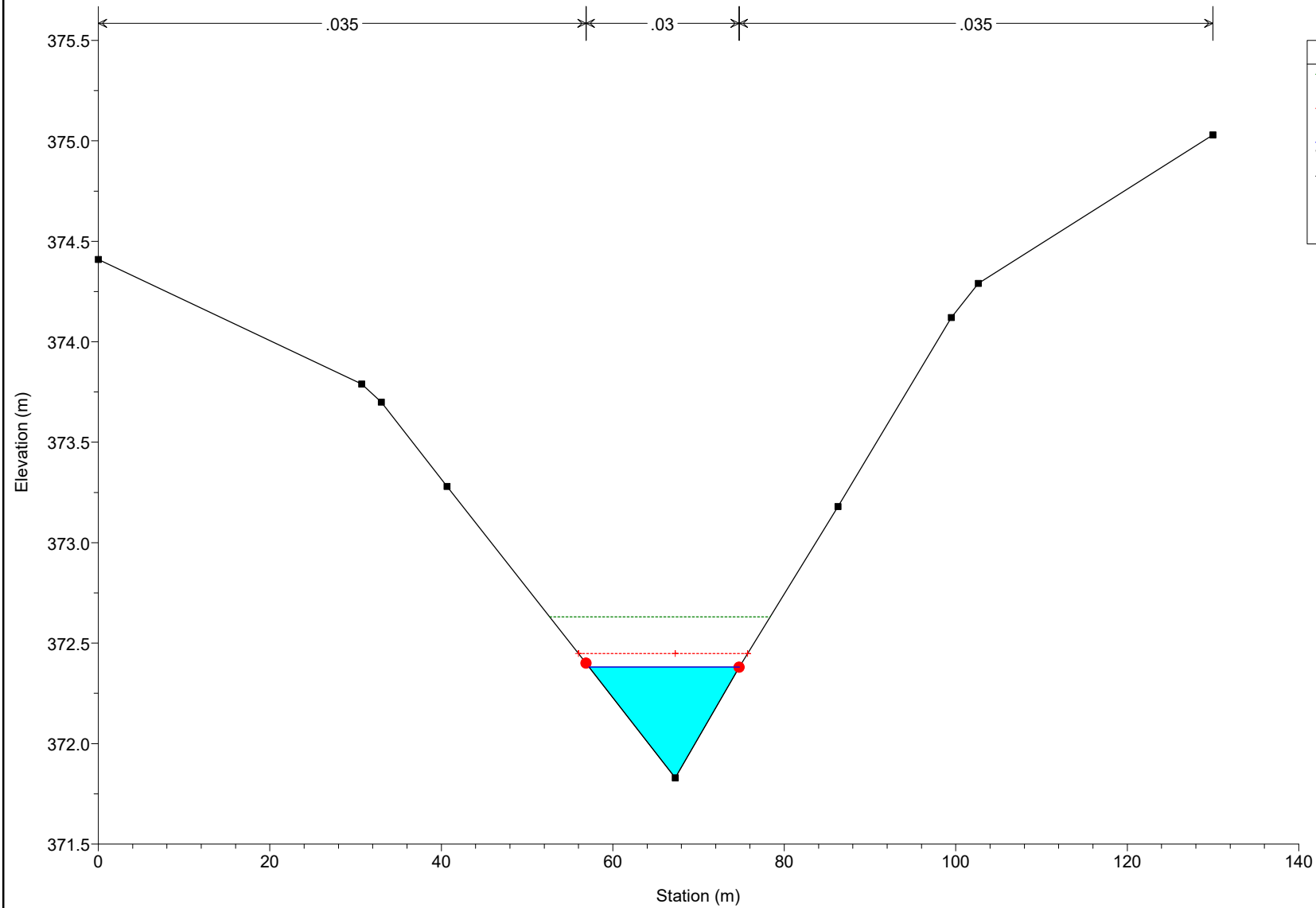


Legend
EG Q (T=200 ANNI)
Crit Q (T=200 ANNI)
WS Q (T=200 ANNI)
Ground
Bank Sta

MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 1100

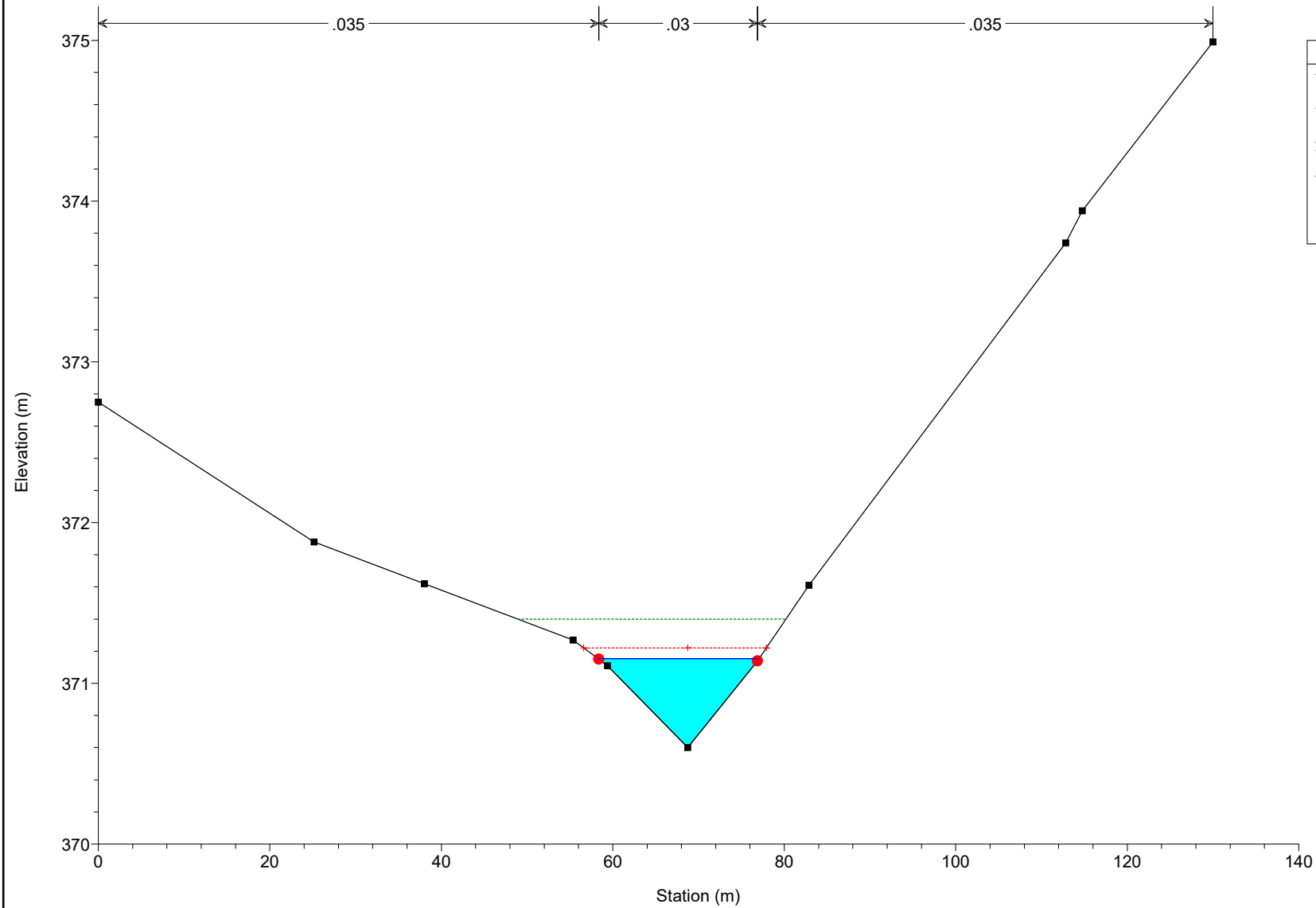


MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 1050



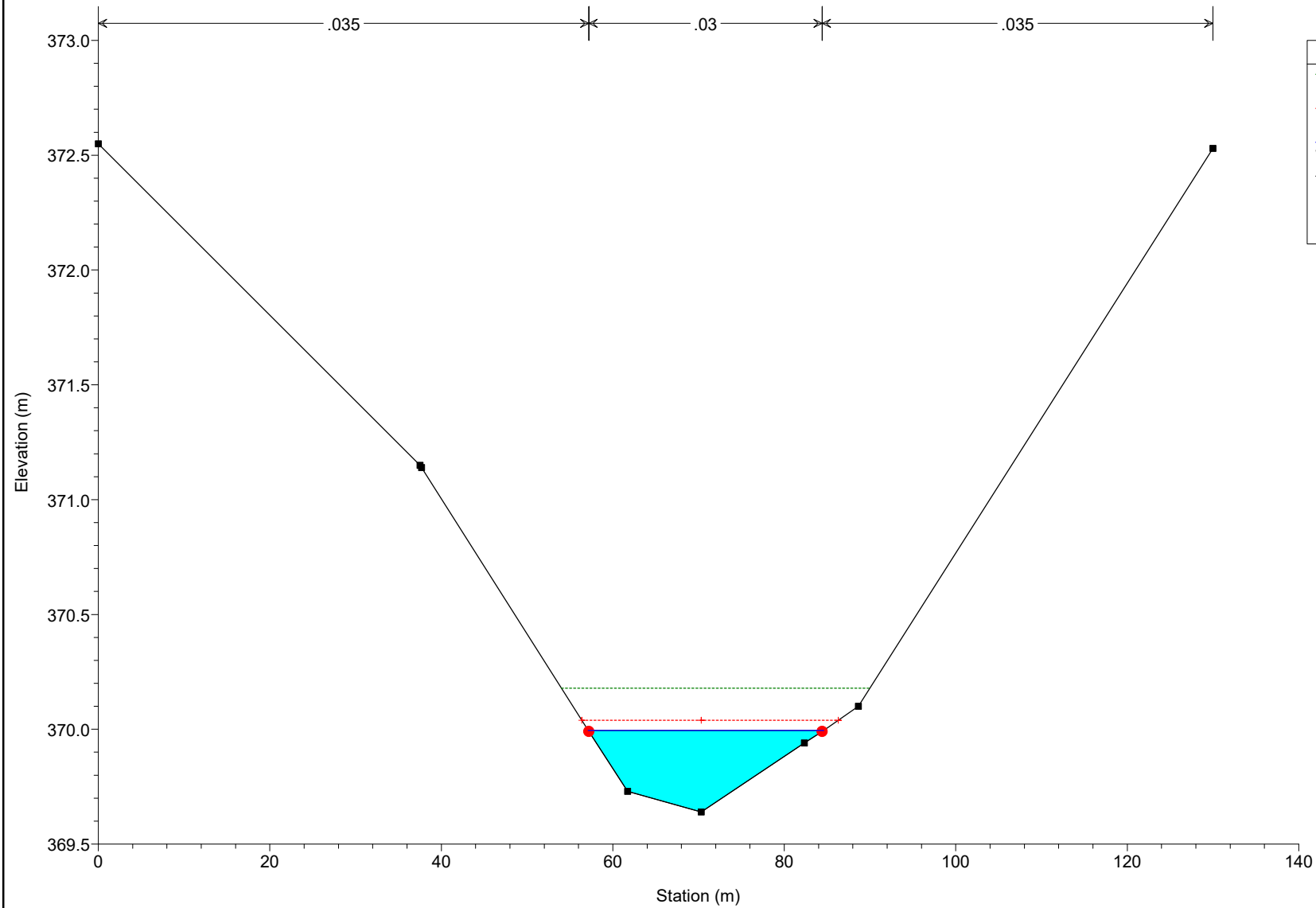
Legend
EG Q (T=200 ANNI)
Crit Q (T=200 ANNI)
WS Q (T=200 ANNI)
Ground
Bank Sta

MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 1000



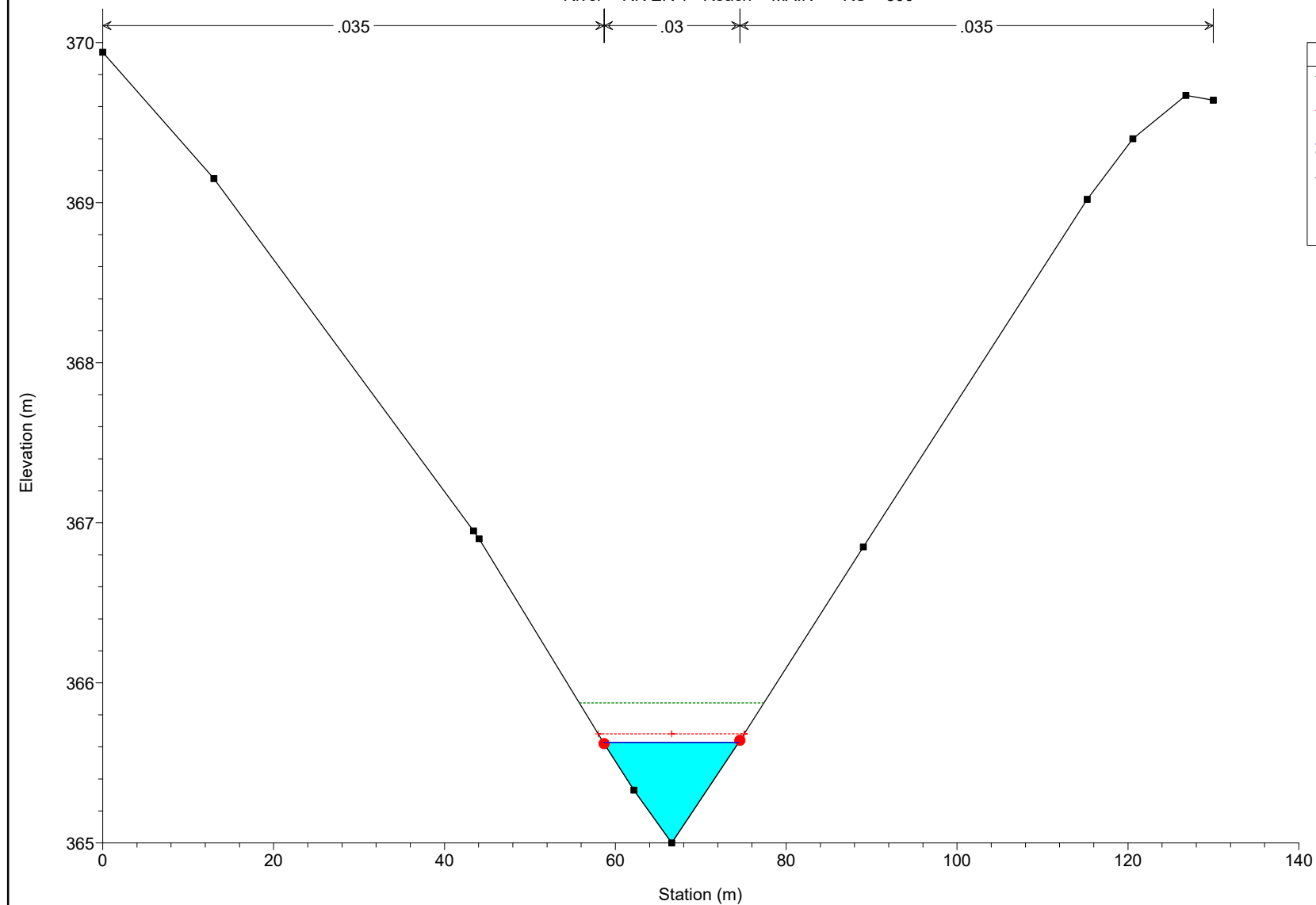
Legend	
EG Q (T=200 ANNI)	
Crit Q (T=200 ANNI)	
WS Q (T=200 ANNI)	
Ground	
Bank Sta	

MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 950



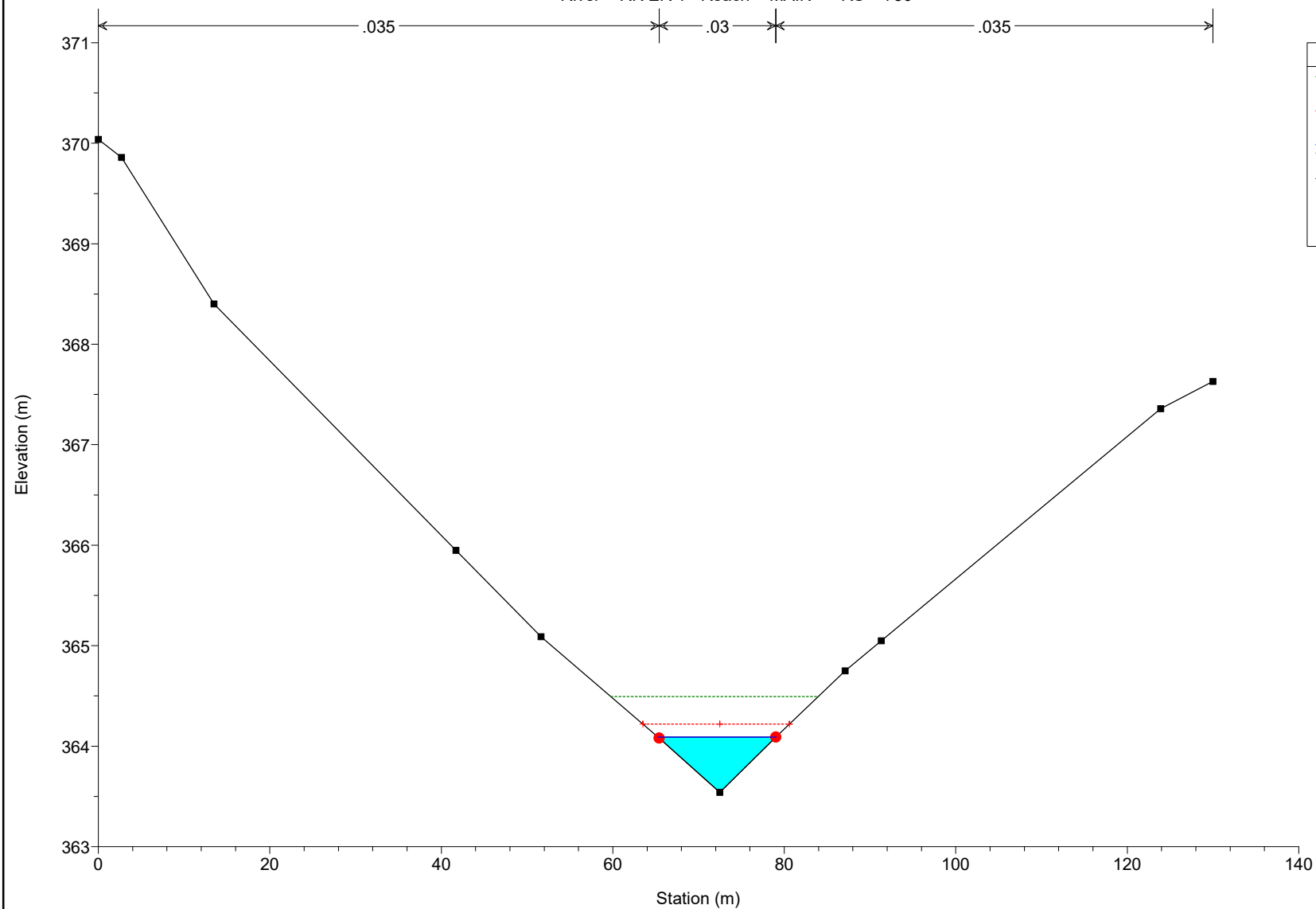
Legend	
EG Q (T=200 ANNI)	
Crit Q (T=200 ANNI)	
WS Q (T=200 ANNI)	
Ground	
Bank Sta	

MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 800



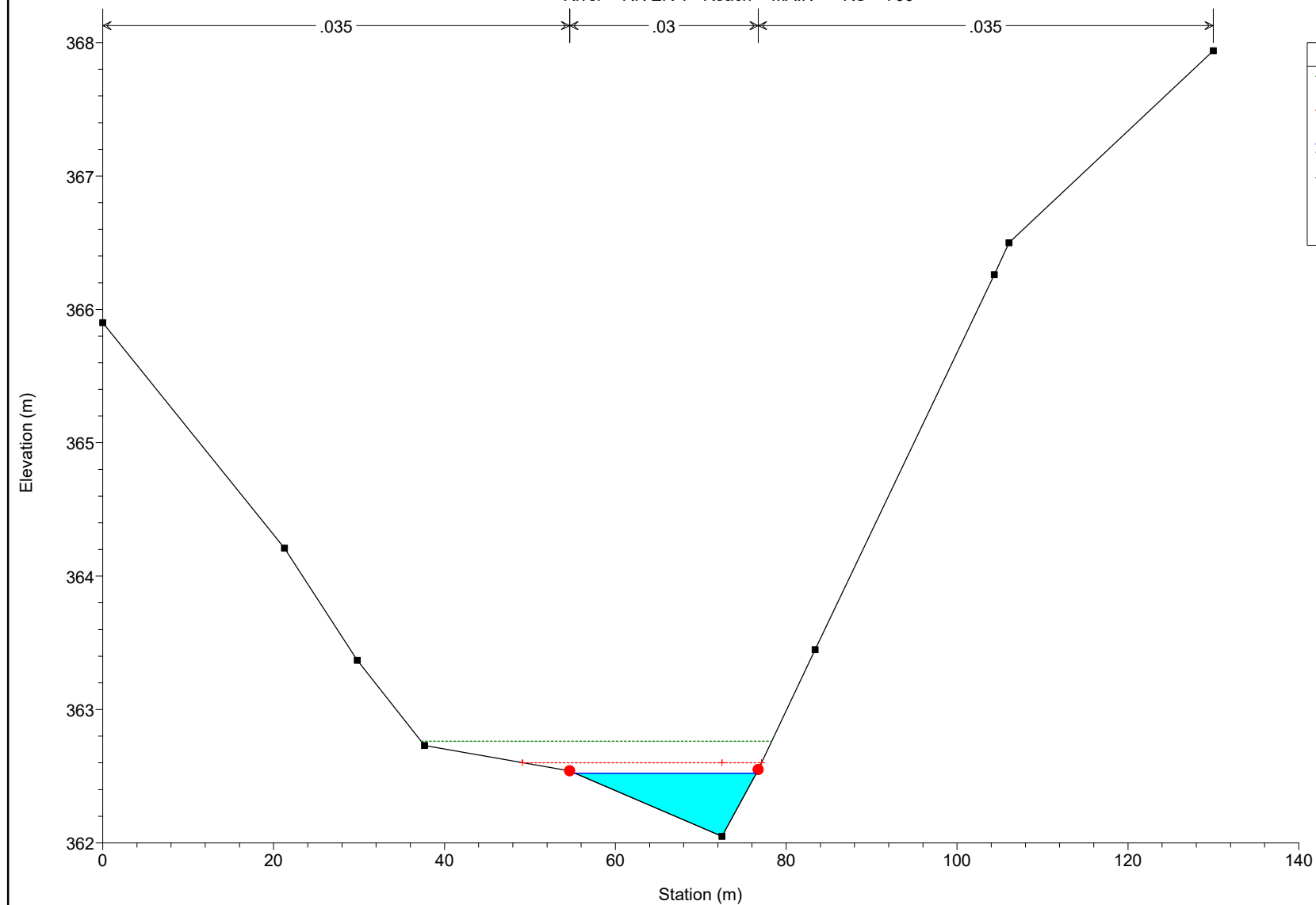
Legend	
EG Q (T=200 ANNI)	
Crit Q (T=200 ANNI)	
WS Q (T=200 ANNI)	
Ground	
Bank Sta	

MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 750



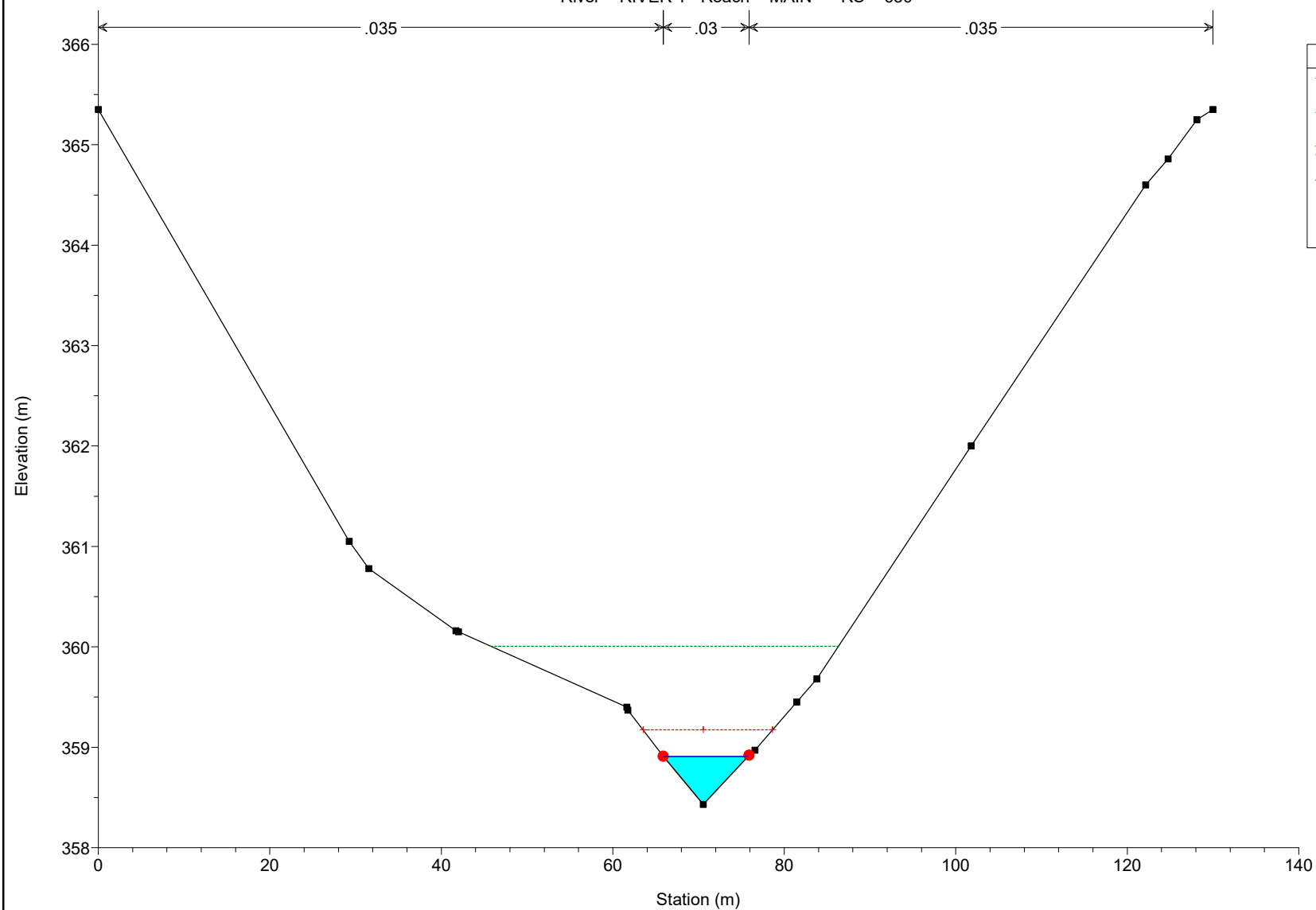
Legend	
EG Q (T=200 ANNI)	
Crit Q (T=200 ANNI)	
WS Q (T=200 ANNI)	
Ground	
Bank Sta	

MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 700



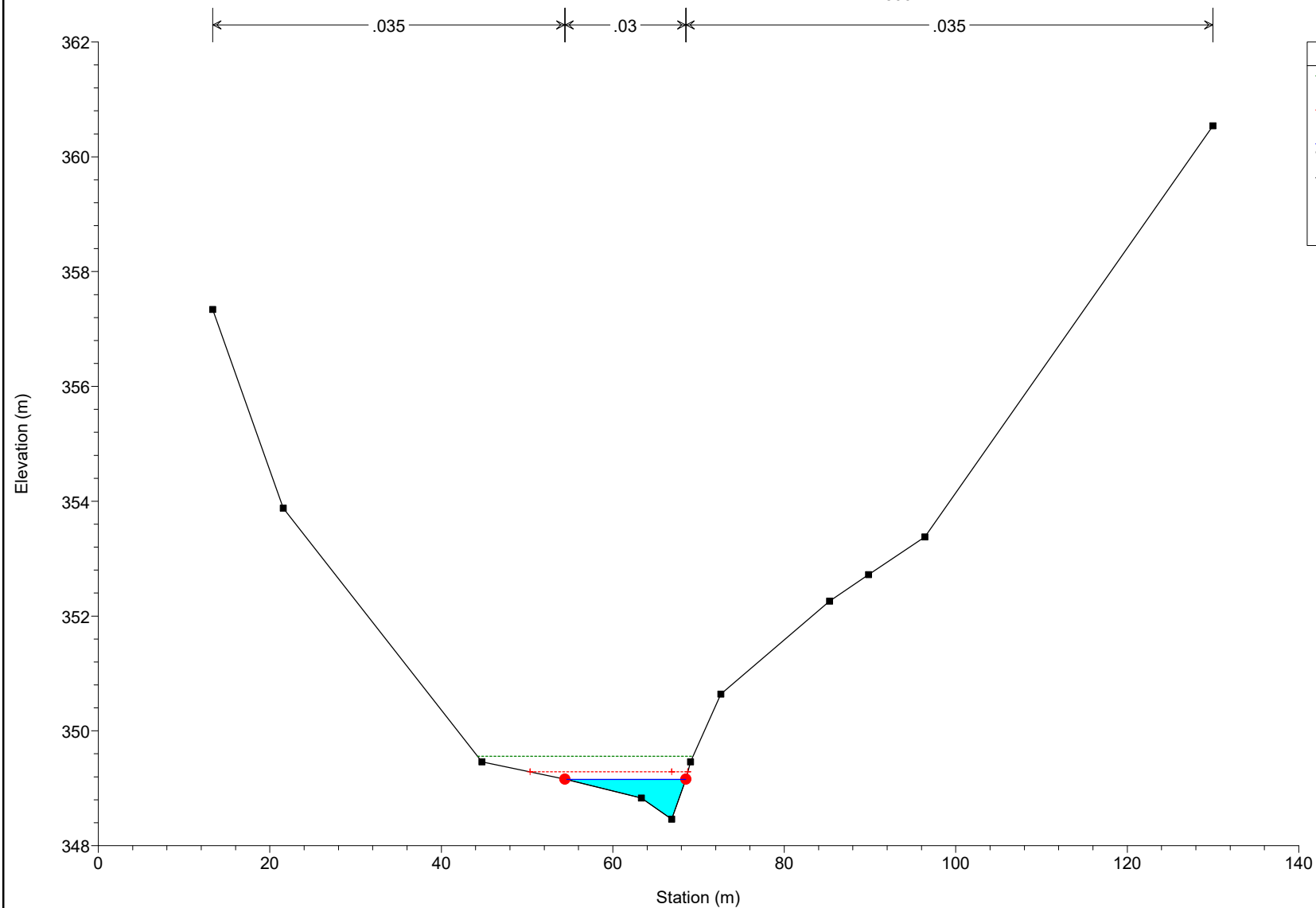
Legend
EG Q (T=200 ANNI)
Crit Q (T=200 ANNI)
WS Q (T=200 ANNI)
Ground
Bank Sta

MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 650



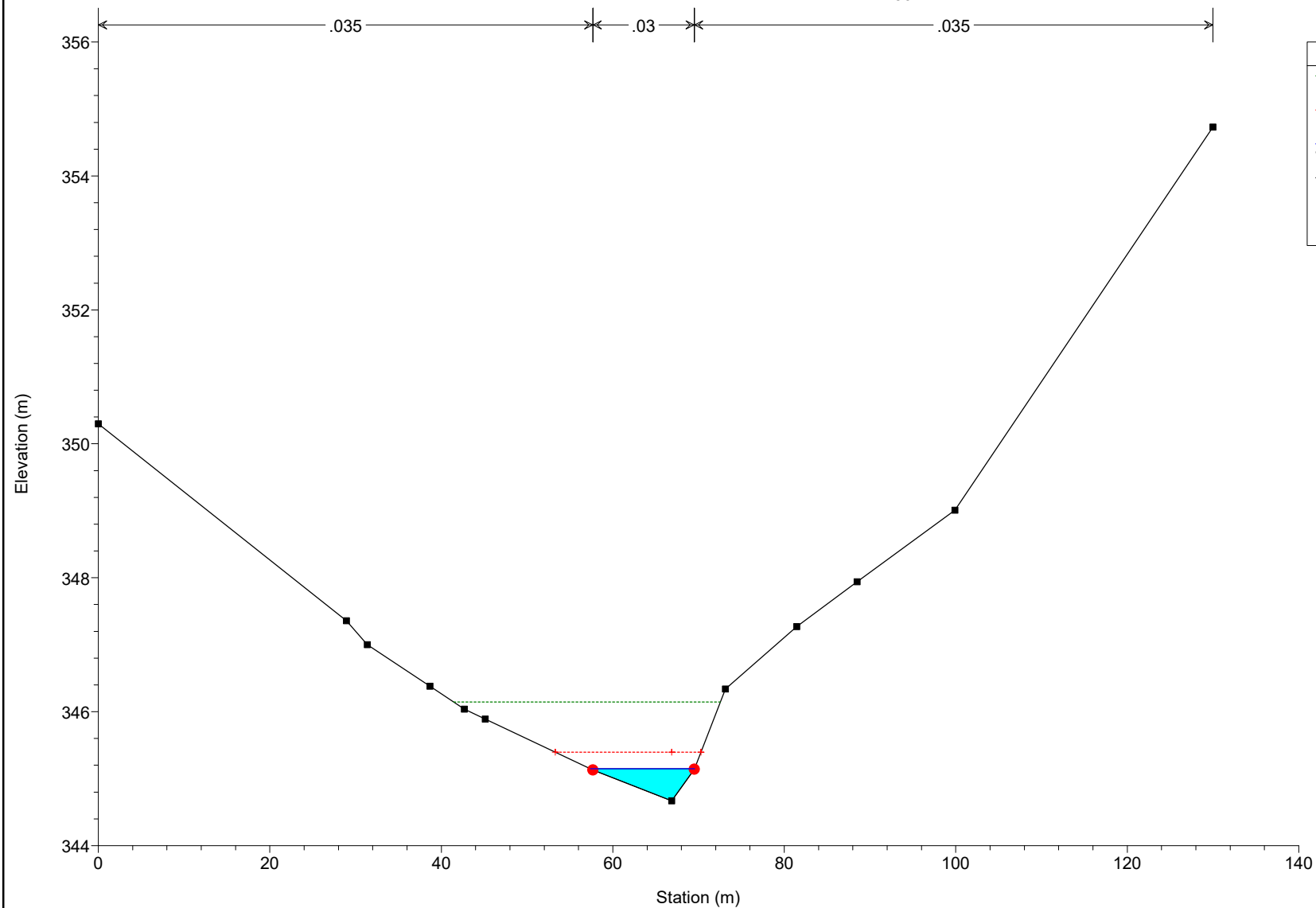
Legend	
EG Q (T=200 ANNI)	
Crit Q (T=200 ANNI)	
WS Q (T=200 ANNI)	
Ground	
Bank Sta	

MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 500



Legend	
EG Q (T=200 ANNI)	
Crit Q (T=200 ANNI)	
WS Q (T=200 ANNI)	
Ground	
Bank Sta	

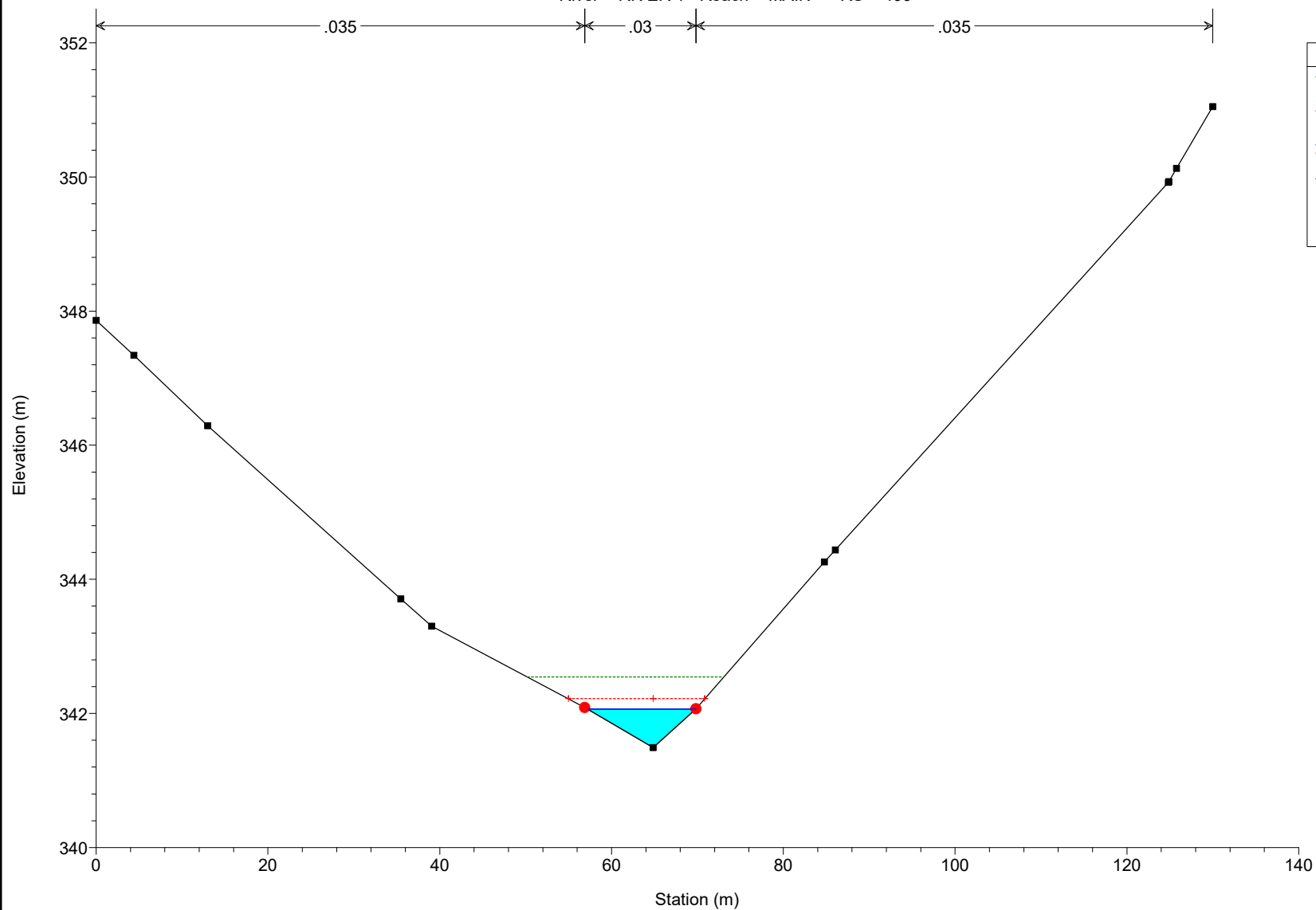
MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 450



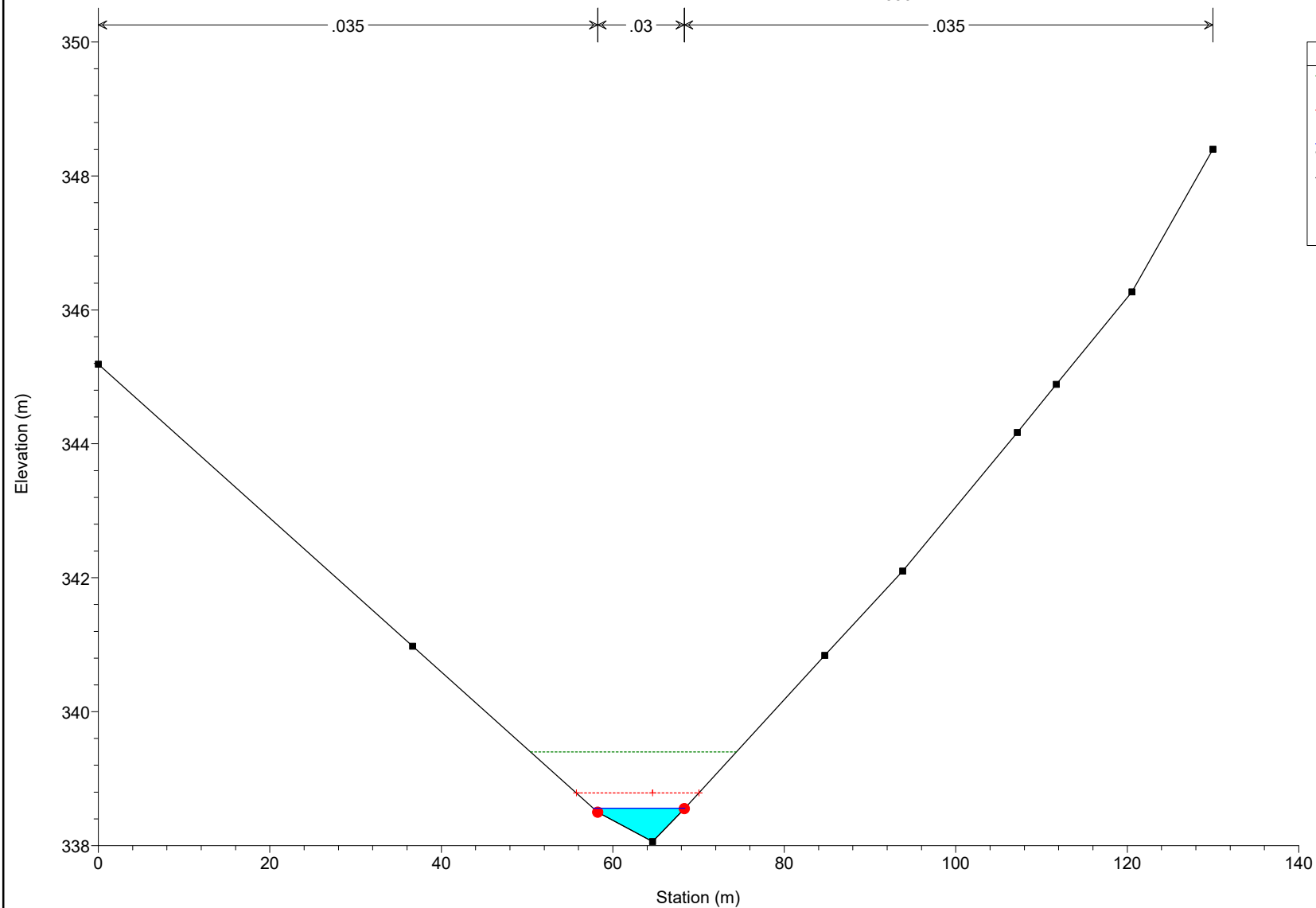
Legend	
EG Q (T=200 ANNI)	
Crit Q (T=200 ANNI)	
WS Q (T=200 ANNI)	
Ground	
Bank Sta	

MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 400

Legend	
EG Q (T=200 ANNI)	
Crit Q (T=200 ANNI)	
WS Q (T=200 ANNI)	
Ground	
Bank Sta	

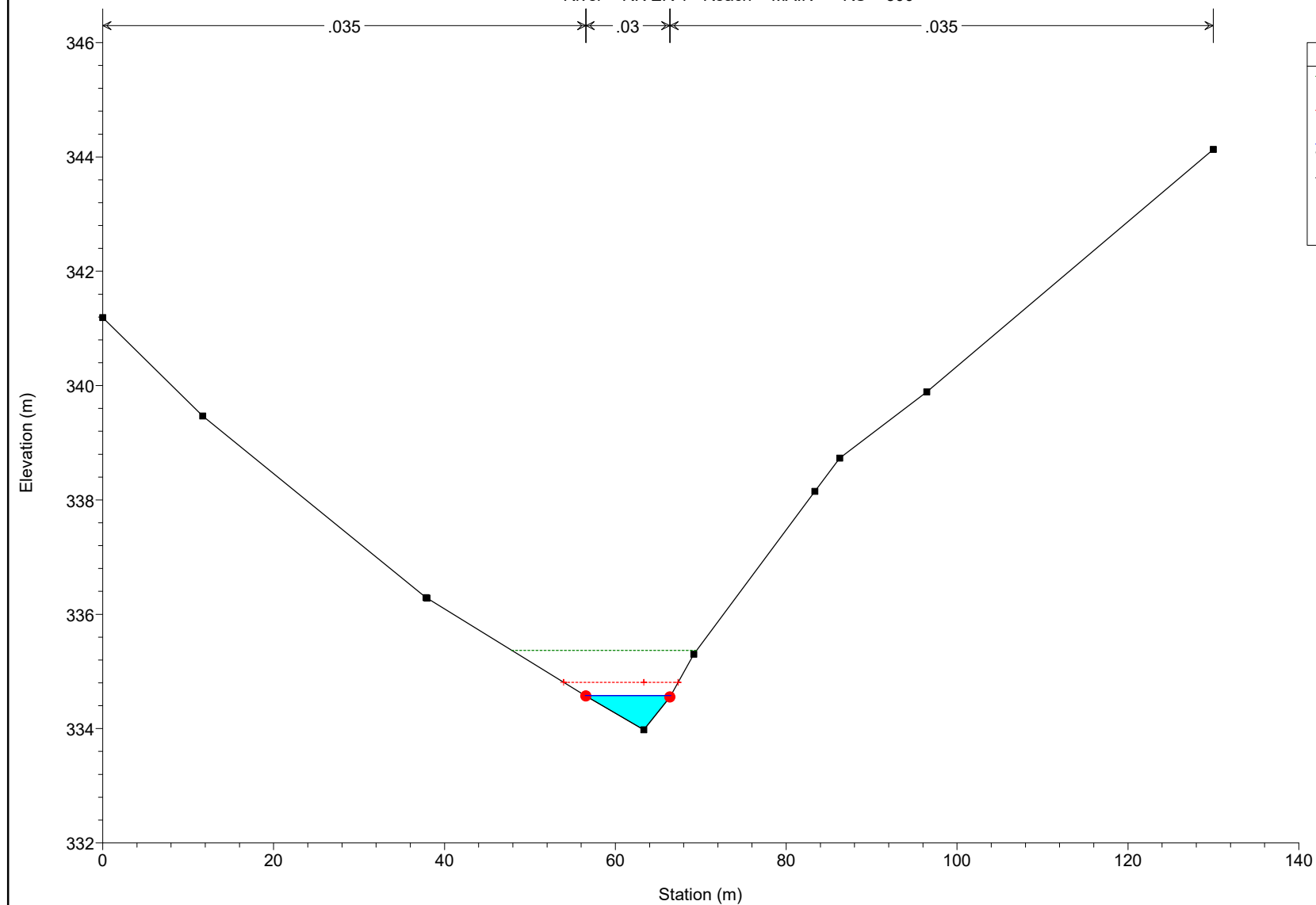


MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 350



Legend	
EG Q (T=200 ANNI)	
Crit Q (T=200 ANNI)	
WS Q (T=200 ANNI)	
Ground	
Bank Sta	

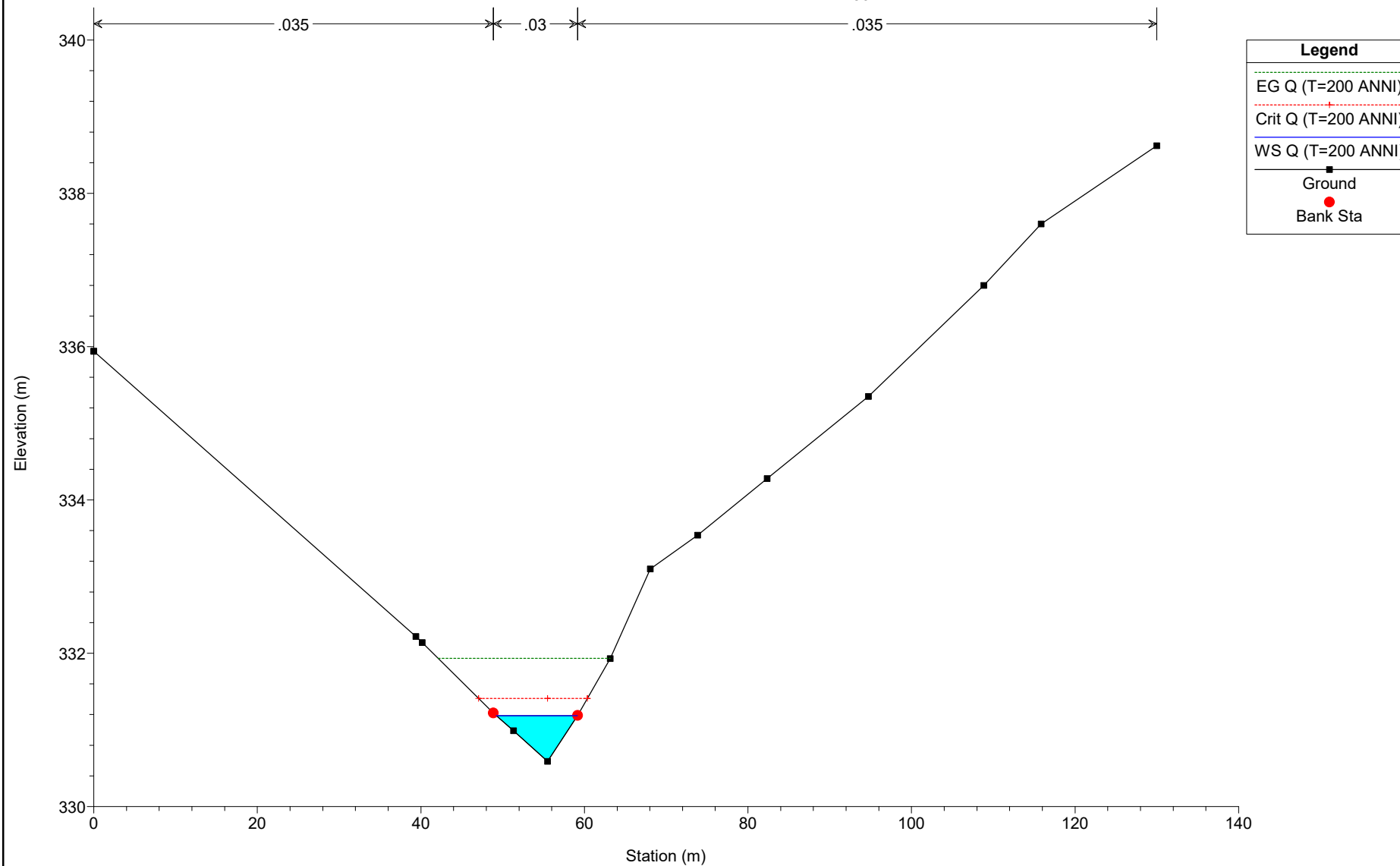
MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 300



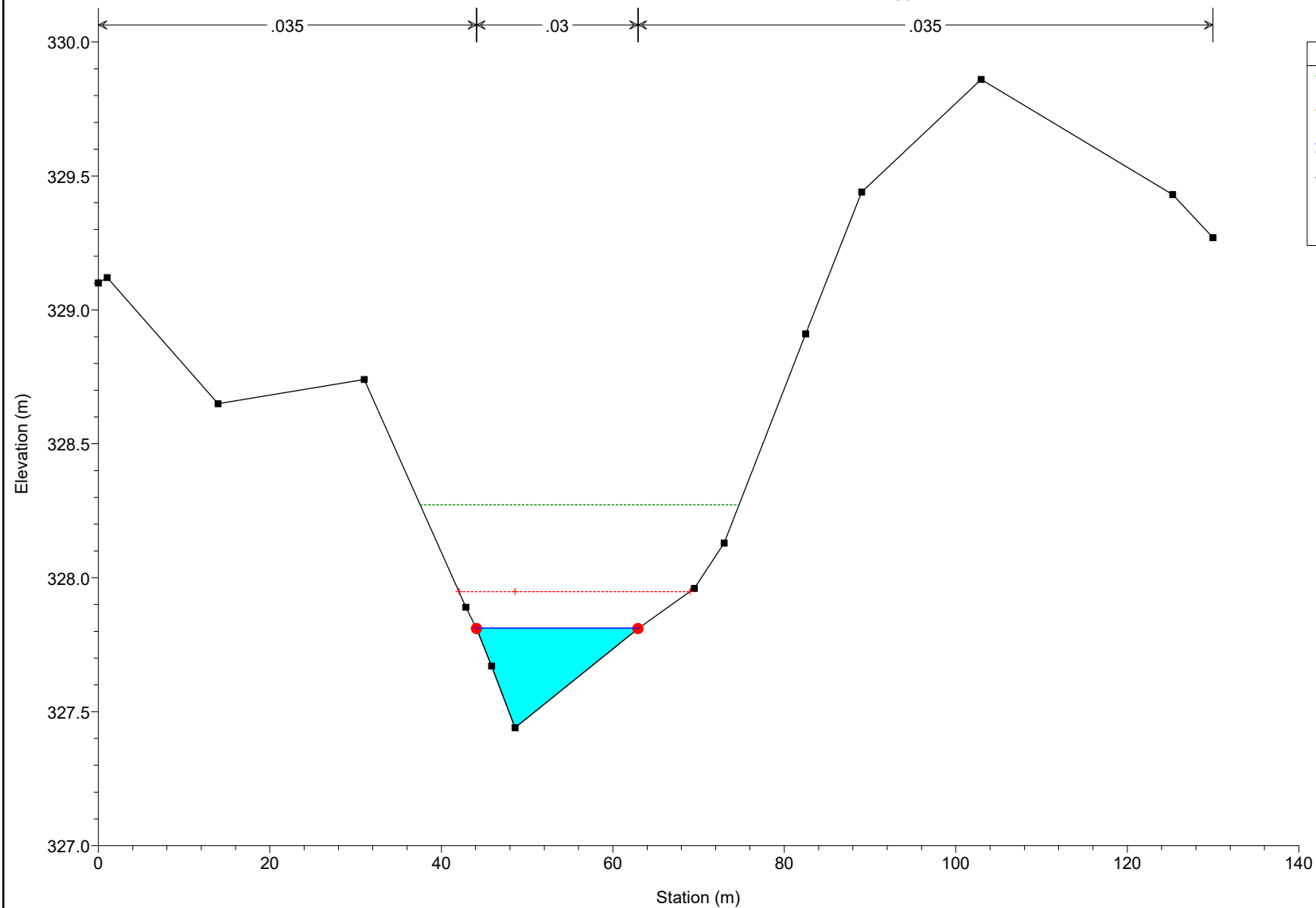
Legend
EG Q (T=200 ANNI)
Crit Q (T=200 ANNI)
WS Q (T=200 ANNI)
Ground
Bank Sta

MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019

River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 250



MODEL 1 Plan: PLAN 1 12/11/2019
River = RIVER 1 Reach = MAIN RS = 200



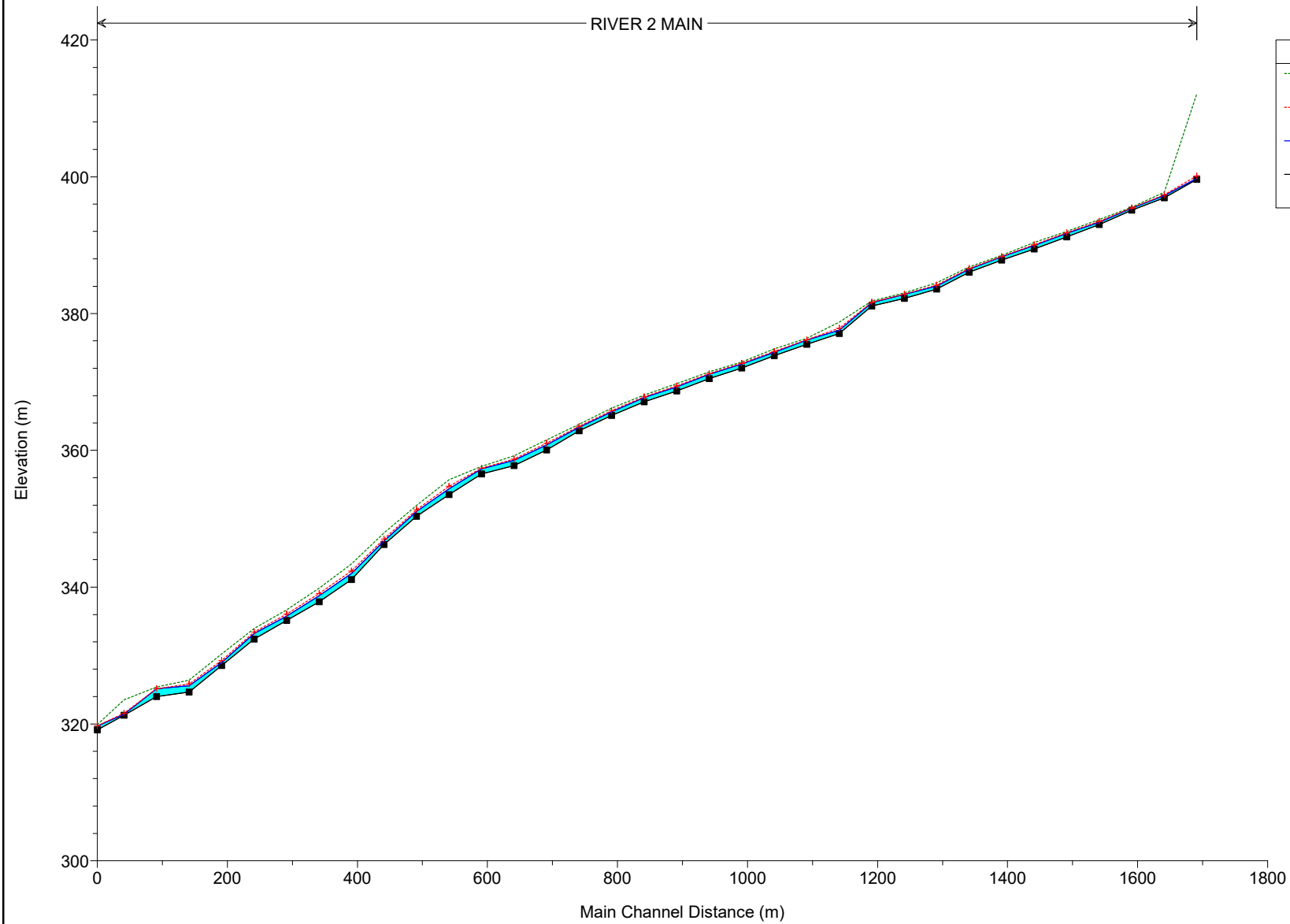
Legend
EG Q (T=200 ANNI)
Crit Q (T=200 ANNI)
WS Q (T=200 ANNI)
Ground
Bank Sta

HEC-RAS Plan: PLAN 1 River: RIVER 1 Reach: MAIN Profile: Q (T=200 ANNI)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
MAIN	1550	Q (T=200 ANNI)	10.90	386.83	387.04	387.47	402.64	5.783722	17.49	0.62	6.10	17.47
MAIN	1500	Q (T=200 ANNI)	10.90	385.45	385.95	386.13	386.56	0.071499	3.46	3.15	12.94	2.24
MAIN	1450	Q (T=200 ANNI)	10.90	383.92	384.49	384.54	384.71	0.020480	2.06	5.29	18.56	1.23
MAIN	1400	Q (T=200 ANNI)	10.90	382.21	382.66	382.80	383.10	0.054948	2.94	3.71	16.07	1.95
MAIN	1350	Q (T=200 ANNI)	10.90	380.64	381.27	381.32	381.50	0.019679	2.15	5.06	16.13	1.23
MAIN	1300	Q (T=200 ANNI)	10.90	379.16	379.62	379.75	380.02	0.048814	2.77	3.93	16.98	1.84
MAIN	1250	Q (T=200 ANNI)	10.90	377.49	378.01	378.07	378.24	0.025699	2.15	5.07	19.84	1.36
MAIN	1200	Q (T=200 ANNI)	10.90	376.10	376.61	376.68	376.87	0.029312	2.28	4.78	18.94	1.45
MAIN	1150	Q (T=200 ANNI)	10.90	374.77	375.27	375.33	375.49	0.025549	2.10	5.18	20.86	1.35
MAIN	1100	Q (T=200 ANNI)	10.90	373.40	373.82	373.89	374.05	0.032881	2.10	5.19	25.30	1.48
MAIN	1050	Q (T=200 ANNI)	10.90	371.83	372.38	372.45	372.63	0.024582	2.21	4.93	17.87	1.34
MAIN	1000	Q (T=200 ANNI)	10.90	370.60	371.15	371.22	371.40	0.024677	2.20	4.96	18.19	1.34
MAIN	950	Q (T=200 ANNI)	10.90	369.64	369.99	370.04	370.18	0.023518	1.90	5.77	27.26	1.27
MAIN	900	Q (T=200 ANNI)	10.90	368.81	369.13	369.16	369.27	0.023292	1.65	6.66	37.92	1.23
MAIN	850	Q (T=200 ANNI)	10.90	366.76	367.09	367.22	367.50	0.057412	2.83	3.85	18.28	1.97
MAIN	800	Q (T=200 ANNI)	10.90	365.00	365.63	365.68	365.87	0.019940	2.20	4.96	15.49	1.24
MAIN	750	Q (T=200 ANNI)	10.90	363.54	364.09	364.22	364.49	0.039771	2.81	3.88	14.08	1.71
MAIN	700	Q (T=200 ANNI)	10.90	362.05	362.52	362.60	362.76	0.028780	2.16	5.04	21.27	1.42
MAIN	650	Q (T=200 ANNI)	10.90	358.43	358.91	359.17	360.01	0.131401	4.64	2.35	9.82	3.03
MAIN	600	Q (T=200 ANNI)	10.90	355.14	355.71	355.85	356.16	0.046394	2.97	3.67	13.74	1.84
MAIN	550	Q (T=200 ANNI)	10.90	350.95	351.64	351.97	352.87	0.094645	4.93	2.21	6.44	2.68
MAIN	500	Q (T=200 ANNI)	10.90	348.46	349.15	349.29	349.56	0.042876	2.82	3.86	14.58	1.75
MAIN	450	Q (T=200 ANNI)	10.90	344.67	345.15	345.40	346.14	0.119710	4.42	2.47	10.32	2.89
MAIN	400	Q (T=200 ANNI)	10.90	341.49	342.07	342.22	342.54	0.044754	3.06	3.56	12.35	1.82
MAIN	350	Q (T=200 ANNI)	10.90	338.06	338.56	338.79	339.40	0.092107	4.07	2.68	10.47	2.57
MAIN	300	Q (T=200 ANNI)	10.90	333.98	334.58	334.81	335.37	0.070658	3.94	2.77	9.25	2.30
MAIN	250	Q (T=200 ANNI)	10.90	330.59	331.19	331.41	331.93	0.066403	3.83	2.84	9.46	2.23
MAIN	200	Q (T=200 ANNI)	10.90	327.44	327.81	327.95	328.27	0.077232	3.00	3.63	19.64	2.23
MAIN	150	Q (T=200 ANNI)	10.90	323.45	323.70	323.82	324.12	0.087425	2.98	3.89	24.89	2.33
MAIN	100	Q (T=200 ANNI)	10.90	321.80	322.15	322.17	322.29	0.018713	1.68	6.51	29.90	1.13
MAIN	50	Q (T=200 ANNI)	10.90	320.61	320.95	321.01	321.15	0.027727	1.99	5.54	27.48	1.37

MODEL 2 Plan: PLAN 2 12/11/2019

RIVER 2 MAIN



Legend

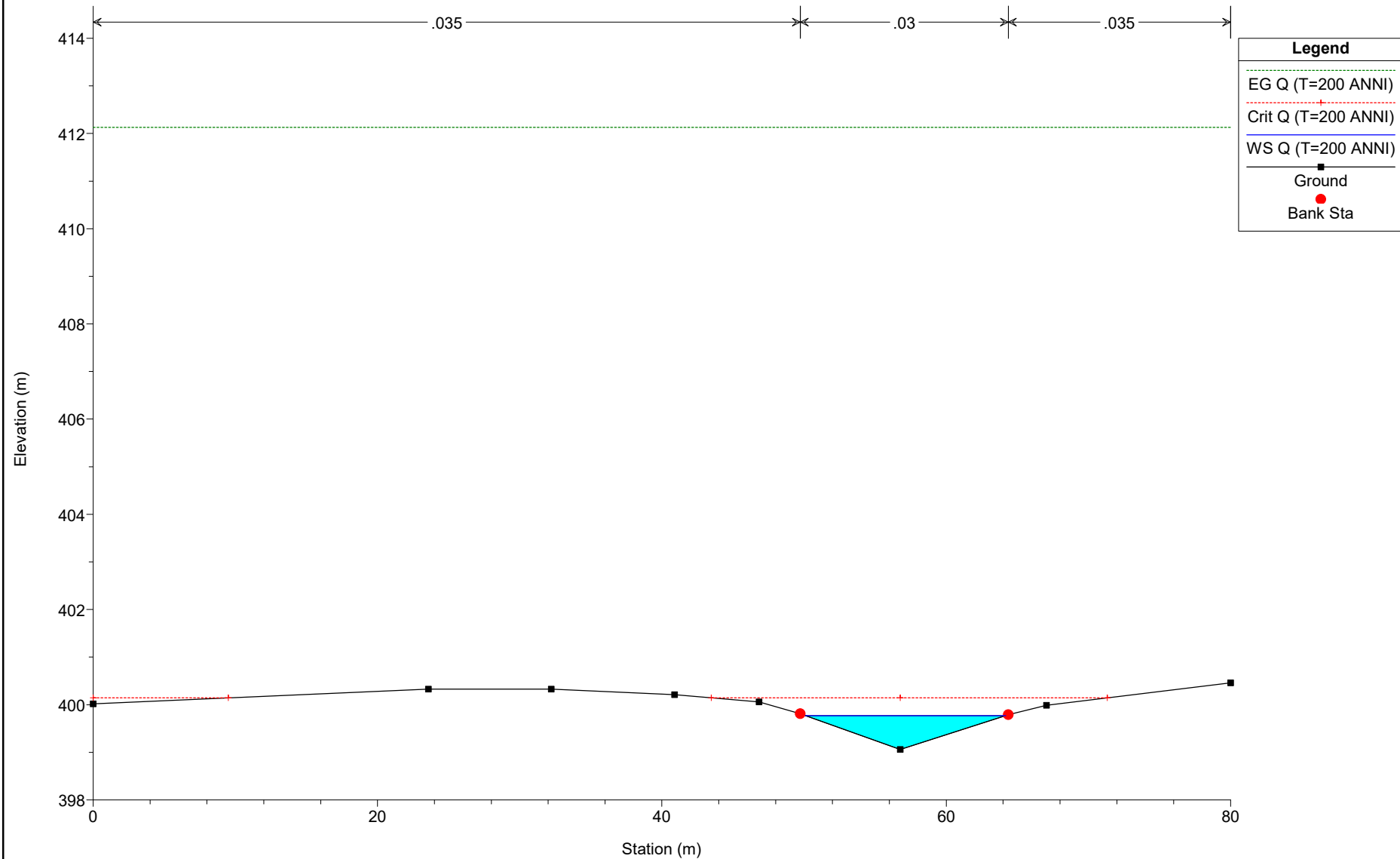
EG Q (T=200 ANNI)

Crit Q (T=200 ANNI)

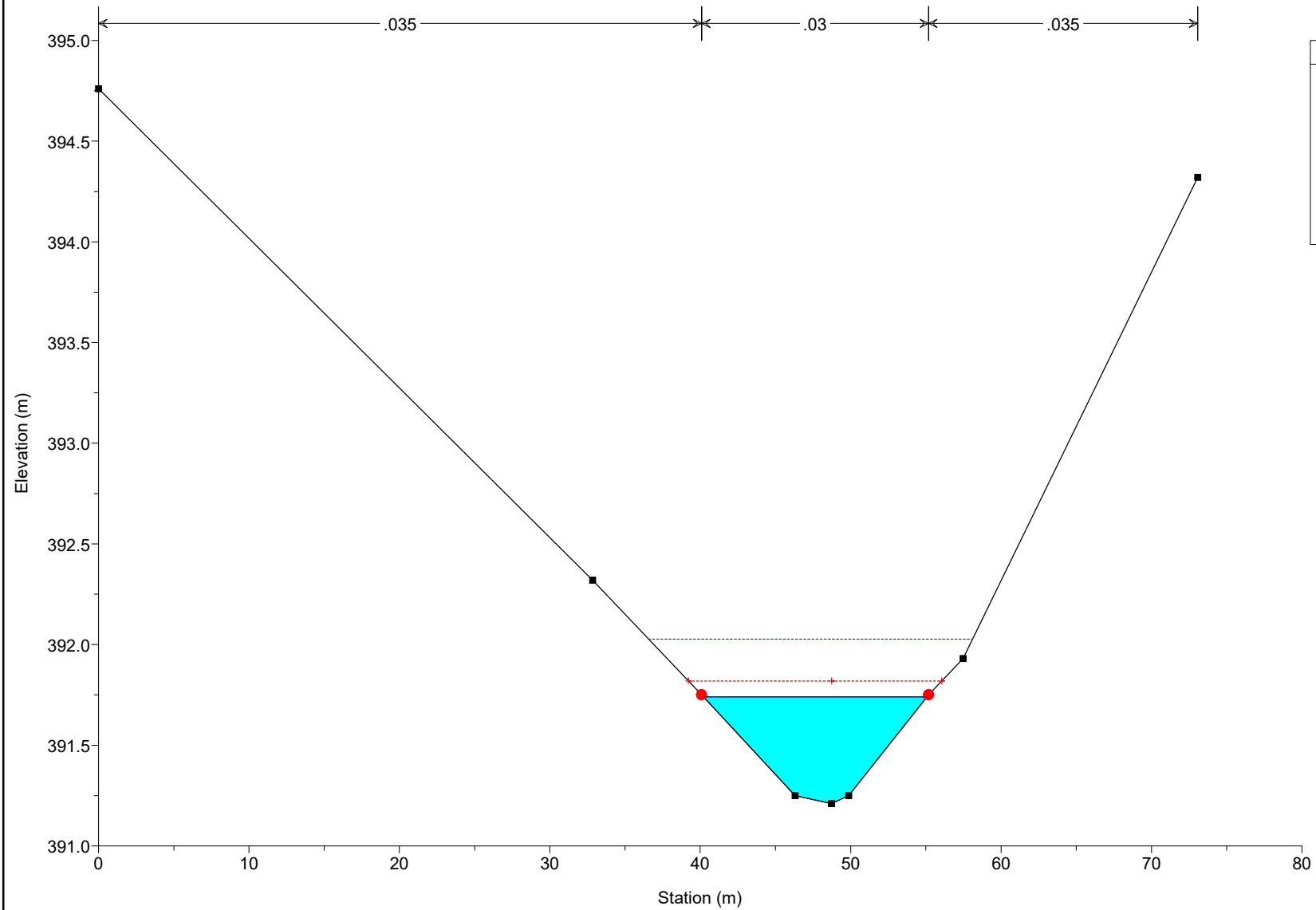
WS Q (T=200 ANNI)

Ground

MODEL 2 Plan: PLAN 2 12/11/2019
River = RIVER 2 Reach = MAIN RS = 1700

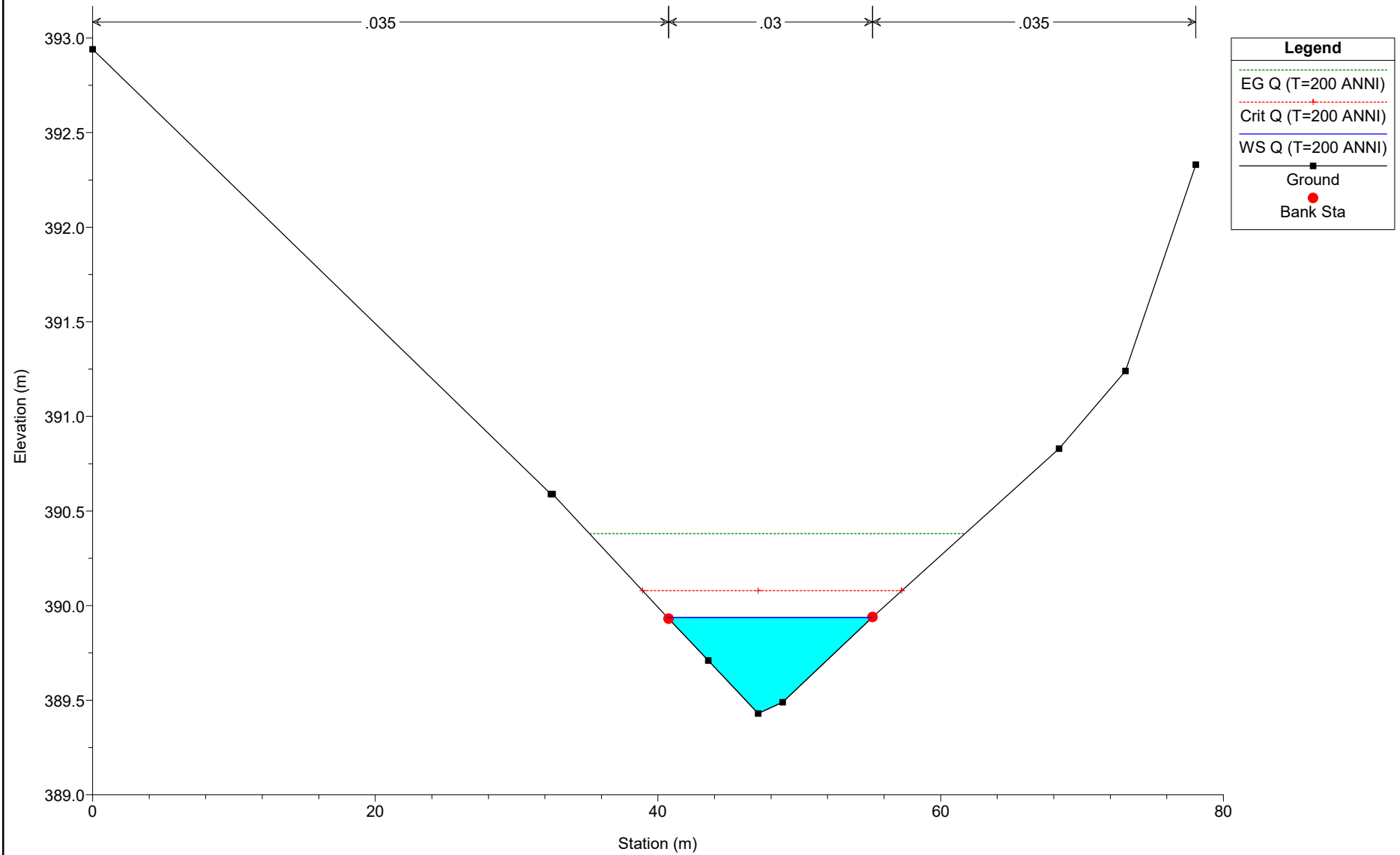


MODEL 2 Plan: PLAN 2 12/11/2019
River = RIVER 2 Reach = MAIN RS = 1500

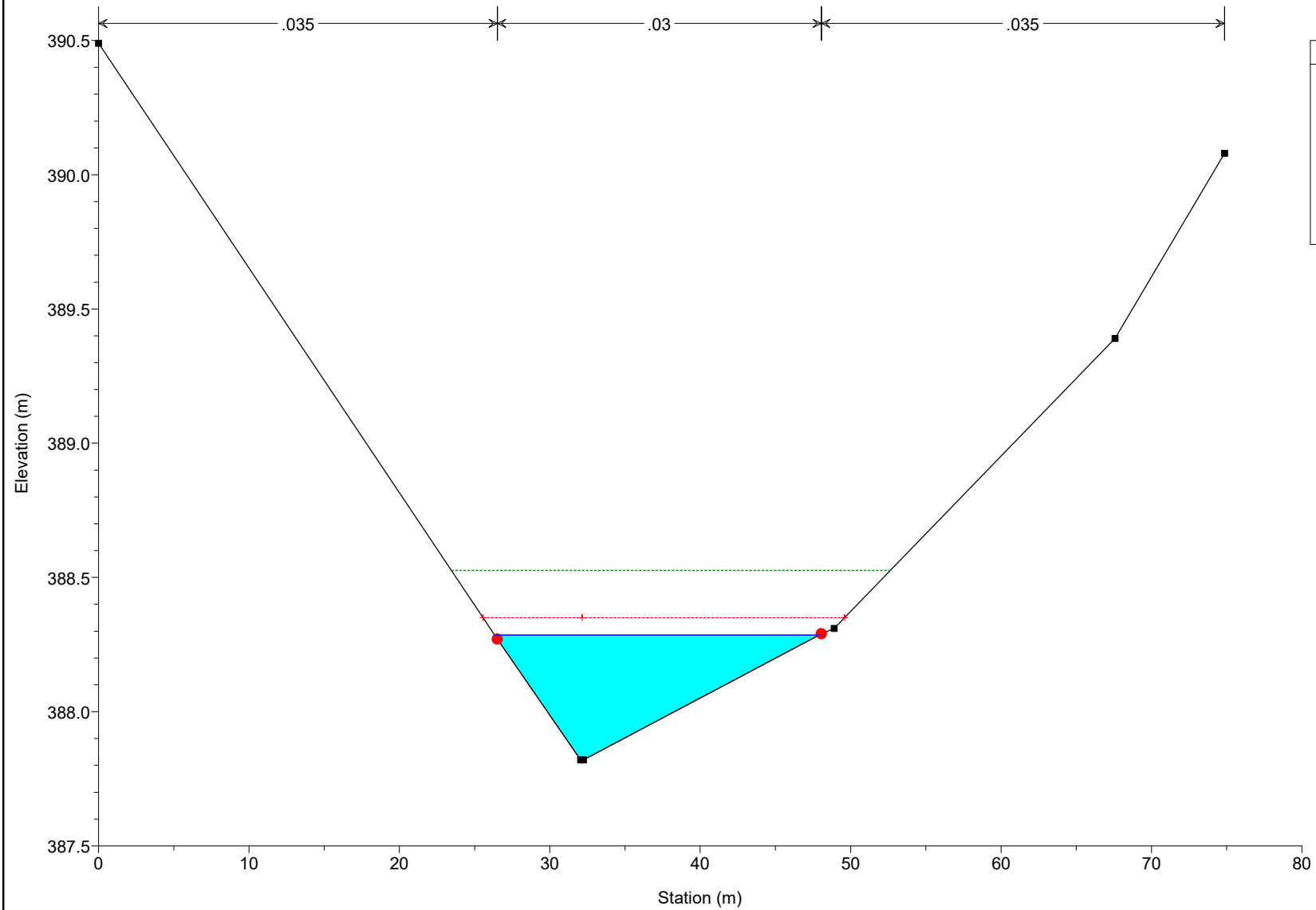


Legend	
EG Q (T=200 ANNI)	
Crit Q (T=200 ANNI)	
WS Q (T=200 ANNI)	
Ground	
Bank Sta	

MODEL 2 Plan: PLAN 2 12/11/2019
River = RIVER 2 Reach = MAIN RS = 1450

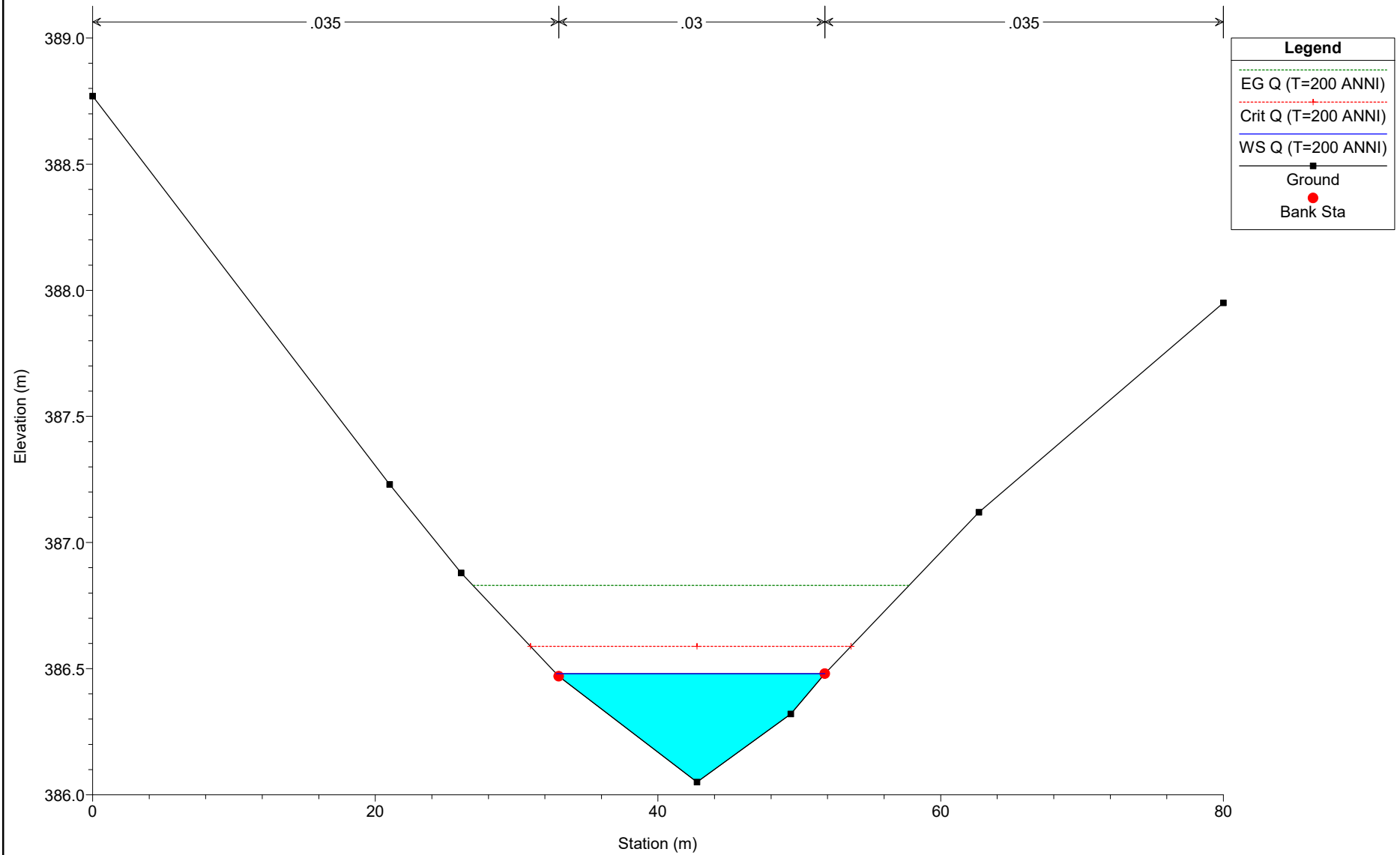


MODEL 2 Plan: PLAN 2 12/11/2019
River = RIVER 2 Reach = MAIN RS = 1400

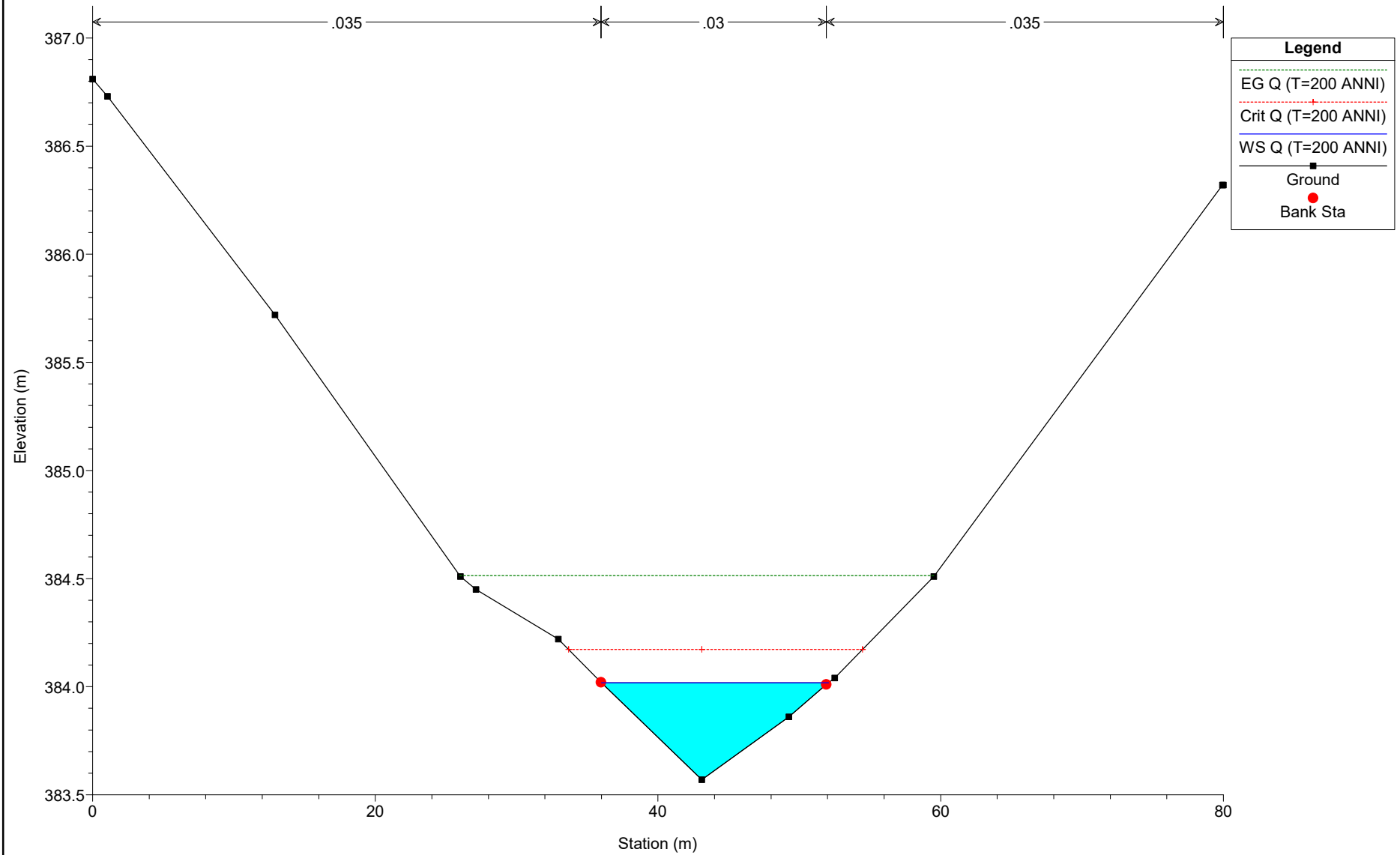


Legend	
EG Q (T=200 ANNI)	
Crit Q (T=200 ANNI)	
WS Q (T=200 ANNI)	
Ground	
Bank Sta	

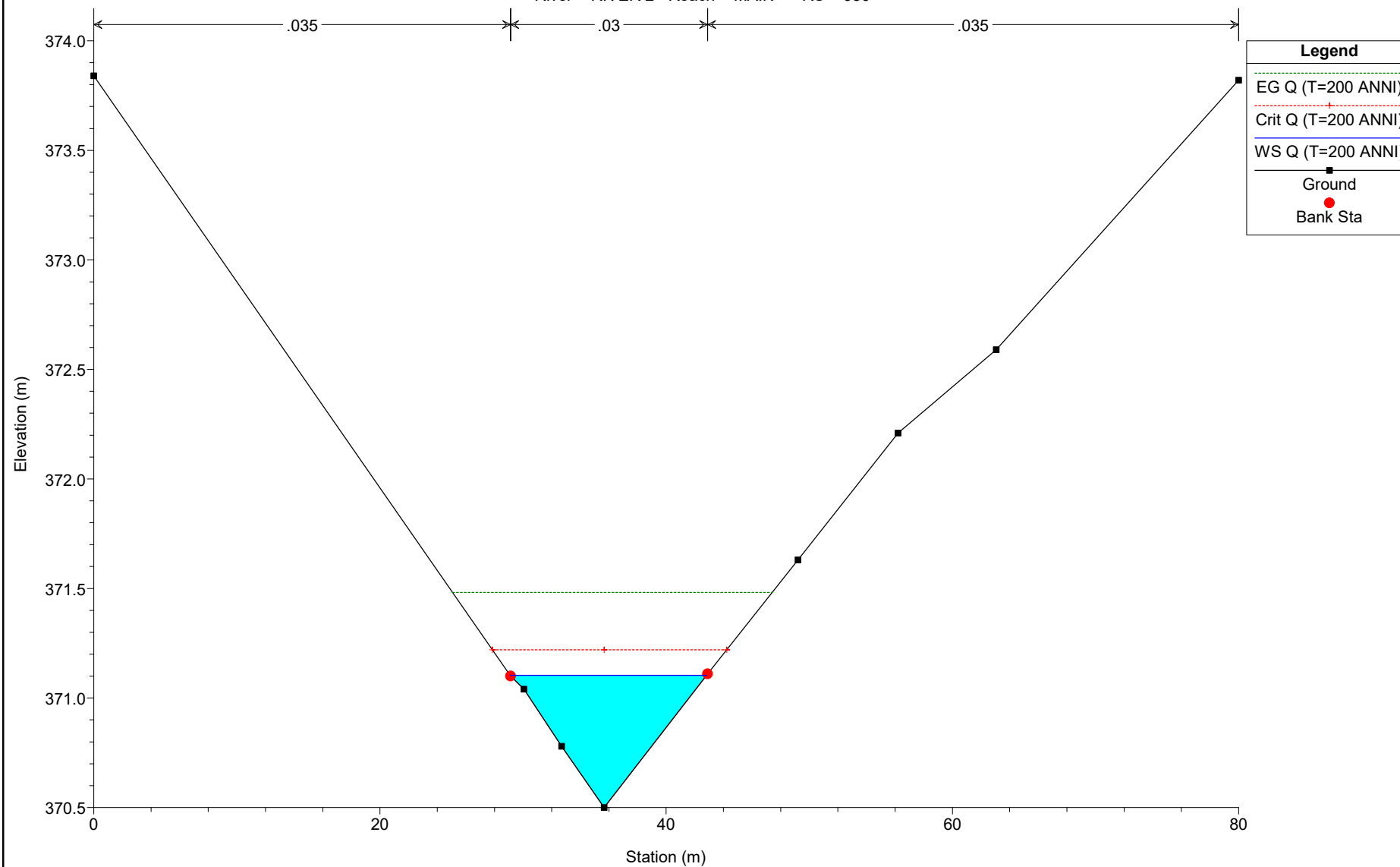
MODEL 2 Plan: PLAN 2 12/11/2019
River = RIVER 2 Reach = MAIN RS = 1350



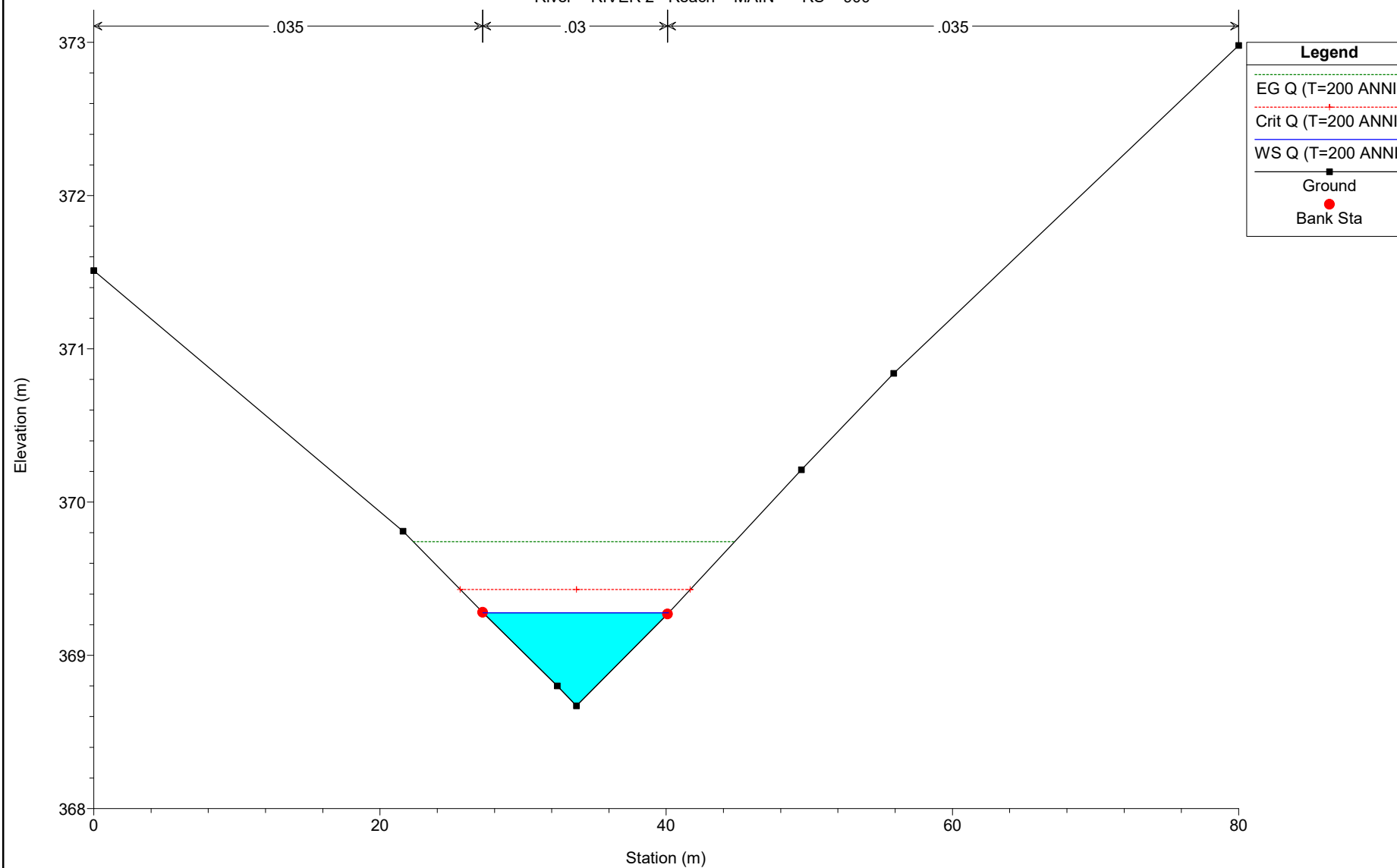
MODEL 2 Plan: PLAN 2 12/11/2019
River = RIVER 2 Reach = MAIN RS = 1300



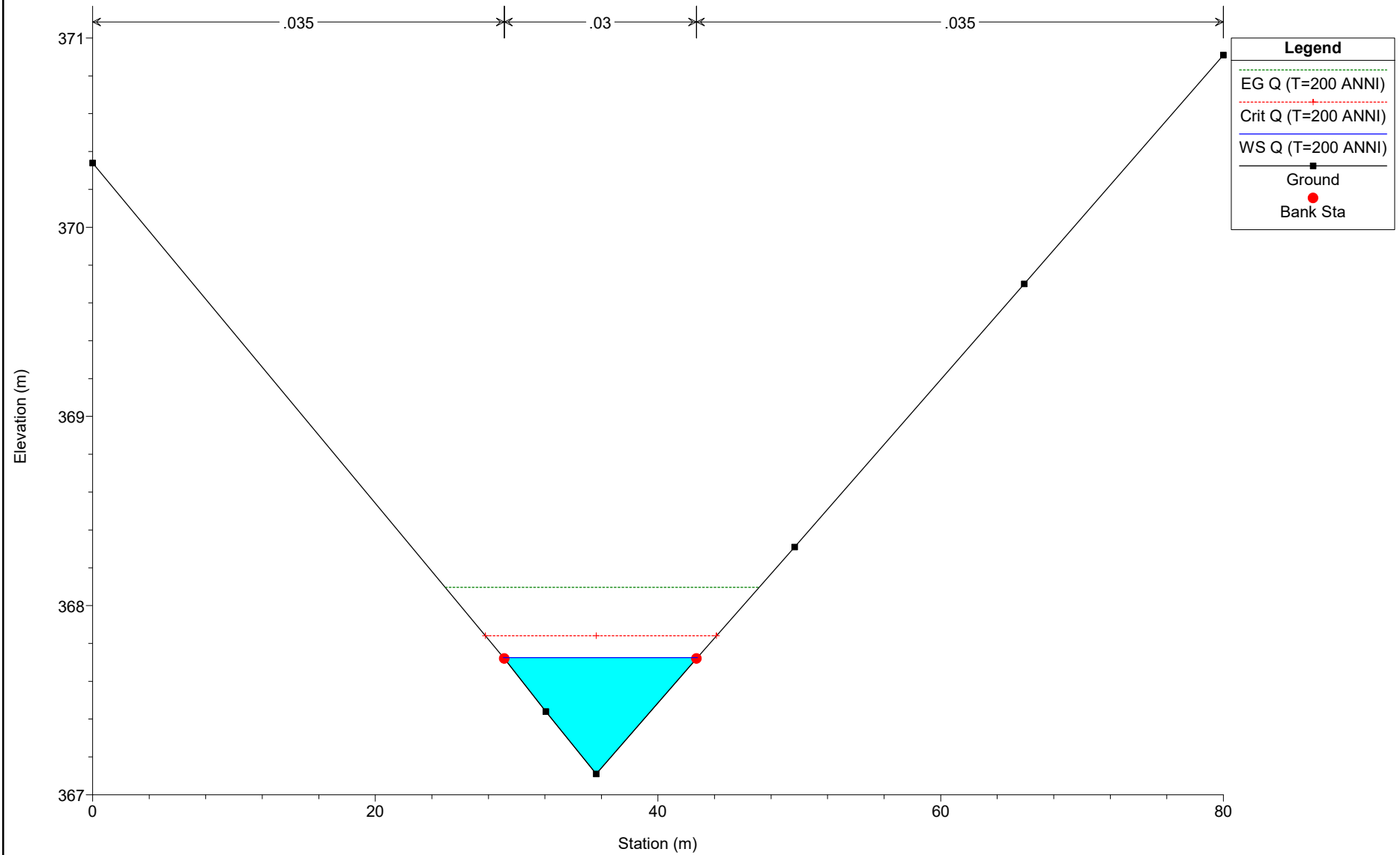
MODEL 2 Plan: PLAN 2 12/11/2019
River = RIVER 2 Reach = MAIN RS = 950



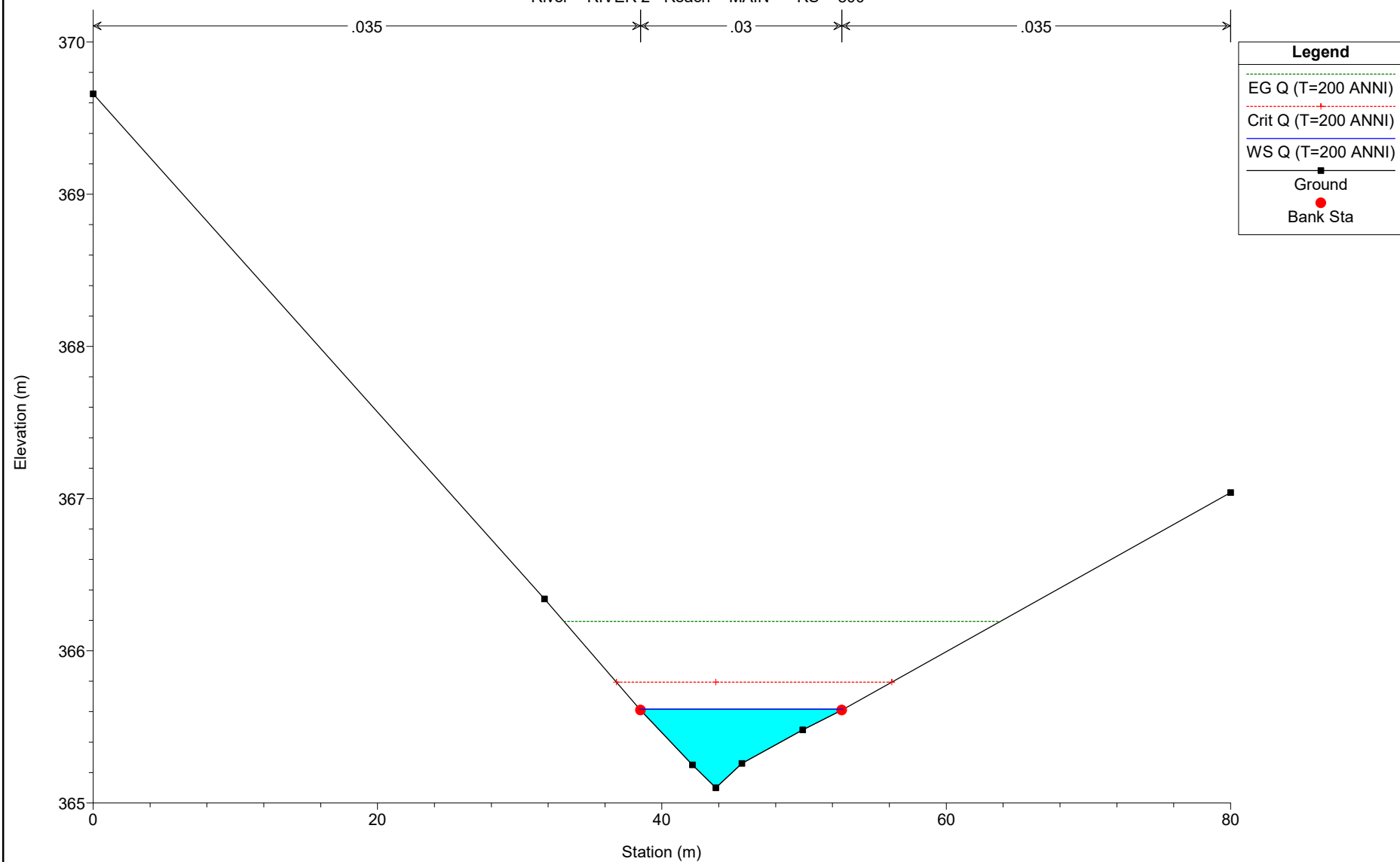
MODEL 2 Plan: PLAN 2 12/11/2019
River = RIVER 2 Reach = MAIN RS = 900



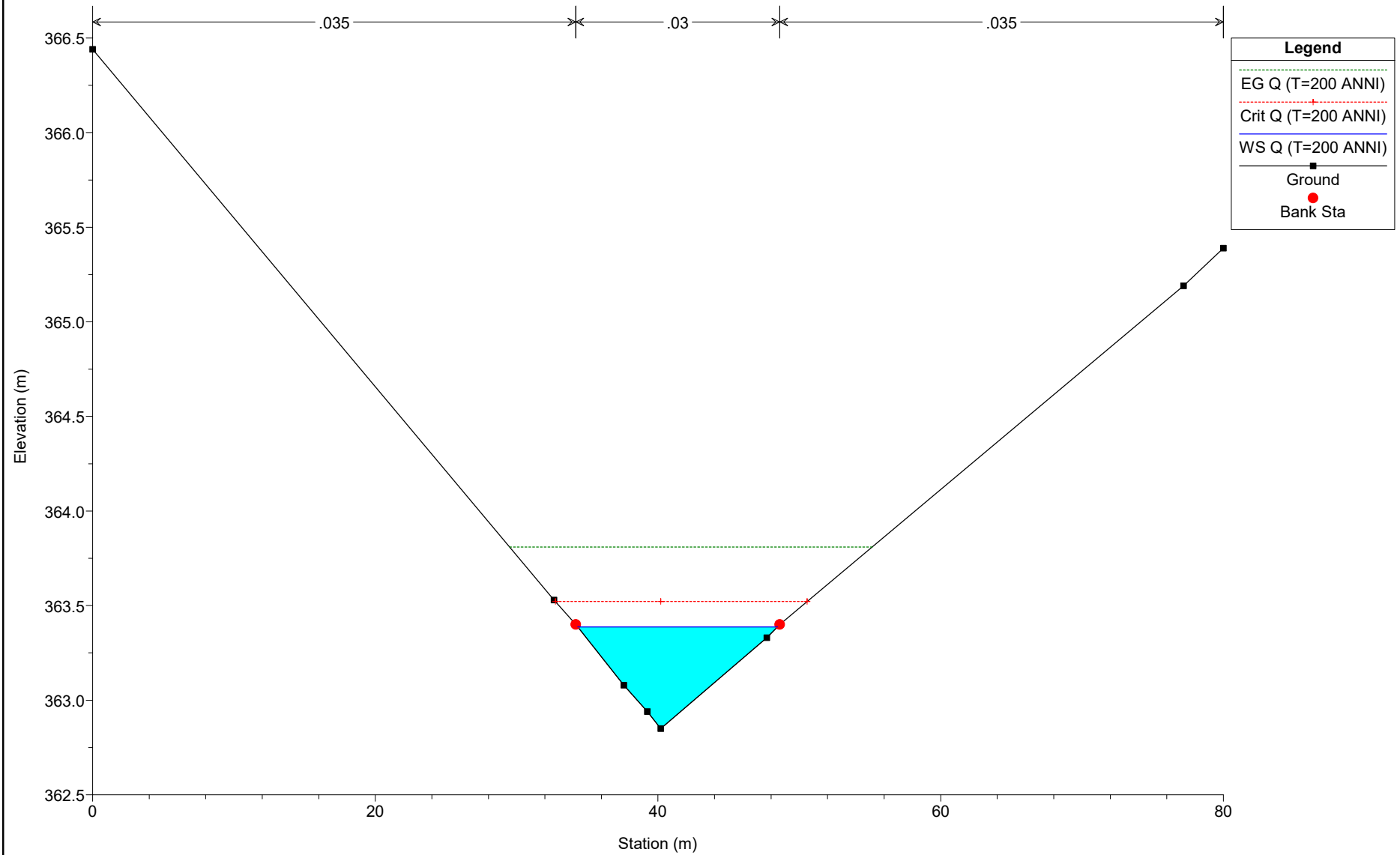
MODEL 2 Plan: PLAN 2 12/11/2019
River = RIVER 2 Reach = MAIN RS = 850



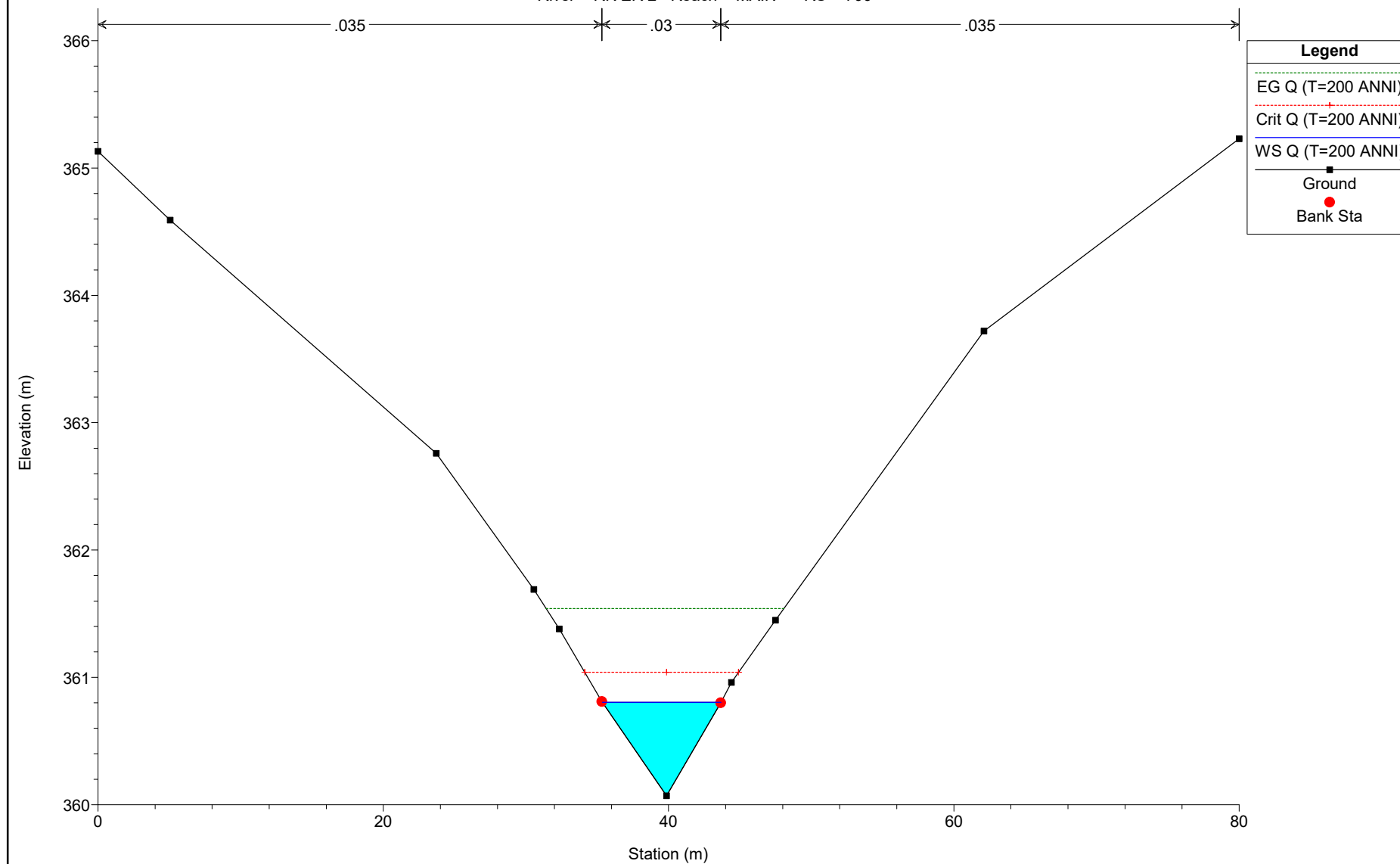
MODEL 2 Plan: PLAN 2 12/11/2019
River = RIVER 2 Reach = MAIN RS = 800



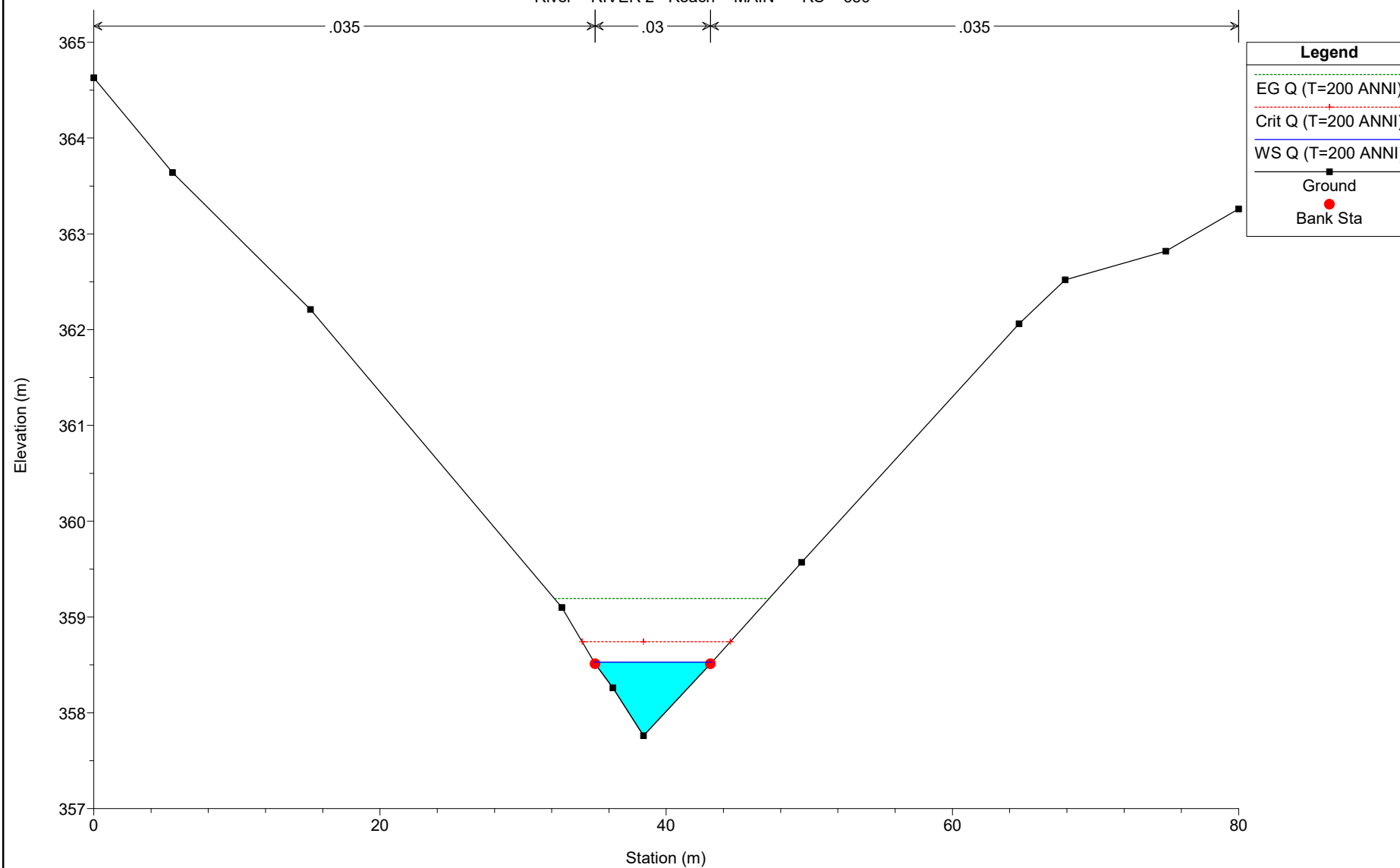
MODEL 2 Plan: PLAN 2 12/11/2019
River = RIVER 2 Reach = MAIN RS = 750



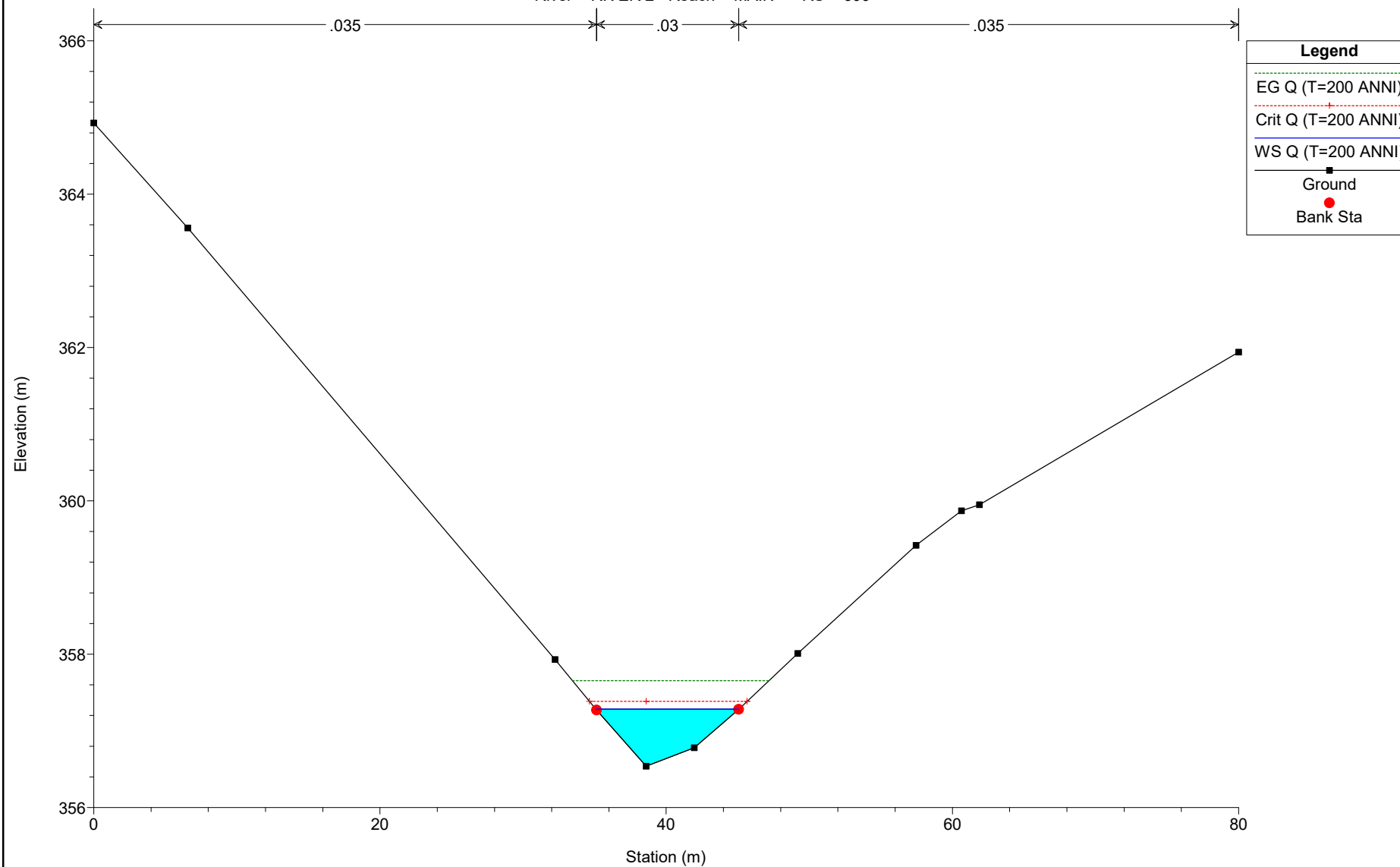
MODEL 2 Plan: PLAN 2 12/11/2019
River = RIVER 2 Reach = MAIN RS = 700



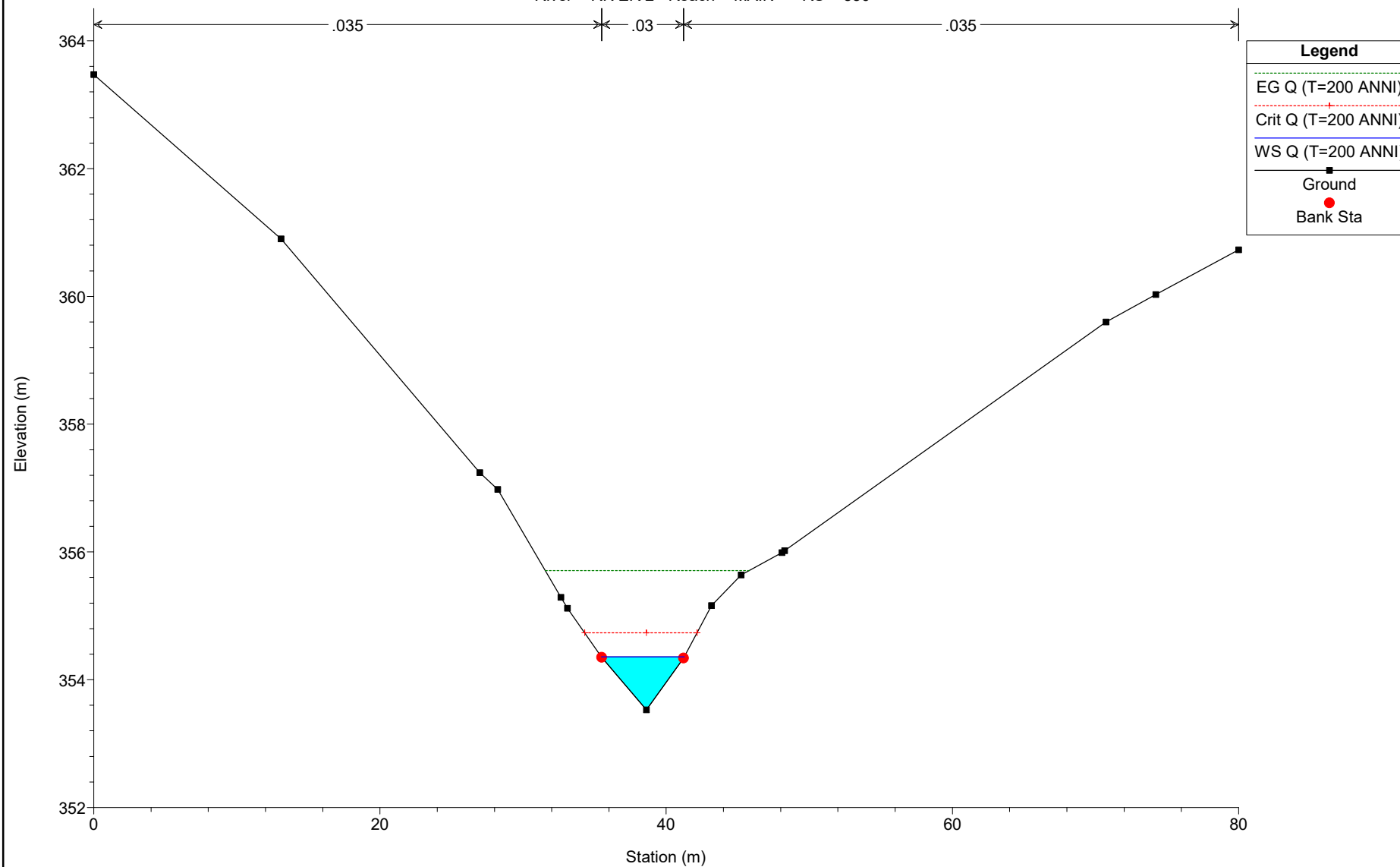
MODEL 2 Plan: PLAN 2 12/11/2019
River = RIVER 2 Reach = MAIN RS = 650



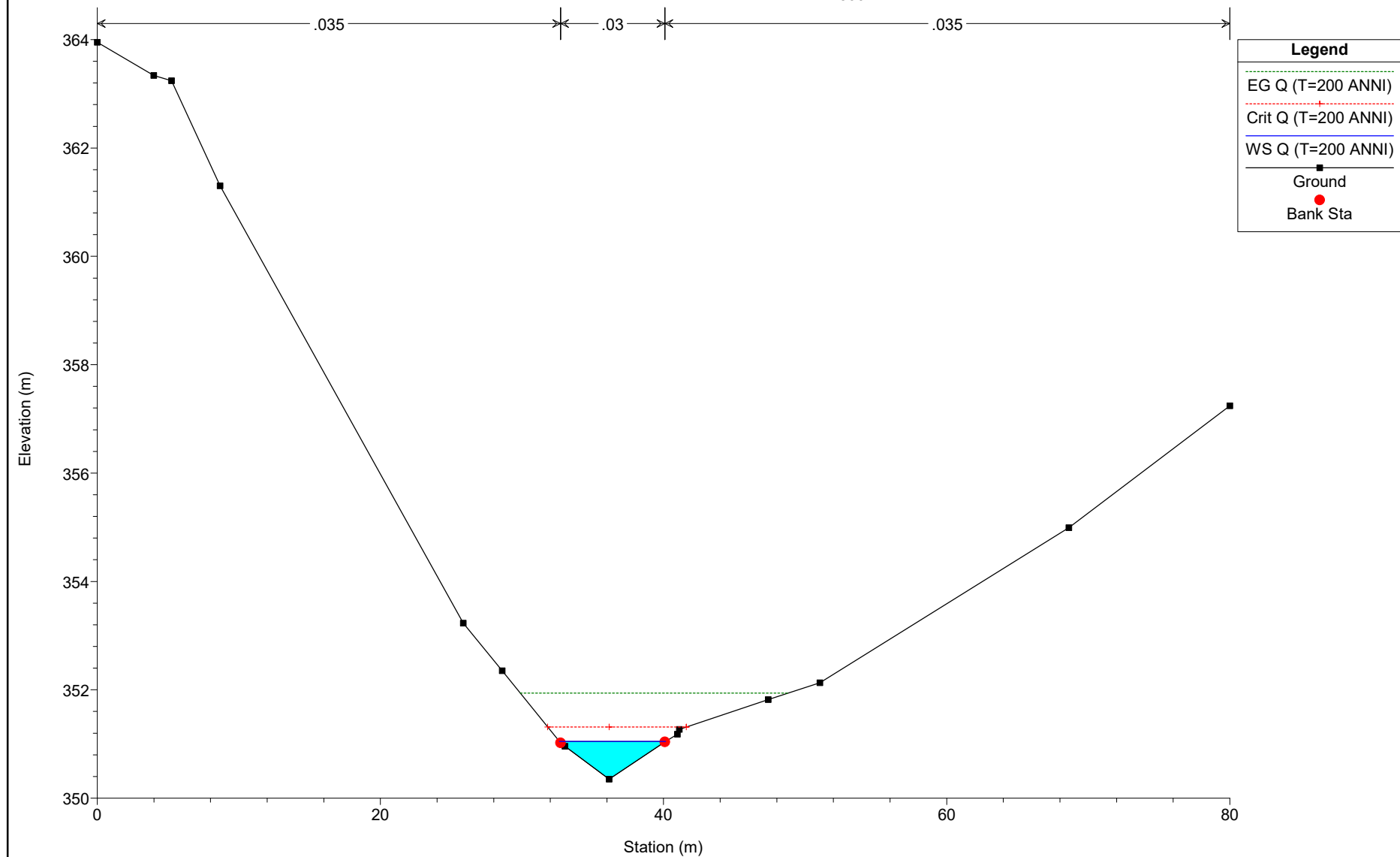
MODEL 2 Plan: PLAN 2 12/11/2019
River = RIVER 2 Reach = MAIN RS = 600



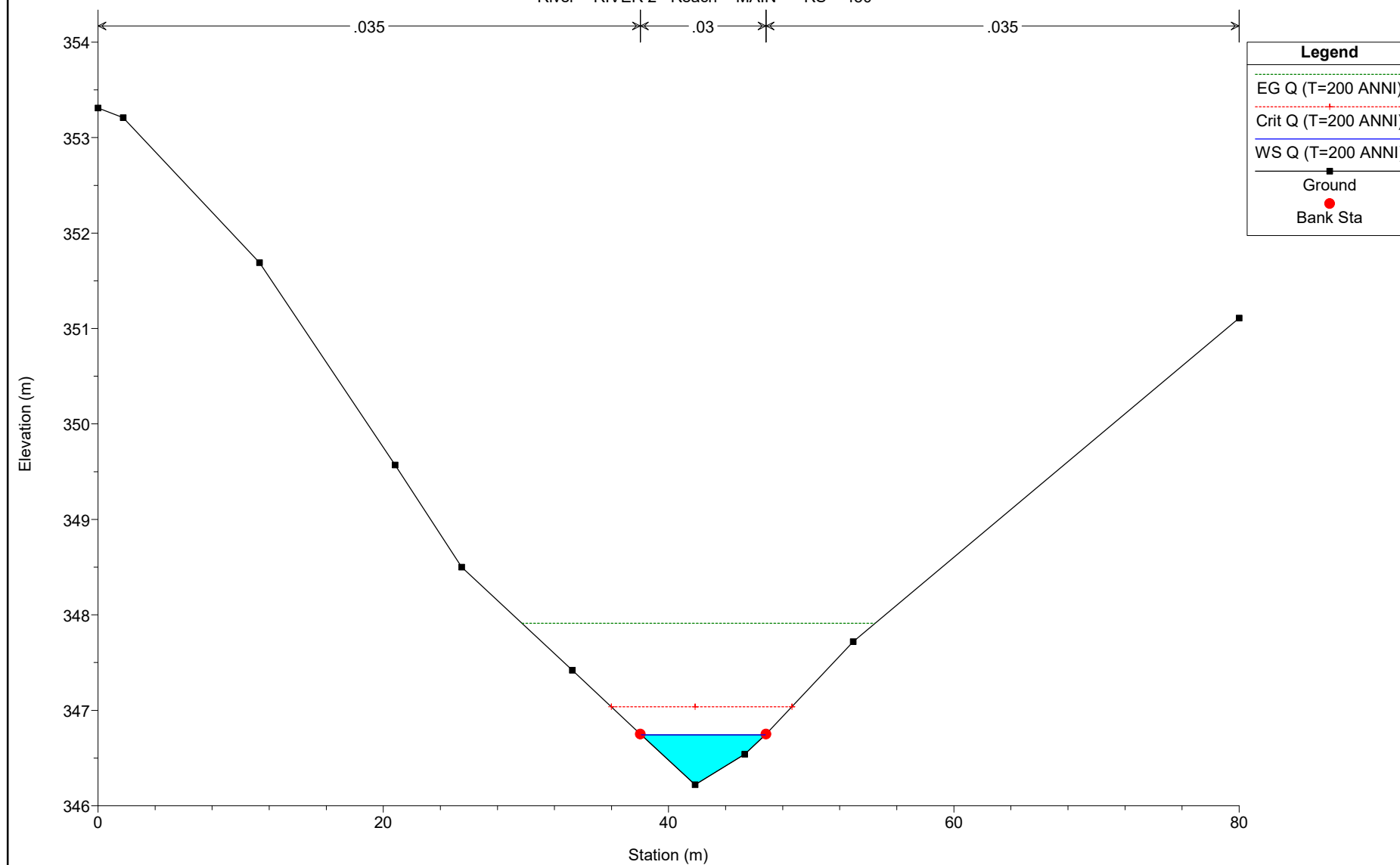
MODEL 2 Plan: PLAN 2 12/11/2019
River = RIVER 2 Reach = MAIN RS = 550



MODEL 2 Plan: PLAN 2 12/11/2019
River = RIVER 2 Reach = MAIN RS = 500



MODEL 2 Plan: PLAN 2 12/11/2019
River = RIVER 2 Reach = MAIN RS = 450

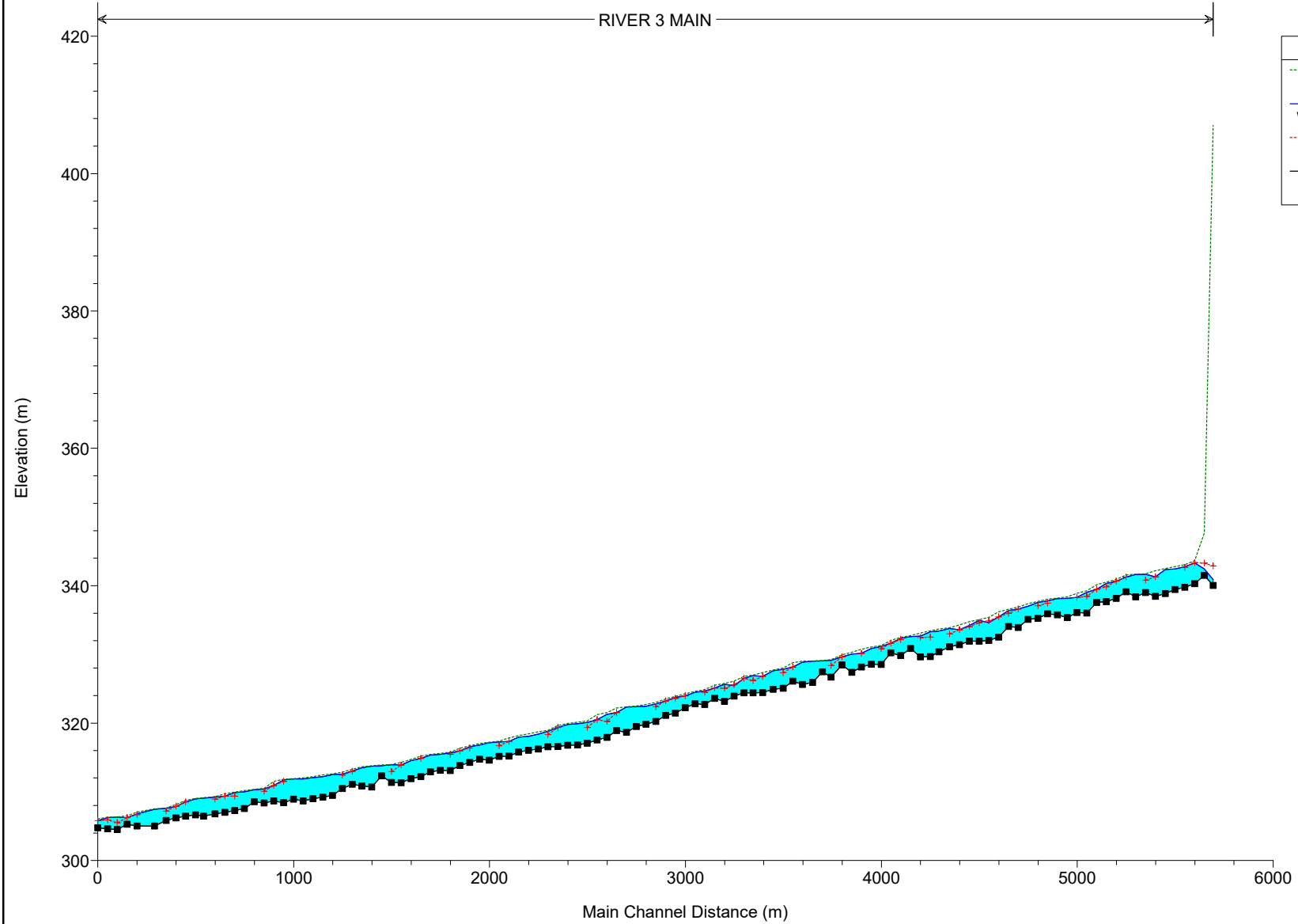


HEC-RAS Plan: PLAN 2 River: RIVER 2 Reach: MAIN Profile: Q (T=200 ANNI)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
MAIN	1700	Q (T=200 ANNI)	11.10	399.60	399.77	400.14	412.13	5.748201	15.57	0.71	8.28	16.95
MAIN	1650	Q (T=200 ANNI)	11.10	396.91	397.24	397.38	397.72	0.066547	3.09	3.83	23.29	2.13
MAIN	1600	Q (T=200 ANNI)	11.10	395.12	395.41	395.46	395.57	0.027735	1.85	6.86	52.63	1.35
MAIN	1550	Q (T=200 ANNI)	11.10	393.00	393.36	393.48	393.74	0.049228	2.80	4.30	25.67	1.85
MAIN	1500	Q (T=200 ANNI)	11.10	391.21	391.74	391.82	392.03	0.024446	2.37	4.68	15.23	1.36
MAIN	1450	Q (T=200 ANNI)	11.10	389.43	389.94	390.08	390.38	0.045546	3.20	3.91	14.64	1.86
MAIN	1400	Q (T=200 ANNI)	11.10	387.82	388.29	388.35	388.53	0.028952	2.17	5.11	21.76	1.42
MAIN	1350	Q (T=200 ANNI)	11.10	386.05	386.48	386.59	386.83	0.039796	2.64	4.33	19.25	1.69
MAIN	1300	Q (T=200 ANNI)	11.10	383.57	384.02	384.17	384.51	0.053837	3.15	3.66	16.01	1.97
MAIN	1250	Q (T=200 ANNI)	11.10	382.23	382.81	382.85	383.02	0.017287	2.07	5.53	20.64	1.16
MAIN	1200	Q (T=200 ANNI)	11.10	381.10	381.57	381.65	381.86	0.032550	2.39	4.64	18.48	1.52
MAIN	1150	Q (T=200 ANNI)	11.10	377.10	377.57	377.85	378.76	0.146252	4.84	2.30	9.77	3.19
MAIN	1100	Q (T=200 ANNI)	11.10	375.50	376.12	376.18	376.37	0.019777	2.30	5.21	17.86	1.25
MAIN	1050	Q (T=200 ANNI)	11.10	373.84	374.32	374.48	374.83	0.052189	3.17	3.51	13.66	1.95
MAIN	1000	Q (T=200 ANNI)	11.10	372.05	372.63	372.72	372.94	0.027088	2.45	4.55	15.76	1.43
MAIN	950	Q (T=200 ANNI)	11.10	370.50	371.10	371.22	371.48	0.031062	2.72	4.09	13.52	1.55
MAIN	900	Q (T=200 ANNI)	11.10	368.67	369.28	369.43	369.74	0.038937	3.24	3.83	12.65	1.75
MAIN	850	Q (T=200 ANNI)	11.10	367.11	367.73	367.84	368.10	0.027278	2.75	4.27	13.92	1.48
MAIN	800	Q (T=200 ANNI)	11.10	365.10	365.62	365.79	366.19	0.055233	3.39	3.39	13.87	2.03
MAIN	750	Q (T=200 ANNI)	11.10	362.85	363.39	363.52	363.81	0.039847	2.88	3.88	14.41	1.72
MAIN	700	Q (T=200 ANNI)	11.10	360.07	360.80	361.04	361.54	0.050664	3.80	2.92	7.96	2.00
MAIN	650	Q (T=200 ANNI)	11.10	357.76	358.53	358.74	359.19	0.042788	3.61	3.08	7.99	1.85
MAIN	600	Q (T=200 ANNI)	11.10	356.54	357.29	357.38	357.66	0.020944	2.69	4.12	9.74	1.32
MAIN	550	Q (T=200 ANNI)	11.10	353.53	354.36	354.74	355.71	0.082141	5.14	2.16	5.20	2.55
MAIN	500	Q (T=200 ANNI)	11.10	350.35	351.05	351.31	351.94	0.064855	4.18	2.66	7.57	2.25
MAIN	450	Q (T=200 ANNI)	11.10	346.22	346.74	347.04	347.91	0.101104	4.83	2.38	8.54	2.77
MAIN	400	Q (T=200 ANNI)	11.10	341.12	341.98	342.37	343.38	0.080798	5.23	2.12	4.87	2.53
MAIN	350	Q (T=200 ANNI)	11.10	337.87	338.74	339.08	339.86	0.059137	4.68	2.37	5.11	2.19
MAIN	300	Q (T=200 ANNI)	11.10	335.14	335.77	336.04	336.69	0.065772	4.25	2.61	7.43	2.27
MAIN	250	Q (T=200 ANNI)	11.10	332.39	333.22	333.45	333.96	0.044372	3.80	2.96	7.77	1.89
MAIN	200	Q (T=200 ANNI)	11.10	328.52	328.97	329.26	330.23	0.144297	4.97	2.24	9.05	3.19
MAIN	150	Q (T=200 ANNI)	11.10	324.65	325.57	325.83	326.41	0.044881	4.06	2.73	5.96	1.91
MAIN	100	Q (T=200 ANNI)	11.10	324.01	325.14	325.14	325.41	0.010587	2.34	4.82	8.92	0.98
MAIN	50	Q (T=200 ANNI)	11.10	321.27	321.41	321.57	323.52	0.817177	7.15	2.03	30.38	6.72
MAIN	10	Q (T=200 ANNI)	11.10	319.15	319.67	319.74	319.93	0.025647	2.24	4.98	19.13	1.37

MODEL 3 Plan: PLAN 3 12/12/2019

RIVER 3 MAIN



Legend

EG Q (T=200 ANNI)

WS Q (T=200 ANNI)

Crit Q (T=200 ANNI)

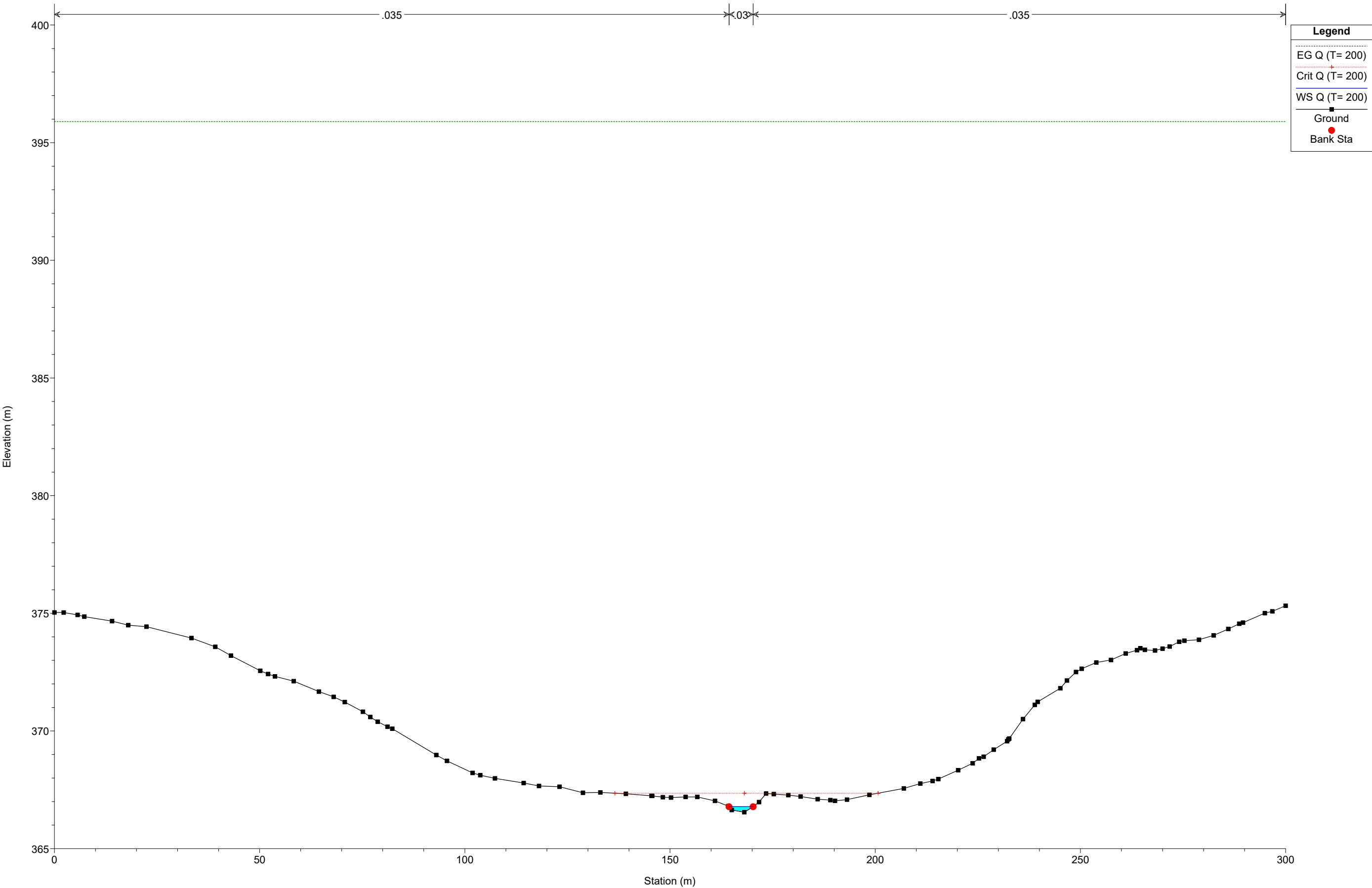
Ground

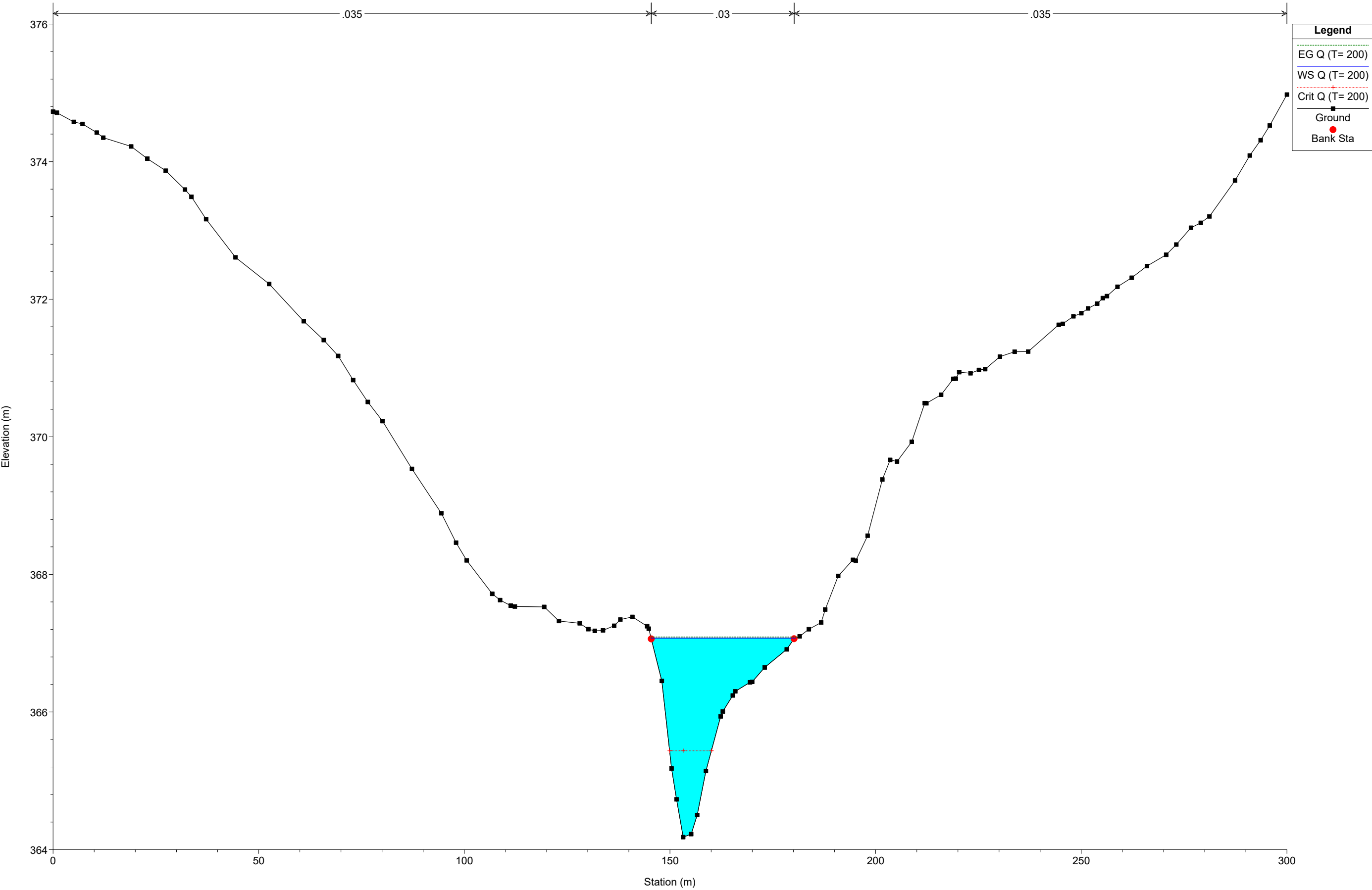
HEC-RAS Plan: PLAN 3 River: RIVER 3 Reach: MAIN Profile: Q (T=200 ANNI)

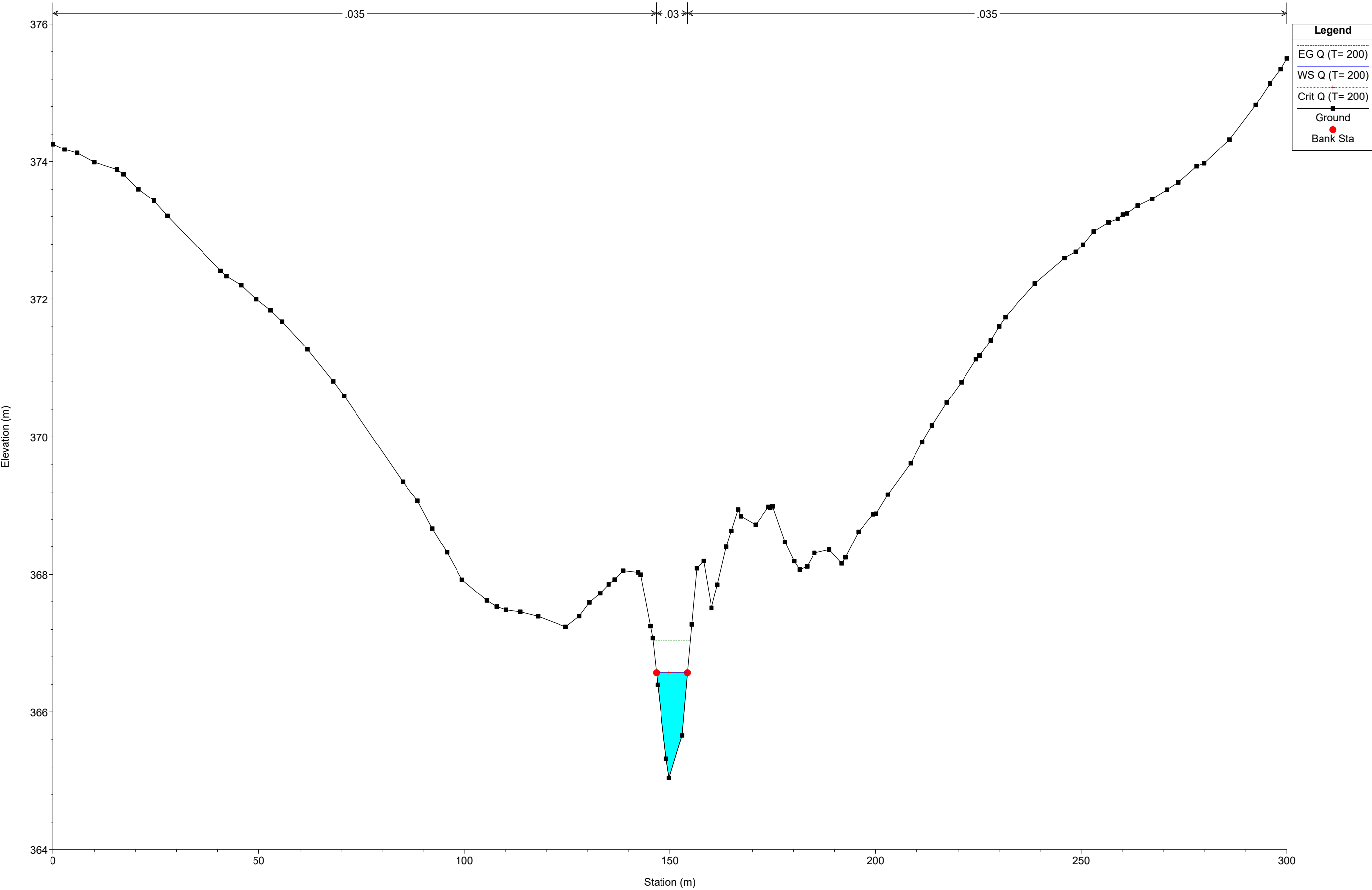
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
MAIN	5800	Q (T=200 ANNI)	82.20	340.04	340.88	342.87	407.02	5.055916	36.02	2.28	5.13	17.24
MAIN	5750	Q (T=200 ANNI)	82.20	341.50	342.44	343.27	347.69	0.370814	10.14	8.11	18.11	4.84
MAIN	5700	Q (T=200 ANNI)	82.20	340.30	343.34	343.36	343.65	0.019269	2.49	33.34	67.07	1.12
MAIN	5650	Q (T=200 ANNI)	82.20	339.79	342.77	342.65	343.08	0.009064	2.43	33.87	39.95	0.84
MAIN	5600	Q (T=200 ANNI)	82.20	339.43	342.44		342.75	0.004884	2.47	33.26	23.27	0.66
MAIN	5550	Q (T=200 ANNI)	82.20	338.86	342.35		342.51	0.003085	1.76	46.86	40.62	0.51
MAIN	5500	Q (T=200 ANNI)	82.20	338.46	341.29	341.29	342.17	0.012176	4.15	19.82	11.39	1.00
MAIN	5450	Q (T=200 ANNI)	82.20	339.01	341.68	340.83	341.74	0.001375	1.14	71.96	64.01	0.34
MAIN	5400	Q (T=200 ANNI)	82.20	338.36	341.64		341.68	0.000967	0.95	91.64	91.78	0.29
MAIN	5350	Q (T=200 ANNI)	82.20	339.10	341.27	341.27	341.53	0.015437	2.28	36.72	79.44	1.01
MAIN	5300	Q (T=200 ANNI)	82.20	338.15	340.65	340.65	340.92	0.009810	2.50	38.29	62.07	0.87
MAIN	5250	Q (T=200 ANNI)	82.20	337.68	340.32	339.83	340.50	0.003945	1.94	44.01	49.06	0.58
MAIN	5200	Q (T=200 ANNI)	82.20	337.57	339.49	339.49	340.14	0.011633	3.58	22.99	17.66	1.00
MAIN	5150	Q (T=200 ANNI)	82.20	336.01	339.03	338.45	339.25	0.003999	2.09	39.35	30.90	0.59
MAIN	5100	Q (T=200 ANNI)	82.20	336.08	338.30	338.27	338.90	0.011013	3.43	23.99	19.08	0.98
MAIN	5050	Q (T=200 ANNI)	82.20	335.34	338.16		338.38	0.006320	2.05	40.15	46.21	0.70
MAIN	5000	Q (T=200 ANNI)	82.20	335.76	338.11		338.20	0.001570	1.34	64.44	59.37	0.38
MAIN	4950	Q (T=200 ANNI)	82.20	335.91	337.78	337.46	338.04	0.006615	2.24	37.39	62.83	0.73
MAIN	4900	Q (T=200 ANNI)	82.20	335.23	337.57	337.09	337.71	0.005156	1.69	51.65	81.56	0.62
MAIN	4850	Q (T=200 ANNI)	82.20	335.11	337.00		337.38	0.007783	2.72	30.26	26.71	0.82
MAIN	4800	Q (T=200 ANNI)	82.20	333.90	336.59	336.59	336.92	0.010264	2.70	34.69	46.63	0.89
MAIN	4750	Q (T=200 ANNI)	82.20	334.06	336.39	335.98	336.56	0.003410	1.82	47.03	52.02	0.54
MAIN	4700	Q (T=200 ANNI)	82.20	332.52	335.46	335.46	336.21	0.011924	3.83	21.47	14.61	1.01
MAIN	4650	Q (T=200 ANNI)	82.20	332.02	334.61	334.87	335.38	0.024890	4.05	22.82	35.28	1.36
MAIN	4600	Q (T=200 ANNI)	82.20	331.92	334.95	334.61	335.05	0.002956	1.56	60.99	70.36	0.49
MAIN	4550	Q (T=200 ANNI)	82.20	331.94	334.21	334.04	334.77	0.008281	3.31	24.86	19.65	0.86
MAIN	4500	Q (T=200 ANNI)	82.20	331.40	333.59	333.59	334.27	0.011661	3.65	22.54	16.68	1.00
MAIN	4450	Q (T=200 ANNI)	82.20	331.11	333.75	332.99	333.87	0.002095	1.51	54.52	43.70	0.43
MAIN	4400	Q (T=200 ANNI)	82.20	330.36	333.40		333.69	0.004545	2.39	34.40	24.09	0.64
MAIN	4350	Q (T=200 ANNI)	82.20	329.69	333.27	332.50	333.44	0.004797	1.83	44.97	51.66	0.61
MAIN	4300	Q (T=200 ANNI)	82.20	329.63	332.68	332.43	333.12	0.007336	2.96	28.27	36.11	0.80
MAIN	4250	Q (T=200 ANNI)	82.20	330.85	332.59		332.74	0.004672	1.75	49.47	79.18	0.61
MAIN	4200	Q (T=200 ANNI)	82.20	329.82	332.33	332.13	332.49	0.005615	1.78	47.26	74.91	0.65
MAIN	4150	Q (T=200 ANNI)	82.20	330.23	331.62	331.62	332.05	0.012752	2.90	28.31	32.98	1.00
MAIN	4100	Q (T=200 ANNI)	82.20	328.53	331.14	330.80	331.31	0.004653	1.83	47.19	61.73	0.61
MAIN	4050	Q (T=200 ANNI)	82.20	328.57	330.84		331.09	0.004076	2.19	37.49	27.96	0.60
MAIN	4000	Q (T=200 ANNI)	82.20	328.18	330.16	330.14	330.73	0.011511	3.36	24.46	20.77	0.99
MAIN	3950	Q (T=200 ANNI)	82.20	327.41	330.03		330.31	0.004308	2.34	35.17	24.67	0.63
MAIN	3900	Q (T=200 ANNI)	82.20	328.46	329.65	329.65	329.95	0.013778	2.45	34.36	59.94	0.99
MAIN	3850	Q (T=200 ANNI)	82.20	326.70	329.13	328.39	329.24	0.001682	1.53	59.05	48.40	0.40
MAIN	3800	Q (T=200 ANNI)	82.20	327.47	329.03		329.14	0.003004	1.42	58.52	72.93	0.49
MAIN	3750	Q (T=200 ANNI)	82.20	325.92	329.01		329.05	0.000722	0.97	85.06	62.50	0.26
MAIN	3700	Q (T=200 ANNI)	82.20	325.61	328.88		329.00	0.001390	1.53	53.89	30.62	0.37
MAIN	3650	Q (T=200 ANNI)	82.20	326.09	328.18	328.18	328.79	0.011658	3.48	23.65	19.20	1.00
MAIN	3600	Q (T=200 ANNI)	82.20	325.06	327.84	327.33	328.01	0.007198	1.91	47.90	91.51	0.73
MAIN	3550	Q (T=200 ANNI)	82.20	324.93	327.61		327.74	0.003799	1.58	52.43	64.62	0.55
MAIN	3500	Q (T=200 ANNI)	82.20	324.46	326.81	326.81	327.36	0.012121	3.30	24.90	22.65	1.01
MAIN	3450	Q (T=200 ANNI)	82.20	324.39	326.91	326.17	326.99	0.002226	1.31	66.03	83.44	0.43
MAIN	3400	Q (T=200 ANNI)	82.20	324.42	326.50	326.50	326.79	0.009230	2.48	37.75	70.07	0.85
MAIN	3350	Q (T=200 ANNI)	82.20	323.93	325.44	325.58	326.09	0.021115	3.56	23.11	28.96	1.27
MAIN	3300	Q (T=200 ANNI)	82.20	323.17	325.67	325.08	325.77	0.002253	1.44	62.17	87.70	0.44
MAIN	3250	Q (T=200 ANNI)	82.20	323.58	325.12	325.12	325.52	0.013098	2.79	29.44	37.14	1.00
MAIN	3200	Q (T=200 ANNI)	82.20	322.70	324.66	324.47	324.89	0.005330	2.19	42.65	66.83	0.67
MAIN	3150	Q (T=200 ANNI)	82.20	322.83	324.49		324.62	0.004644	1.70	60.17	131.16	0.60
MAIN	3100	Q (T=200 ANNI)	82.20	322.24	323.96	323.95	324.26	0.010242	2.47	35.63	76.07	0.88
MAIN	3050	Q (T=200 ANNI)	82.20	321.44	323.75	323.58	323.89	0.004568	1.71	55.18	105.03	0.60
MAIN	3000	Q (T=200 ANNI)	82.20	321.13	323.24	323.24	323.52	0.011980	2.43	37.00	70.52	0.93
MAIN	2950	Q (T=200 ANNI)	82.20	320.23	322.79	322.40	322.99	0.004252	1.97	41.94	41.22	0.60
MAIN	2900	Q (T=200 ANNI)	82.20	319.82	322.45		322.72	0.006588	2.28	35.97	36.29	0.73
MAIN	2850	Q (T=200 ANNI)	82.20	319.49	322.37		322.47	0.002644	1.43	62.70	88.54	0.46
MAIN	2800	Q (T=200 ANNI)	82.20	318.64	322.33		322.38	0.001030	1.02	94.29	103.19	0.30
MAIN	2750	Q (T=200 ANNI)	82.20	318.92	321.54	321.54	322.19	0.011783	3.57	23.05	17.92	1.00
MAIN	2700	Q (T=200 ANNI)	82.20	317.91	321.28	320.25	321.52	0.002319	2.14	38.42	18.33	0.47
MAIN	2650	Q (T=200 ANNI)	82.20	317.56	320.51	320.51	321.24	0.011779	3.79	21.68	14.91	1.00
MAIN	2600	Q (T=200 ANNI)	82.20	317.06	320.11	319.34	320.30	0.002452	1.93	42.56	25.71	0.48
MAIN	2550	Q (T=200 ANNI)	82.20	316.80	319.89		320.13	0.004231	2.17	38.79	35.91	0.61
MAIN	2500	Q (T=200 ANNI)	82.20	316.79	319.80		319.93	0.002806	1.57	52.73	54.38	0.48
MAIN	2450	Q (T=200 ANNI)	82.20	316.60	319.34	319.34	319.64	0.014670	2.44	33.75	57.11	1.01
MAIN	2400	Q (T=200 ANNI)	82.20	316.54	318.82	318.31	318.94	0.002884	1.53	53.88	54.14	0.49
MAIN	2350	Q (T=200 ANNI)	82.20	316.23	318.41		318.73	0.005216	2.48	33.10	24.57	0.68
MAIN	2300	Q (T=200 ANNI)	82.20	316.02	318.08		318.43	0.006698	2.61	31.48	26.08	0.76
MAIN	2250	Q (T=200 ANNI)	82.20	315.78	317.94		318.16	0.003286	2.06	39.87	27.55	0.55
MAIN	2200	Q (T=200 ANNI)	82.20	315.19	317.34	317.34	317.85	0.012154	3.16	26.01	25.49	1.00
MAIN	2150	Q (T=200 ANNI)	82.20	315.17	317.24	316.70	317.37	0.003665	1.69	53.92	77.45	0.55
MAIN	2100	Q (T=200 ANNI)	82.20	314.60	317.13		317.22	0.002136	1.36	64.03	92.26	0.42
MAIN	2050	Q (T=200 ANNI)	82.20	314.75	316.81		317.02	0.008796	2.10	44.03	81.58	0.80
MAIN	2000	Q (T=200 ANNI)	82.20	314.25	316.56	316.36	316.70	0.004292	1.78	53.30	72.37	0.59
MAIN	1950	Q (T=200 ANNI)	82.20	313.84	315.96	315.96	316.32	0.013556	2.68	30.67	42.07	1.00
MAIN	1900	Q (T=200 ANNI)	82.20	313.08	315.68	315.43	315.79	0.003579	1.56	59.80	84.52	0.53
MAIN	1850	Q (T=200 ANNI)	82.20	313.14	315.46		315.60	0.003779	1.69	49.55	55.50	0.55
MAIN	1800	Q (T=200 ANNI)	82.20	312.89	315.34		315.45	0.002346	1.46	58.17	64.09	0.45
MAIN	1750	Q (T=200 ANNI)	82.20	312.20	314.86	314.85	315.19	0.014053	2.52	32.56	49.91	1.00
MAIN	1700	Q (T=200 ANNI)	82.20	311.92	314.53		314.71	0.005836	1.89	43.55	54.41	0.67
MAIN	1650	Q (T=200 ANNI)	82.20	311.30	313.88	313.88	314.27	0.013330	2.75	29.88	38.60	1.00
MAIN	1600	Q (T=200 ANNI)	82.20	311.37	313.92	312.93	313.99	0.001249	1.15	74.21	77.53	0.33
MAIN	1550	Q (T=200 ANNI)	82.20	312.30	313.78		313.89	0.003352	1.52	58.86	90.17	0.52
MAIN	1500	Q (T=200 ANNI)	82.20	310.70	313.73		313.78	0.001138	1.04	87.72	92.07	0.31
MAIN	1450	Q (T=200 ANNI)	82.20	310.83	313.48		313.66	0.006187	1.88	44.25	67.53	0.68

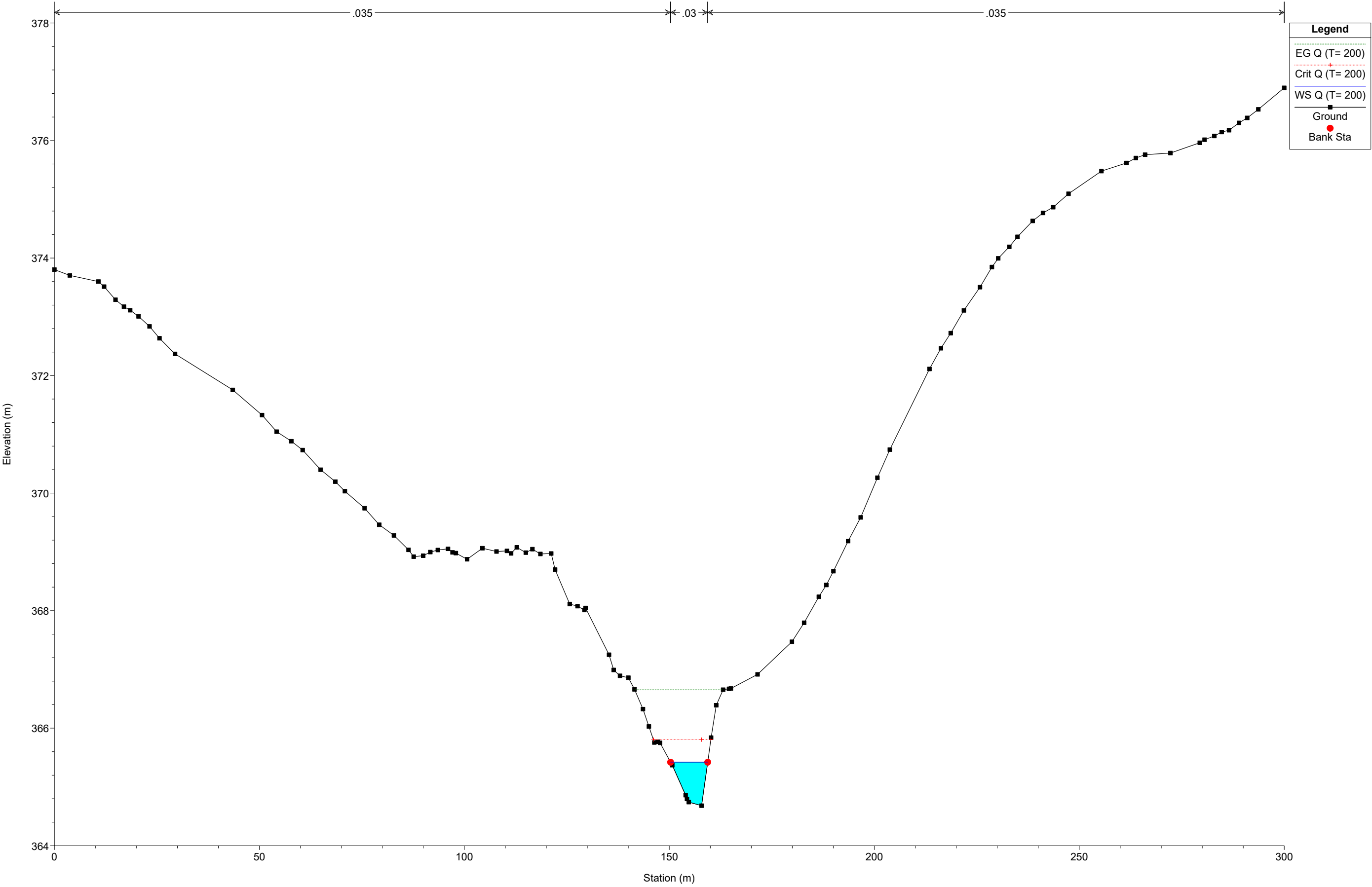
HEC-RAS Plan: PLAN 3 River: RIVER 3 Reach: MAIN Profile: Q (T=200 ANNI) (Continued)

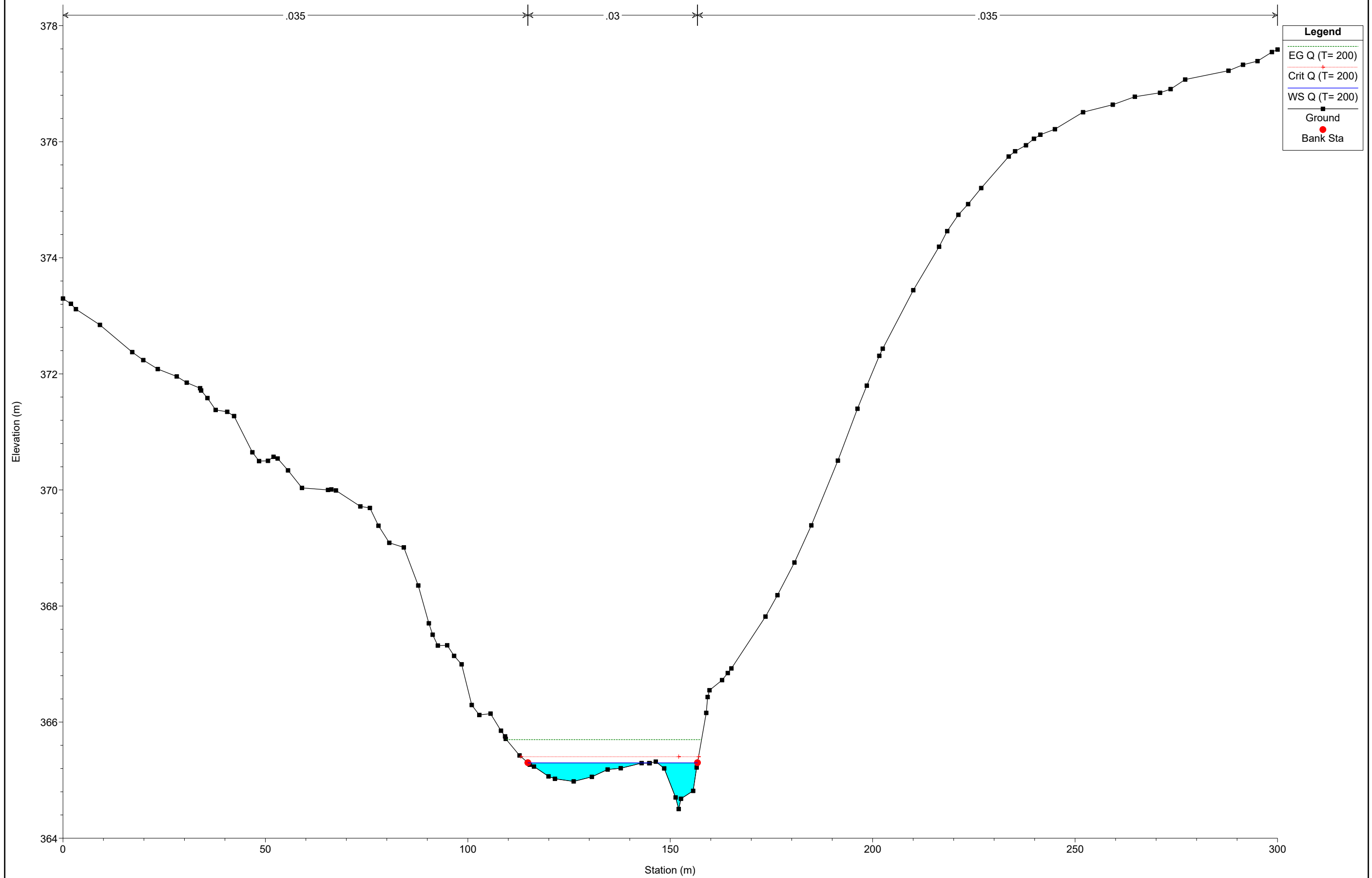
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
MAIN	1400	Q (T=200 ANNI)	82.20	311.08	313.02	312.98	313.27	0.009378	2.29	40.11	75.61	0.84
MAIN	1350	Q (T=200 ANNI)	82.20	310.48	312.57	312.42	312.85	0.007388	2.37	35.92	47.29	0.77
MAIN	1300	Q (T=200 ANNI)	82.20	309.46	312.51		312.61	0.002155	1.49	58.99	61.48	0.43
MAIN	1250	Q (T=200 ANNI)	82.20	309.22	312.19		312.44	0.004969	2.24	36.77	30.73	0.65
MAIN	1200	Q (T=200 ANNI)	82.20	309.01	312.05		312.19	0.003935	1.65	49.92	55.92	0.56
MAIN	1150	Q (T=200 ANNI)	82.20	308.68	311.89		312.01	0.003124	1.54	53.57	59.63	0.50
MAIN	1100	Q (T=200 ANNI)	82.20	308.93	311.88		311.92	0.000689	0.92	99.11	102.73	0.25
MAIN	1050	Q (T=200 ANNI)	82.20	308.39	311.74	311.50	311.85	0.003787	1.57	60.42	86.04	0.54
MAIN	1000	Q (T=200 ANNI)	82.20	308.67	310.91	310.91	311.49	0.011884	3.36	24.44	21.25	1.00
MAIN	950	Q (T=200 ANNI)	82.20	308.37	310.41	310.08	310.52	0.003000	1.56	60.08	77.93	0.50
MAIN	900	Q (T=200 ANNI)	82.20	308.56	310.28		310.37	0.002849	1.42	66.84	95.36	0.48
MAIN	850	Q (T=200 ANNI)	82.20	307.55	309.98		310.17	0.005626	2.03	48.67	82.06	0.67
MAIN	800	Q (T=200 ANNI)	82.20	307.26	309.89	309.35	309.97	0.002239	1.32	78.14	140.00	0.43
MAIN	750	Q (T=200 ANNI)	82.20	307.01	309.36	309.36	309.71	0.013346	2.64	31.57	51.07	0.99
MAIN	700	Q (T=200 ANNI)	82.20	306.78	309.20	308.91	309.30	0.002515	1.47	67.01	101.51	0.46
MAIN	640	Q (T=200 ANNI)	82.20	306.47	309.08		309.14	0.002543	1.15	78.05	123.26	0.43
MAIN	600	Q (T=200 ANNI)	82.20	306.62	308.94		309.02	0.002876	1.38	69.02	102.13	0.48
MAIN	550	Q (T=200 ANNI)	82.20	306.47	308.52	308.52	308.75	0.011480	2.32	42.05	84.79	0.91
MAIN	500	Q (T=200 ANNI)	82.20	306.20	307.87	307.88	308.15	0.012611	2.42	36.99	71.51	0.95
MAIN	450	Q (T=200 ANNI)	82.20	305.83	307.60	307.21	307.63	0.001309	0.94	100.28	135.02	0.32
MAIN	350	Q (T=200 ANNI)	82.20	305.02	307.44		307.51	0.003454	1.25	70.59	113.66	0.50
MAIN	250	Q (T=200 ANNI)	82.20	305.01	306.77	306.67	307.03	0.008242	2.25	39.48	86.15	0.80
MAIN	200	Q (T=200 ANNI)	82.20	305.26	306.23	306.23	306.51	0.013182	2.37	36.12	68.22	0.97
MAIN	150	Q (T=200 ANNI)	82.20	304.50	306.32	305.49	306.34	0.000542	0.70	122.01	115.49	0.21
MAIN	100	Q (T=200 ANNI)	82.20	304.62	306.24	305.89	306.29	0.002096	1.05	85.77	122.83	0.39
MAIN	50	Q (T=200 ANNI)	82.20	304.74	305.78	305.78	306.06	0.012358	2.42	36.50	65.82	0.95

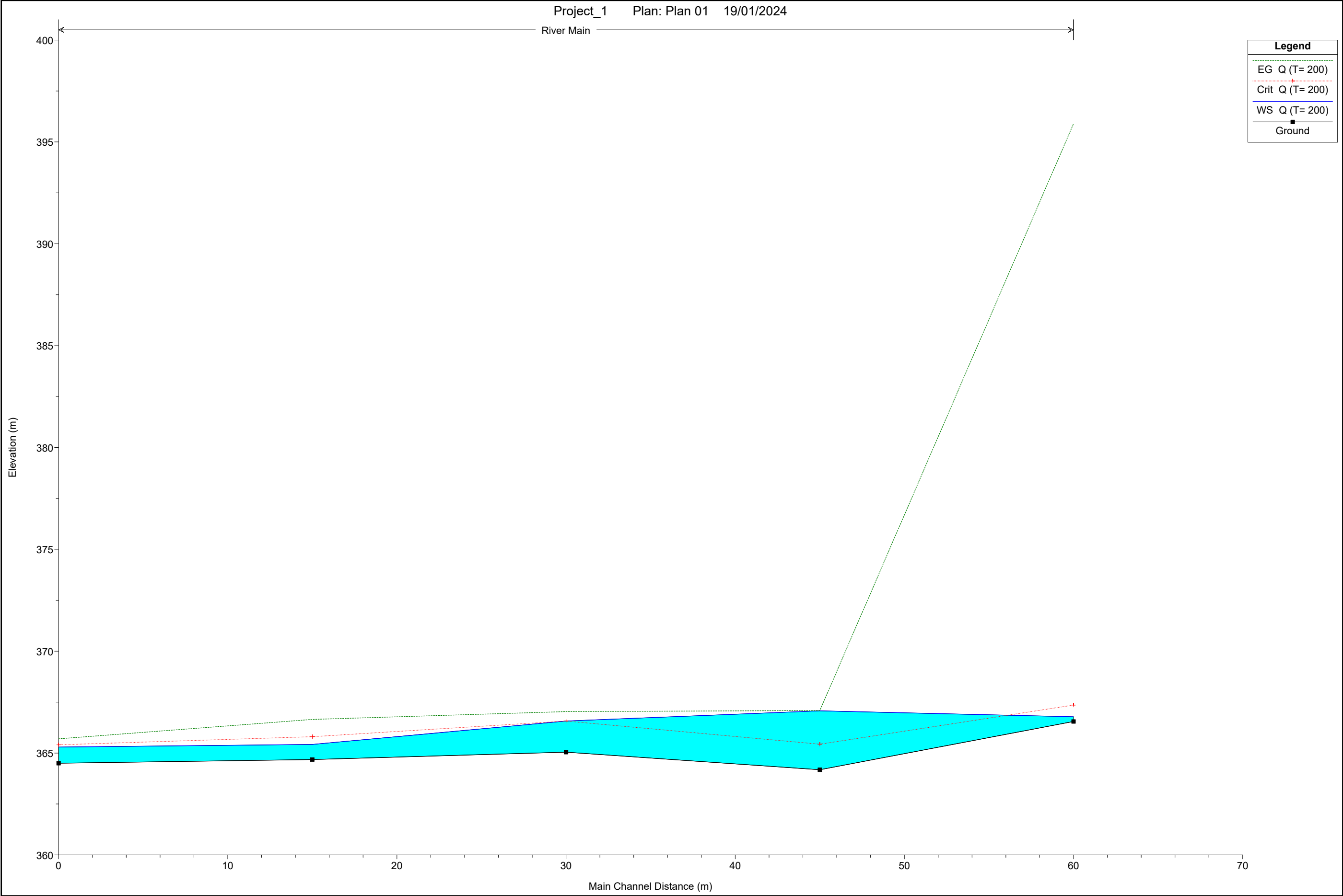






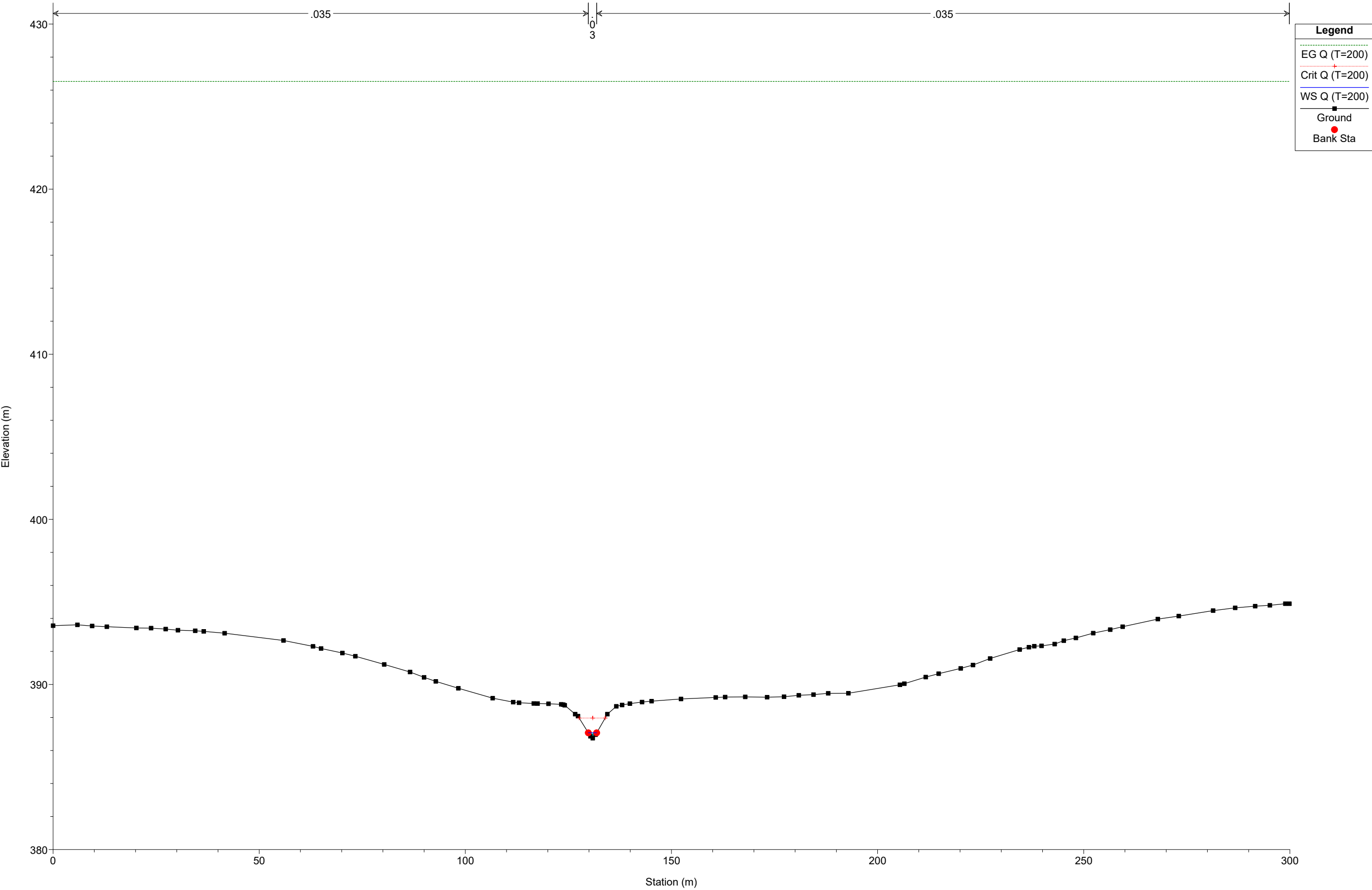


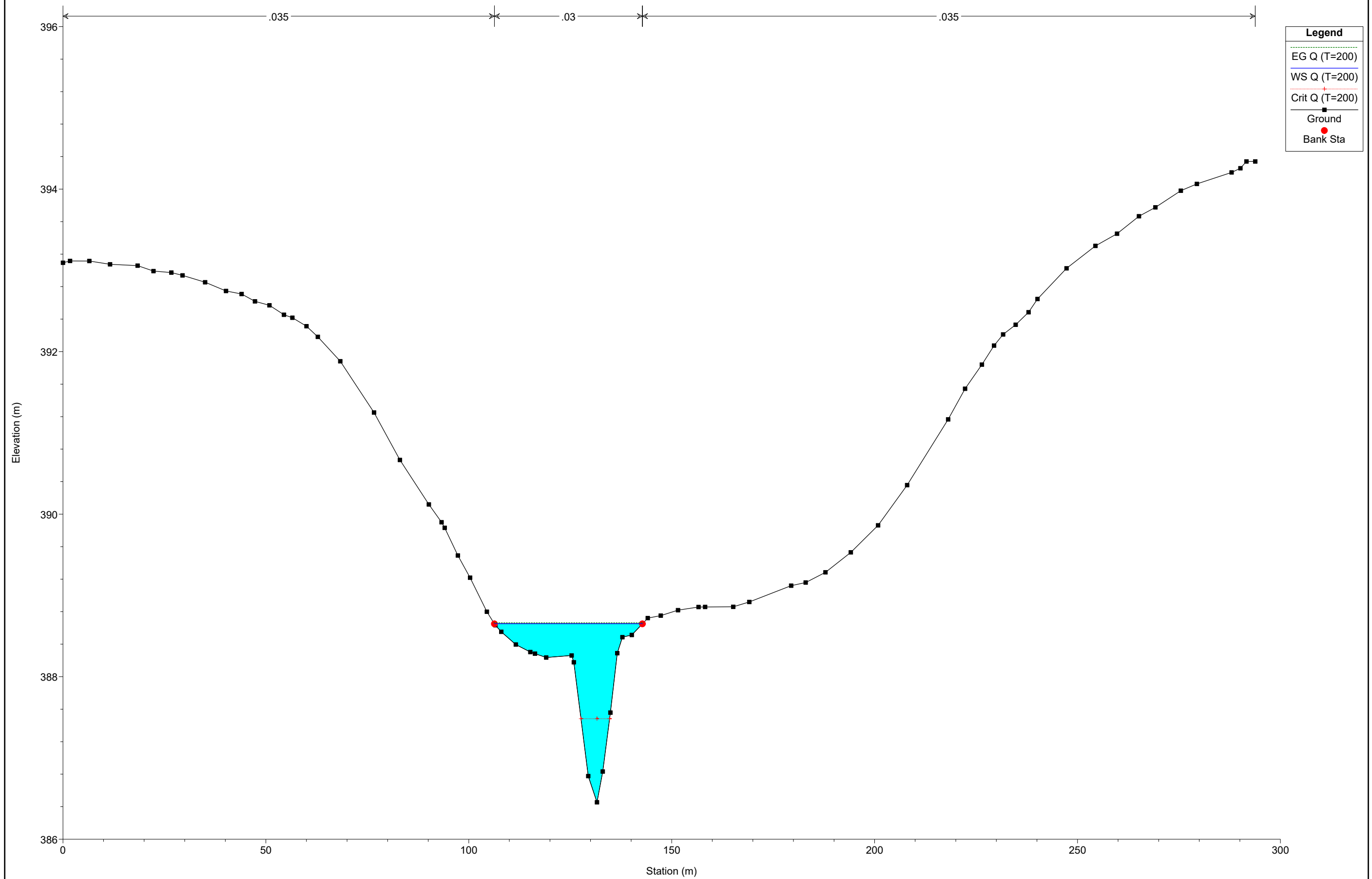


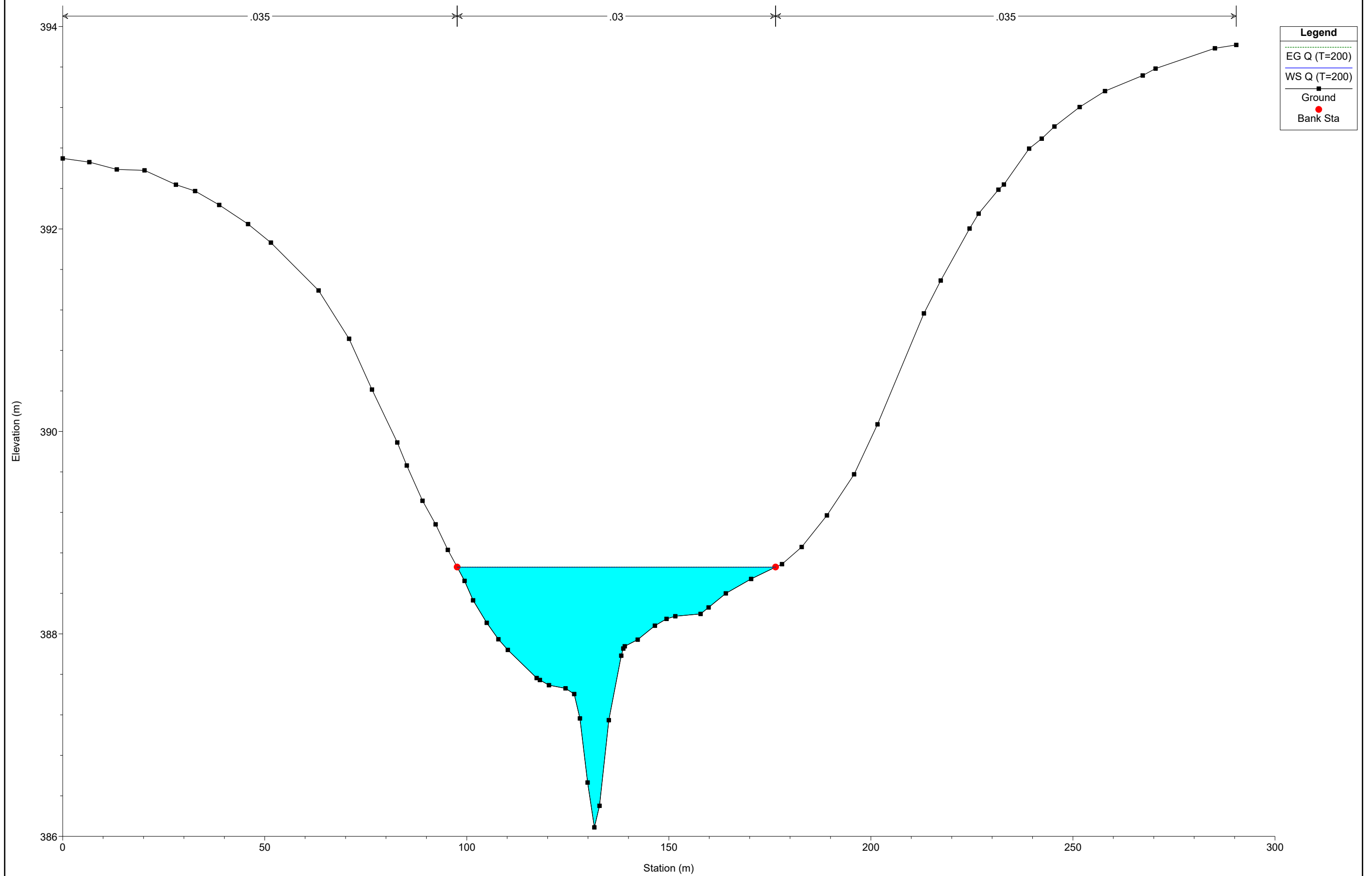


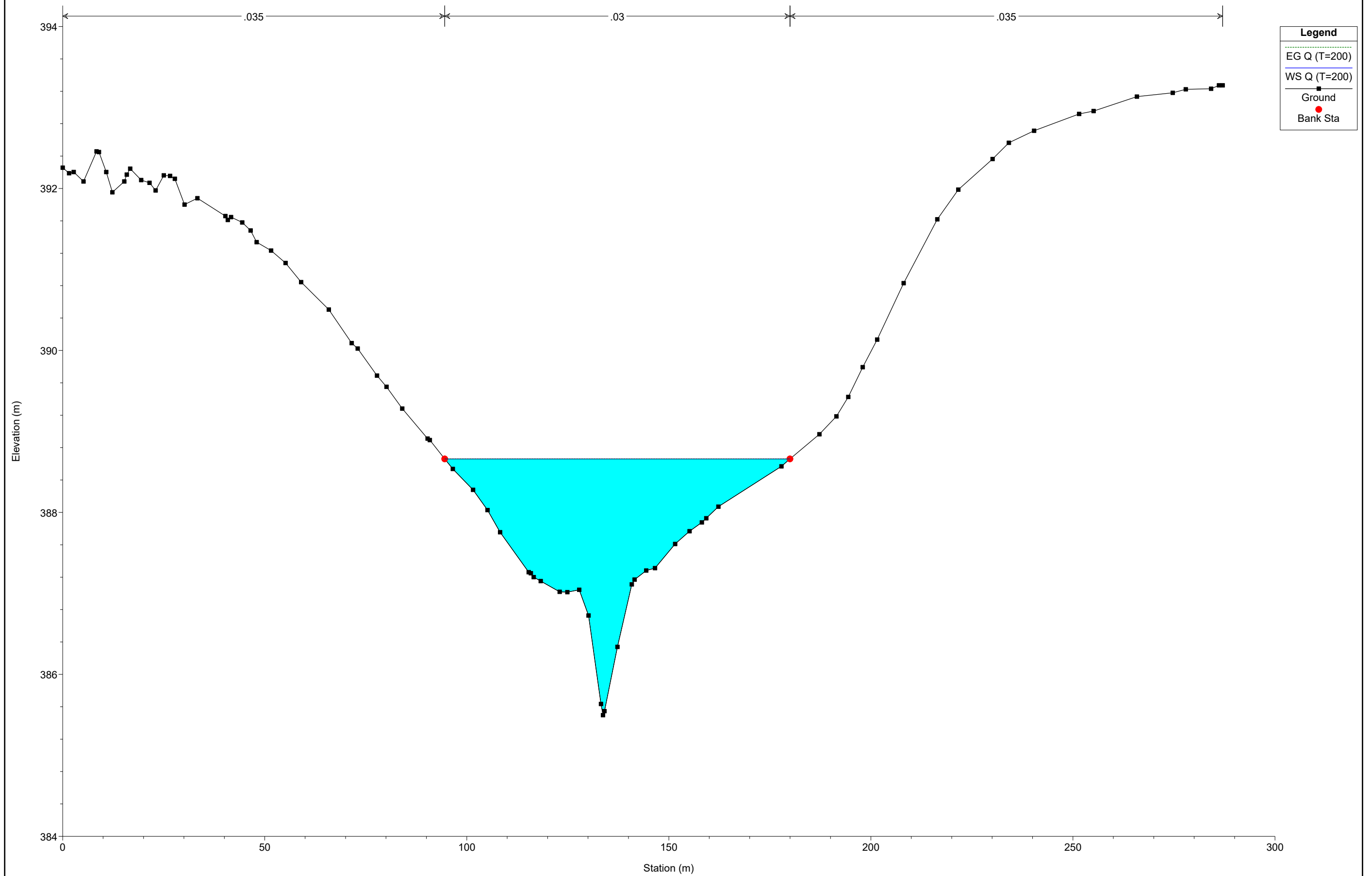
HEC-RAS Plan: Steady_1 River: River Reach: Main Profile: Q (T= 200)

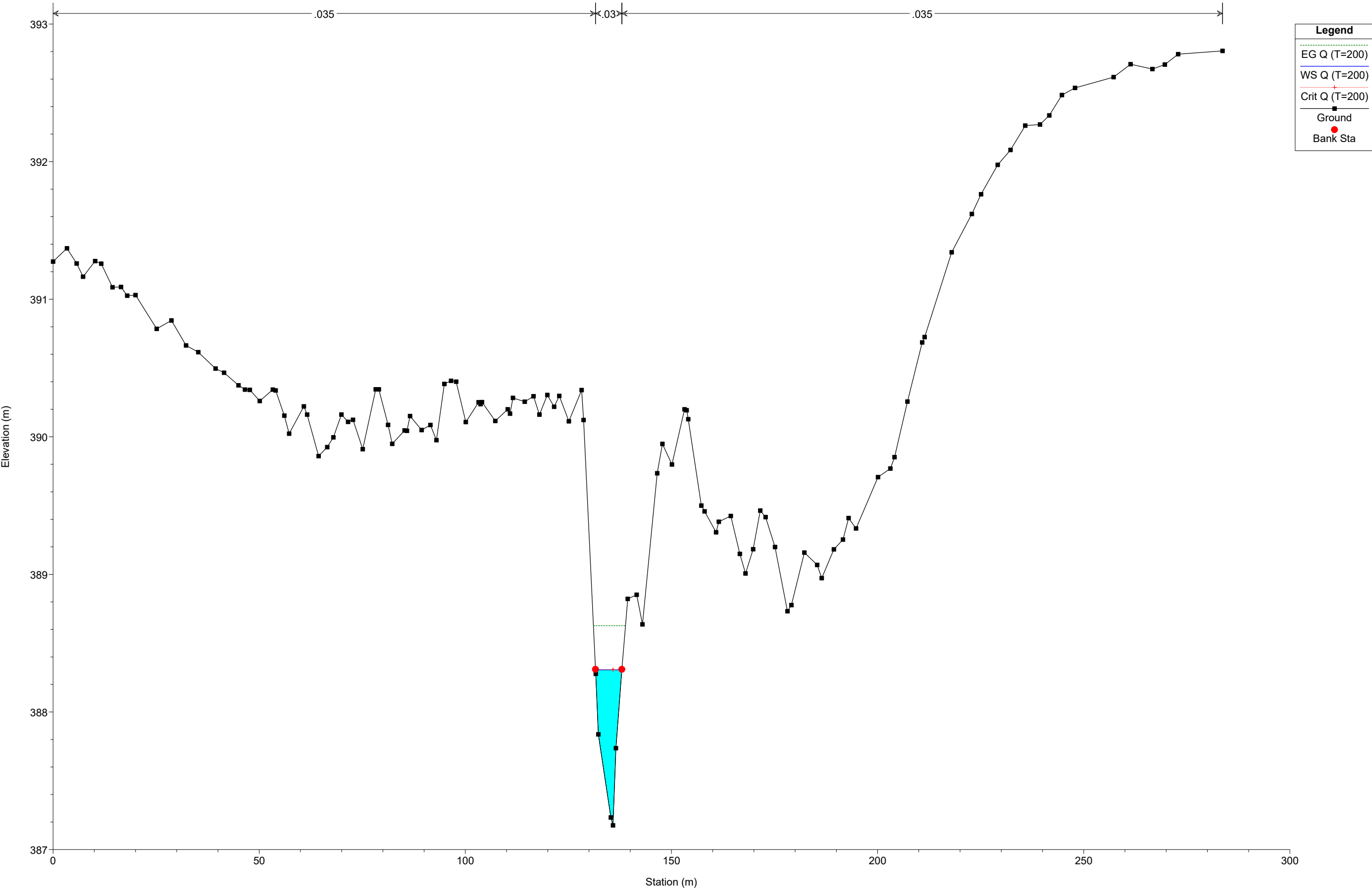
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Main	930	Q (T= 200)	21.00	366.55	366.78	367.36	395.90	6.605299	23.89	0.88	5.94	19.83
Main	915	Q (T= 200)	21.00	364.18	367.07	365.44	367.09	0.000164	0.59	39.99	35.14	0.15
Main	900	Q (T= 200)	21.00	365.04	366.57	366.57	367.04	0.010400	3.02	6.94	7.57	1.01
Main	885	Q (T= 200)	21.00	364.68	365.42	365.80	366.65	0.060866	4.91	4.28	9.05	2.28
Main	870	Q (T= 200)	21.00	364.50	365.30	365.40	365.70	0.037288	3.33	8.78	40.27	1.73

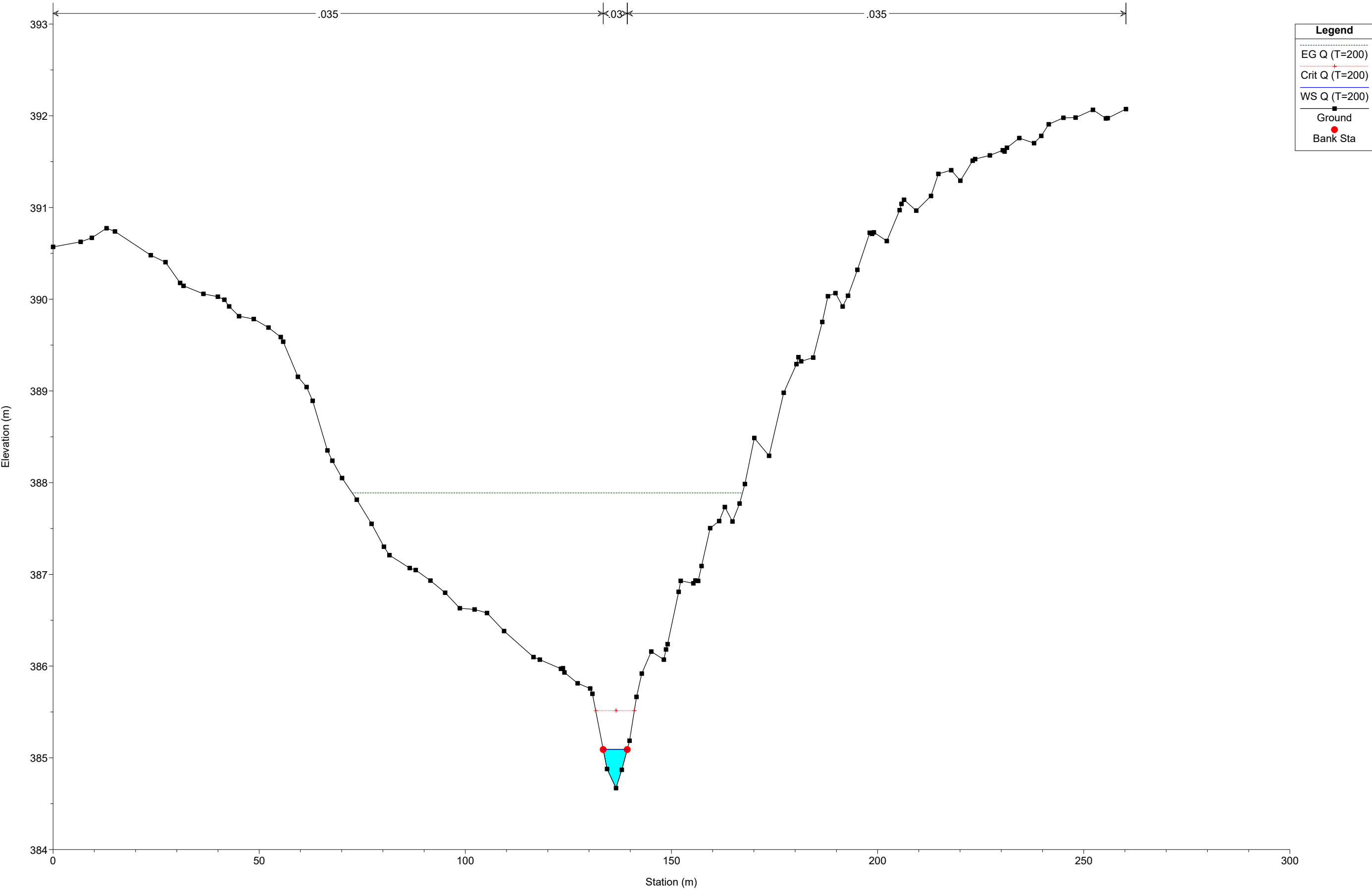


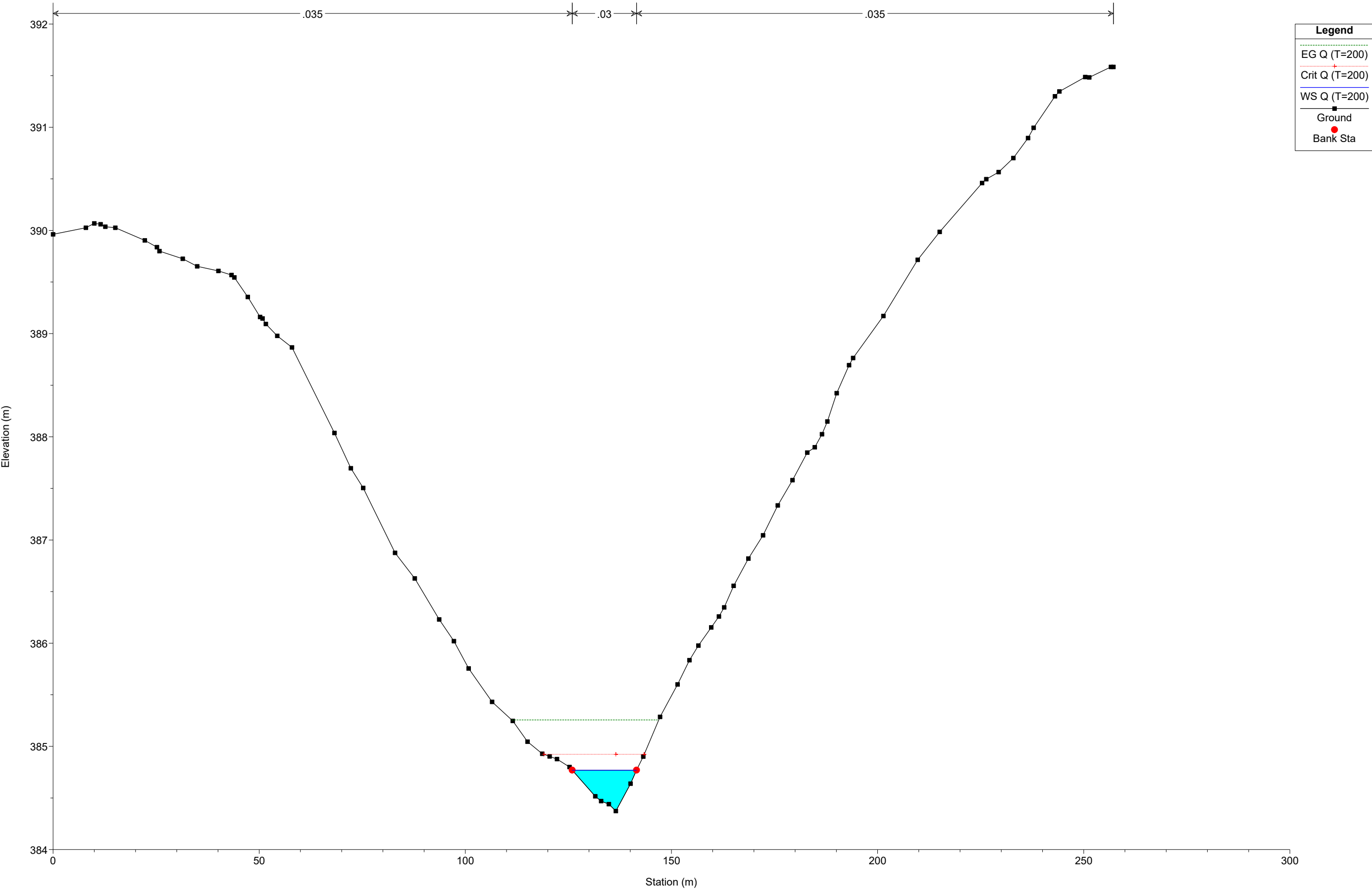


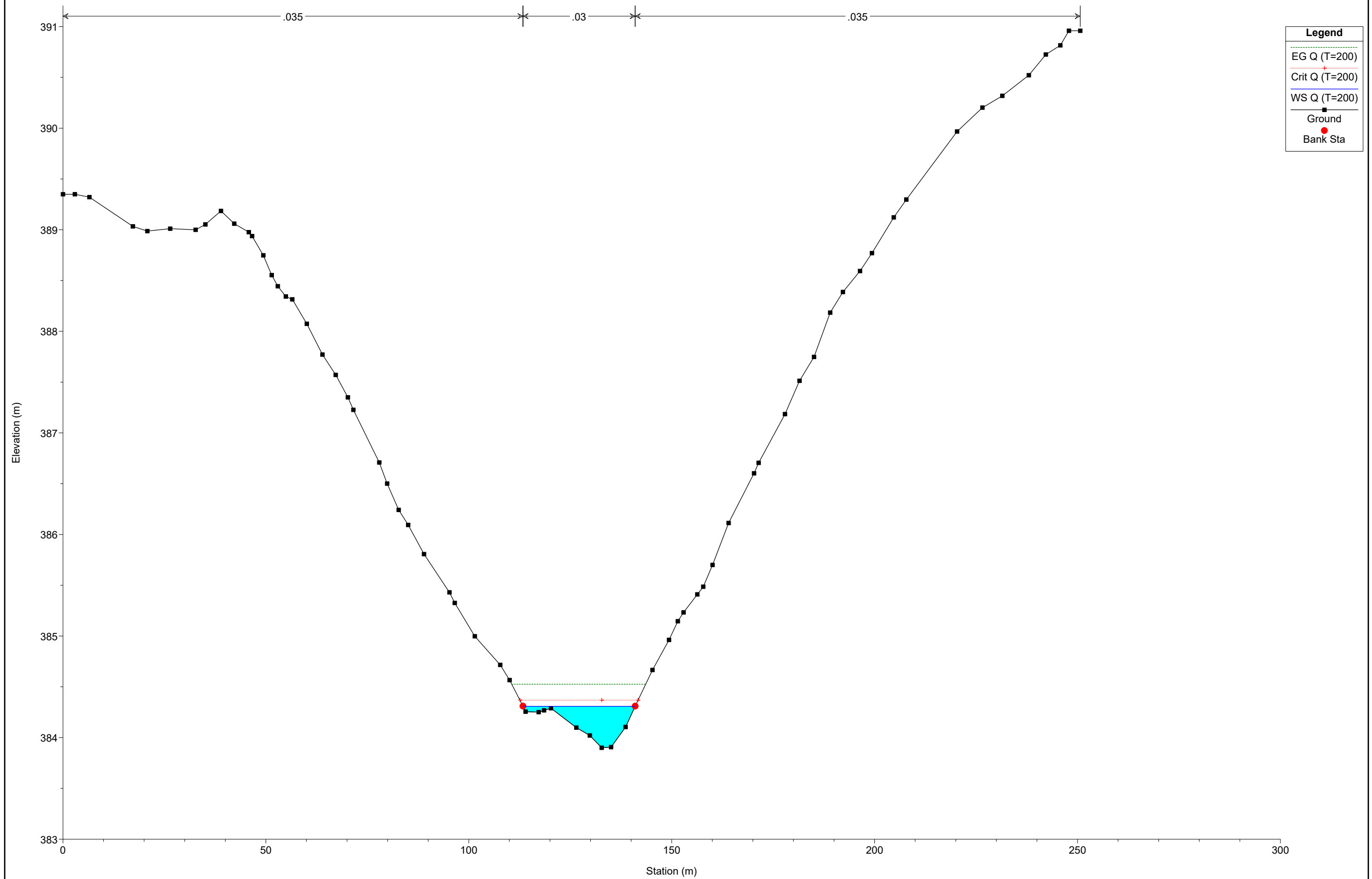


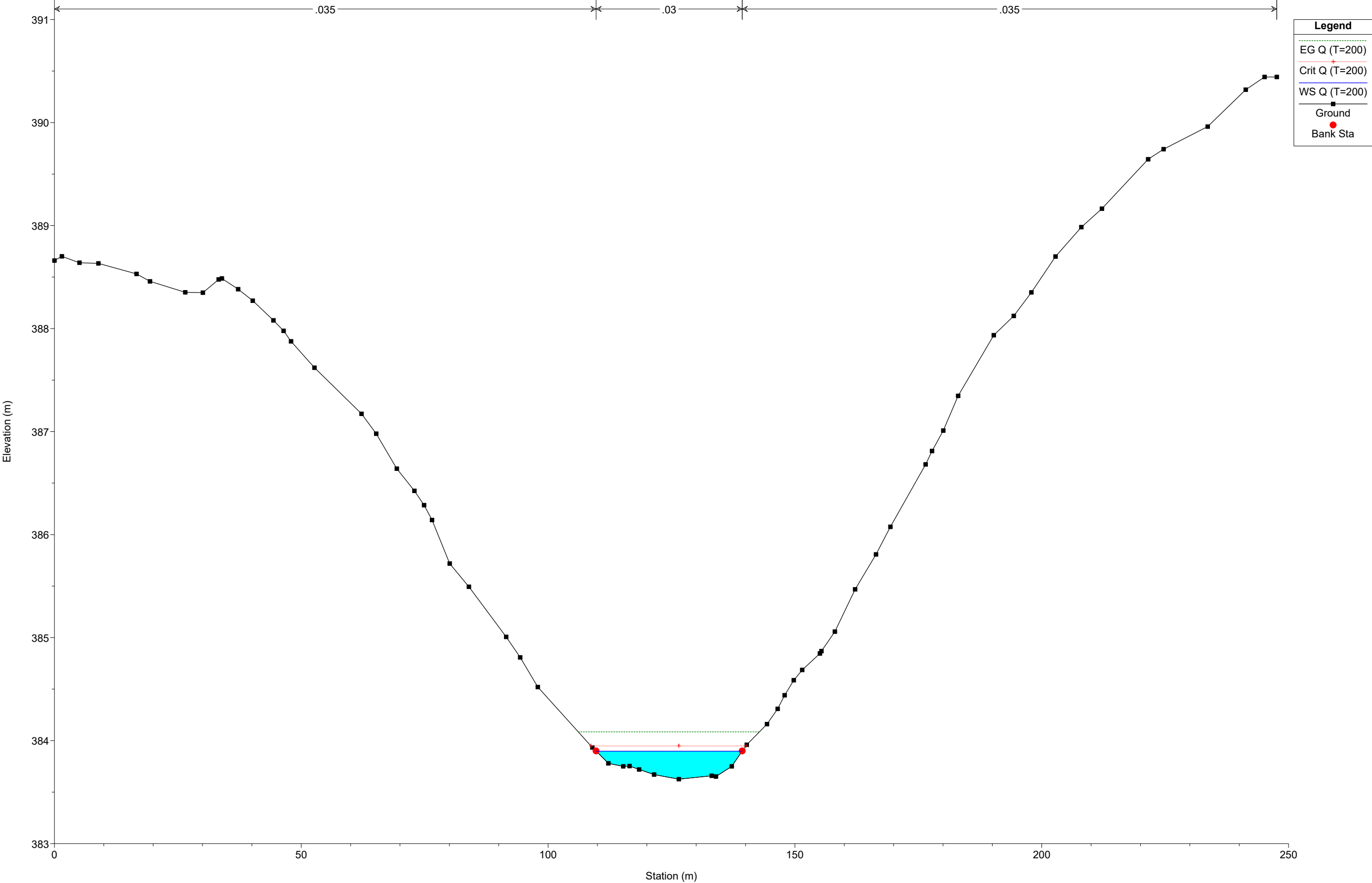


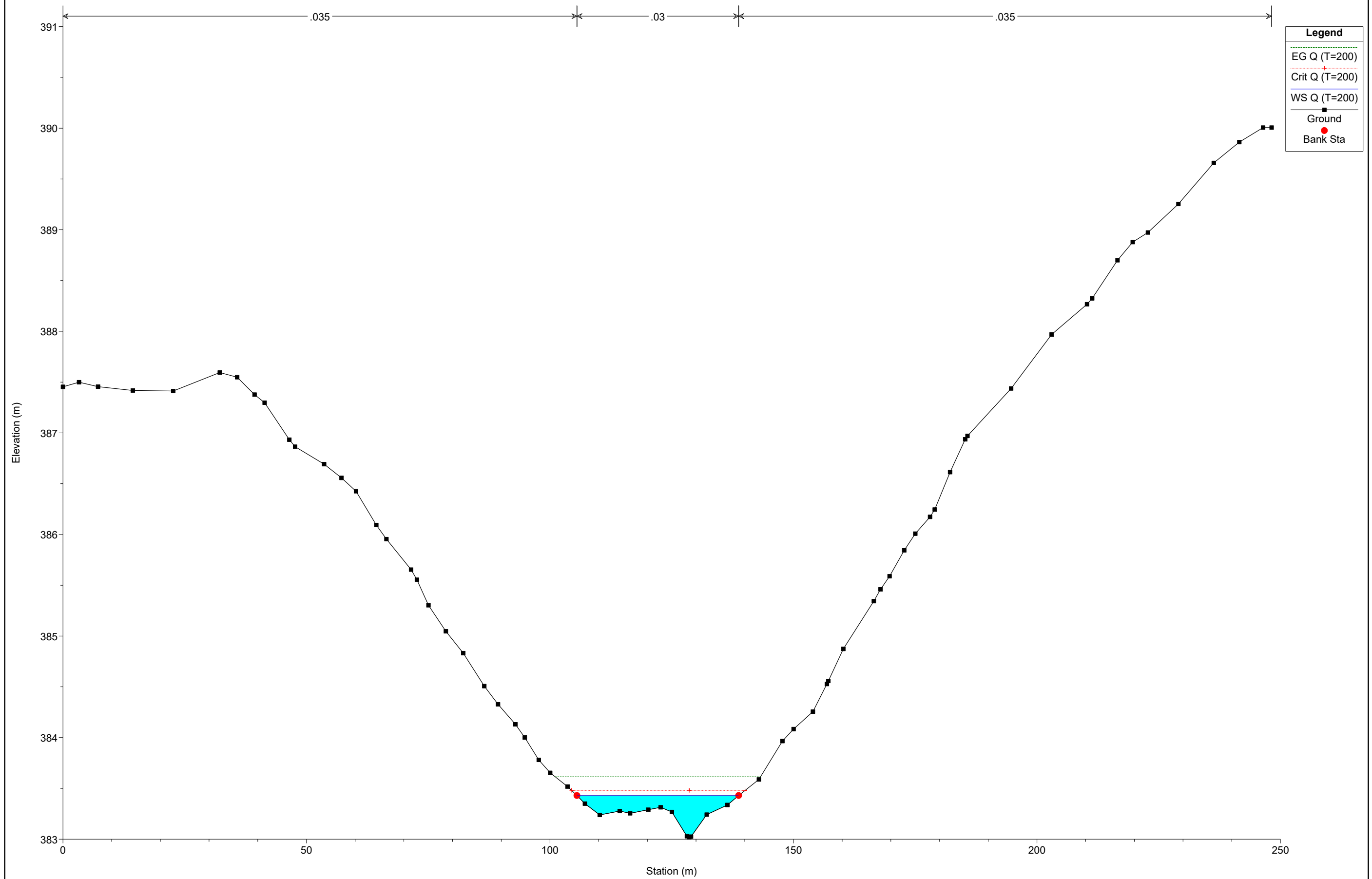




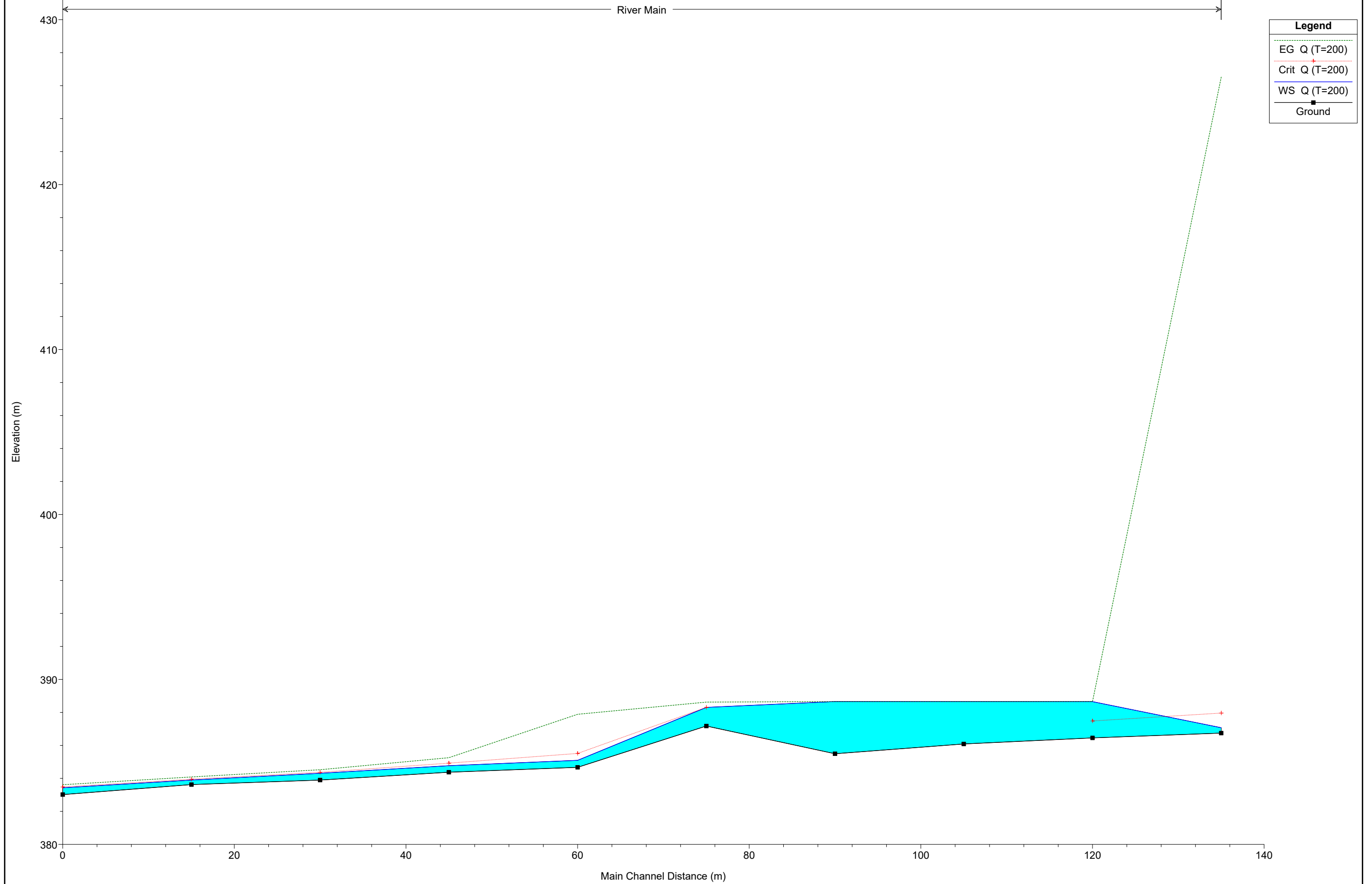








River Main



HEC-RAS Plan: Steady_2 River: River Reach: Main Profile: Q (T=200)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Main	1410	Q (T=200)	10.30	386.75	387.07	387.96	426.53	7.208971	27.82	0.37	2.03	20.79
Main	1395	Q (T=200)	10.30	386.45	388.65	387.48	388.66	0.000323	0.49	22.37	36.49	0.18
Main	1380	Q (T=200)	10.30	386.09	388.66		388.66	0.000034	0.20	59.23	78.80	0.06
Main	1365	Q (T=200)	10.30	385.50	388.66		388.66	0.000008	0.13	91.64	85.41	0.03
Main	1350	Q (T=200)	10.30	387.18	388.31	388.31	388.63	0.011491	2.51	4.10	6.45	1.01
Main	1335	Q (T=200)	10.30	384.67	385.09	385.51	387.89	0.338364	7.40	1.39	5.83	4.84
Main	1320	Q (T=200)	10.30	384.37	384.77	384.92	385.26	0.067770	3.09	3.33	15.64	2.14
Main	1305	Q (T=200)	10.30	383.90	384.31	384.37	384.53	0.030024	2.08	5.13	27.72	1.43
Main	1290	Q (T=200)	10.30	383.63	383.90	383.95	384.09	0.027533	2.00	5.59	29.60	1.37
Main	1275	Q (T=200)	10.30	383.02	383.43	383.48	383.61	0.036120	2.07	5.57	33.24	1.53