



ANAS S.p.A.



Commissario Governativo Delegato
OPCM n. 3869 del 23 aprile 2010
OPCM n. 3895 del 20/8/2010



REGIONE SARDEGNA

O.P.C.M. n. 3869 del 23/04/2010. Disposizioni urgenti di protezione civile per fronteggiare l'emergenza determinatasi nel settore del traffico e della mobilità nelle province di Sassari ed Olbia- Tempio, in relazione alla strada statale Sassari - Olbia

SOGGETTO ATTUATORE ANAS S.p.A.

**ADEGUAMENTO AL TIPO B (4 CORSIE) DELL'ITINERARIO
SASSARI-OLBIA
LOTTO 2**

PROGETTO ESECUTIVO

**IDROLOGIA ED IDRAULICA
INALVEAZIONI IDRAULICHE
SISTEMAZIONE IDRAULICA S17 - KM 14+709,50
RELAZIONE IDRAULICA**

RIFERIMENTO ELABORATO

CODICE PROGETTO										
1° livello			2°liv.	3° livello						
D	P	C	A	0	3	E	1	0	0	2

CODICE ELABORATO														
1° livello			2° livello			3° livello		4° livello		5°liv.				
T	0	0	0	1	0	3	I	D	R	R	E	0	1	D

REVISIONI	REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
	D	Gennaio 2015	AGGIORNAMENTO PER ISTRUTTORIA GENIO CIVILE	G. A. IDDA	M.CHERCHI	R.SOLMONA
	B	Ottobre 2014	AGGIORNAMENTO PER ISTRUTTORIA GENIO CIVILE	G. A. IDDA	M.CHERCHI	R.SOLMONA

SCALA:

DATA: Gen.2014

Imprese - A.T.I.:

MANDATARIA MANDANTE



MANDANTE



Il Responsabile del
Procedimento:

Ing. Luigi Silletta

Progettisti indicati - A.T.P.:

MANDATARIA



MANDANTE



MANDANTE



Il Progettista

Il Geologo

Impresa – A.T.I.:

Mandataria



Mandante



Mandante



Progettisti indicati – A.T.P.:

Mandataria



studio solmona & vitali

Mandante



favero&milan ingegneria

Mandante



TECNICAER
engineering s.r.l.

Relazione idraulica inalveazione S17

N° PROGETTO: **013.13**

ELABORATO: T00OI03IDRRE01_D.docx

AGGIORNAMENTO PER ISTRUTTORIA GENIO CIVILE	B	Ott. 2014	G.A.Idda	M.Cherchi	R.Solmona
AGGIORNAMENTO PER ISTRUTTORIA ANAS	C	Ott. 2014	G.A.Idda	M.Cherchi	R.Solmona
AGGIORNAMENTO PER ISTRUTTORIA GENIO CIVILE	D	Gen. 2015	G.A.Idda	M.Cherchi	R.Solmona
descrizione	revisione	data	redatto	controllato	approvato



INDICE

1	PREMESSA	1
1.1	LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI.....	1
1.1.1	Interferenze delle opere con corsi d'acqua secondari.....	1
2	ATTRAVERSAMENTI PRINCIPALI, SECONDARI E INALVEAZIONI – METODOLOGIA E CODICE DI CALCOLO.....	2
2.1	CODICE DI CALCOLO – ELABORAZIONI HEC-RAS.....	2
3	OPERE MINORI PER LA REGIMAZIONE DELLE ACQUE INTERFERENTI CON IL TRACCIATO STRADALE	3
3.1	CRITERI DI PROGETTO	3
4	SISTEMAZIONE INALVEAZIONI.....	4
4.1	CRITERI DI INTERVENTO	4
4.2	INALVEAZIONE S17.....	4
4.2.1	Verifiche al trascinamento	5
4.3	FRANCHI IDRAULICI.....	8
4.4	TABULATI DI CALCOLO HEC-RAS	9
4.4.1	Ante operam.....	10
4.4.2	Post operam.....	11

Impresa – A.T.I.:

Mandataria



Mandante



Mandante



Progettisti indicati – A.T.P.:

Mandataria



studio solmona & vitali

Mandante



favero&milan ingegneria

Mandante



TECNICAER
engineering s.r.l.

1

1 PREMESSA

L'intervento in progetto, in generale, prevede una strada a carreggiate separate a due corsie per senso di marcia, per l'adeguamento del collegamento già esistente tra Sassari ed Olbia.

Gli attraversamenti idraulici sono stati dimensionati in base ai valori di portata individuati nella relazione idrologica e all'individuazione dello schema di drenaggio più atto ad un efficace allontanamento delle acque precipitate sulla piattaforma stradale, in conformità alle soluzioni progettuali individuate.

Lungo il suo sviluppo l'infrastruttura stradale va ad interferire con numerosi corsi d'acqua e fossi, caratterizzati da un regime spiccatamente torrentizio e bacini idrografici di estensione inferiore a 10 km².

La relazione è stata strutturata in modo da fornire una descrizione specifica per ciascuna delle inalveazioni progettate, come di seguito sarà illustrato.

1.1 LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi previsti in progetto sono opere caratterizzate da diverse dimensioni a seconda dell'interferenza della struttura viaria in progetto con il corso dei compluvi interessati.

1.1.1 Interferenze delle opere con corsi d'acqua secondari

La dimensione di tali opere idrauliche è stata commisurata alle dimensioni dell'area sottesa dal compluvio e consentono l'attraversamento idraulico sia della sede viaria stradale sia della viabilità secondaria migliorando sostanzialmente le condizioni di deflusso dei compluvi, favorendo la linearizzazione degli alvei e la loro riprofilatura con pendenze che garantiscano ove possibile una riduzione delle velocità ed in conseguenza dei fenomeni erosivi.

Le opere previste saranno realizzate con una tipologia di strutture di tipo scatolari di diverse dimensioni. A monte e a valle delle opere di attraversamento sono previste delle sistemazioni degli alvei, che verranno meglio descritte nei paragrafi successivi.

Impresa – A.T.I.:

Mandataria



Mandante



Mandante



Progettisti indicati – A.T.P.:

Mandataria



studio solmona & vitali

Mandante



favero&milan ingegneria

Mandante



TECNICAER
engineering s.r.l.

2

2 ATTRAVERSAMENTI PRINCIPALI, SECONDARI E INALVEAZIONI – METODOLOGIA E CODICE DI CALCOLO

2.1 CODICE DI CALCOLO – ELABORAZIONI HEC-RAS

La determinazione delle caratteristiche del moto all'interno delle opere idrauliche è stata effettuata con l'uso del software HEC-RAS 4.1.0 della U.S. Army Corps of Engineering.

L'utilizzo di tale codice consente di studiare il comportamento delle correnti, siano esse in pressione o a pelo libero, sia in condizioni di moto uniforme, che in condizioni di moto permanente gradualmente variato.

Nel caso in esame si è analizzato il deflusso della corrente in moto permanente gradualmente variato.

Per l'illustrazione della metodologia di calcolo adoperata si rimanda all'elaborato T00ID00IDRRE02_F.

Impresa – A.T.I.:

Mandataria



Mandante



Mandante



Progettisti indicati – A.T.P.:

Mandataria



Mandante



Mandante



3

3 OPERE MINORI PER LA REGIMAZIONE DELLE ACQUE INTERFERENTI CON IL TRACCIATO STRADALE

3.1 CRITERI DI PROGETTO

La portata di progetto utilizzata nelle verifiche idrauliche è la duecentennale.

Le opere di attraversamento sono state predimensionate in regime di moto uniforme, assumendo un grado massimo di riempimento del 70% dell'altezza dell'opera nel caso dei tombini, e comunque ammettendo velocità di deflusso inferiori ai 5 m/s. Successivamente le stesse opere sono state verificate in regime di moto permanente a mezzo del codice di calcolo HEC-RAS.

Per i franchi idraulici di progetto si è fatto riferimento a quanto prescritto nell'art. 21 comma 1 e comma 2 lettera d delle Norme di Attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna.

In allegato alla presente relazione saranno raccolti i report di calcolo, comprensivi di planimetrie, profili e sezioni principali, per ogni singolo attraversamento e per le relative opere di inalveazioni. Tuttavia, la maggior parte delle inalveazioni drena lungo il suo sviluppo longitudinale. Quindi, assegnare l'intera portata alla sezione iniziale è comunque un'ipotesi esemplificativa e speditiva, e in generale conservativa. Talvolta è stata necessaria anche qualche ipotesi esemplificativa circa lo sbocco dalle opere di inalveazione, anche per le difficoltà legate alla scala del rilievo e alla sua estensione disponibile.

Nel caso dei tombini, in taluni casi, le dimensioni sono assolutamente sovrabbondanti rispetto alle portate di progetto calcolate, sono state determinate tenendo in conto la situazione attuale dell'attraversamento, ove esistente, e comunque assicurando in ogni caso la facilità di intervento in sicurezza per le future operazioni manutentive.



4 SISTEMAZIONE INALVEAZIONI

4.1 CRITERI DI INTERVENTO

Per interferenze col tracciato o con gli svincoli, nonché in alcuni casi per ben raccordare i nuovi tombini della strada oggetto della progettazione, è prevista una deviazione locale di alcuni fossi e/o corsi d'acqua. Si è provveduto al calcolo idraulico, in regime di moto permanente a mezzo del codice di calcolo HEC-RAS. E' stata assunta la portata di progetto duecentennale.

Per le inalveazioni dei ponti è stata eseguita una verifica con la portata avente $T_r=500$ anni allo scopo di garantire che il livello massimo non vada a toccare l'intradosso della trave dell'opera.

Per la determinazione di dette portate si è proceduto con gli stessi criteri esposti nella relazione idrologica del presente progetto, a cui si rimanda per ulteriori dettagli.

In taluni casi si interverrà sul profilo del corso d'acqua introducendo opportunamente un certo numero di salti al fine di ridurre la naturale pendenza del canale risultata eccessiva, e di conseguenza abbattere le velocità dei deflussi in occorrenza di piene significative.

4.2 INALVEAZIONE S17

L'inalveazione S17 sarà realizzata alla progressiva km. 14+709,50. Tale opera avrà la funzione di incanalare il deflusso delle acque del rio Pubusa, in prossimità degli omonimi viadotti in corrispondenza dell'asse principale della strada in progetto e della rettifica della attuale SS597.

Attualmente l'acqua scorre all'interno di un tombino 2.00x1.20 che però non è in grado di smaltire la portata duecentennale pari a $73,65 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Le sezioni trasversale hanno un andamento crescente da valle verso monte, in accordo a quanto previsto dal software Hec-Ras.

Nel tratto compreso tra la sezione 32 (progr 0+658,52) e 36 (progr 0+875,00) si è realizzato un fosso in scogliera cementata che permette di collegare l'alveo esistente alla nuova sistemazione la sezione tipo prevede la presenza di due muri realizzati in scogliera di pietrame cementata.

Dalla sezione 32 (progr 0+741,67) alla 19, progressiva km 0+400,00, persiste l'alveo di magra ma si aggiungono delle delimitazioni laterali in scogliera cementata aventi pendenza 1/1. Il fondo delle golene è regolarizzato e piantumato. La larghezza complessiva in questo tratto sarà di 17,00 m

Dalla sez 19 fino a fine intervento (sezione 4), la sistemazione tende ad allargarsi, portando il fondo ad una larghezza di 28,00 m. Questo incremento di sezione si rende necessario per ridurre l'altezza del pelo libero (che andrebbe a superare la quota dell'asse stradale della SS597) e l'altezza della rimodellatura del terreno in sinistra idraulica sino a fine sistemazione. In destra idraulica la sistemazione è confinata in altezza dall'orografia del terreno. Il corso d'acqua in questo tratto può esondare in destra idraulica. Si è scelta questa soluzione, perché altrimenti si sarebbero



dovuti porre degli argini in rilevato sino al fiume Rio di Ozieri, con problemi di captazione dei deflussi esterni agli argini e velocità più elevate, oltre ad un maggior impatto ambientale.

4.2.1 Verifiche al trascinamento

Nel calcolo di una protezione spondale (progettazione o verifica) si può fare riferimento a due metodi generali per stabilire l'ammissibilità di un materiale, basati su:

Velocità di trascinamento $v < V_{inc}$

Tensione ammissibile $\tau < \tau_{amm}$

Dal punto di vista ingegneristico, la situazione più critica alla quale occorre fare riferimento nelle verifiche di resistenza delle protezioni spondali è costituita dalle tensioni tangenziali.

La verifica delle opere di inalveazione è stata condotta basandosi sui risultati provenienti dal software HEC-RAS, che propone i valori di sforzo tangenziale relativi alle seguenti situazioni:

$\tau_b = \gamma_w \cdot R \cdot i_f$	Sforzo tangenziale di trascinamento al fondo
$\tau_b = \gamma_w \cdot (Y_{max} - z_i) \cdot i_f$	Sforzo tangenziale di trascinamento al fondo
$\tau_m = 0.75 \cdot \gamma_w \cdot (Y_{max} - z_i) \cdot i_f$	Sforzo tangenziale di trascinamento sulla sponda rettilinea
$\tau_m = 0.75 \cdot K_c \cdot \gamma_w \cdot (Y_{max} - z_i) \cdot i_f$	Sforzo tangenziale di trascinamento sulla sponda in curva

Dove:

- τ_b forza di trascinamento espressa come tensione tangenziale al fondo
- τ_m forza di trascinamento espressa come tensione tangenziale al fondo sulla sponda
- γ_w peso specifico dell'acqua
- R raggio idraulico
- i_f pendenza dell'alveo

Nelle tabelle seguenti si riportano i risultati delle verifiche al trascinamento per le sezioni dell'inalveazione.

ANAS S.p.A.	Adeguamento al tipo (4 corsie) dell'itinerario Sassari – Olbia LOTTO 2	T00O103IDRRE01D	10/2014 - Rev. D T00O103IDRRE01_D.docx Relazione Idraulica Inalveazione S17
------------------------------	--	-----------------	--



Il calcolo è stato effettuato in riferimento alle caratteristiche della portata duecentennale.

Reach	River Sta	Profile	Shear Char	Shear LOB	Shear ROB	Shear Total
(-)	(-)	(-)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)
S17 Pubusa	1040.1	Q(T=200y)	8.97	3.95	6	4.92
S17 Pubusa	1025	Q(T=200y)	25.05	7.64	11.21	9.58
S17 Pubusa	975	Q(T=200y)	79.73			79.73
S17 Pubusa	950	Q(T=200y)	7.89	3.39	3.61	3.87
S17 Pubusa	925	Q(T=200y)	11.12	5.17	5.57	5.37
S17 Pubusa	900	Q(T=200y)	26.93	8.59	11.05	9.68
S17 Pubusa	875	Q(T=200y)	22.93	7.49	9.89	9
S17 Pubusa	850	Q(T=200y)	18.44	6.7	10.13	8.37
S17 Pubusa	825	Q(T=200y)	30.68	8.28	15.42	11.98
S17 Pubusa	800	Q(T=200y)	16.04	6.75	8.87	8.27
S17 Pubusa	750	Q(T=200y)	16.77	6.54	8.33	7.88
S17 Pubusa	741.67	Q(T=200y)	12.69	4.95	5.72	6.03
S17 Pubusa	725	Q(T=200y)	14.58	4.7	5.73	5.69
S17 Pubusa	700	Q(T=200y)	26.87	7.13	7.34	8.93
S17 Pubusa	675	Q(T=200y)	59.89	11.65	26.81	18.48
S17 Pubusa	656.52	Q(T=200y)	25.17			25.17
S17 Pubusa	650	Q(T=200y)	25.32			25.32
S17 Pubusa	642.61	Q(T=200y)	24.99			24.99
S17 Pubusa	642.6		Bridge			
S17 Pubusa	617.23	Q(T=200y)	24.94			24.94
S17 Pubusa	600	Q(T=200y)	25.09			25.09
S17 Pubusa	591.23	Q(T=200y)	23.31			23.31
S17 Pubusa	591.22		Bridge			
S17 Pubusa	578.58	Q(T=200y)	21.54			21.54
S17 Pubusa	562.44	Q(T=200y)	25.53			25.53
S17 Pubusa	525	Q(T=200y)	25.6			25.6
S17 Pubusa	500	Q(T=200y)	25.57			25.57
S17 Pubusa	475	Q(T=200y)	11.08	4.61	3.71	5.84
S17 Pubusa	450	Q(T=200y)	30.55			30.55
S17 Pubusa	425	Q(T=200y)	32.95			32.95

Tabella 1: Valori di sforzo di trascinamento in condizioni di progetto

In tabella 1 è stato sono state riportate le tensioni di trascinamento. Nel tratto in giallo sono evidenziate le tensioni in corrispondenza dell'opera in progetto.

Si considera accettabile un valore di resistenza al trascinamento inferiore a 500 N/m², valore associato in bibliografia alla scogliera cementata, come quelle previste nell'opera in progetto.

Per giustificare la presenza della scogliera si considerino le sezioni a monte e a valle della sistemazione idraulica, dove le tensioni tangenziali superano i 15 N/m². Tale valore è considerato (come riportato in tabella 3), valore limite per sabbia fine mista a ghiaietto (D_{max} < 2 cm), che è il tipo di materiale prevalente presente nell'alveo.

A ulteriore giustifica di ciò si osservino i valori di sforzo di trascinamento riportati nella seguente tabella 2.

Reach (-)	River Sta (-)	Profile (-)	Shear Chan (N/m2)	Shear LOB (N/m2)	Shear ROB (N/m2)	Shear Total (N/m2)
S17 Pubusa	1039.18	Q(T=200y)	17.24	10.86	15.46	12.34
S17 Pubusa	1000	Q(T=200y)	24.39	6.99	11.79	9.24
S17 Pubusa	975	Q(T=200y)	94.59	28.21	26.57	29.4
S17 Pubusa	925	Q(T=200y)	51.25	11.21	36.71	29.01
S17 Pubusa	850	Q(T=200y)	26.95	10.91	13.32	12.34
S17 Pubusa	800	Q(T=200y)	7.58	4.15	4.56	4.42
S17 Pubusa	750	Q(T=200y)	6.14	3.36	4.04	3.69
S17 Pubusa	725	Q(T=200y)	6.25	3.72	4.77	4.06
S17 Pubusa	700	Q(T=200y)	4.57	3.43	2.79	3.33
S17 Pubusa	650	Q(T=200y)	3.05	2.25	1.94	2.2
S17 Pubusa	581.03	Q(T=200y)	2.24	1.3	0.82	1.3
S17 Pubusa	581.02		Culvert			
S17 Pubusa	577.15	Q(T=200y)	8.14	4.13	1.8	4.21
S17 Pubusa	534.67	Q(T=200y)	16.15	8.28	3.83	8.61
S17 Pubusa	450	Q(T=200y)	4.19	1.66	1.56	1.65
S17 Pubusa	425	Q(T=200y)	19.51	7.79	3.11	4.56
S17 Pubusa	400	Q(T=200y)	9.5	3.26	2.46	2.78
S17 Pubusa	375	Q(T=200y)	95.1	33.2	21.34	38.09
S17 Pubusa	350	Q(T=200y)	11.48	5.34	3.65	4.06
S17 Pubusa	325	Q(T=200y)	14.65	0.35	6.09	6.35
S17 Pubusa	300	Q(T=200y)	21.07	0.77	6.82	7.25
S17 Pubusa	266.98	Q(T=200y)	21.41		9.01	9.53
S17 Pubusa	266.97		Culvert			
S17 Pubusa	252.64	Q(T=200y)	4.57		4.98	4.96
S17 Pubusa	222.77	Q(T=200y)	20.67		15.38	15.69
S17 Pubusa	222.76		Culvert			
S17 Pubusa	207.74	Q(T=200y)	22.92		18.93	19.19
S17 Pubusa	129.99	Q(T=200y)	48.56	15.34	21.22	25.99
S17 Pubusa	25	Q(T=200y)	18.39	8.01	2.59	5.77
S17 Pubusa	0	Q(T=200y)	41.95	18.11	5.4	16.46

Tabella 2: Valori di azione di trascinamento in condizioni ante operam

Si riporta di seguito una tabella contenente i valori massimi di resistenza al trascinamento di un terreno.

Materiali	Resistenza massima al trascinamento
	(N/m ²)
Sabbia fine	2
Ghiaietto	15
Sabbia e ciottoli	30
Ciottoli e ghiaia	50
Cotici erbosi	10
Talee arbusti	10
Copertura diffusa	50

Tabella 3: valori limite di resistenza al trascinamento

4.3 FRANCHI IDRAULICI

Si riportano di seguito i franchi idraulici attesi e quelli minimi previsti da normativa.

Per il dettaglio delle modalità di calcolo dei franchi idraulici e per la normativa di riferimento si rimanda alla relazione idraulica.

Opera	Sistemazione	Q	Dimensioni		y	V	delta h1	delta h2	delta h3	delta h4	H-max f	verifica
(ID ponte)	(km)	(m ³ /s)	B	H	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(-)
PONTE PUBUSA AP monte	S17	73.6572	Ponte	7.25	1.97	2.52	1.22	0.00	0.23	1.00	5.28	VERIFICATO
PONTE PUBUSA AP valle	S17	73.6572	Ponte	6.76	1.97	2.52	1.22	0.00	0.23	1.00	4.79	VERIFICATO
PONTE PUBUSA SS597 monte	S17	73.6572	Ponte	6.56	1.98	2.44	1.22	0.00	0.21	1.00	4.58	VERIFICATO
PONTE PUBUSA SS597 valle	S17	73.6572	Ponte	6.4	2.01	2.36	1.23	0.00	0.20	1.00	4.39	VERIFICATO

Impresa – A.T.I.:

Mandataria



Mandante



Mandante



Progettisti indicati – A.T.P.:

Mandataria



studio solmona & vitali

Mandante



Mandante



9

4.4 TABULATI DI CALCOLO HEC-RAS

Si rimanda alla documentazione posta in calce alla presente.

Impresa – A.T.I.:

Mandataria



Mandante



Mandante



Progettisti indicati – A.T.P.:

Mandataria



studio solmona & vitali

Mandante



Mandante



10

4.4.1 Ante operam

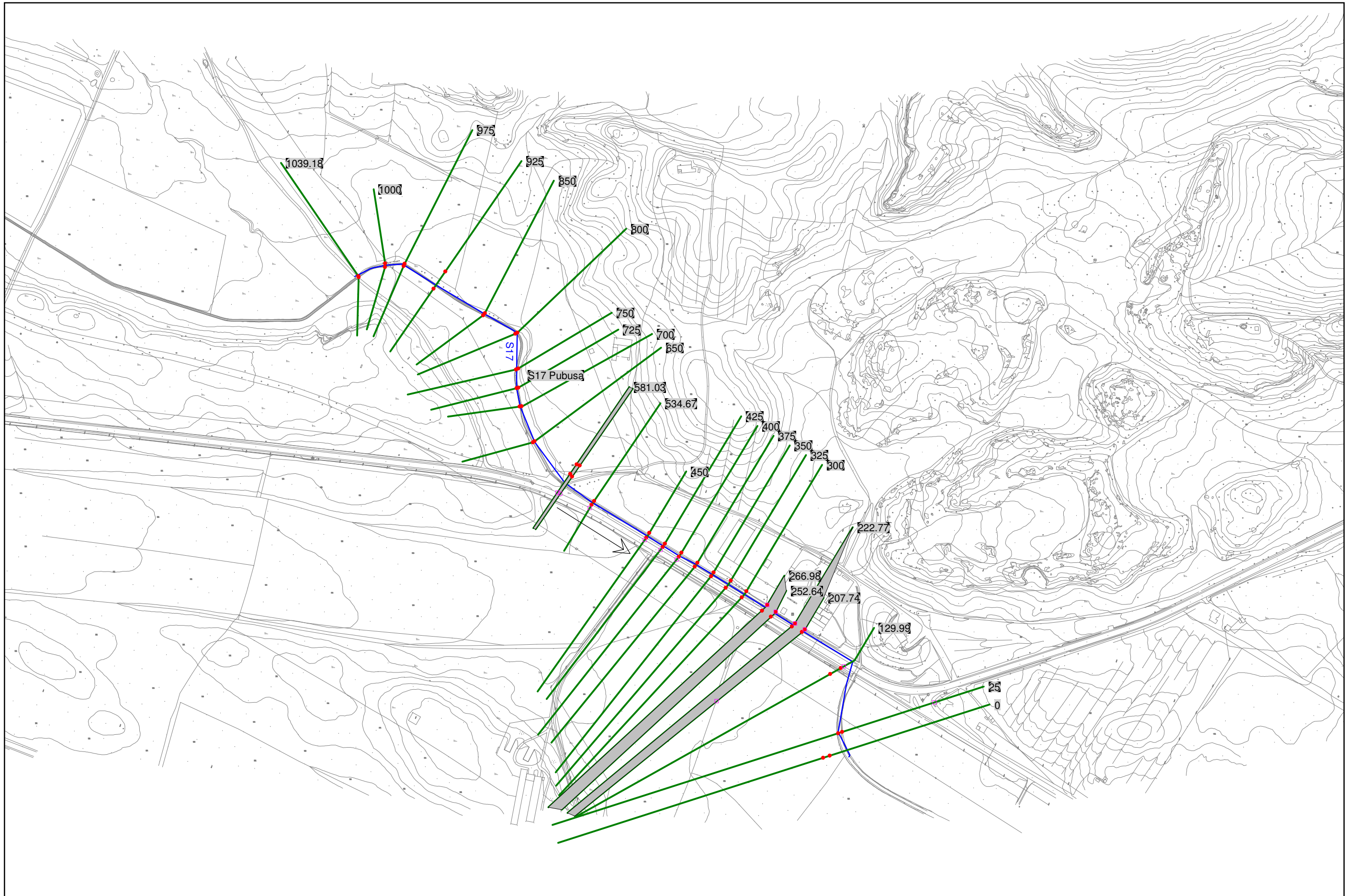
**ANAS
S.p.A.**

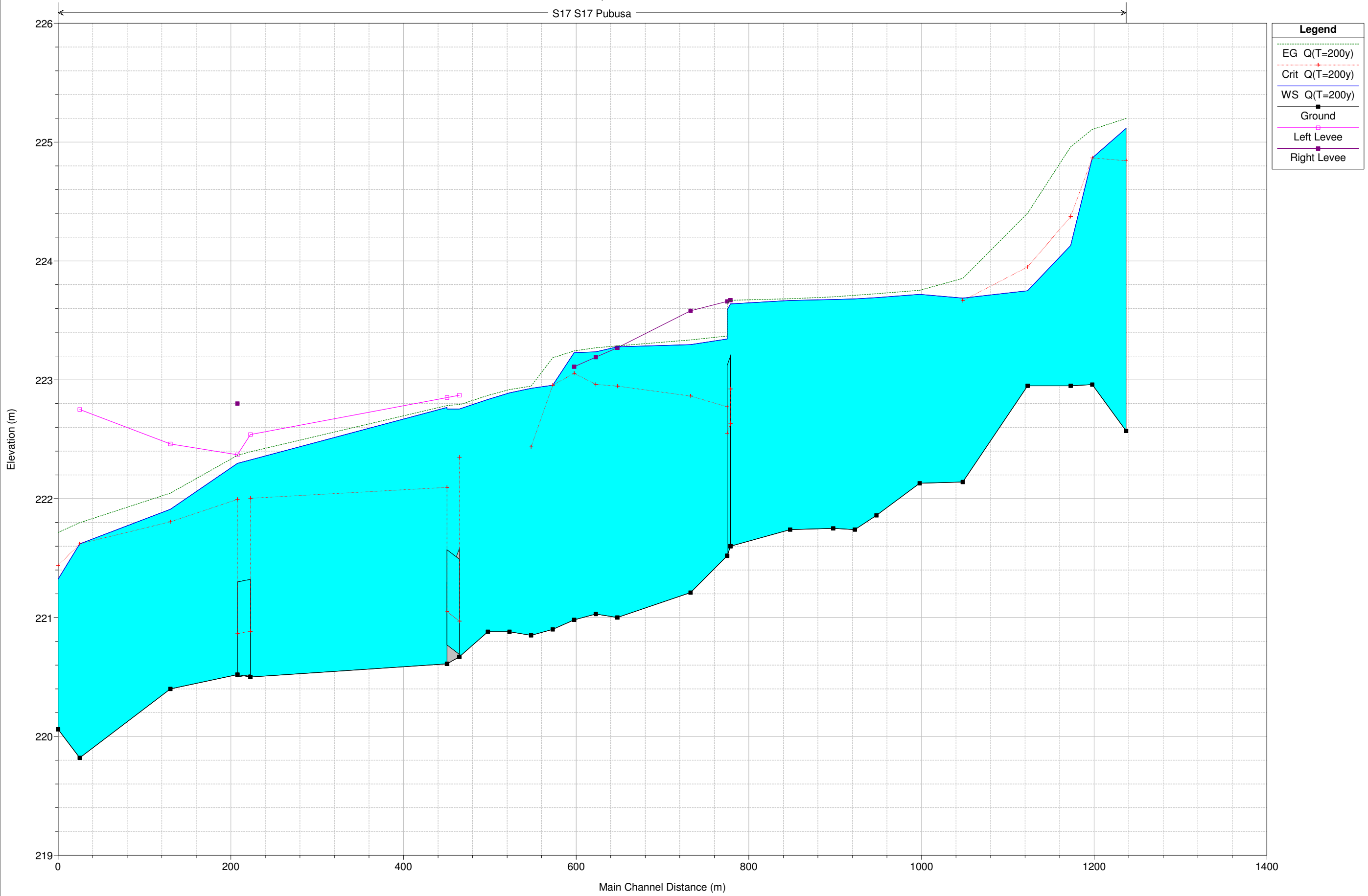
Adeguamento al tipo (4 corsie) dell'itinerario
Sassari – Olbia

LOTTO 2

T00OI03IDRRE01D

10/2014 - Rev. D
T00OI03IDRRE01_D.docx
Relazione Idraulica
Inalveazione S17

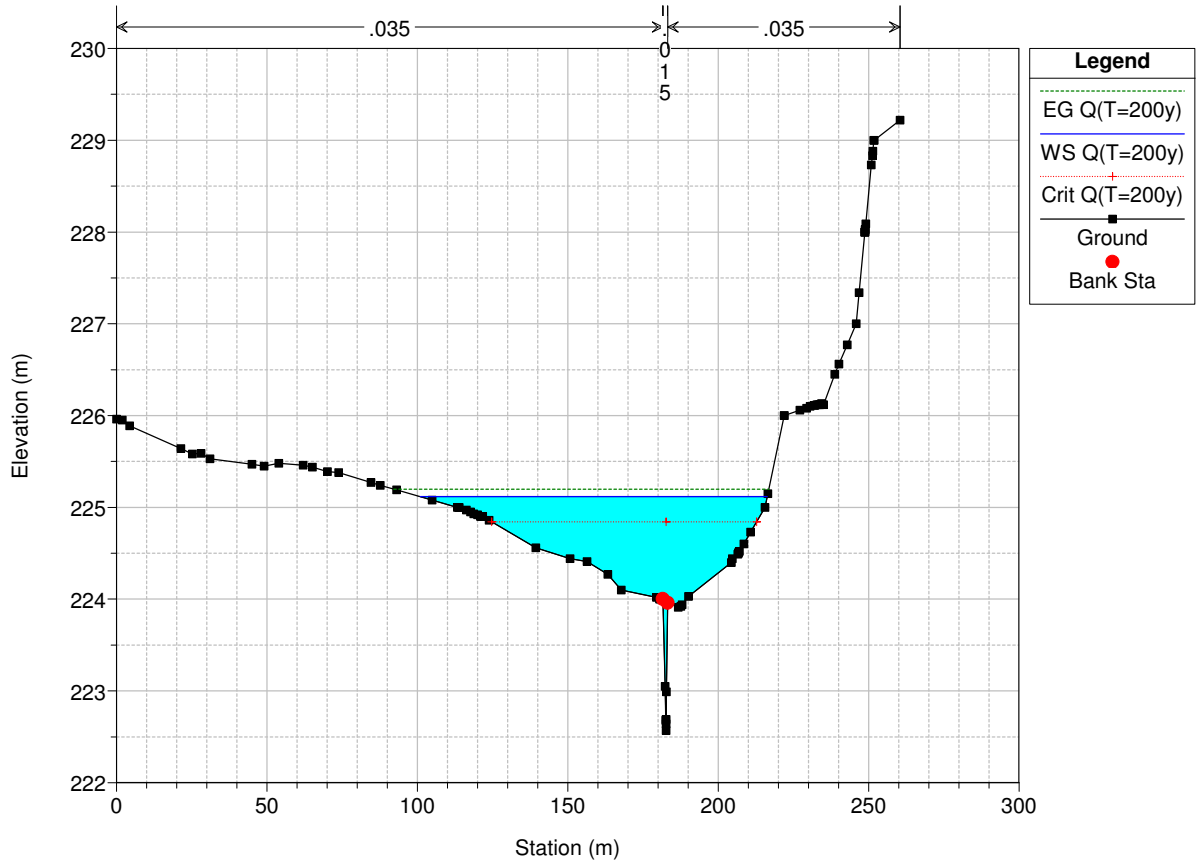




Legend	
EG Q(T=200y)	Green dotted line
Crit Q(T=200y)	Red line with cross markers
WS Q(T=200y)	Blue line with square markers
Ground	Black line with square markers
Left Levee	Magenta line with square markers
Right Levee	Purple line with square markers

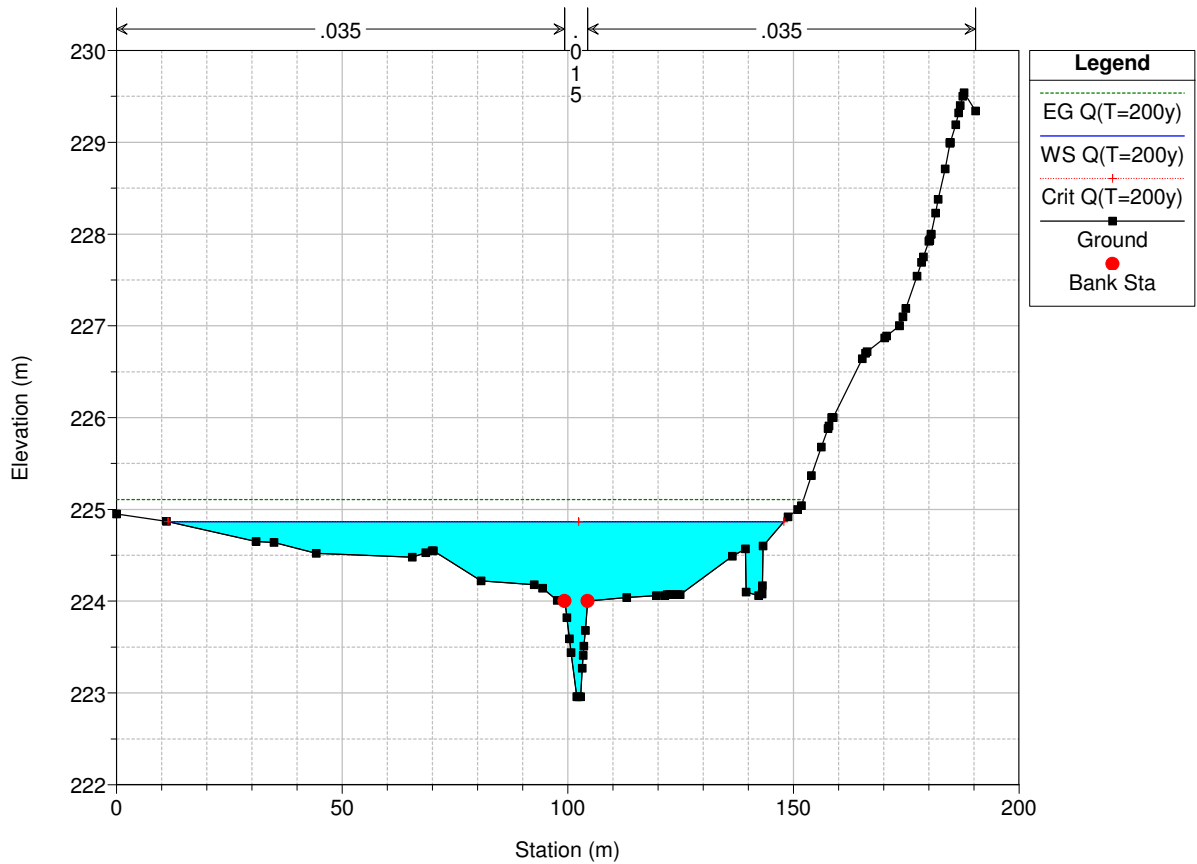
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 1039.18



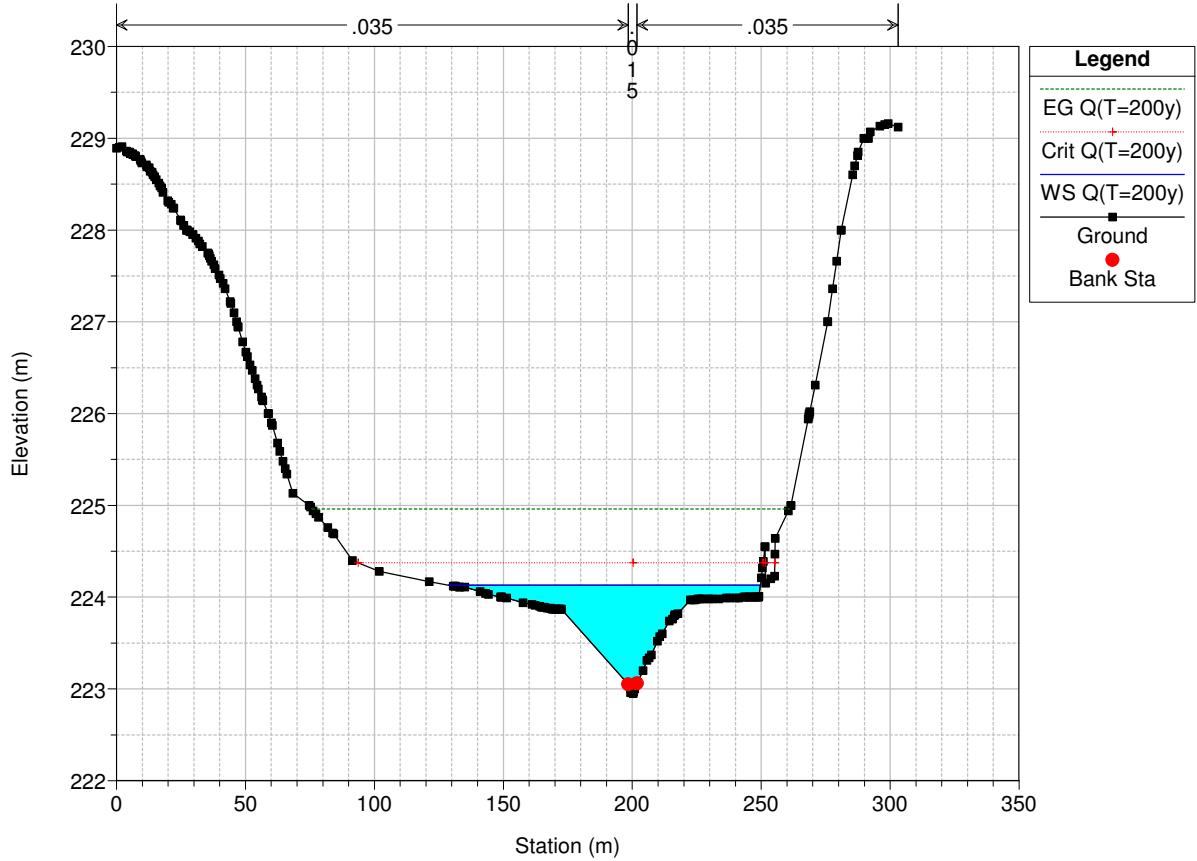
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 1000



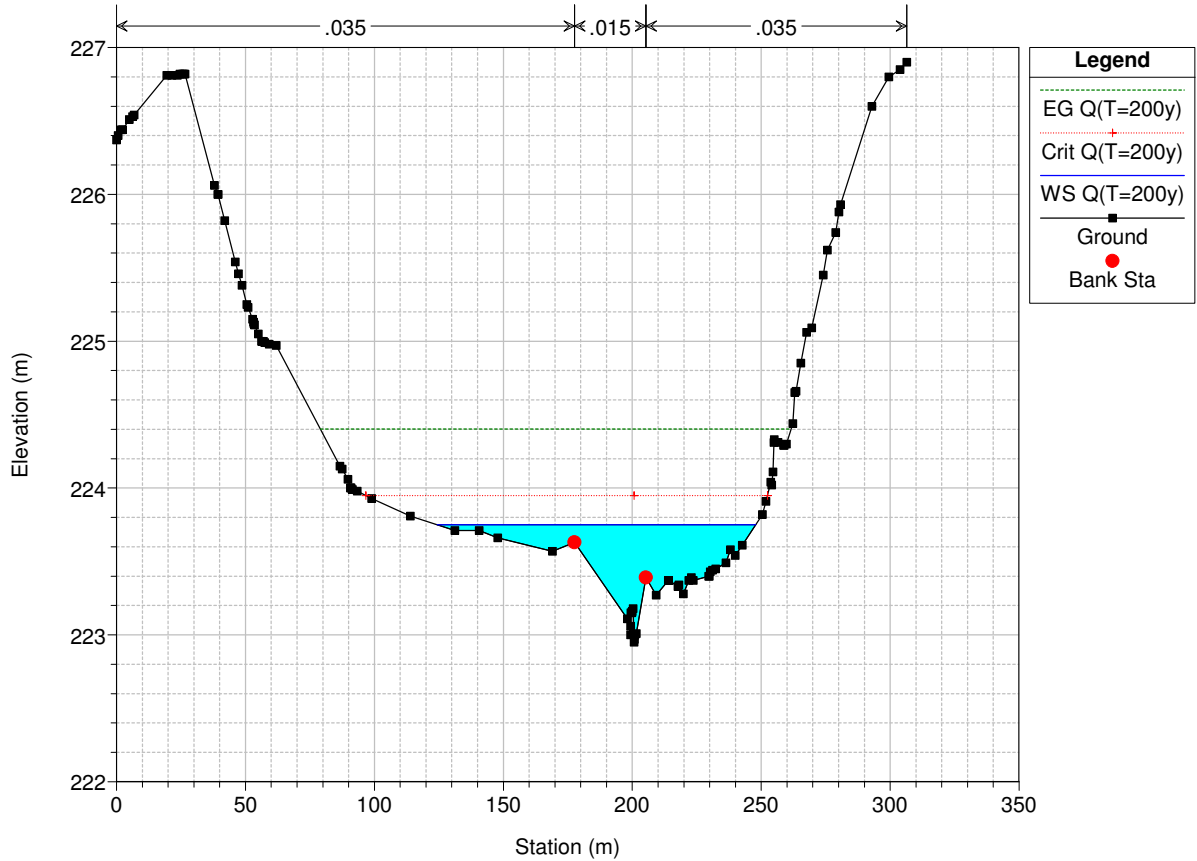
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 975



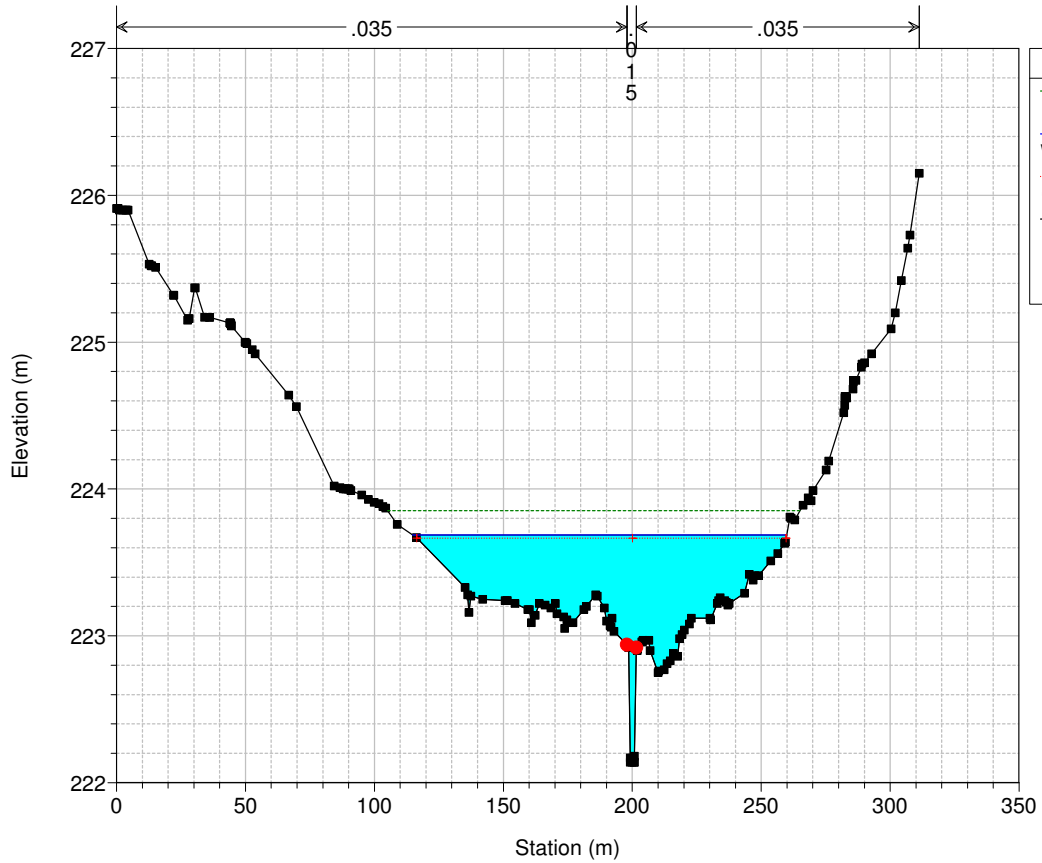
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 925



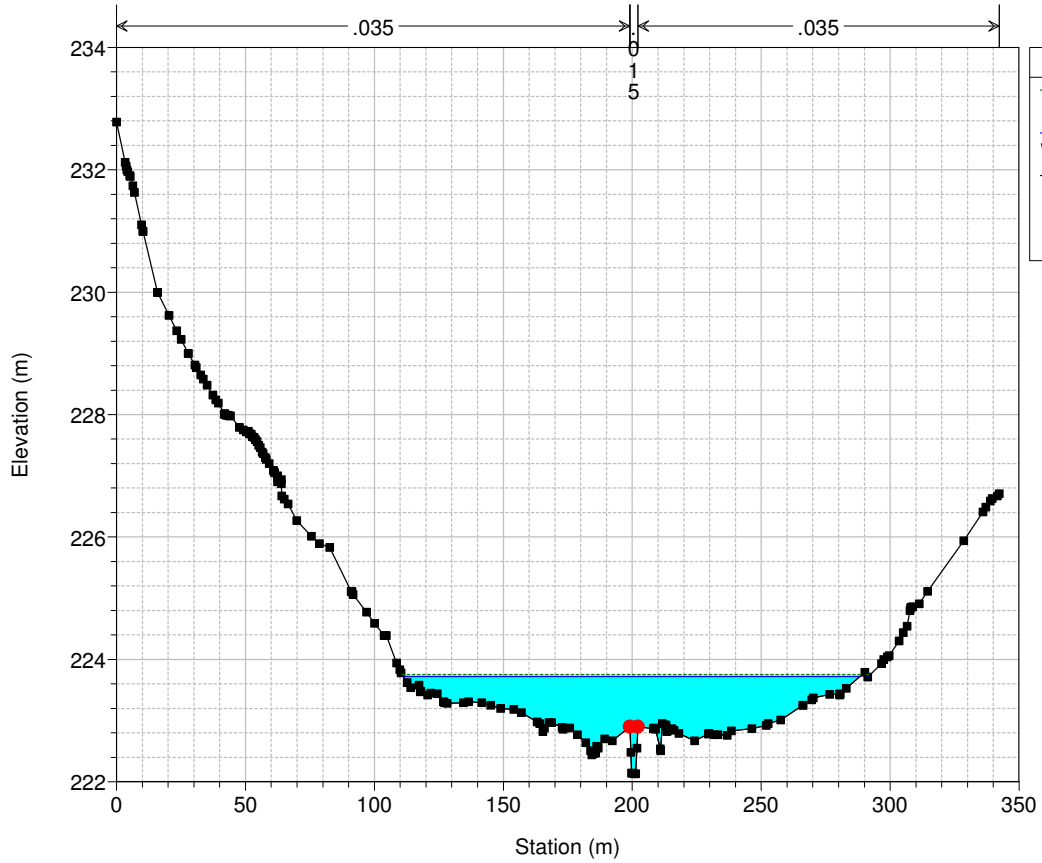
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

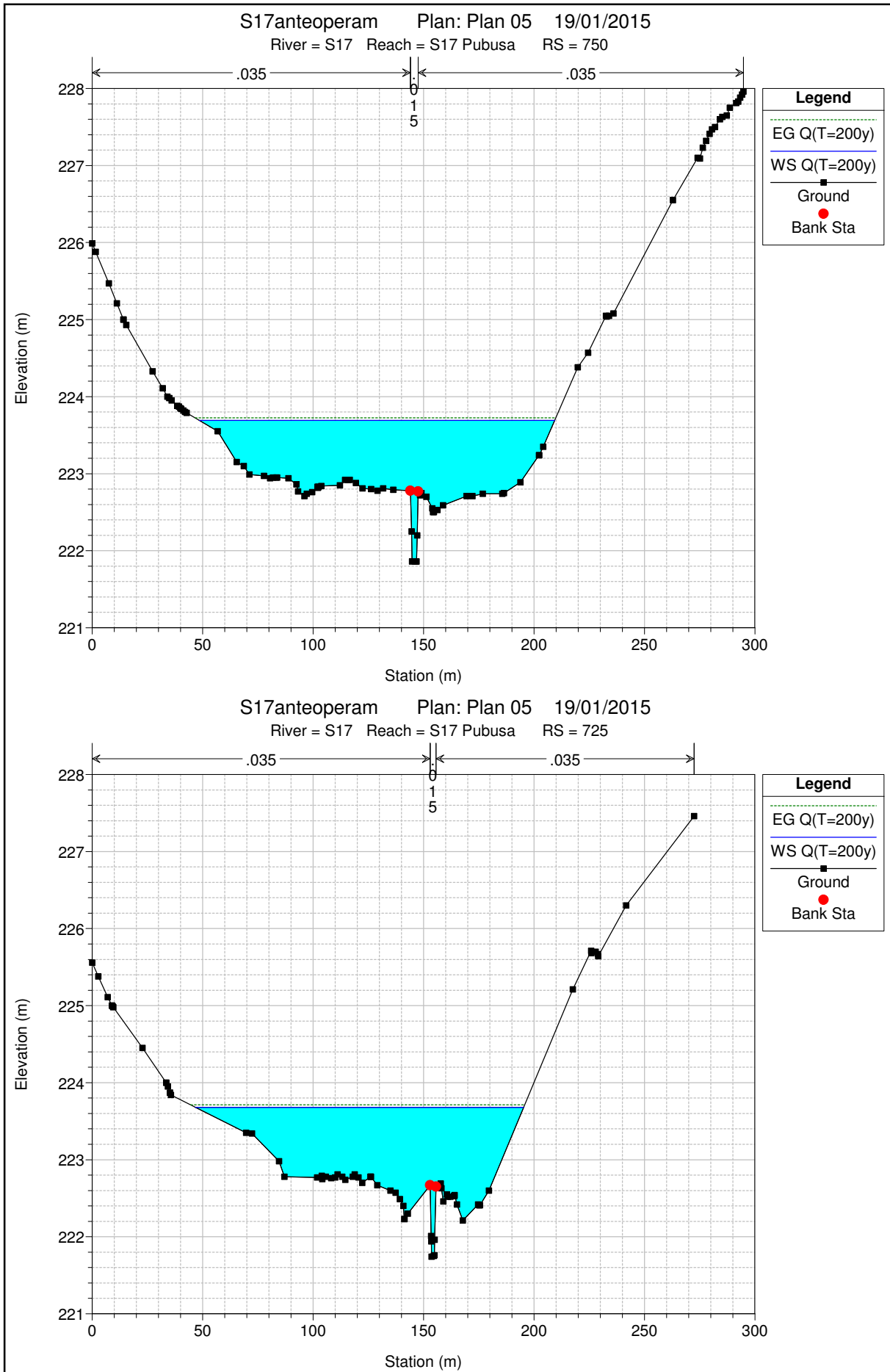
River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 850



S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

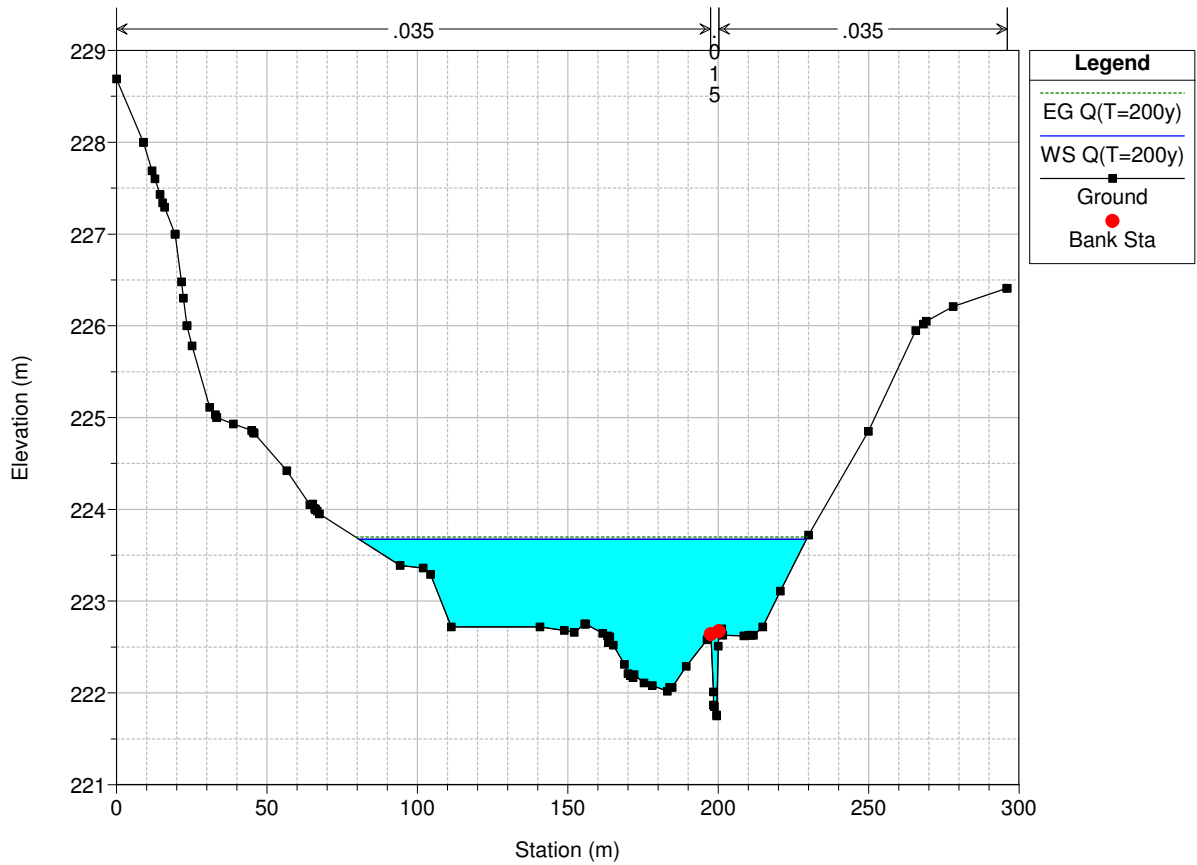
River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 800





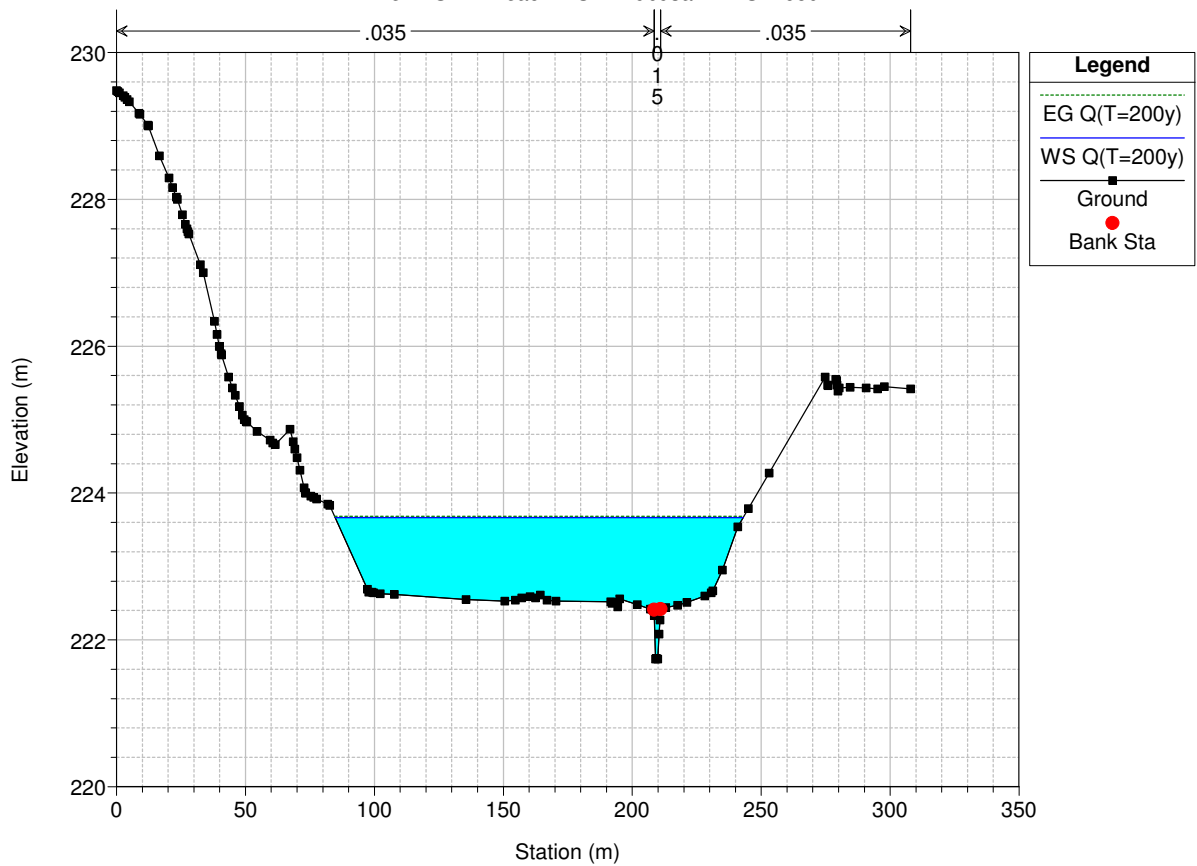
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 700



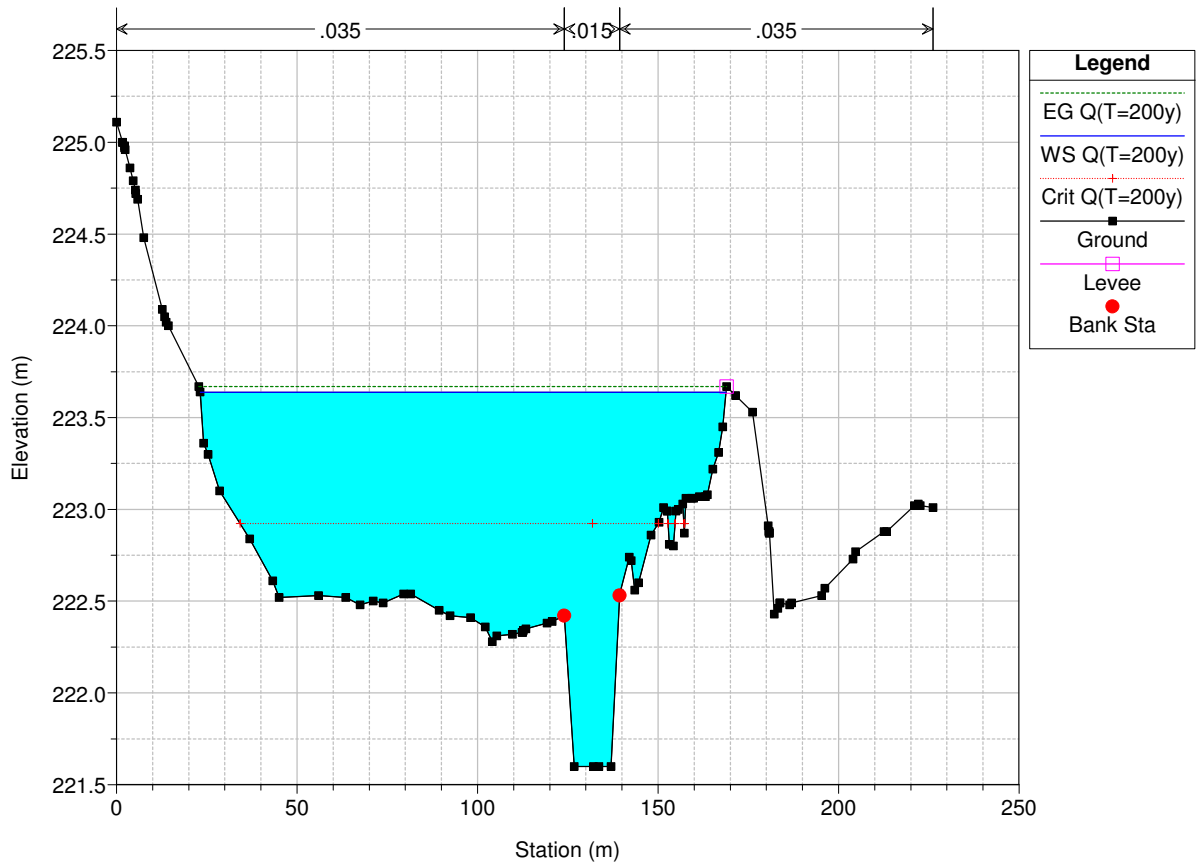
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 650



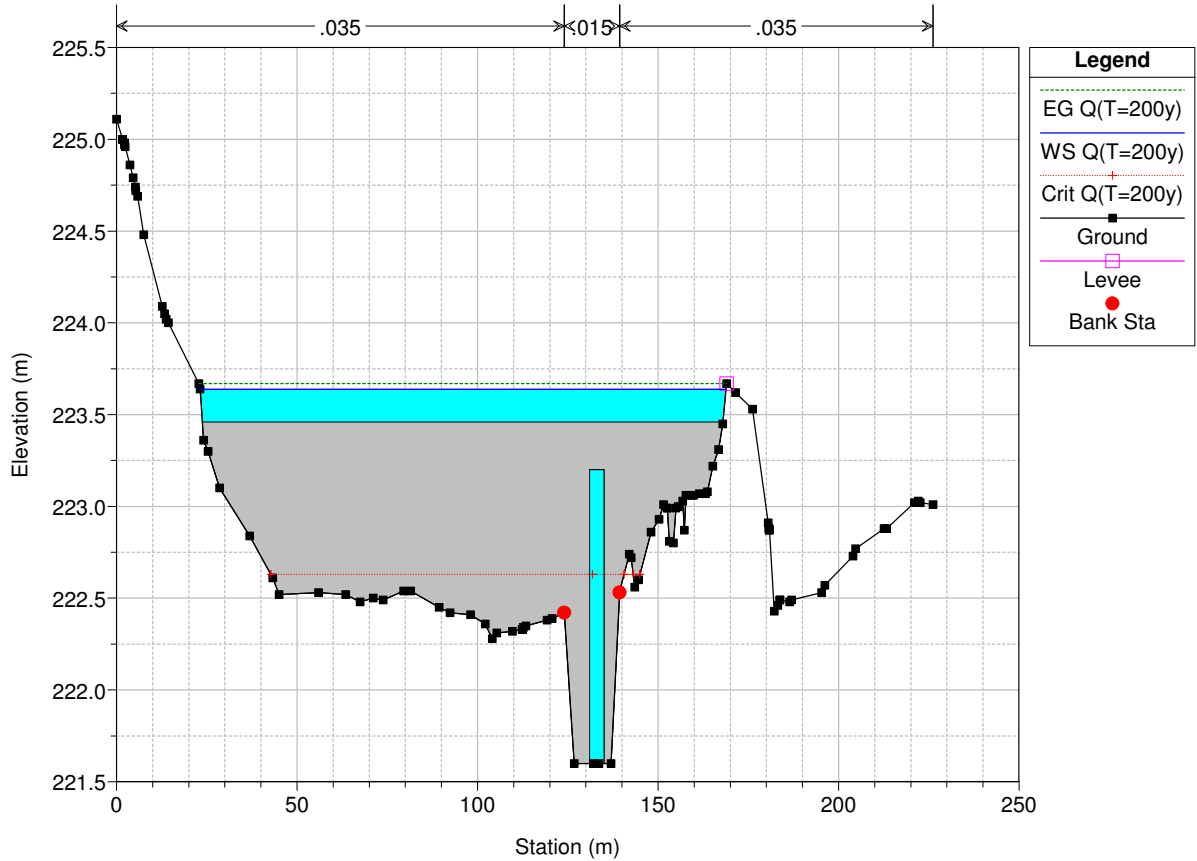
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 581.03

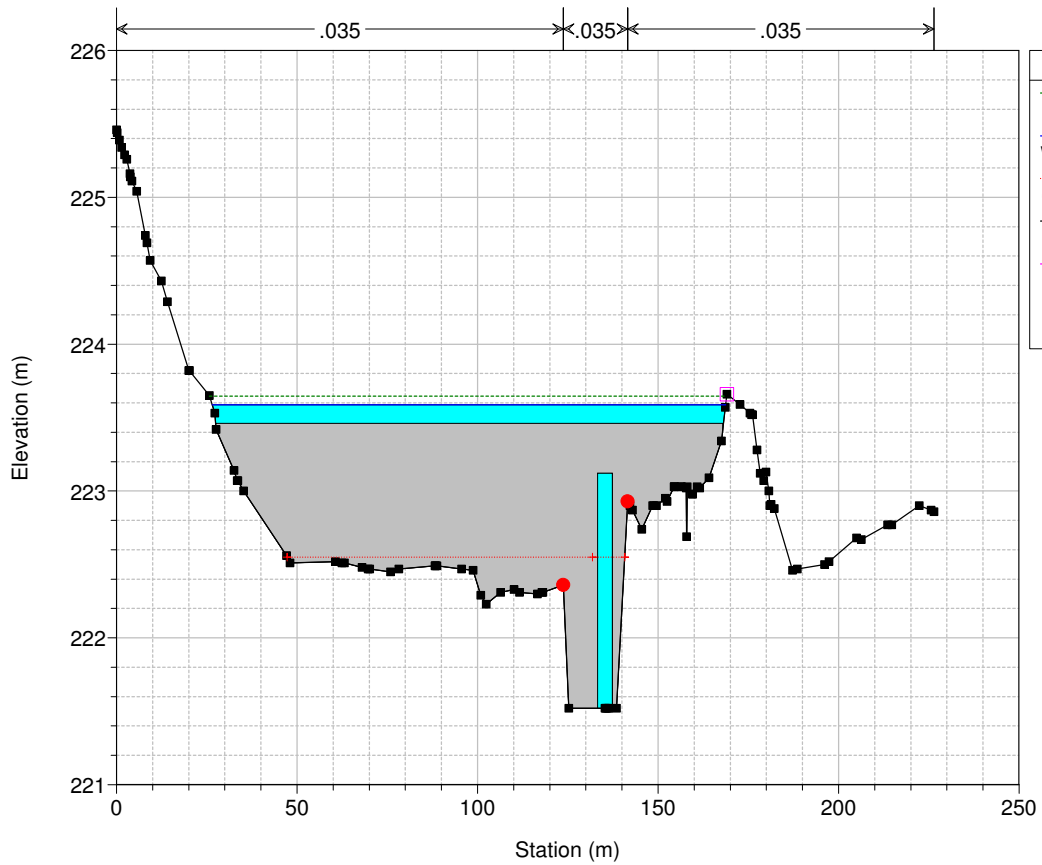


S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

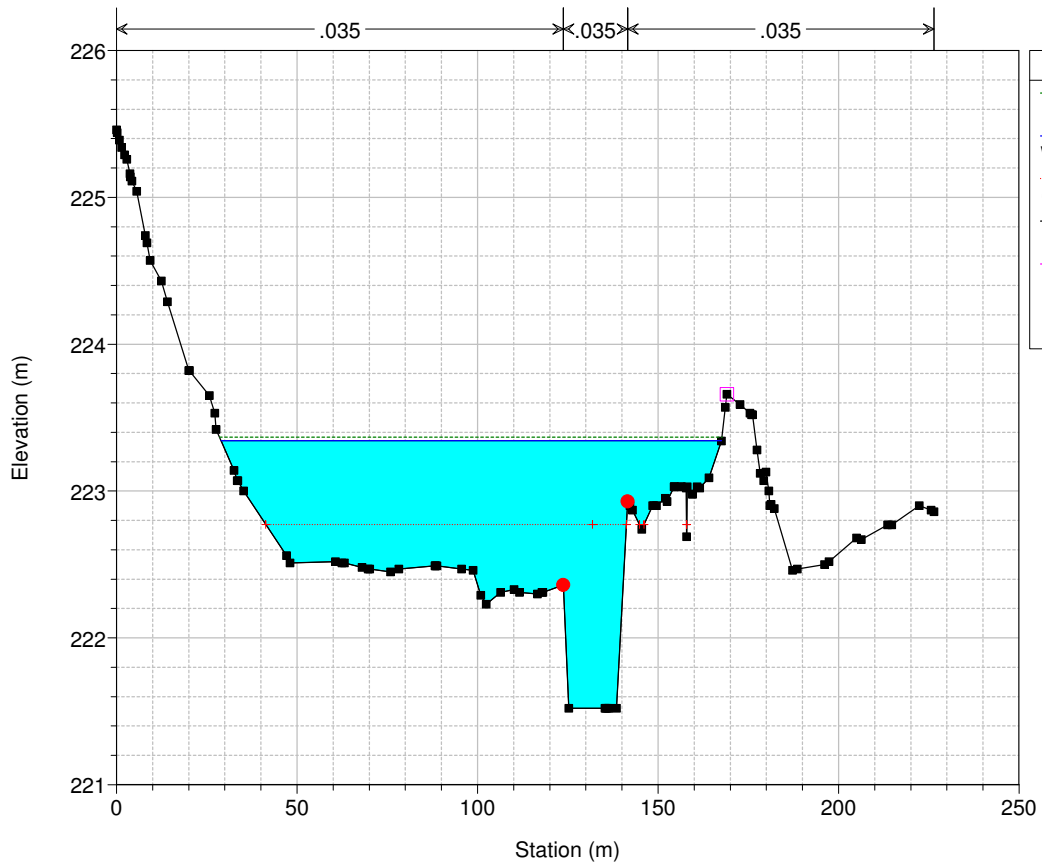
River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 581.02 Culv



S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015
 River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 581.02 Culv

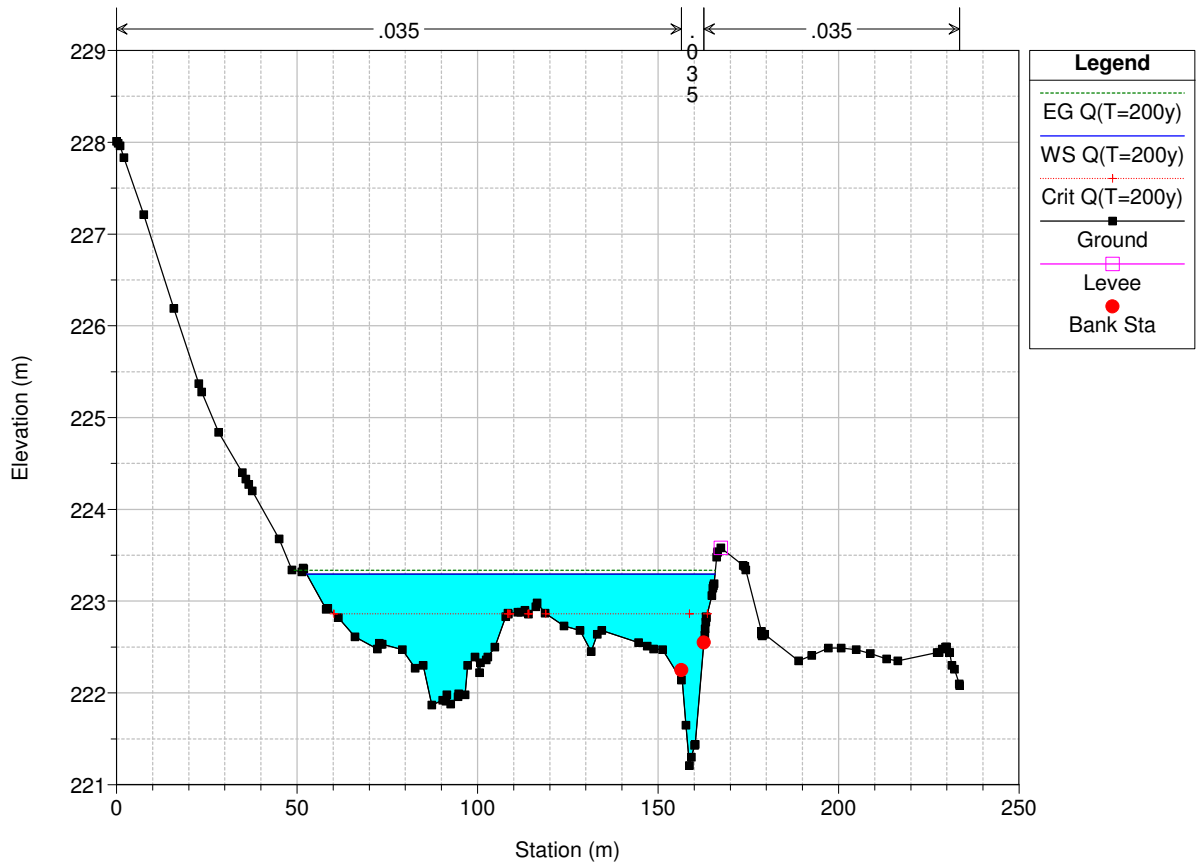


S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015
 River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 577.15



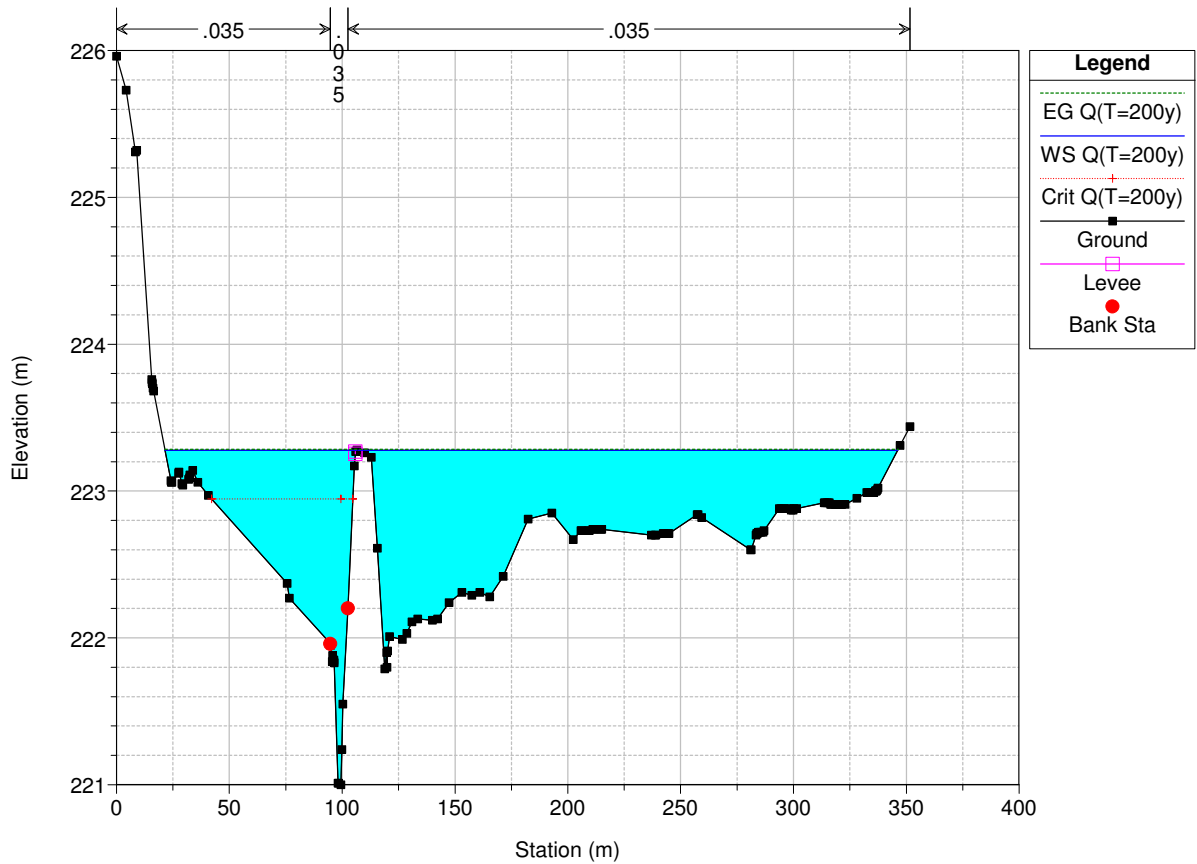
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 534.67



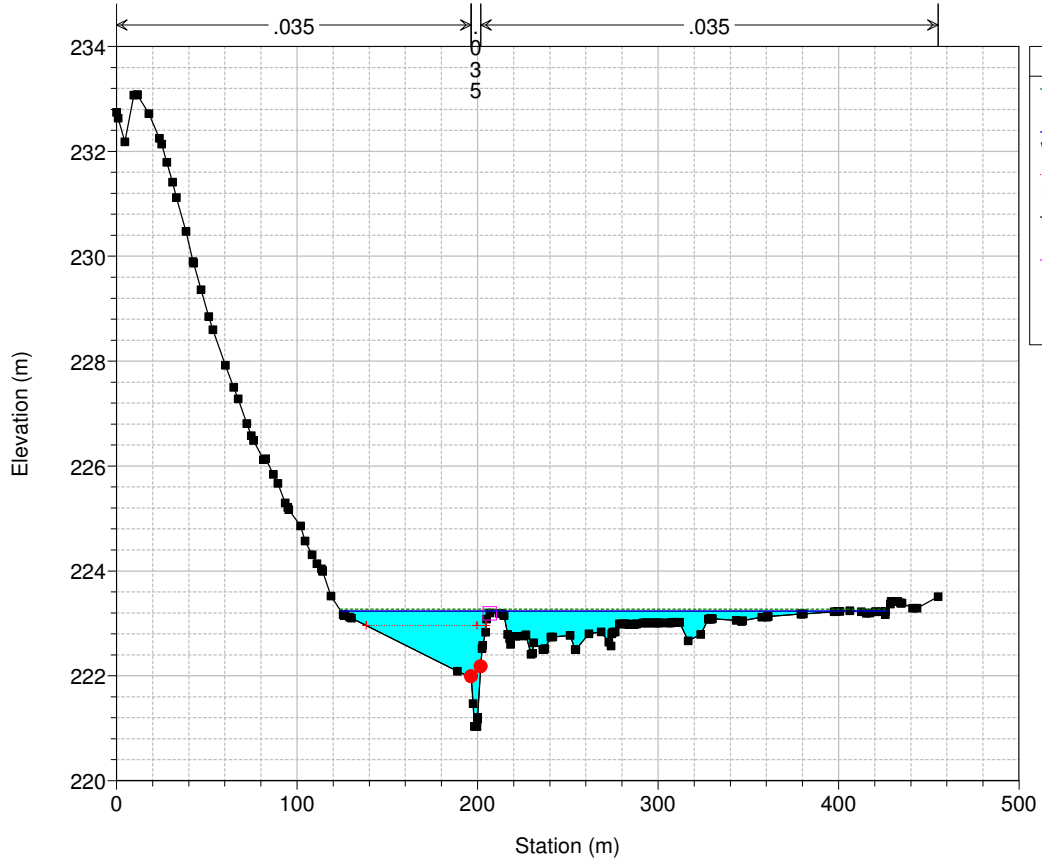
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 450



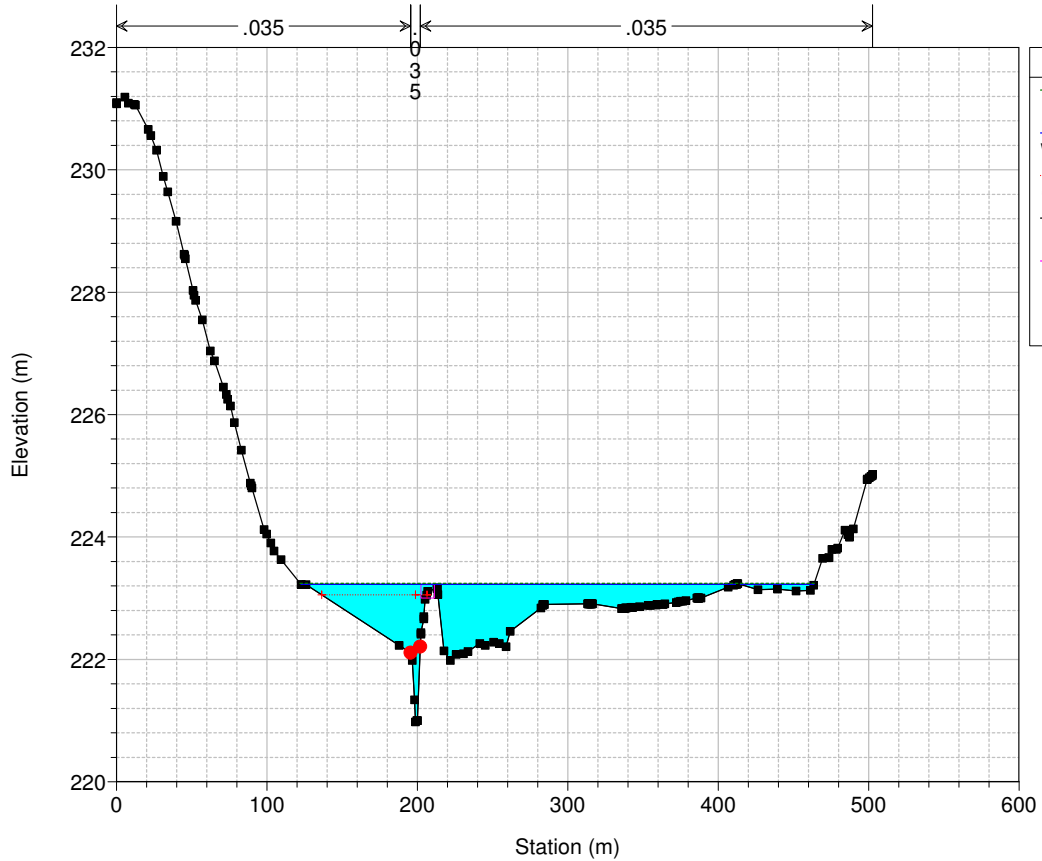
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 425



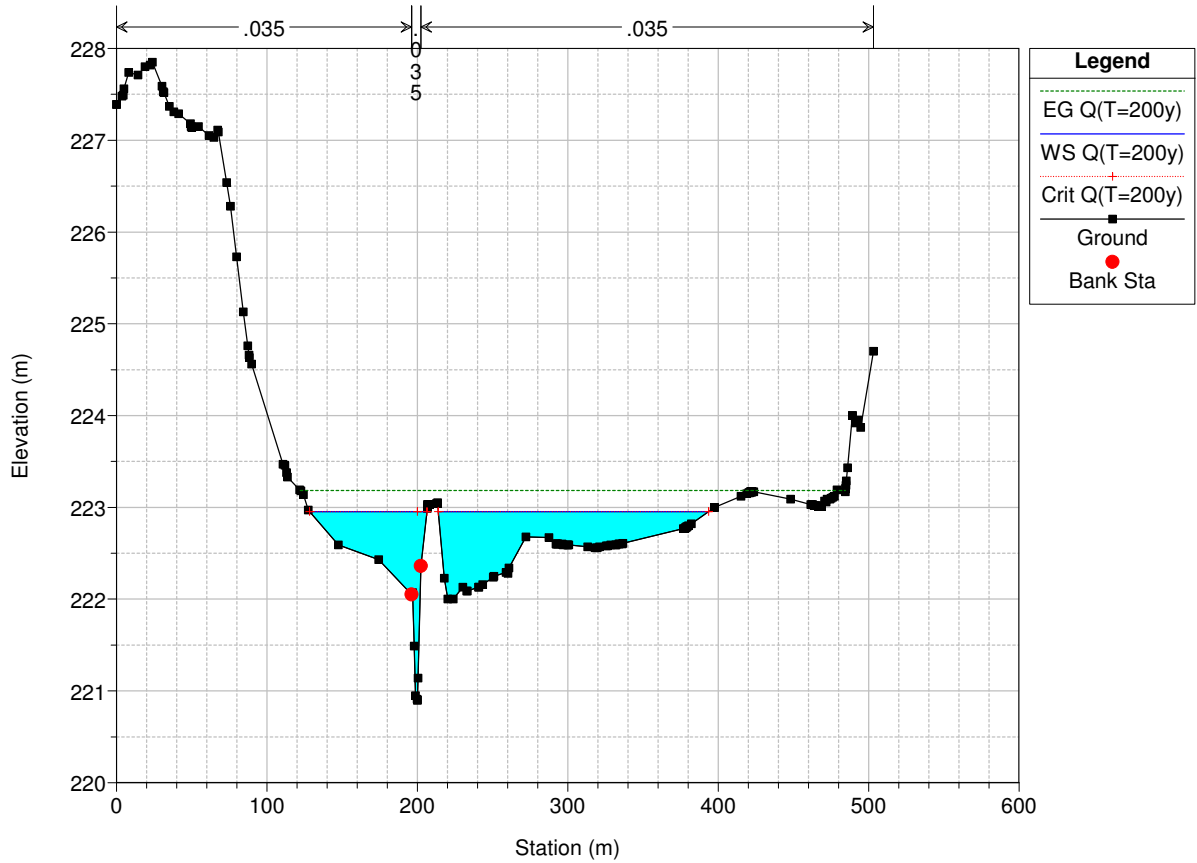
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 400



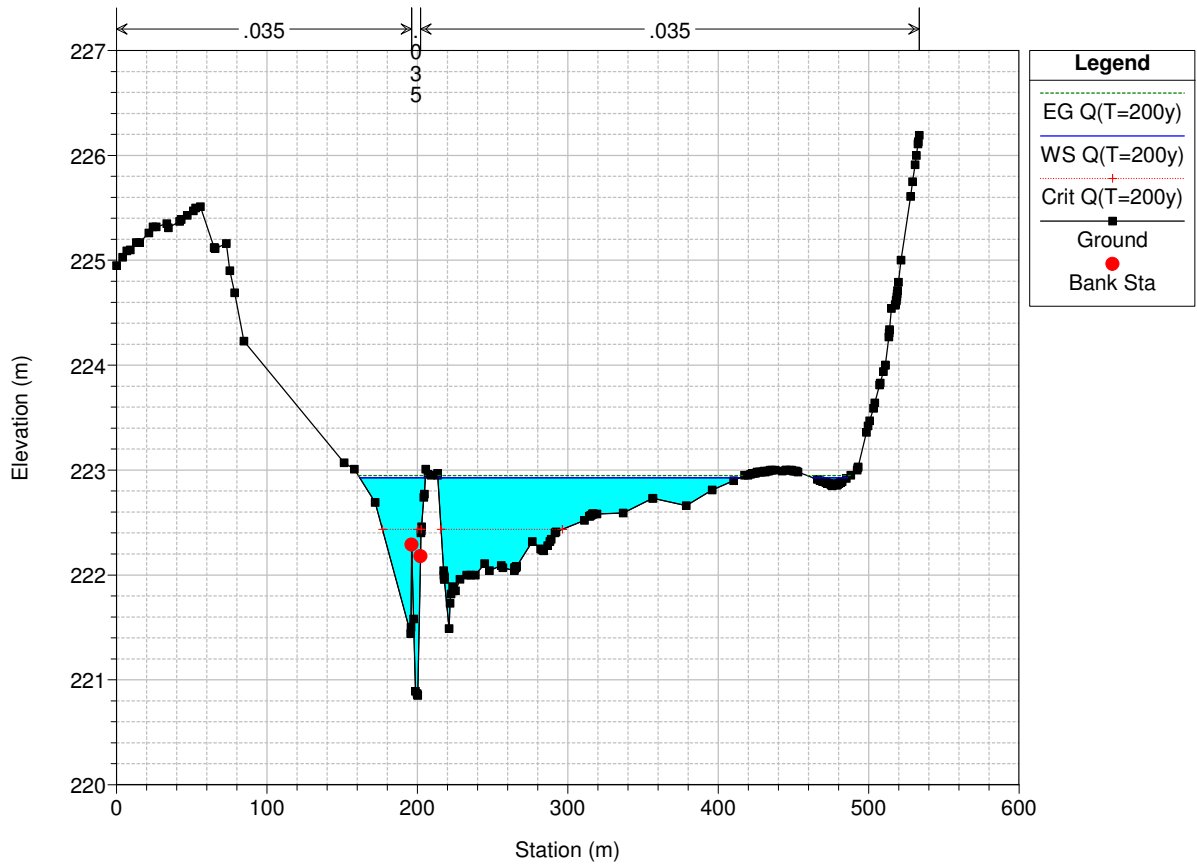
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 375



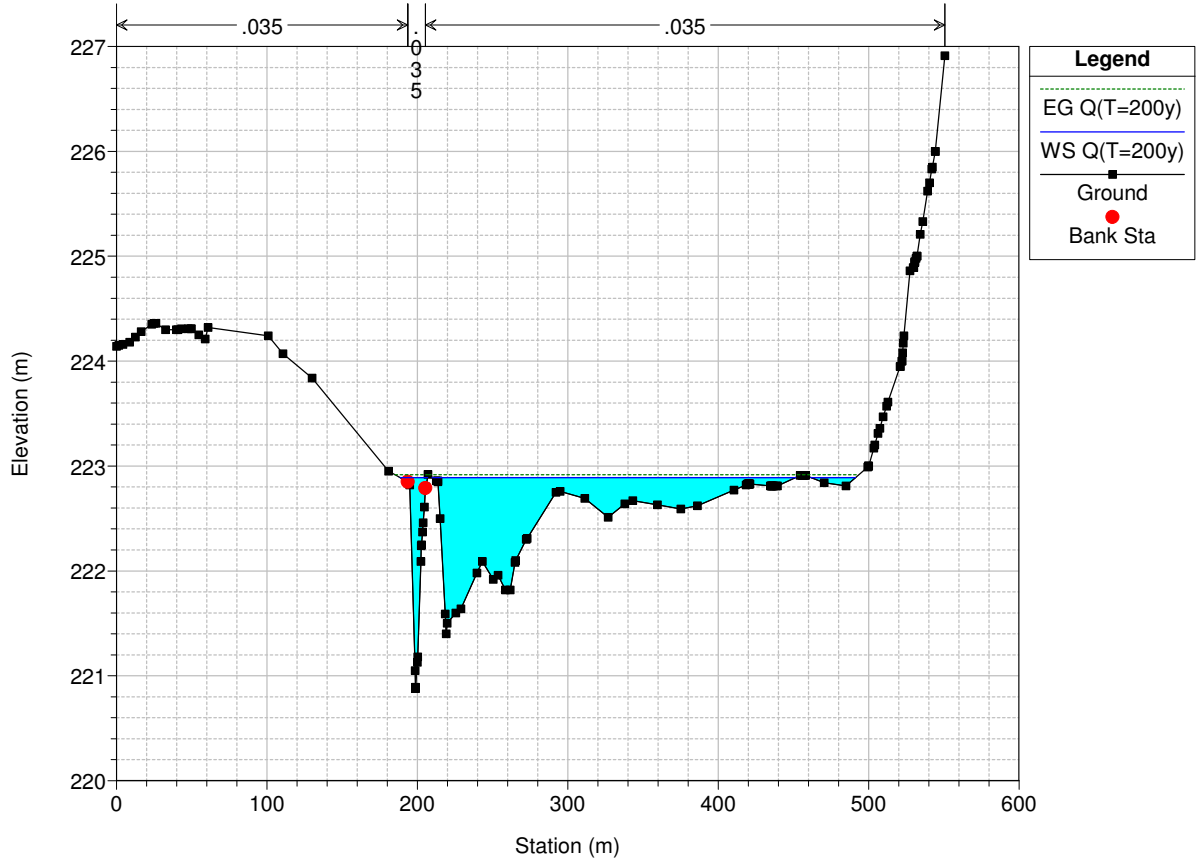
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 350



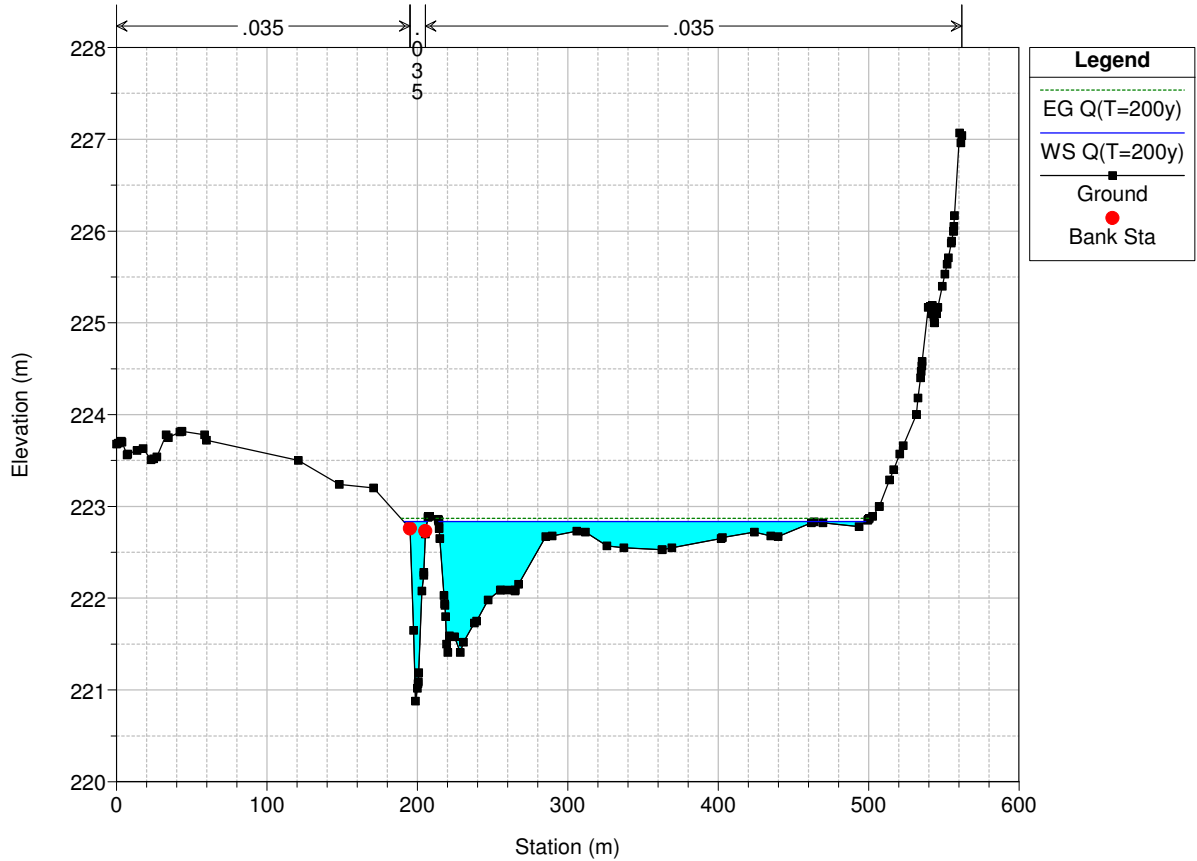
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 325



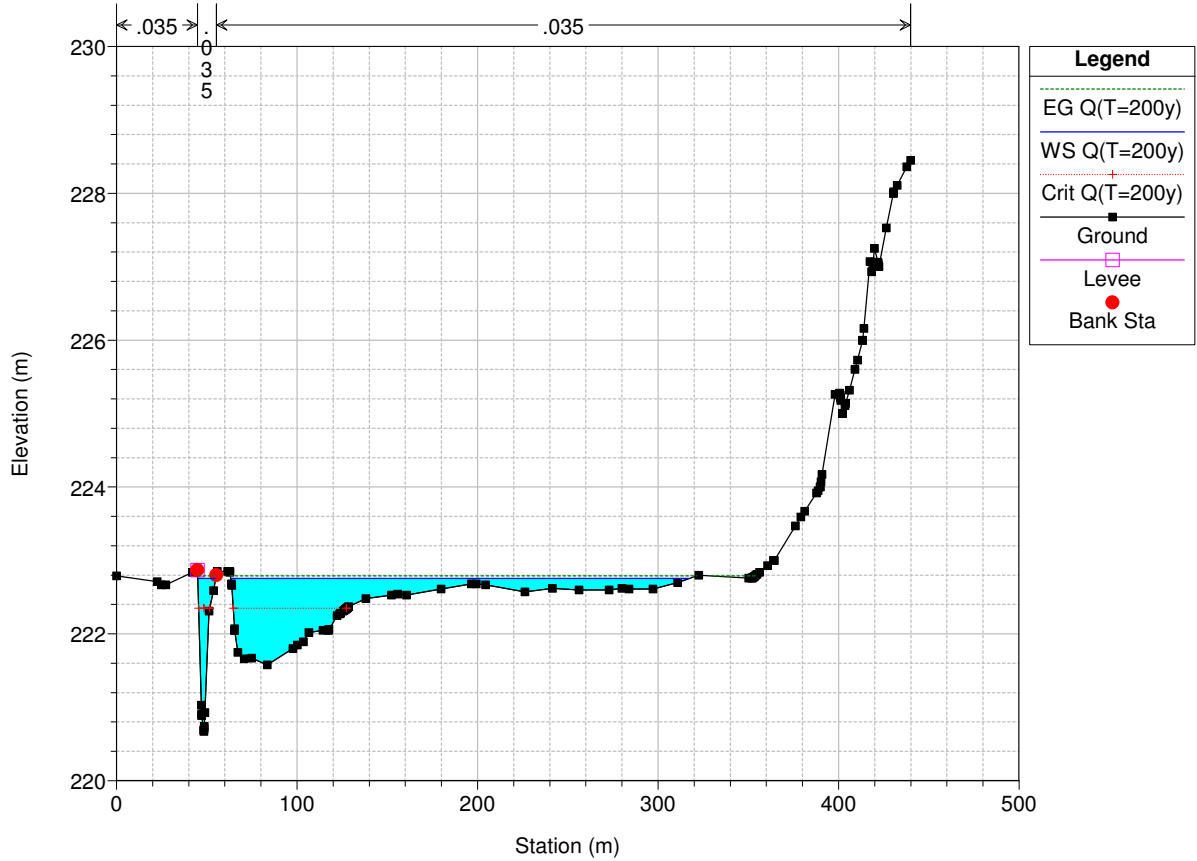
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 300



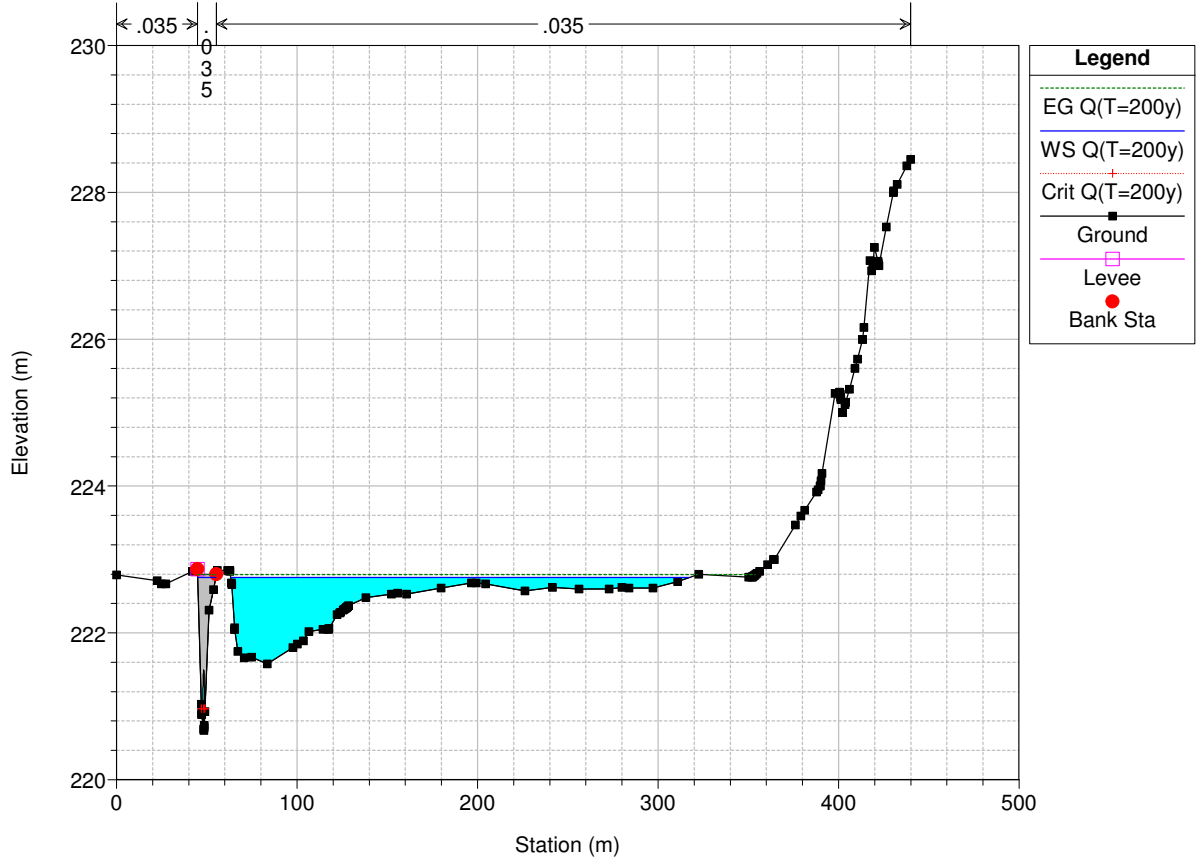
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 266.98

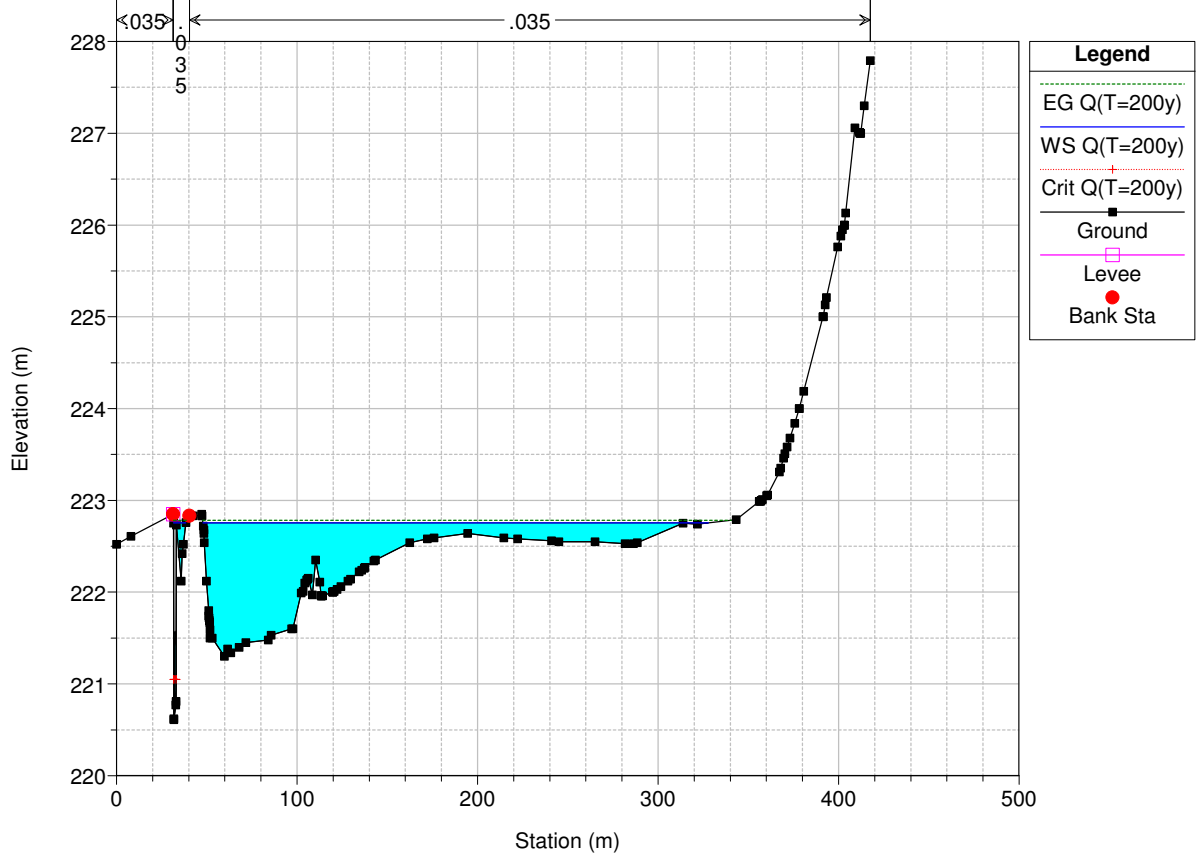


S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

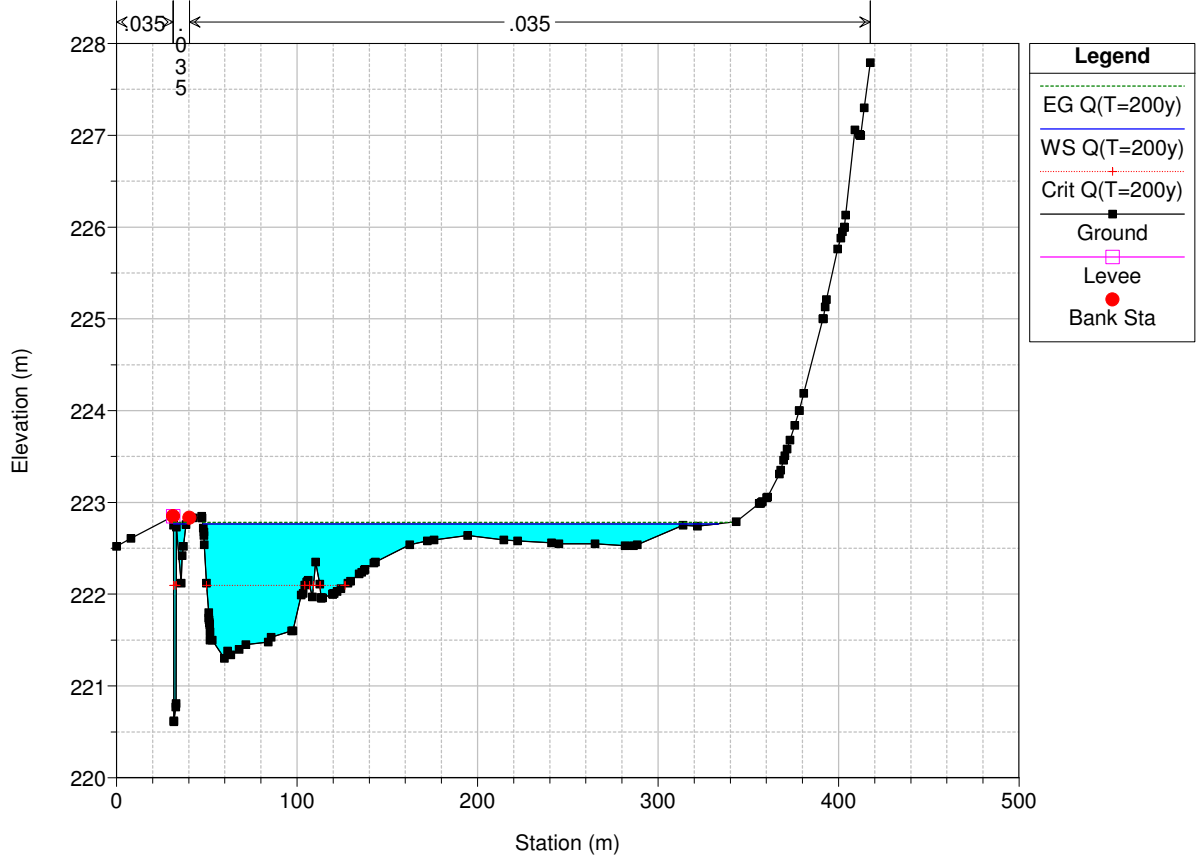
River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 266.97 Culv



S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015
River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 266.97 Culv

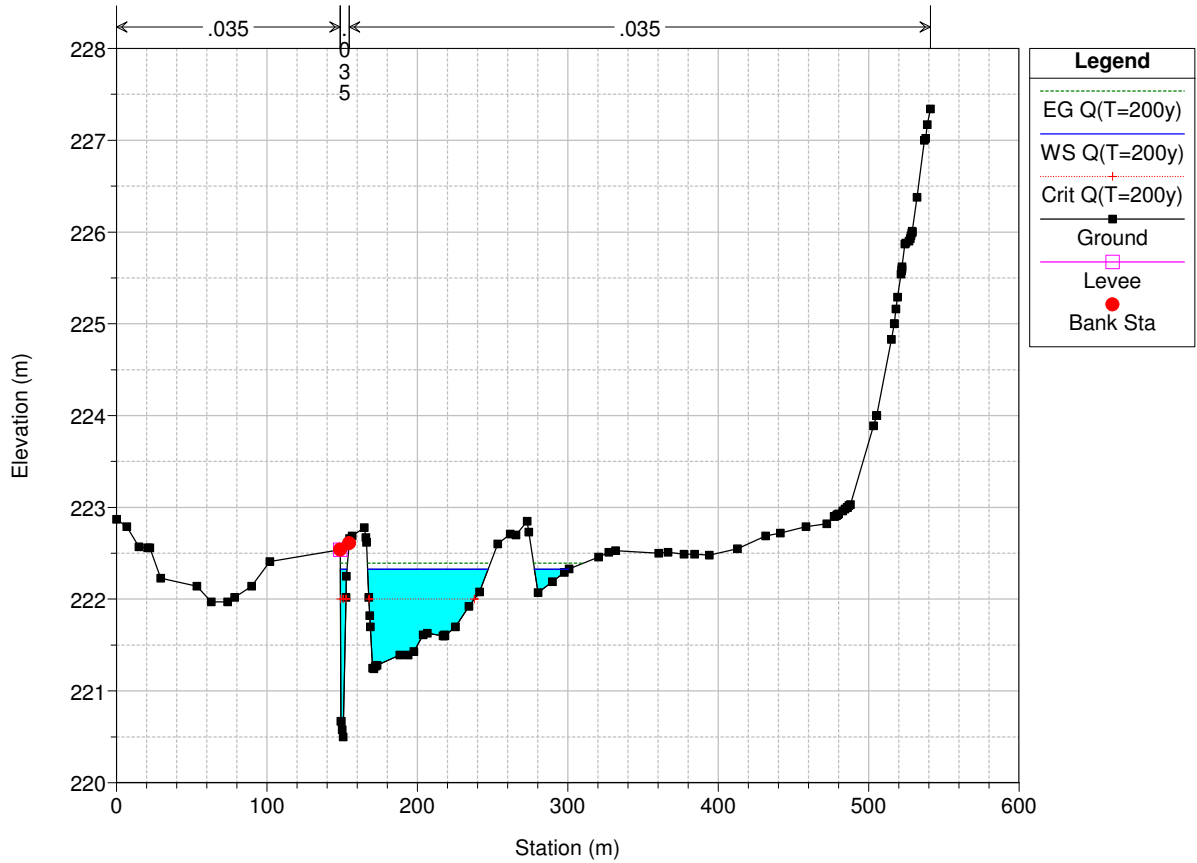


S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015
River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 252.64



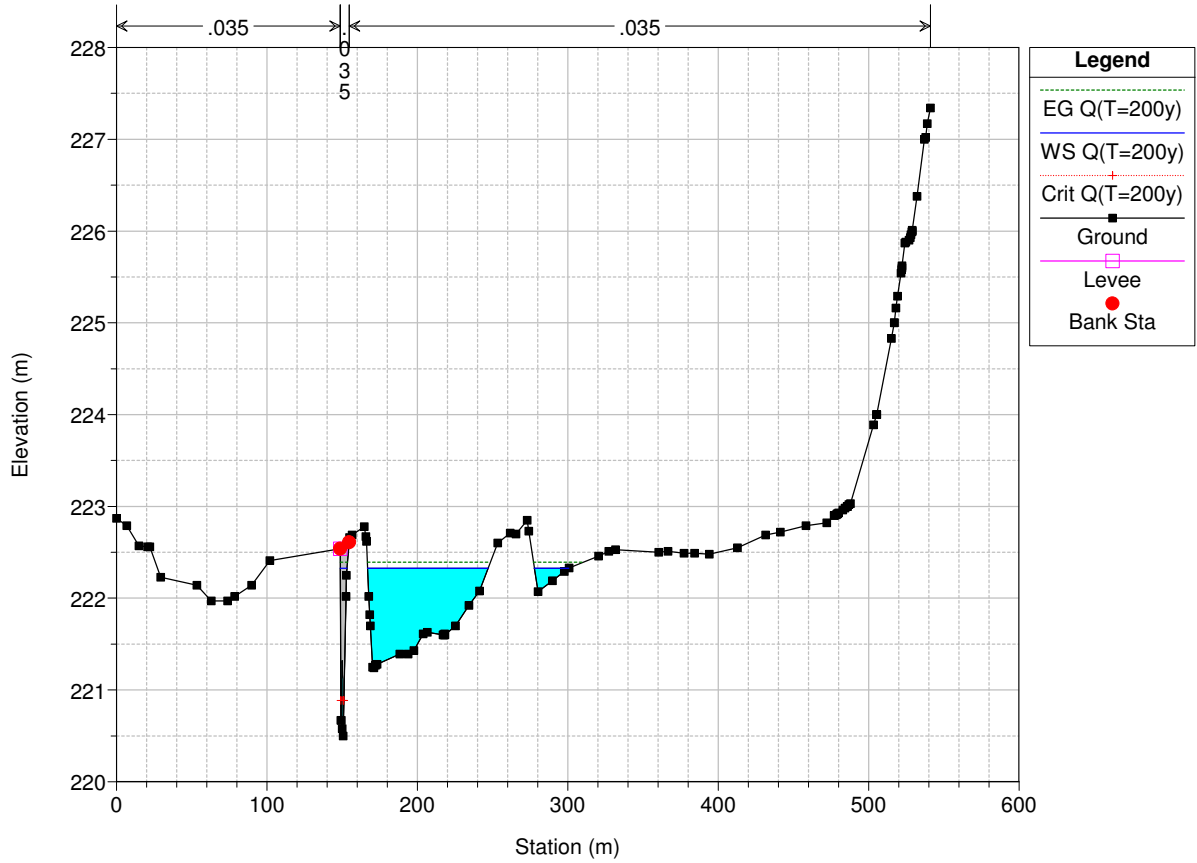
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 222.77



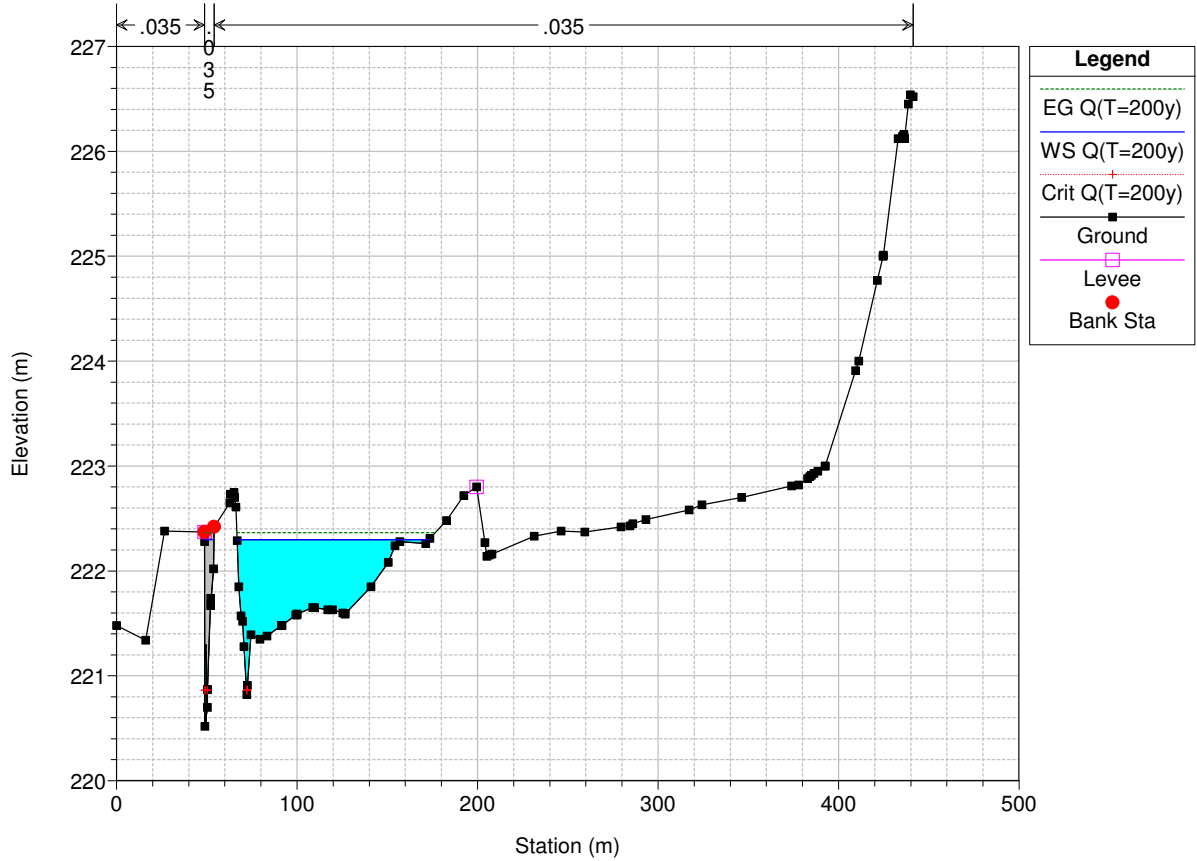
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 222.76 Culv



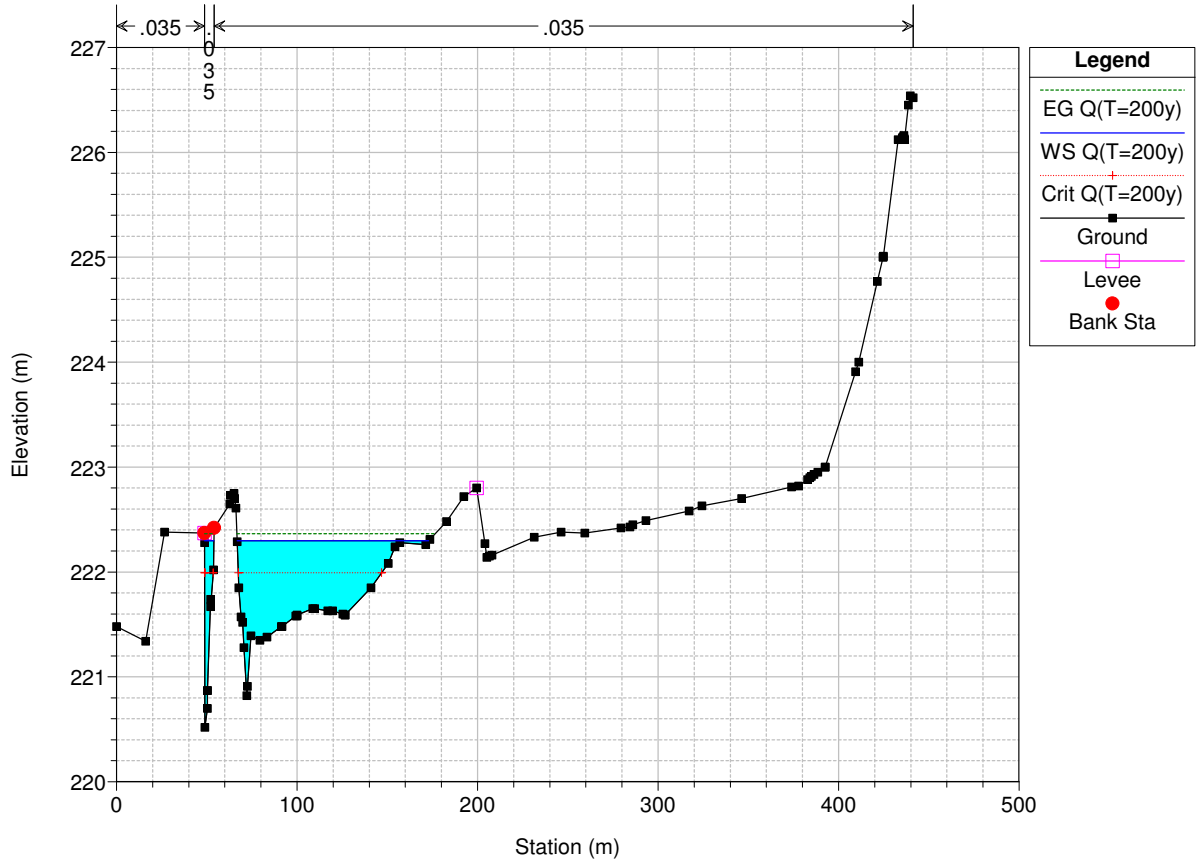
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 222.76 Culv



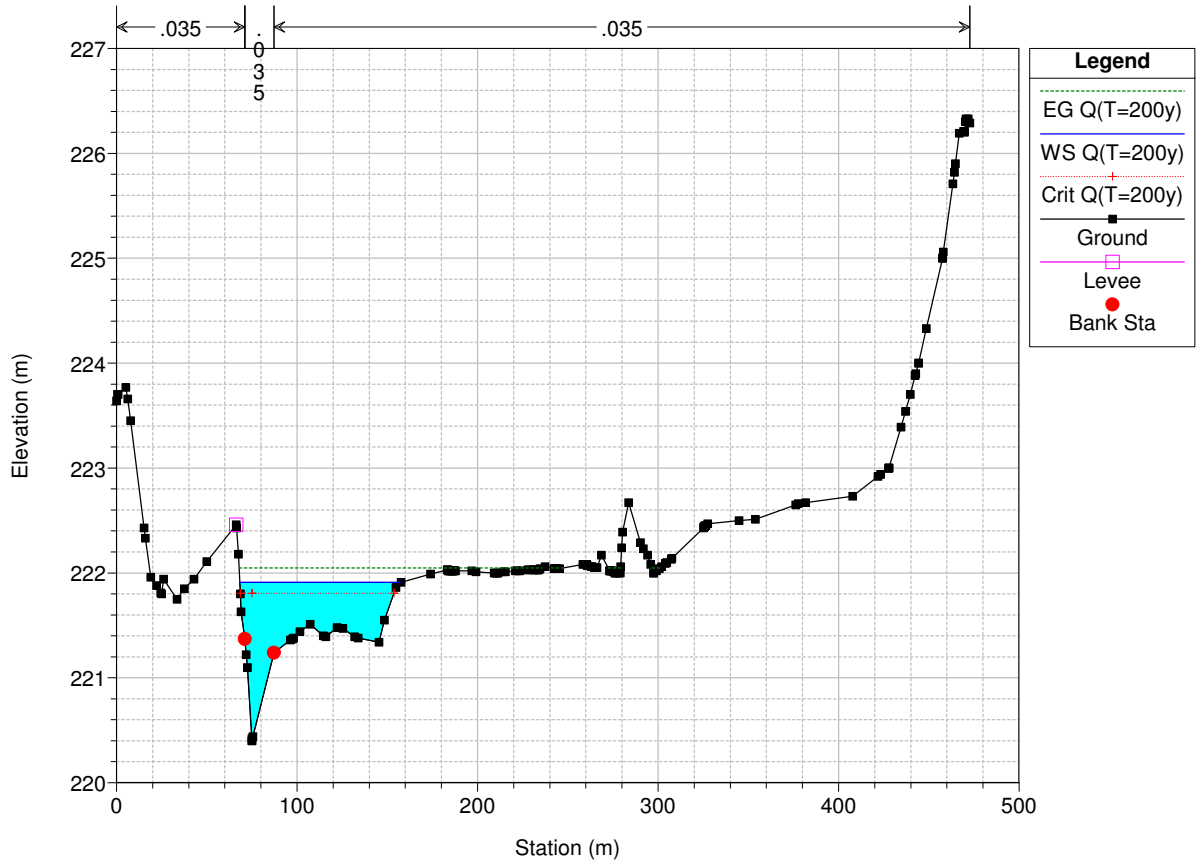
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 207.74



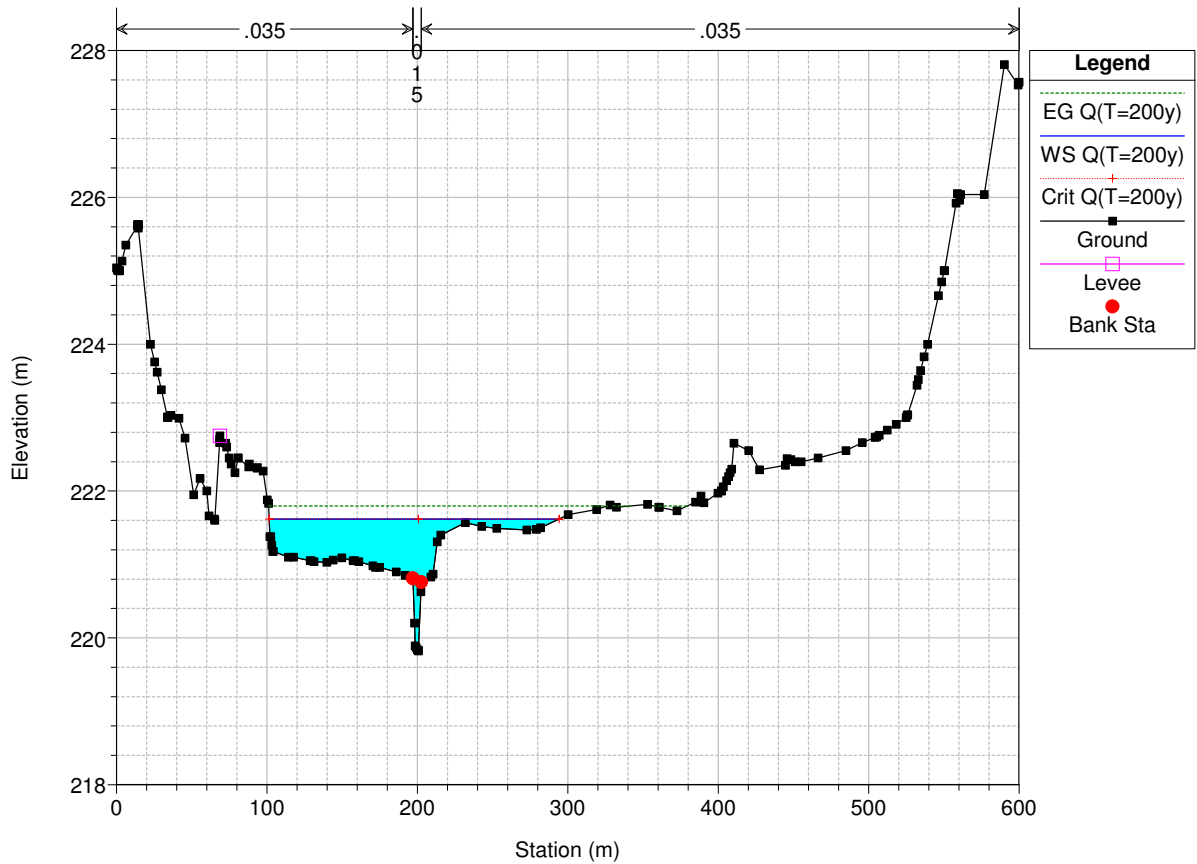
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 129.99



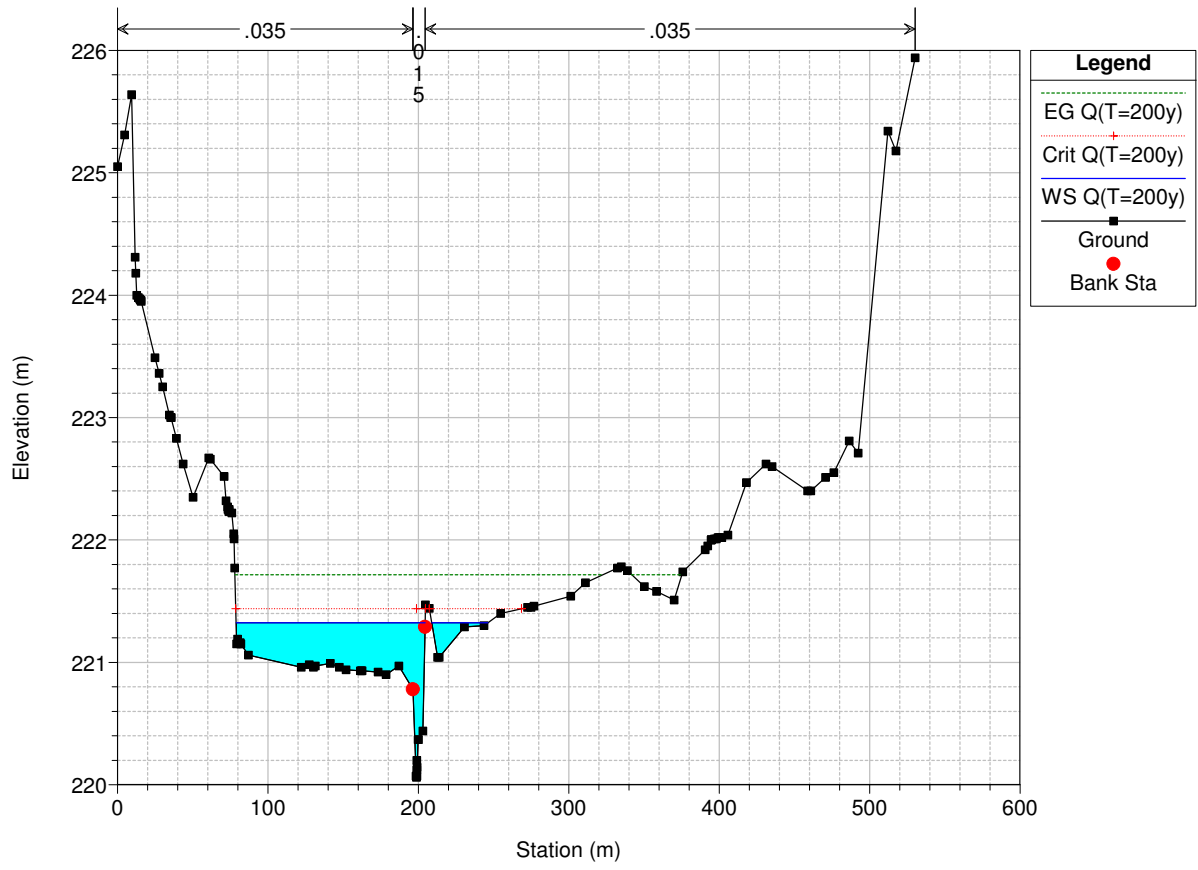
S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 25



S17anteoperam Plan: Plan 05 19/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 0



Plan: Plan 04 S17 S17 Pubusa RS: 581.02 Culv Group: Culvert #1 Profile: Q(T=200y)

Q Culv Group (m3/s)	13.10	Culv Full Len (m)	3.86
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	2.05
Q Barrel (m3/s)	13.10	Culv Vel DS (m/s)	2.05
E.G. US. (m)	223.67	Culv Inv El Up (m)	221.60
W.S. US. (m)	223.64	Culv Inv El Dn (m)	221.52
E.G. DS (m)	223.37	Culv Frctn Ls (m)	0.01
W.S. DS (m)	223.34	Culv Exit Loss (m)	0.19
Delta EG (m)	0.30	Culv Entr Loss (m)	0.11
Delta WS (m)	0.29	Q Weir (m3/s)	19.50
E.G. IC (m)	223.67	Weir Sta Lft (m)	22.79
E.G. OC (m)	223.67	Weir Sta Rgt (m)	168.97
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	0.00
Culv WS Inlet (m)	223.20	Weir Max Depth (m)	0.22
Culv WS Outlet (m)	223.12	Weir Avg Depth (m)	0.21
Culv Nml Depth (m)		Weir Flow Area (m2)	30.42
Culv Crt Depth (m)	1.03	Min El Weir Flow (m)	223.45

Plan: Plan 04 S17 S17 Pubusa RS: 266.97 Culv Group: Culvert #1 Profile: Q(T=200y)

Q Culv Group (m3/s)	0.22	Culv Full Len (m)	14.32
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	0.44
Q Barrel (m3/s)	0.22	Culv Vel DS (m/s)	0.44
E.G. US. (m)	222.79	Culv Inv El Up (m)	220.69
W.S. US. (m)	222.75	Culv Inv El Dn (m)	220.77
E.G. DS (m)	222.78	Culv Frctn Ls (m)	0.00
W.S. DS (m)	222.77	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.01	Culv Entr Loss (m)	0.00
Delta WS (m)	0.01	Q Weir (m3/s)	73.44
E.G. IC (m)	222.80	Weir Sta Lft (m)	44.94
E.G. OC (m)	222.79	Weir Sta Rgt (m)	354.17
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	0.93
Culv WS Inlet (m)	221.49	Weir Max Depth (m)	1.22
Culv WS Outlet (m)	221.57	Weir Avg Depth (m)	0.33
Culv Nml Depth (m)		Weir Flow Area (m2)	98.83
Culv Crt Depth (m)	0.28	Min El Weir Flow (m)	221.58

Plan: Plan 04 S17 S17 Pubusa RS: 222.76 Culv Group: Culvert #1 Profile: Q(T=200y)

Q Culv Group (m3/s)	0.37	Culv Full Len (m)	15.01
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	0.74
Q Barrel (m3/s)	0.37	Culv Vel DS (m/s)	0.74
E.G. US. (m)	222.39	Culv Inv El Up (m)	220.52
W.S. US. (m)	222.33	Culv Inv El Dn (m)	220.50
E.G. DS (m)	222.36	Culv Frctn Ls (m)	0.02
W.S. DS (m)	222.30	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.03	Culv Entr Loss (m)	0.01
Delta WS (m)	0.03	Q Weir (m3/s)	73.17
E.G. IC (m)	222.39	Weir Sta Lft (m)	166.70
E.G. OC (m)	222.39	Weir Sta Rgt (m)	310.55
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	0.89
Culv WS Inlet (m)	221.32	Weir Max Depth (m)	1.15
Culv WS Outlet (m)	221.30	Weir Avg Depth (m)	0.58
Culv Nml Depth (m)		Weir Flow Area (m2)	66.61
Culv Crt Depth (m)	0.36	Min El Weir Flow (m)	221.24

HEC-RAS Plan: Plan 04 River: S17 Reach: S17 Pubusa Profile: Q(T=200y)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /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 (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
S17 Pubusa	1039.18	Q(T=200y)	73.66	222.57	225.12	224.84	225.20	0.002027	2.73	72.66	115.27	0.65
S17 Pubusa	1000	Q(T=200y)	73.66	222.96	224.87	224.87	225.11	0.001880	3.48	69.04	136.44	0.92
S17 Pubusa	975	Q(T=200y)	73.66	222.95	224.13	224.37	224.96	0.008578	6.68	42.30	120.94	2.00
S17 Pubusa	925	Q(T=200y)	73.66	222.95	223.75	223.95	224.40	0.011951	4.20	30.60	123.43	2.02
S17 Pubusa	850	Q(T=200y)	73.66	222.14	223.69	223.67	223.85	0.002613	3.52	70.25	145.02	1.00
S17 Pubusa	800	Q(T=200y)	73.66	222.13	223.72		223.75	0.000668	1.90	120.36	177.32	0.51
S17 Pubusa	750	Q(T=200y)	73.66	221.86	223.69		223.72	0.000482	1.74	126.48	160.83	0.44
S17 Pubusa	725	Q(T=200y)	73.66	221.74	223.68		223.71	0.000508	1.75	121.92	148.58	0.43
S17 Pubusa	700	Q(T=200y)	73.66	221.75	223.68		223.70	0.000377	1.49	134.76	148.79	0.38
S17 Pubusa	650	Q(T=200y)	73.66	221.74	223.67		223.68	0.000218	1.25	163.37	158.29	0.31
S17 Pubusa	581.03	Q(T=200y)	73.66	221.60	223.64	222.92	223.67	0.000123	1.12	158.31	145.62	0.26
S17 Pubusa	581.02	Culvert										
S17 Pubusa	577.15	Q(T=200y)	73.66	221.52	223.34	222.77	223.37	0.000514	0.89	116.91	138.65	0.22
S17 Pubusa	534.67	Q(T=200y)	73.66	221.21	223.30	222.86	223.34	0.001135	1.23	88.24	113.10	0.31
S17 Pubusa	450	Q(T=200y)	73.66	221.00	223.28	222.95	223.29	0.000264	0.64	207.68	324.22	0.16
S17 Pubusa	425	Q(T=200y)	73.66	221.03	223.24	222.96	223.27	0.001211	1.38	114.99	298.70	0.33
S17 Pubusa	400	Q(T=200y)	73.66	220.98	223.23	223.05	223.24	0.000619	0.96	155.19	338.04	0.23
S17 Pubusa	375	Q(T=200y)	73.66	220.90	222.95	222.95	223.18	0.007399	2.94	41.44	78.14	0.78
S17 Pubusa	350	Q(T=200y)	73.66	220.85	222.93	222.43	222.95	0.000854	1.03	130.48	267.22	0.26
S17 Pubusa	325	Q(T=200y)	73.66	220.88	222.89		222.92	0.001737	1.08	108.46	289.82	0.36
S17 Pubusa	300	Q(T=200y)	73.66	220.88	222.83		222.87	0.002113	1.33	105.13	299.27	0.40
S17 Pubusa	266.98	Q(T=200y)	73.66	220.67	222.75	222.35	222.79	0.002716	1.29	94.91	263.95	0.43
S17 Pubusa	266.97	Culvert										
S17 Pubusa	252.64	Q(T=200y)	73.66	220.61	222.77	222.10	222.78	0.001144	0.53	131.31	292.77	0.21
S17 Pubusa	222.77	Q(T=200y)	73.66	220.50	222.33	222.00	222.39	0.002730	1.26	64.14	107.40	0.38
S17 Pubusa	222.76	Culvert										
S17 Pubusa	207.74	Q(T=200y)	73.66	220.52	222.30	221.99	222.36	0.003476	1.29	64.04	111.21	0.42
S17 Pubusa	129.99	Q(T=200y)	73.66	220.40	221.91	221.81	222.05	0.004704	2.03	50.63	89.63	0.63
S17 Pubusa	25	Q(T=200y)	73.66	219.82	221.62	221.62	221.80	0.001382	3.04	82.28	192.67	0.80
S17 Pubusa	0	Q(T=200y)	73.66	220.06	221.32	221.44	221.72	0.005280	4.21	52.01	162.96	1.44

Impresa – A.T.I.:

Mandataria



Mandante



Mandante



Progettisti indicati – A.T.P.:

Mandataria



studio solmona & vitali

Mandante



Mandante



11

4.4.2 Post operam

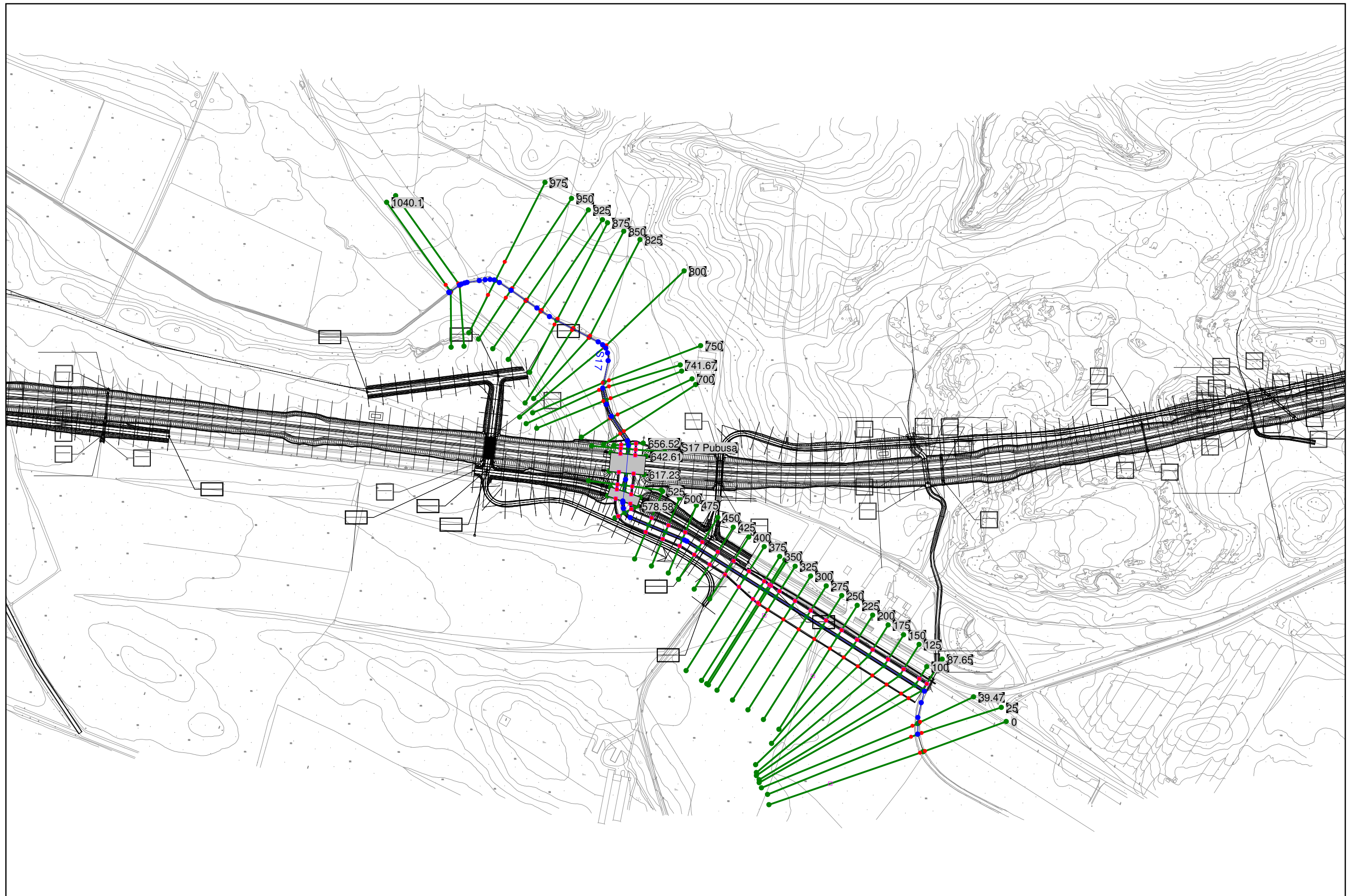
**ANAS
S.p.A.**

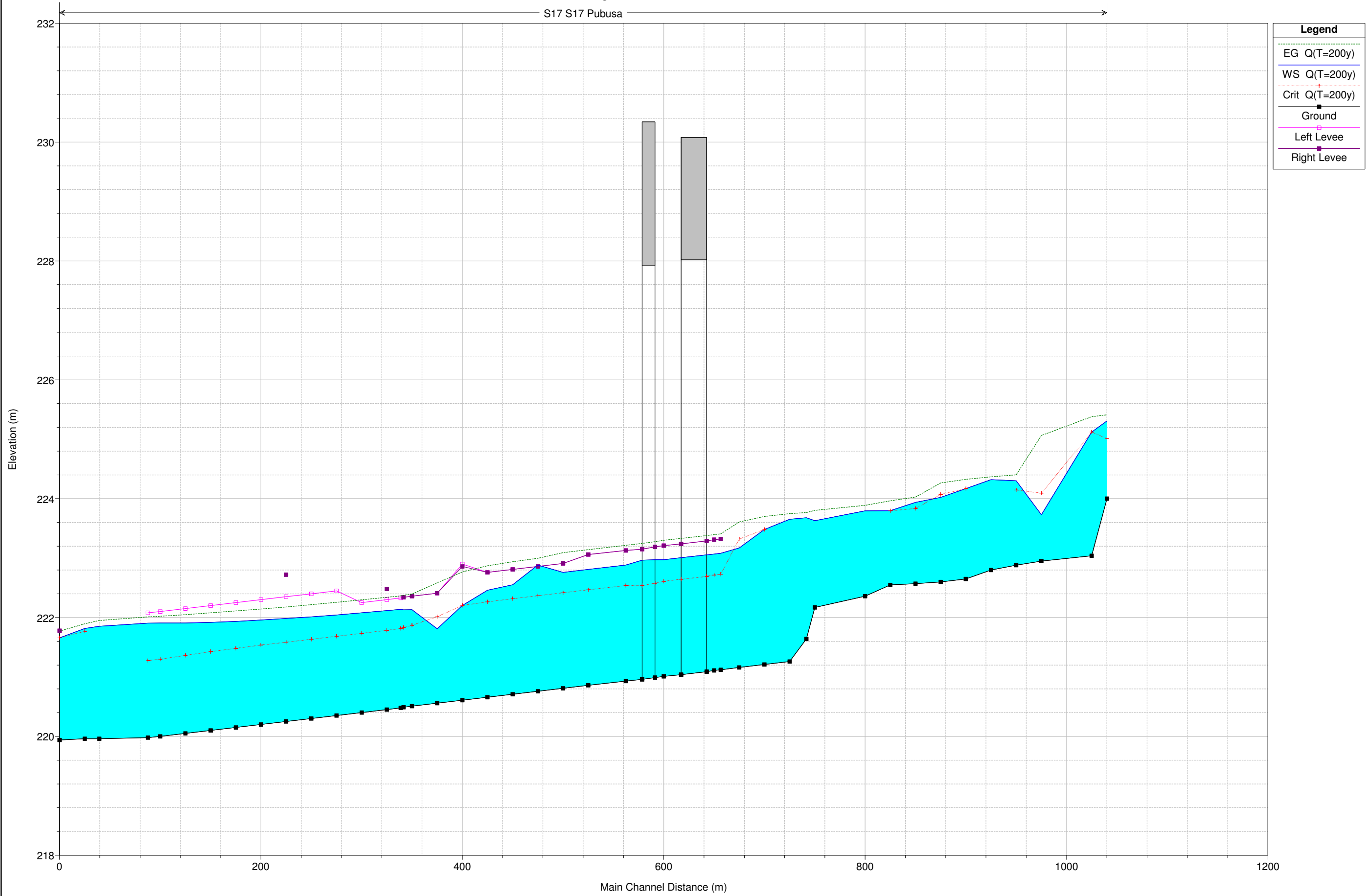
Adeguamento al tipo (4 corsie) dell'itinerario
Sassari – Olbia

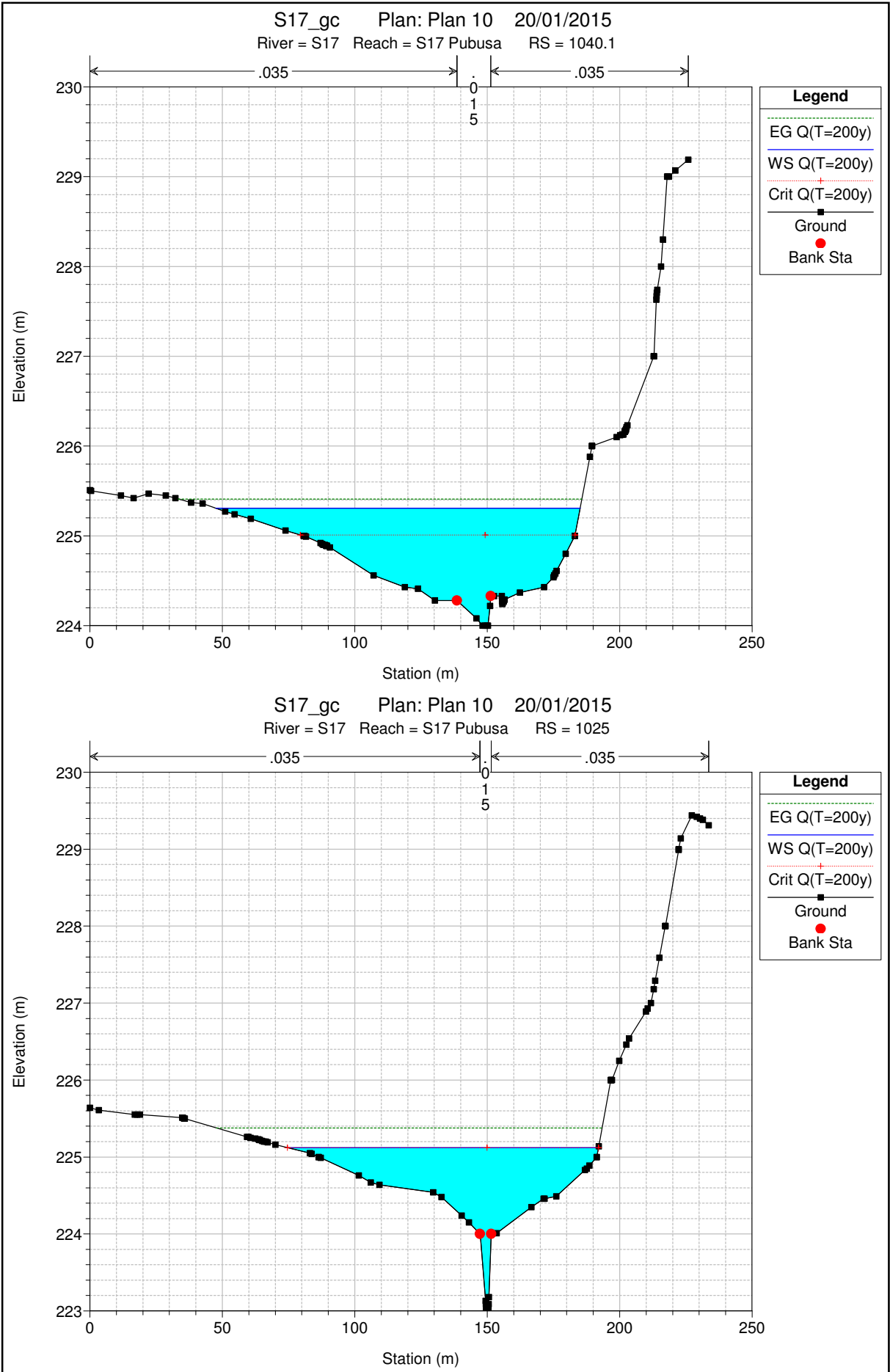
LOTTO 2

T00OI03IDRRE01D

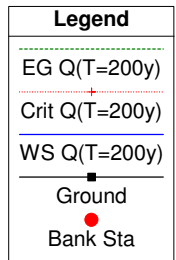
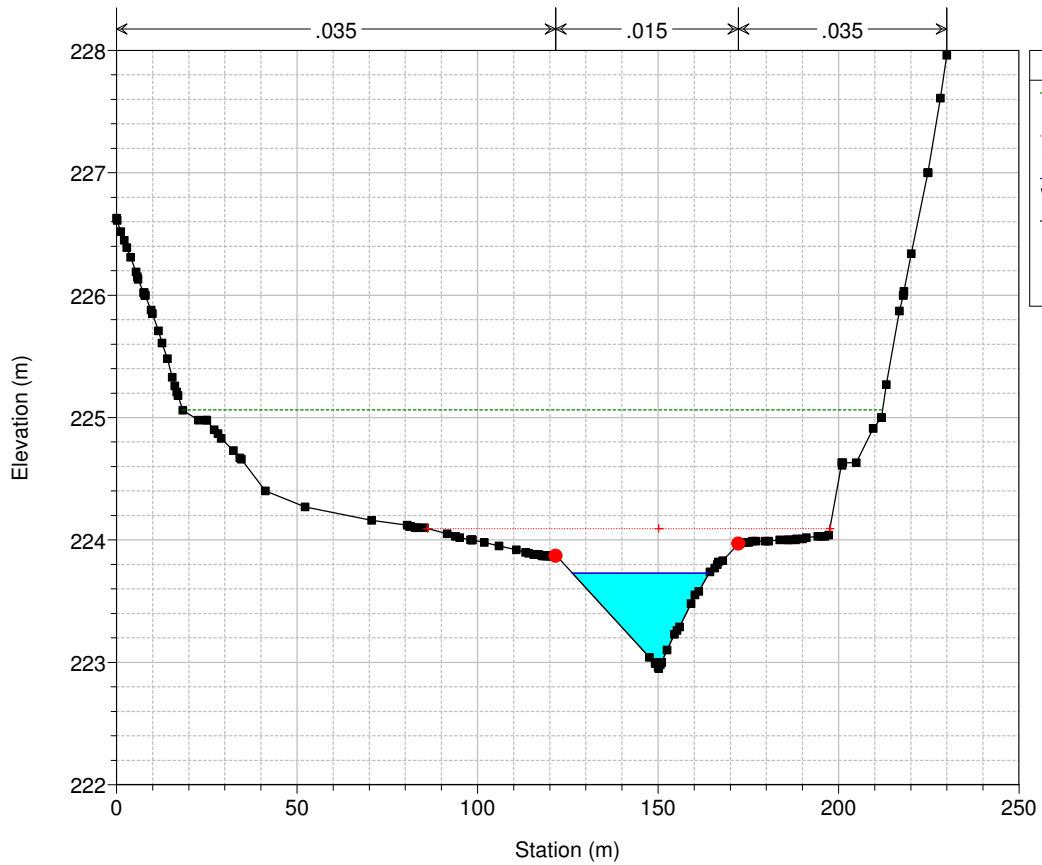
10/2014 - Rev. D
T00OI03IDRRE01_D.docx
Relazione Idraulica
Inalveazione S17



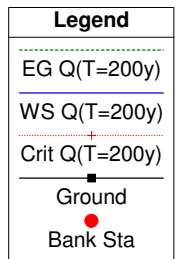
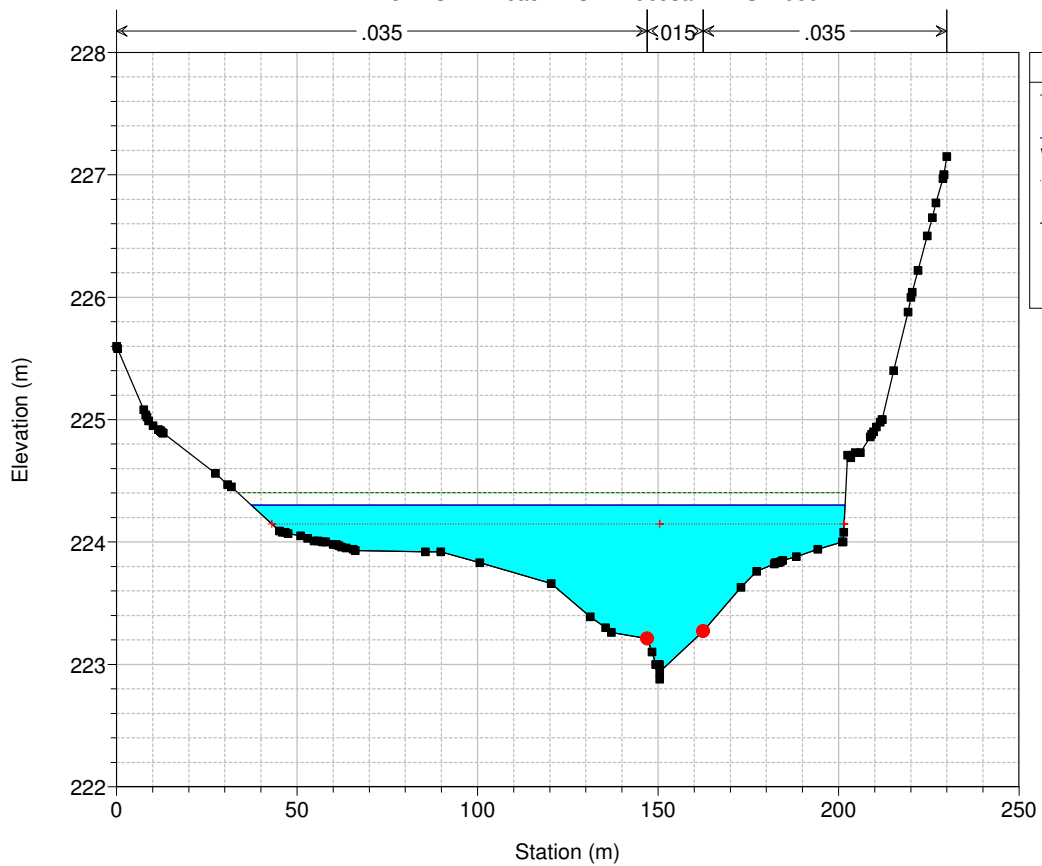


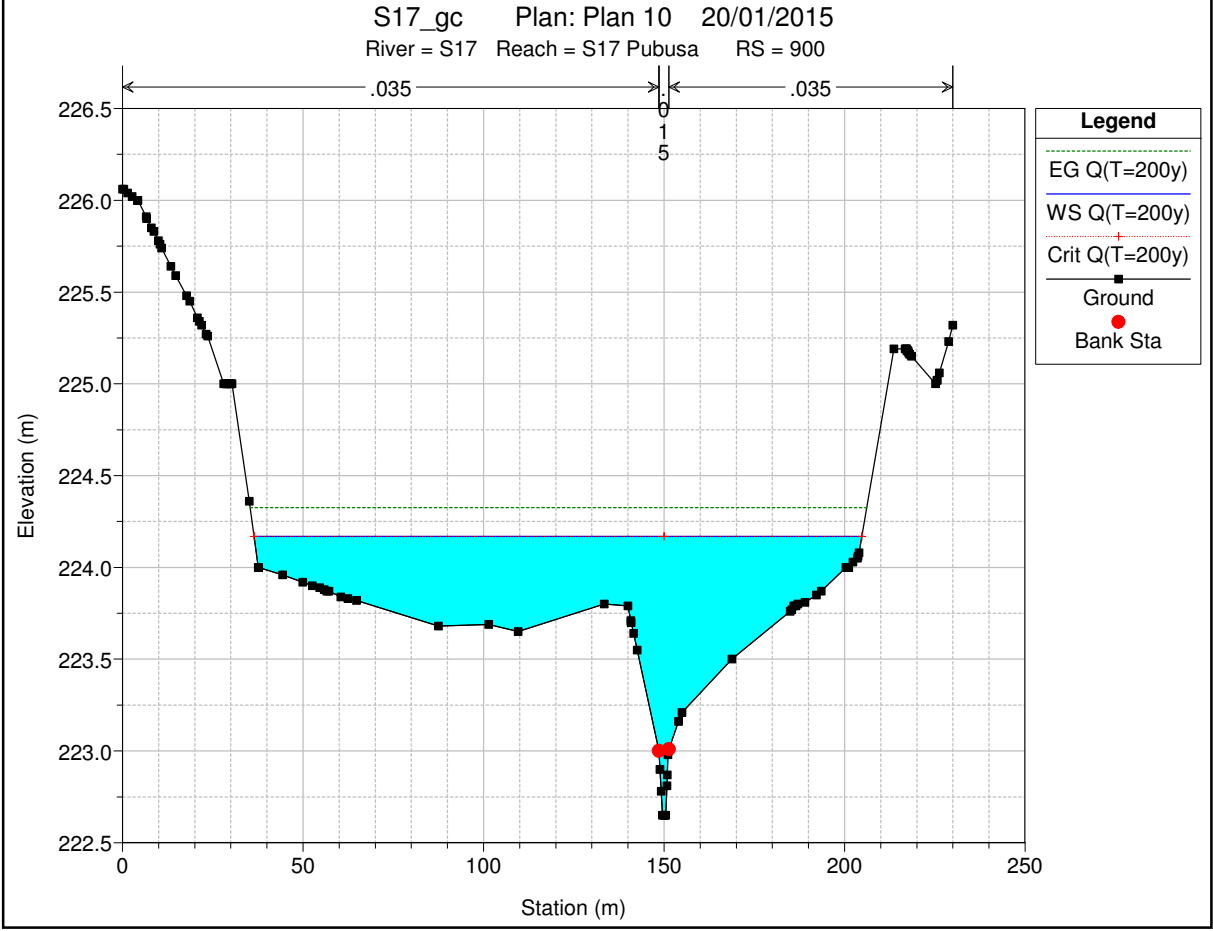
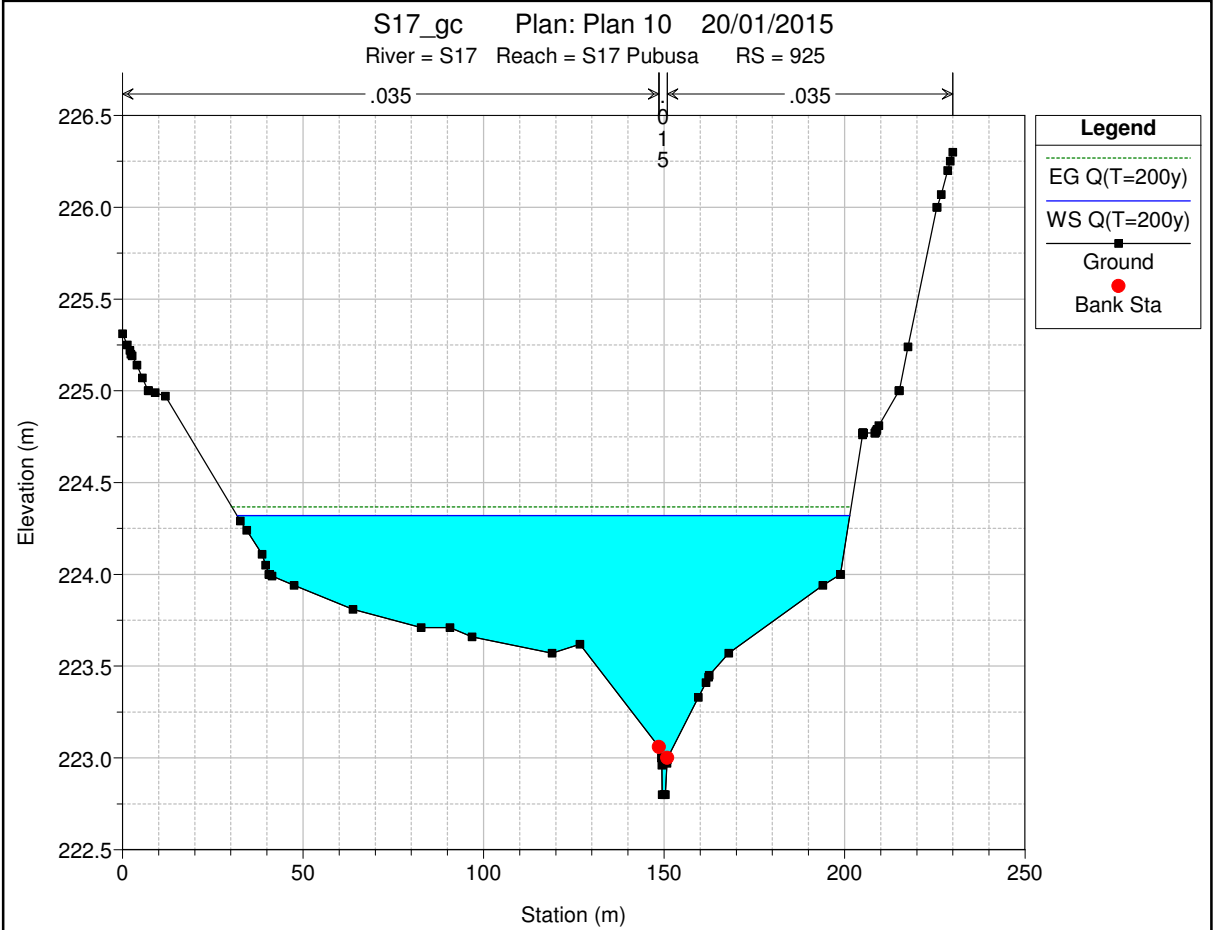


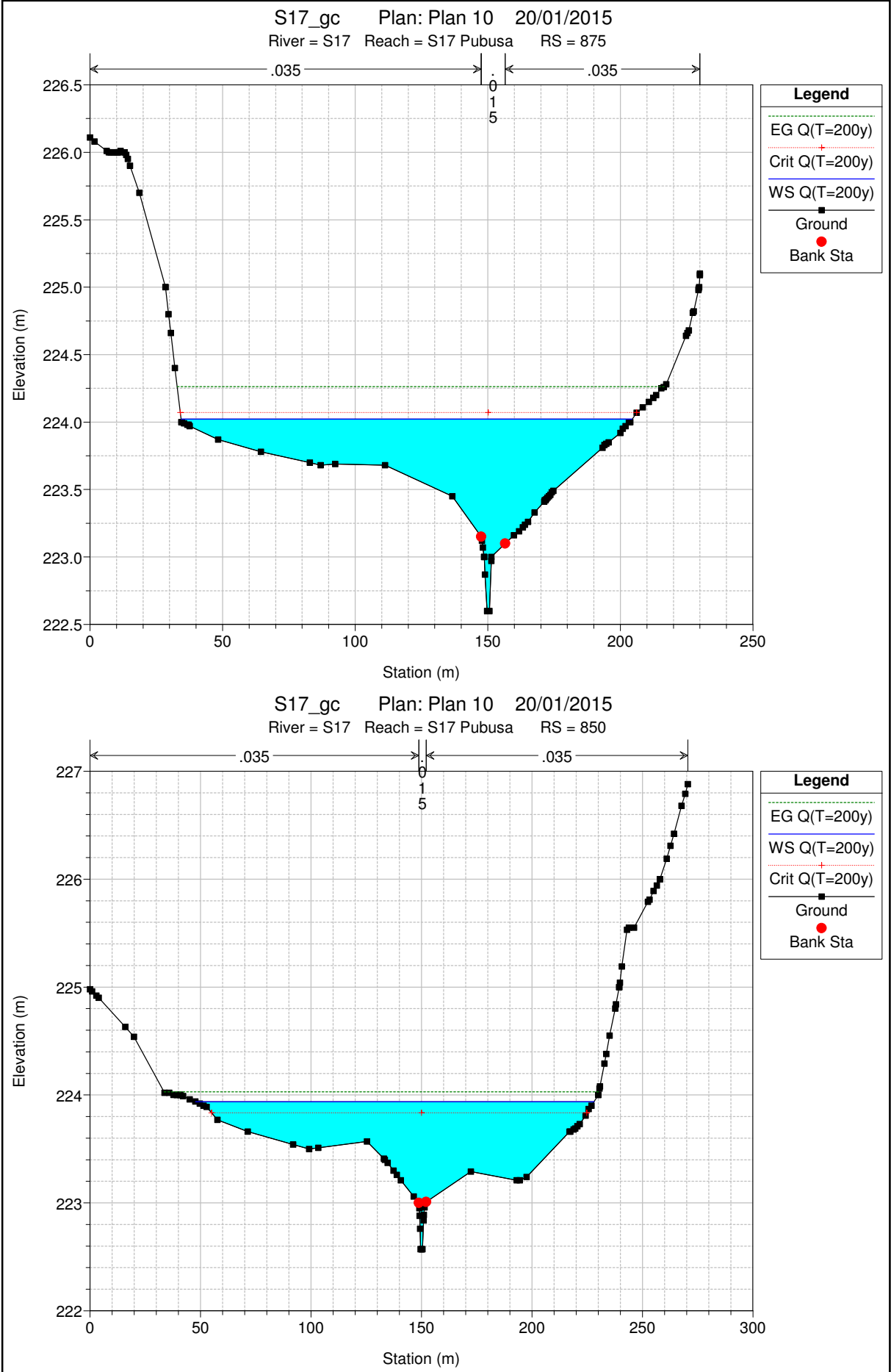
S17_gc Plan: Plan 10 20/01/2015
River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 975

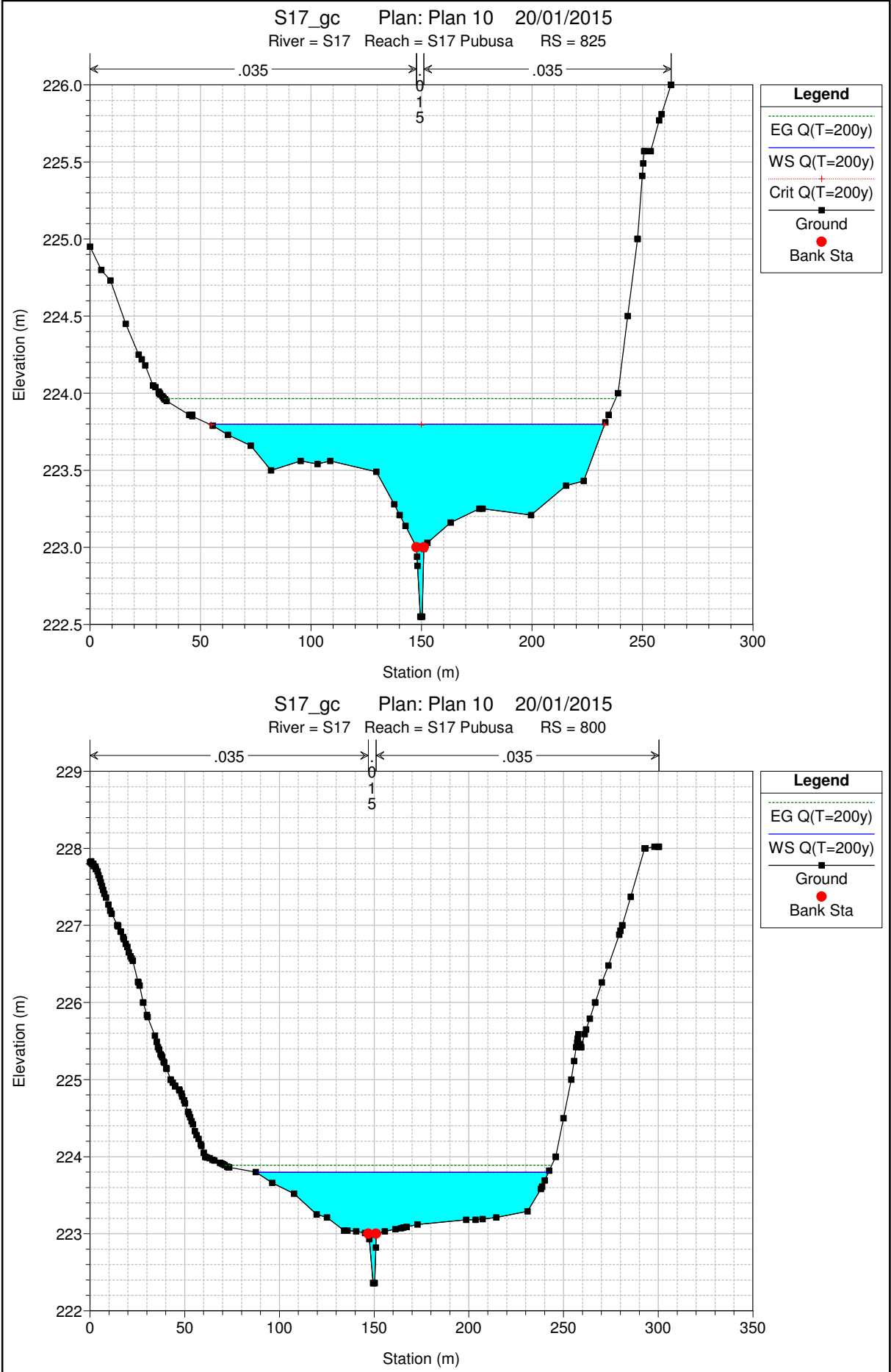


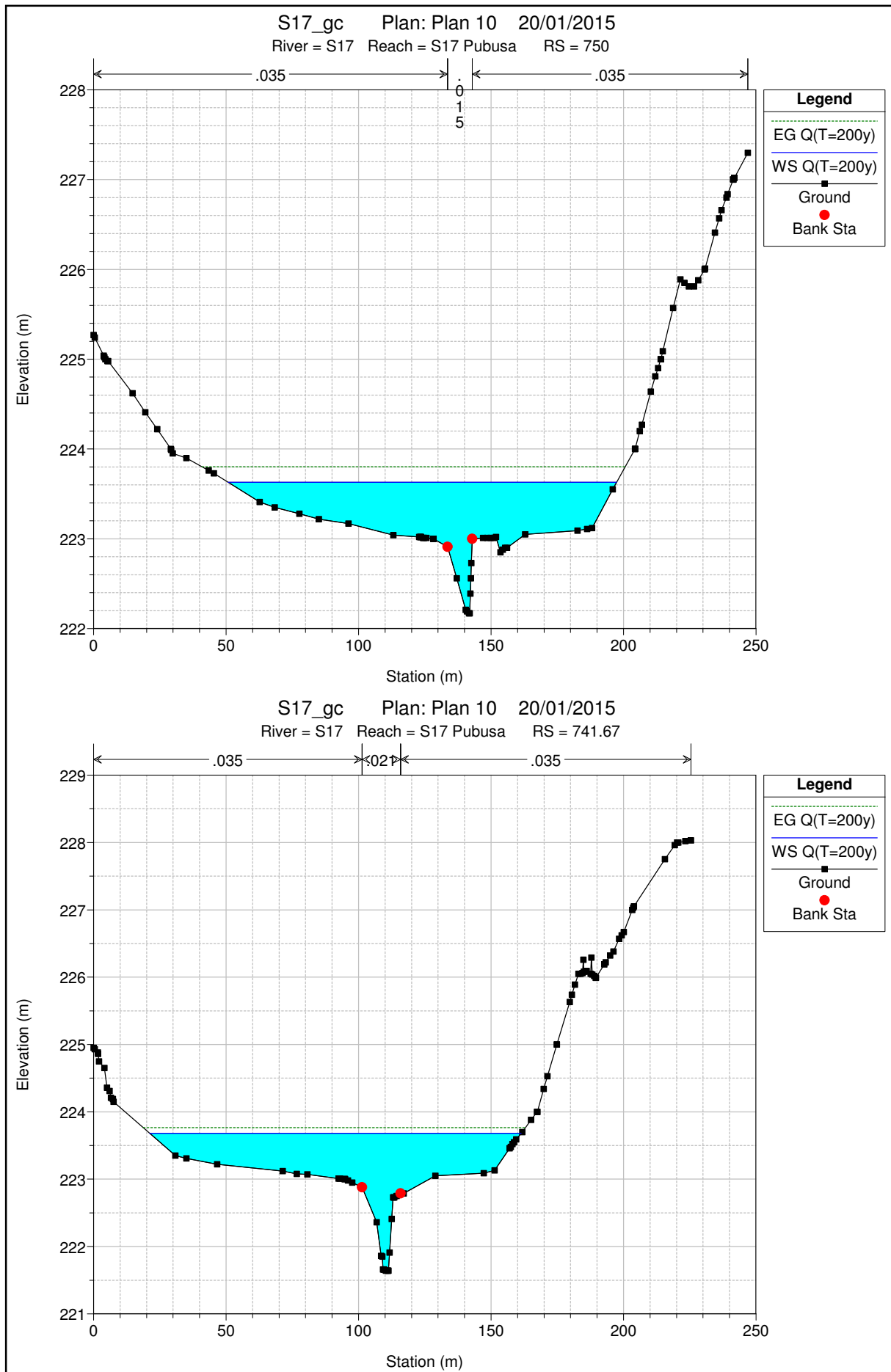
S17_gc Plan: Plan 10 20/01/2015
River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 950



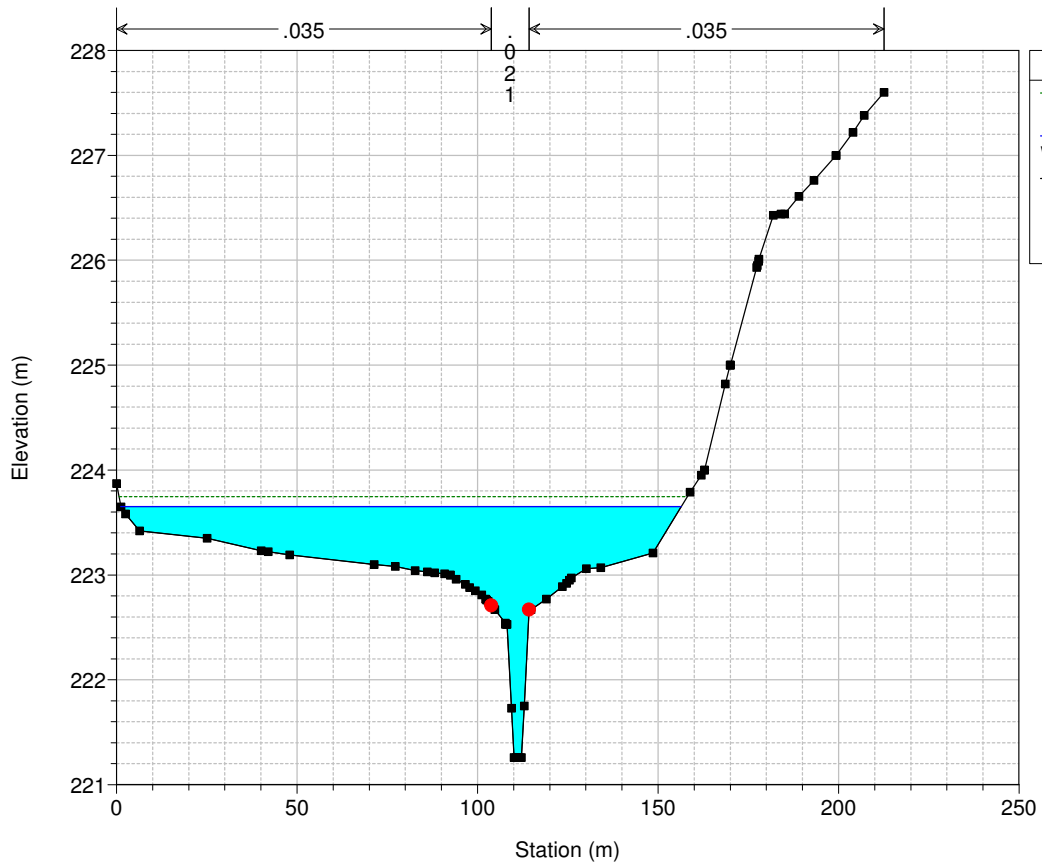






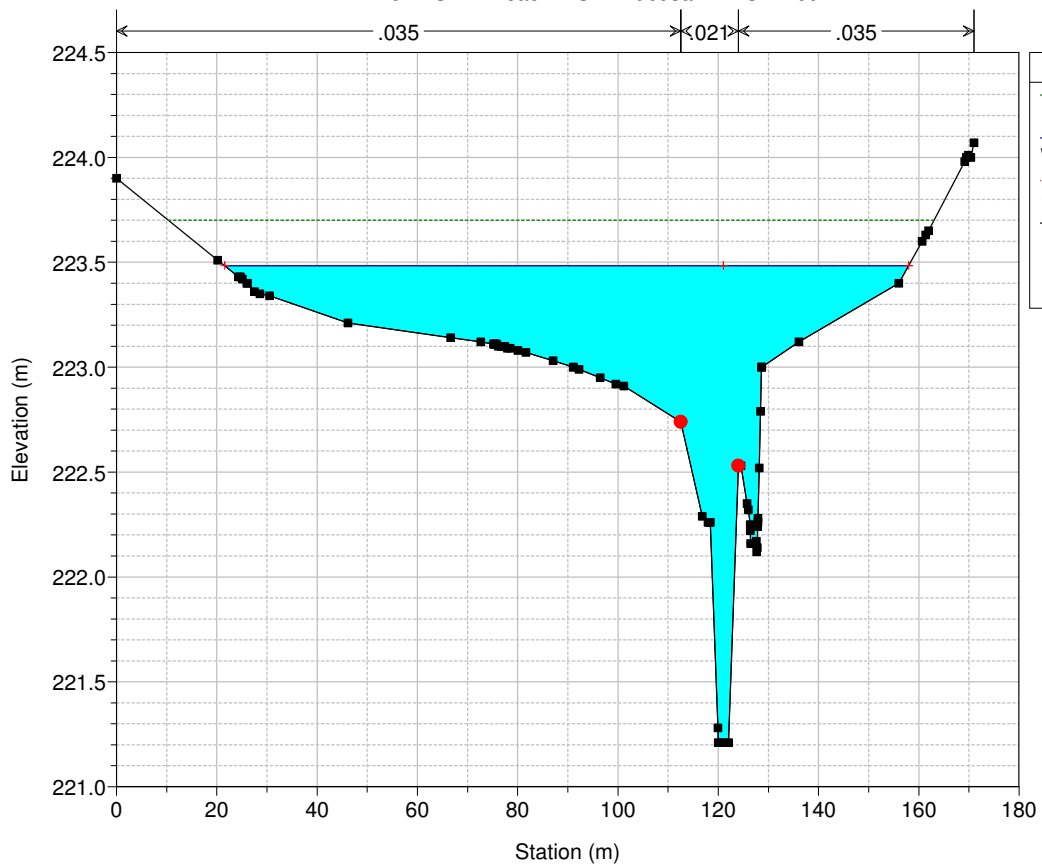


S17_gc Plan: Plan 10 20/01/2015
 River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 725

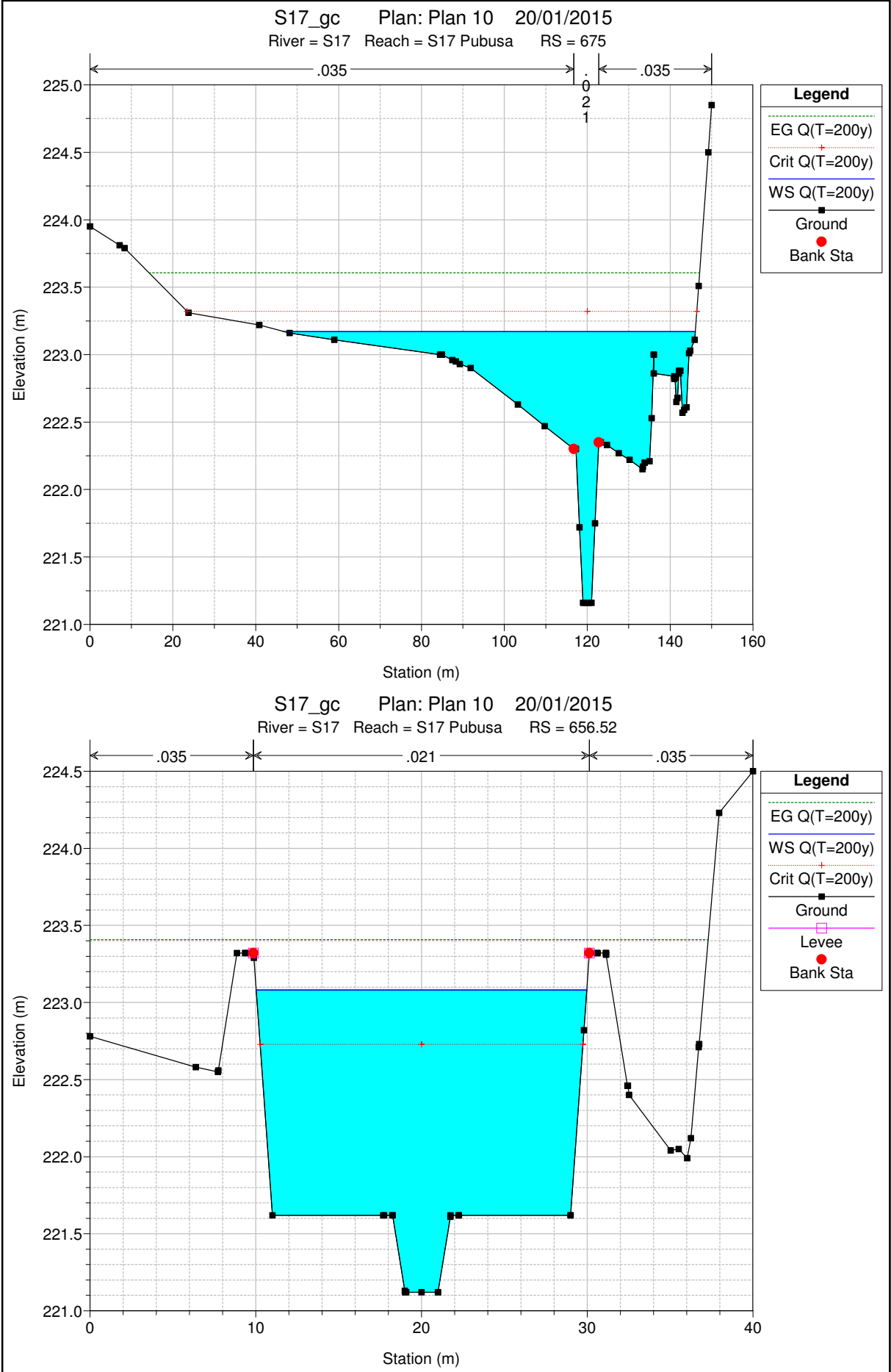


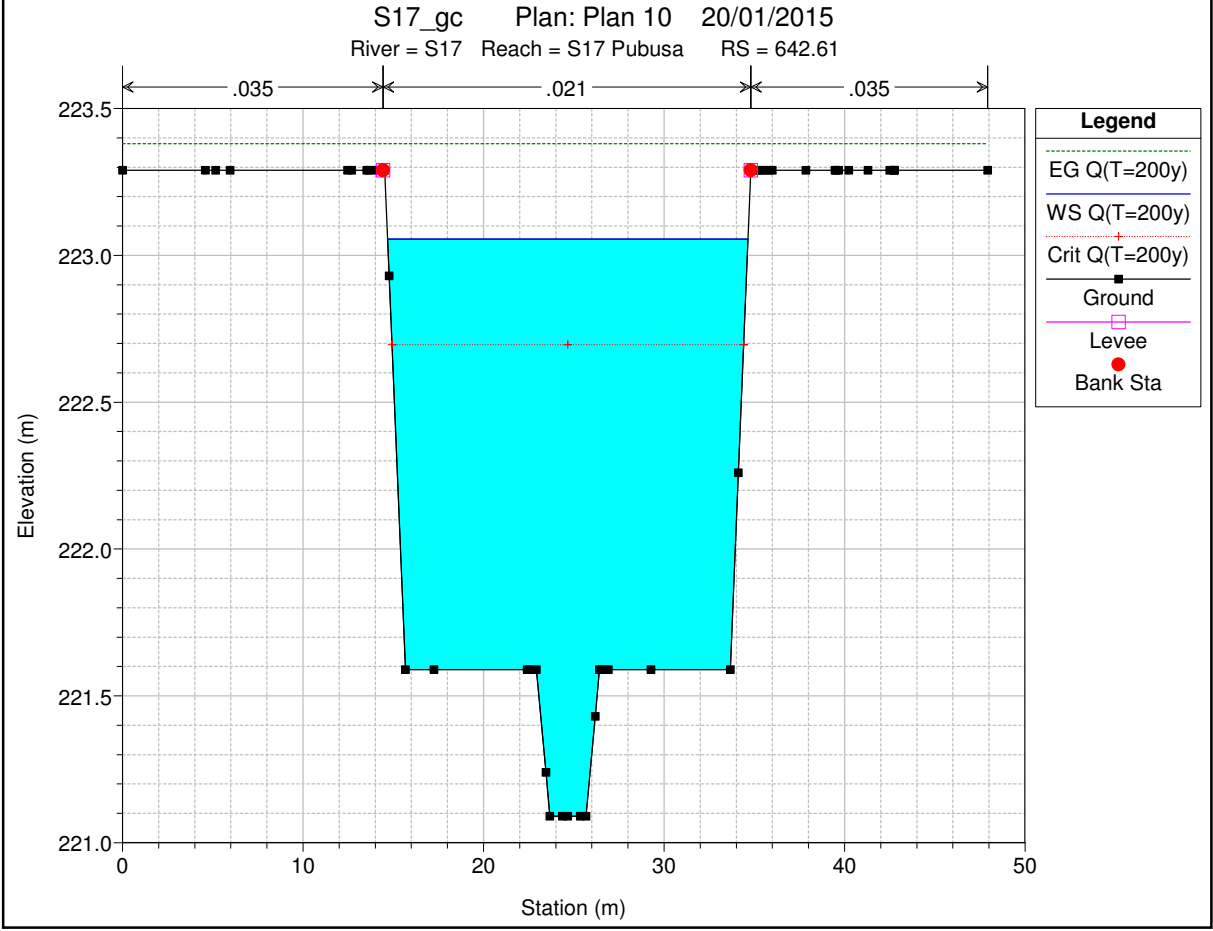
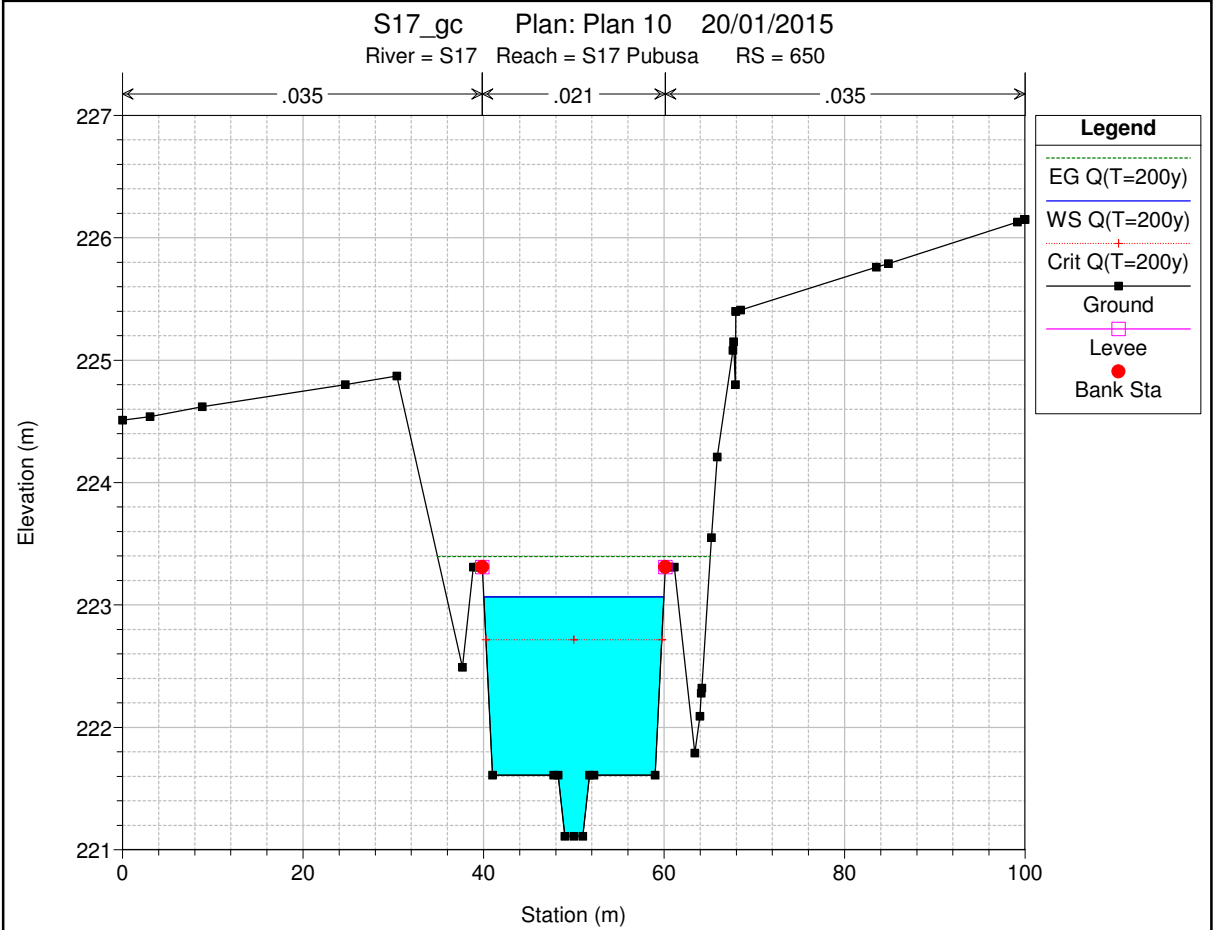
Legend	
EG Q(T=200y)	—
WS Q(T=200y)	—
Ground	■
Bank Sta	●

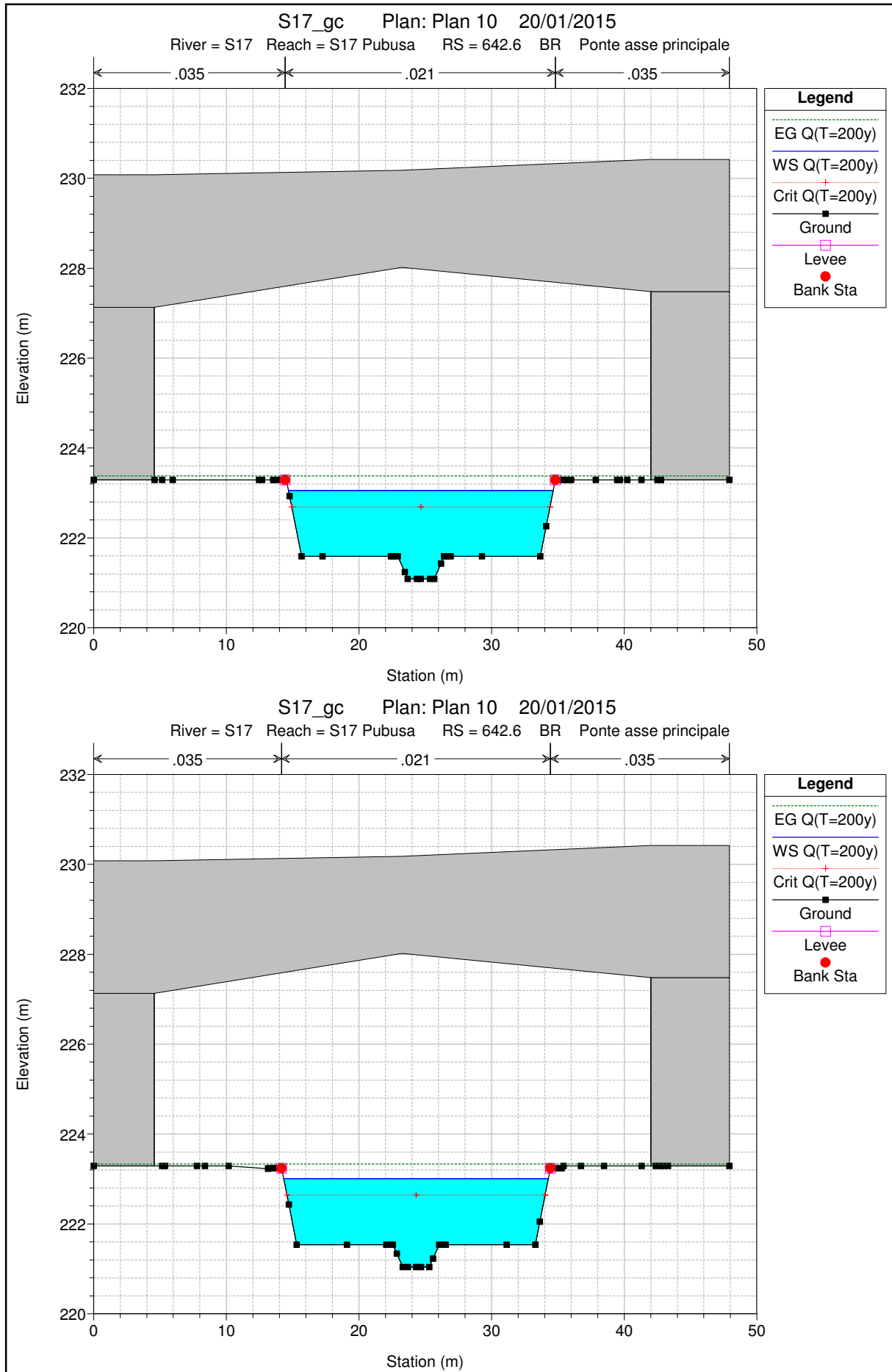
S17_gc Plan: Plan 10 20/01/2015
 River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 700

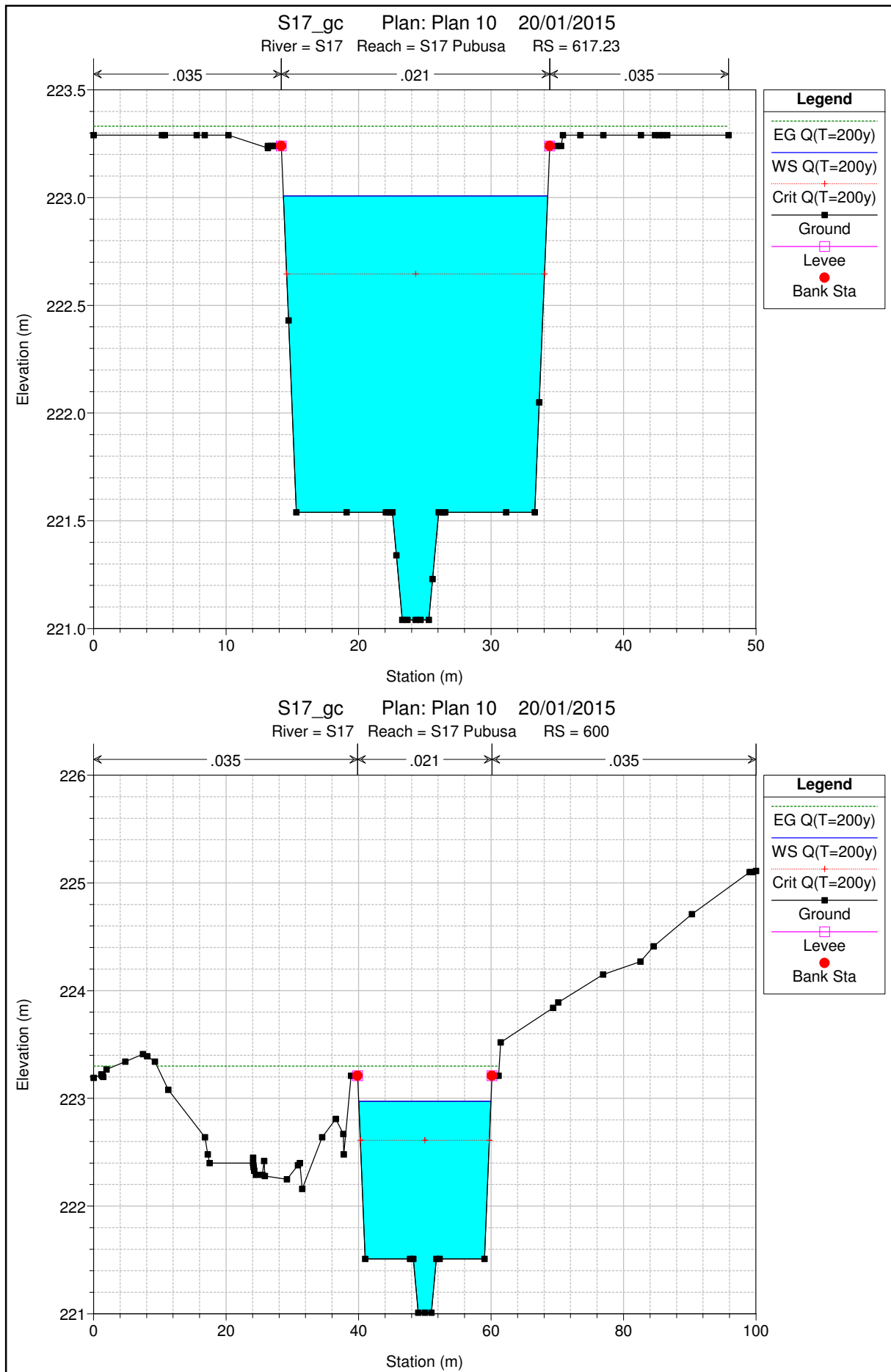


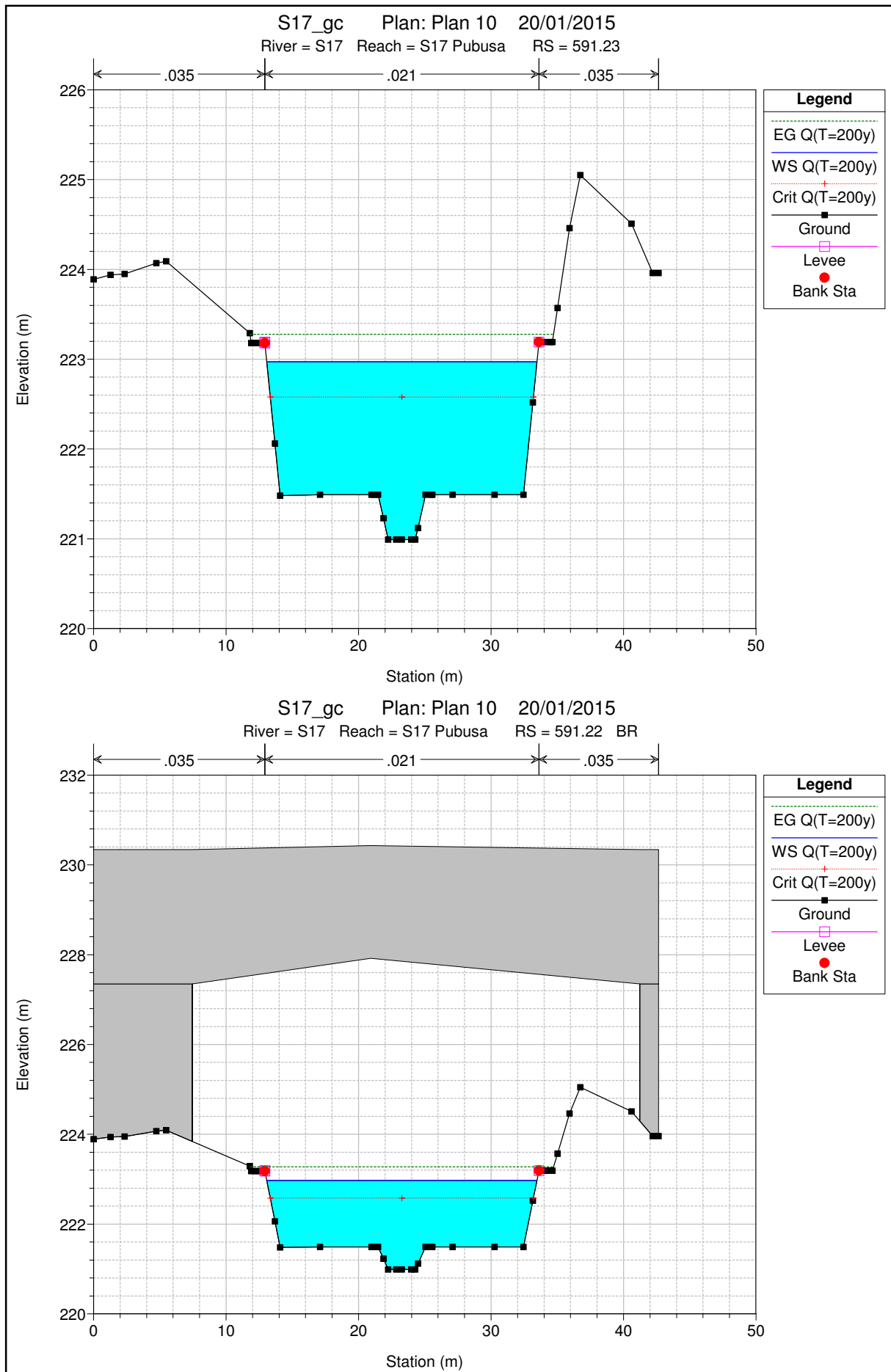
Legend	
EG Q(T=200y)	—
WS Q(T=200y)	—
Crit Q(T=200y)	- · -
Ground	■
Bank Sta	●

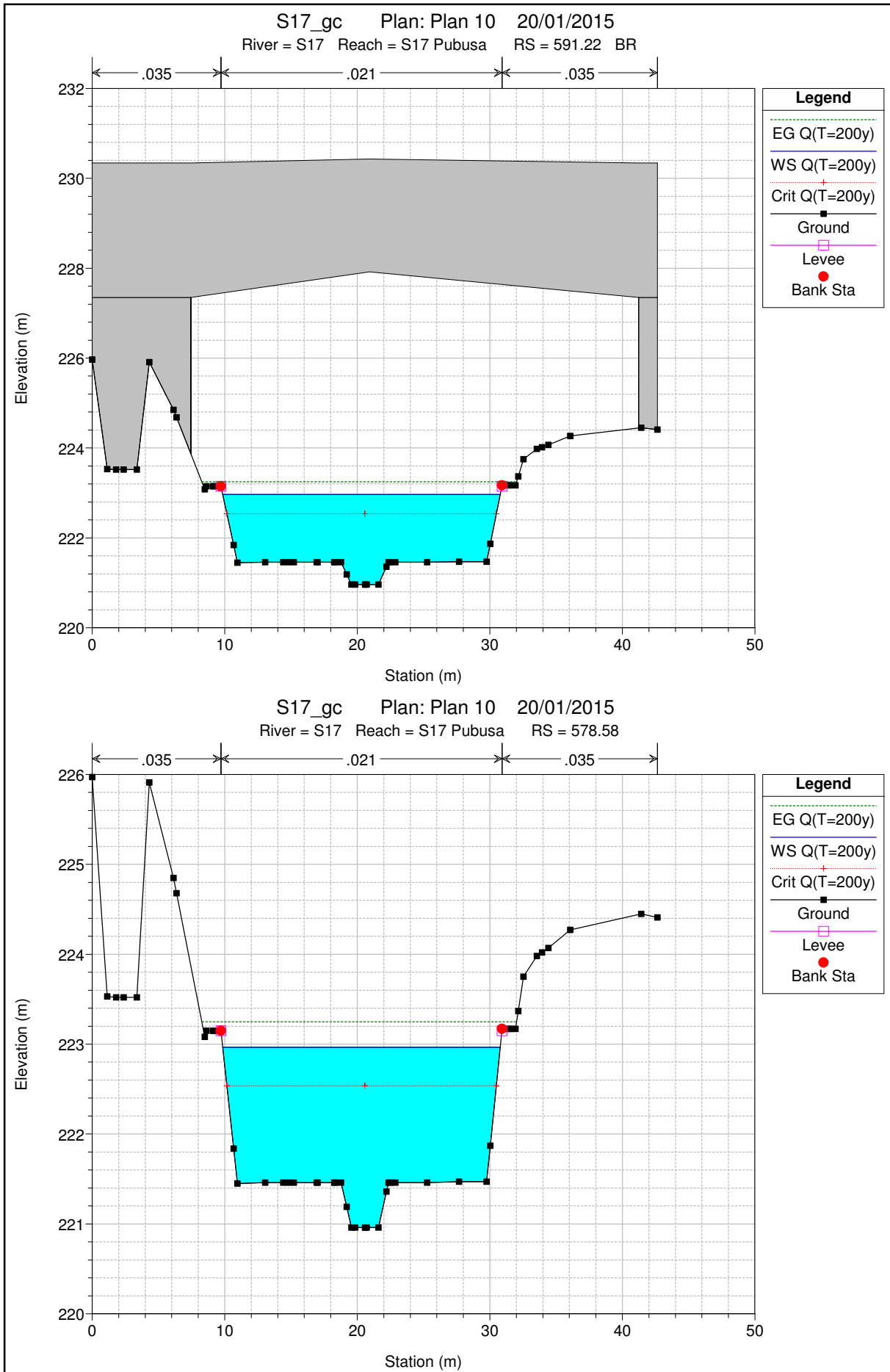


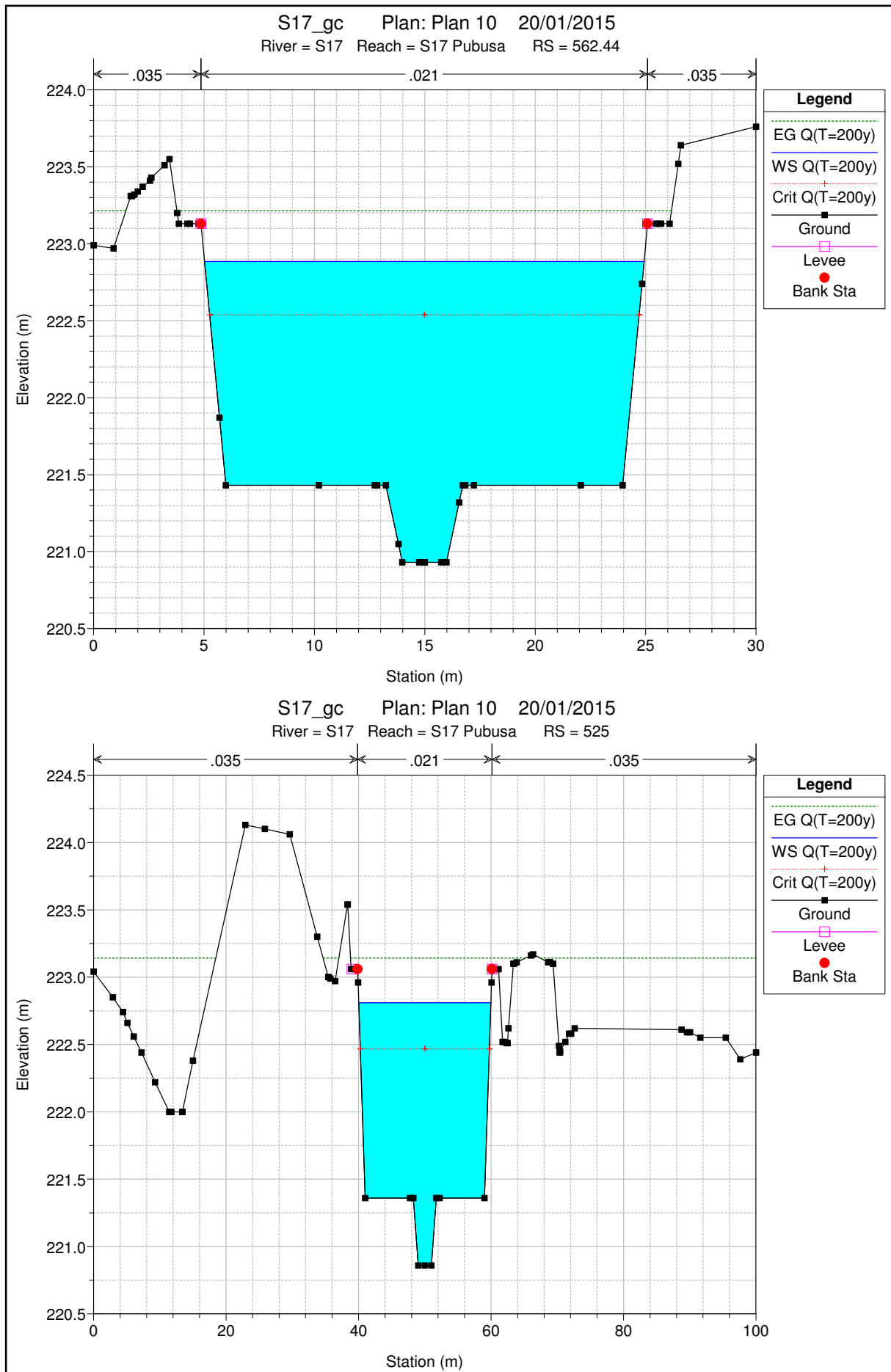


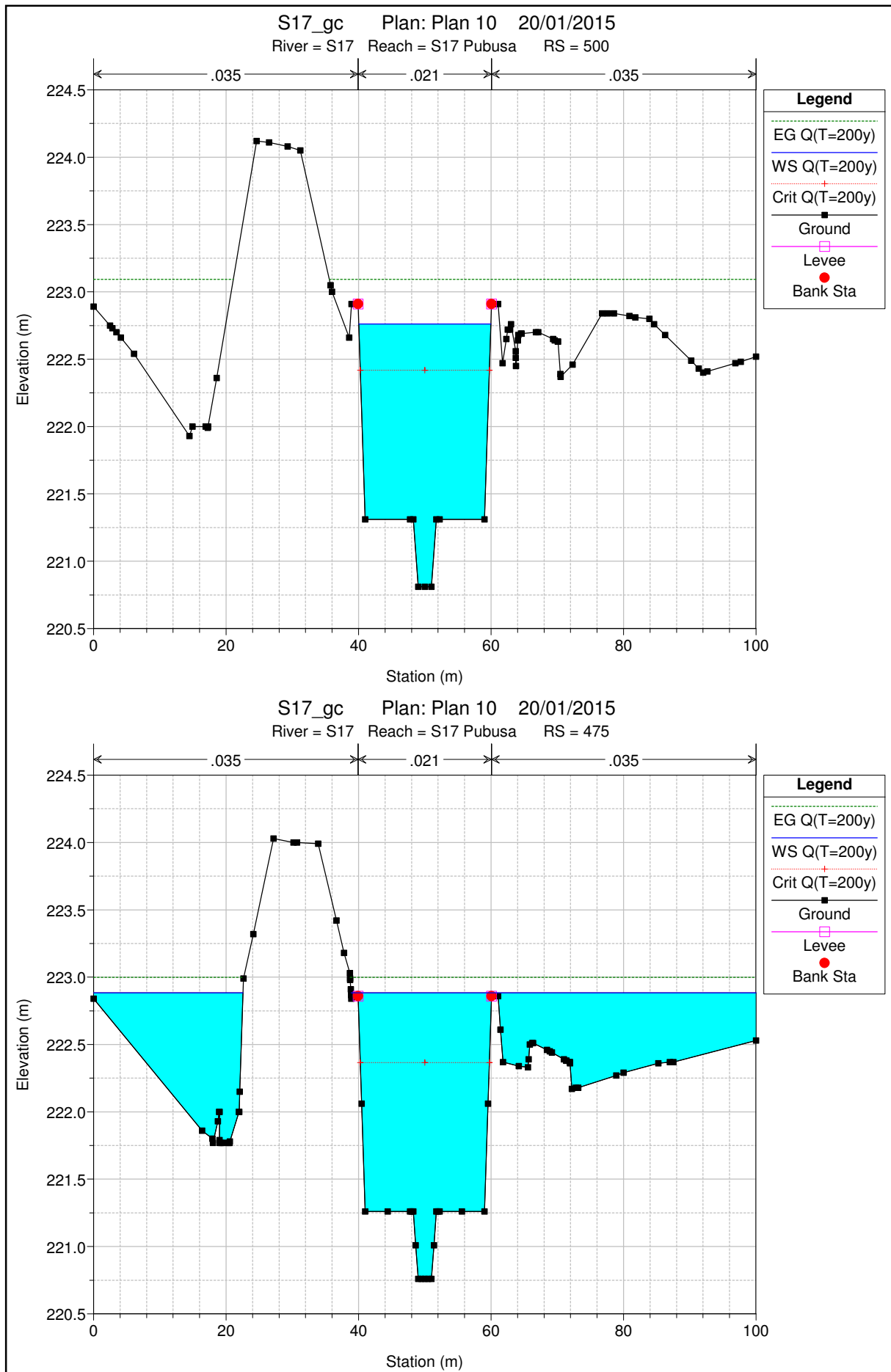


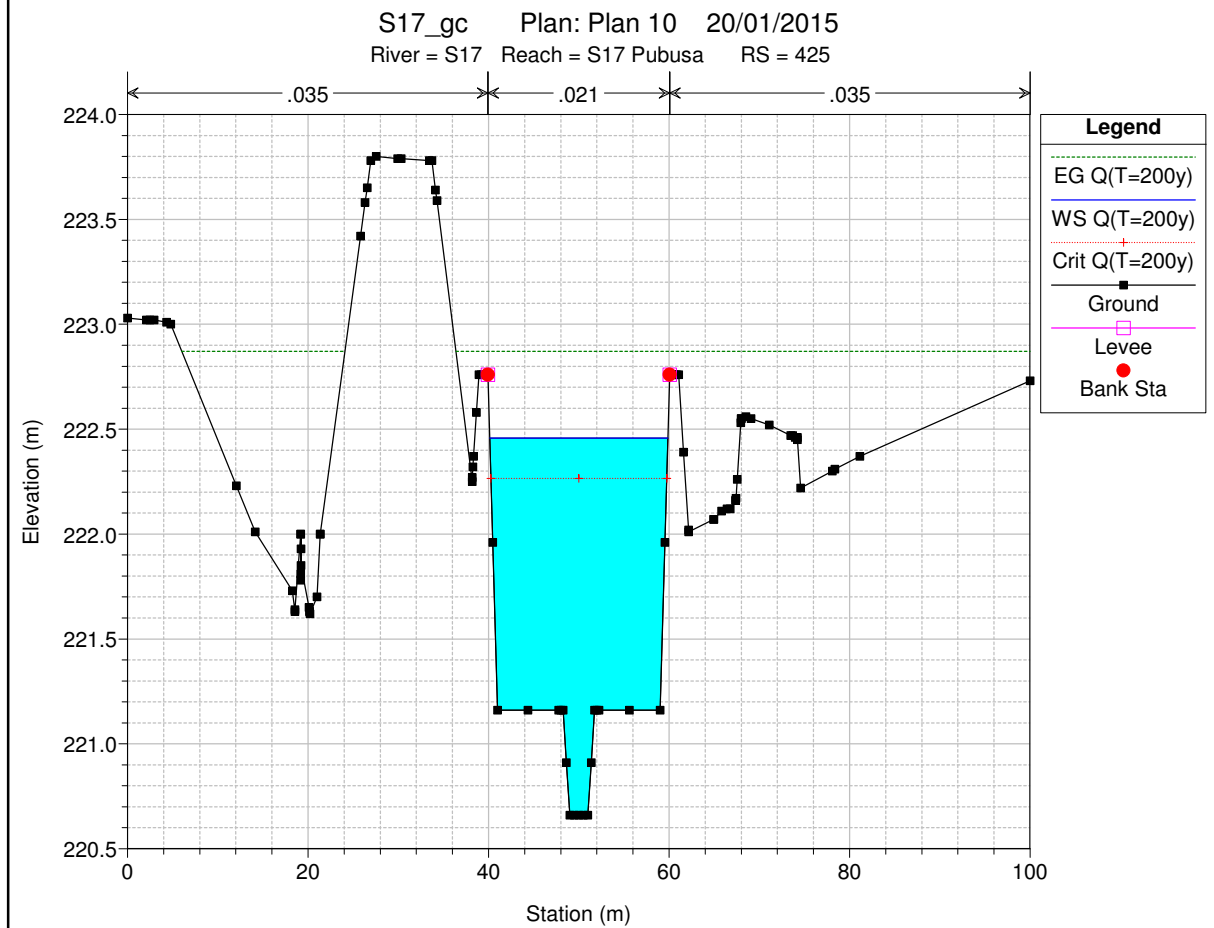
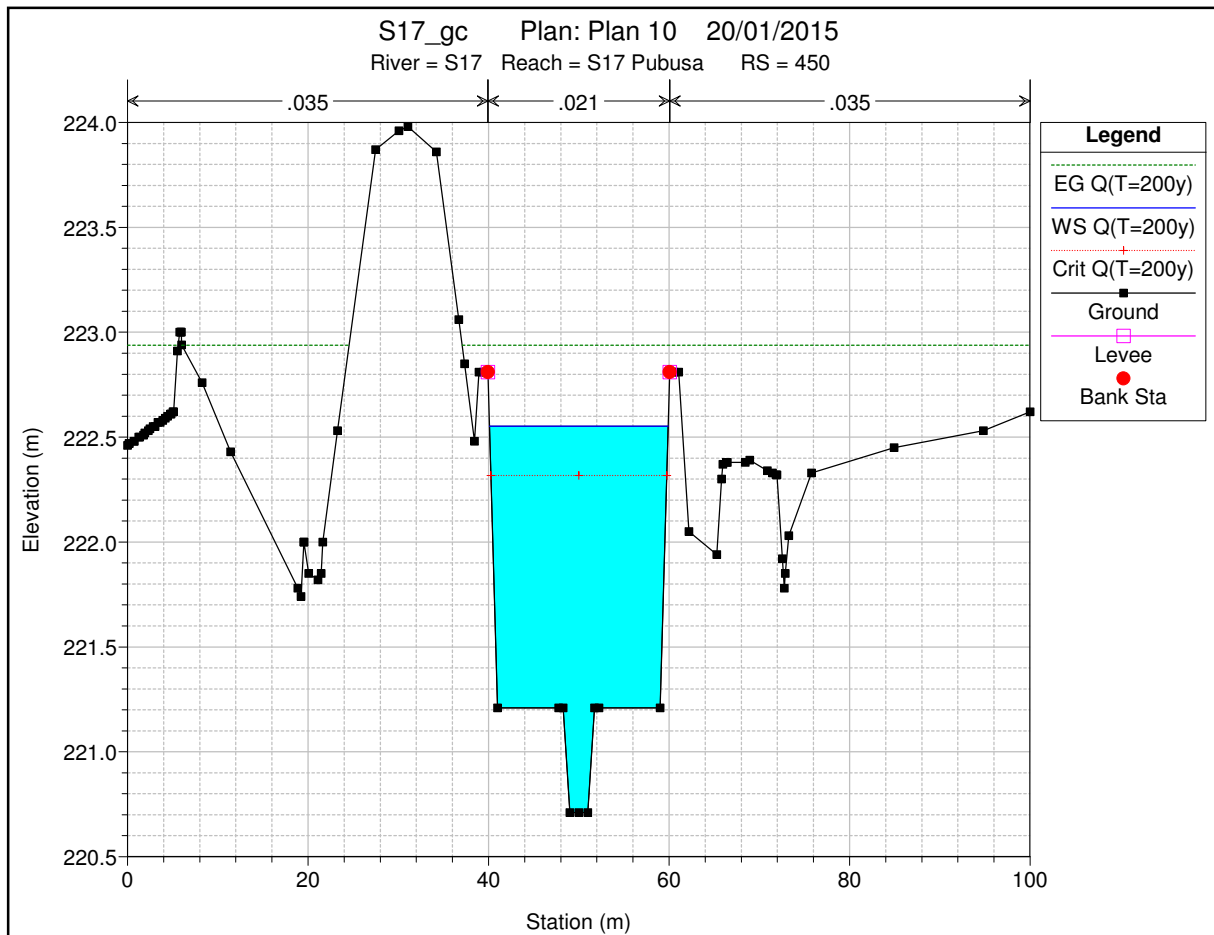


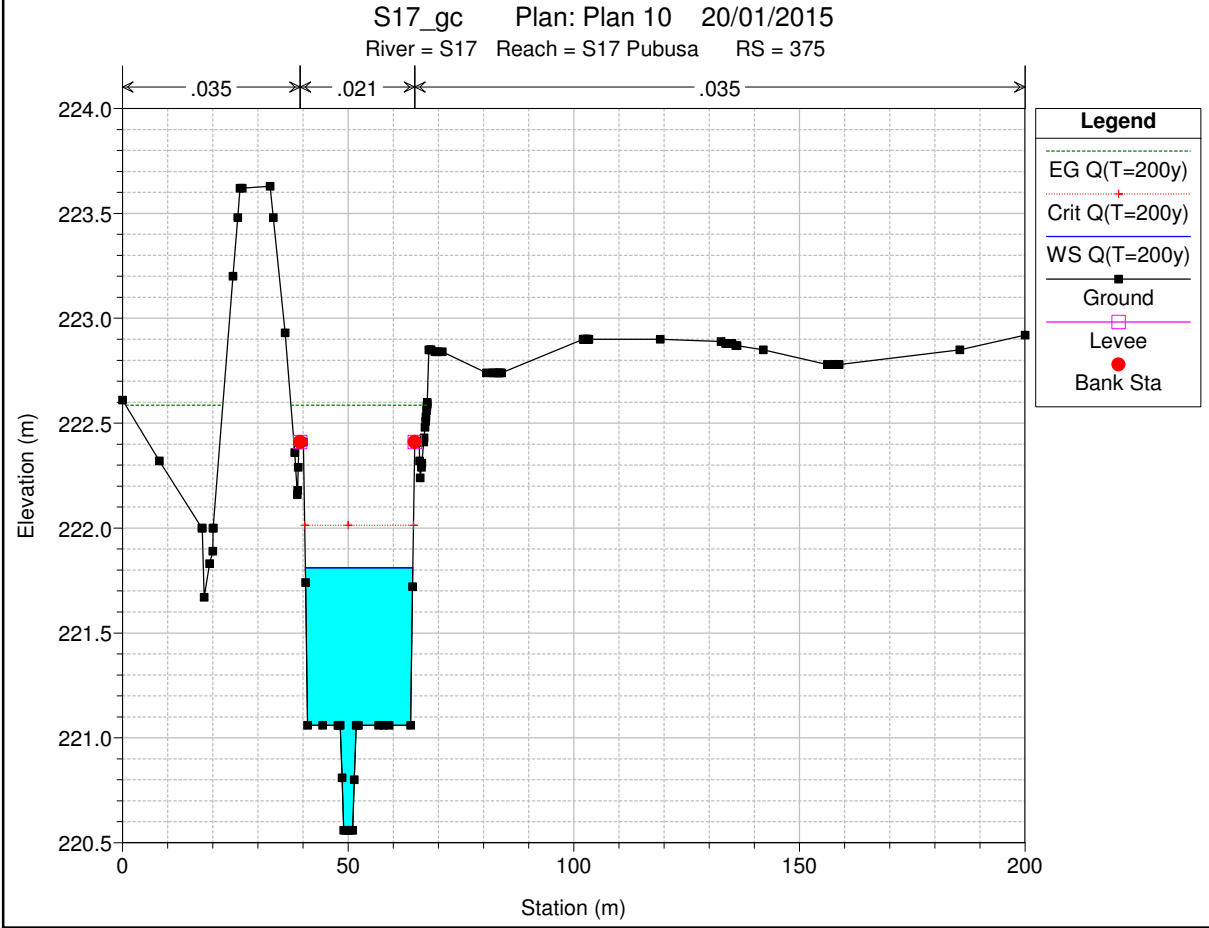
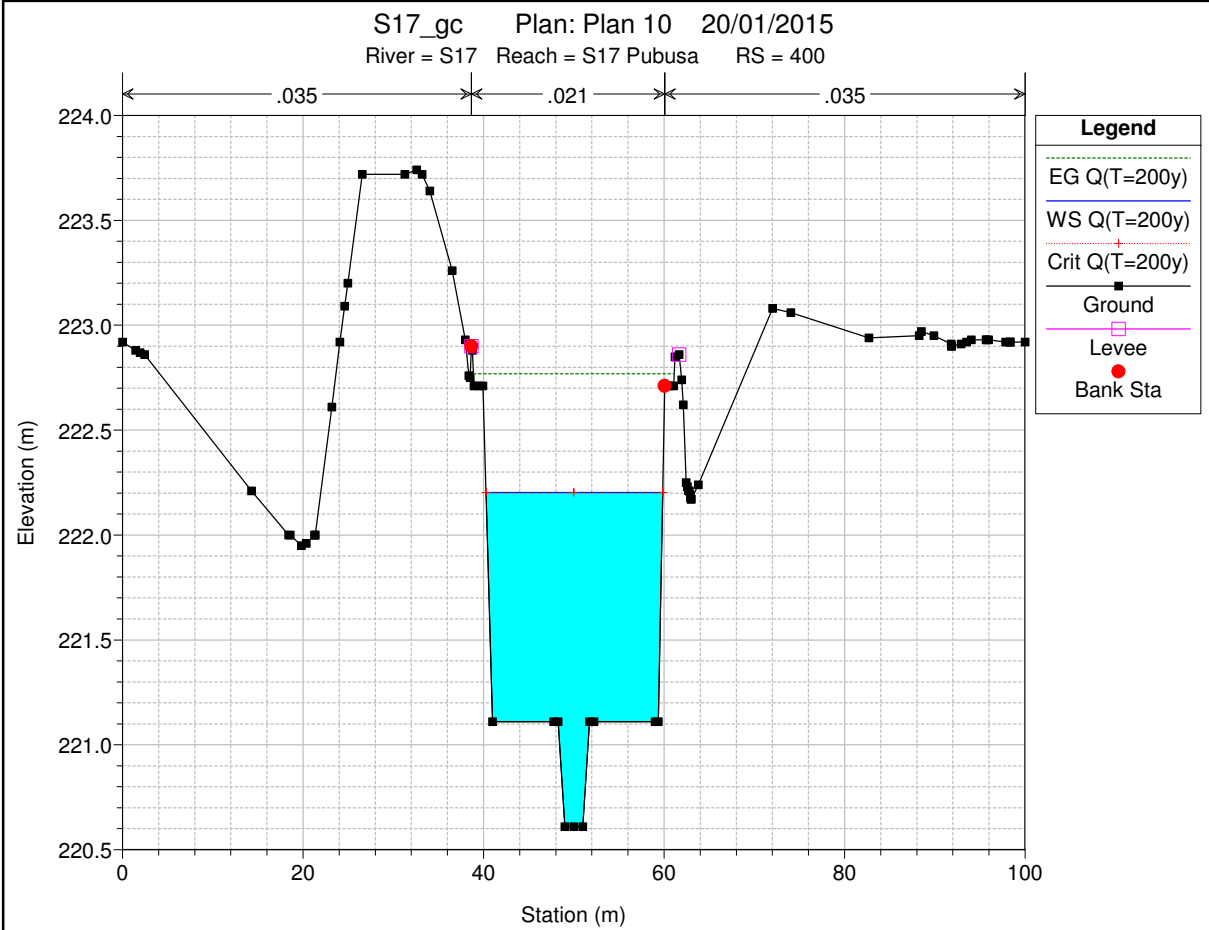


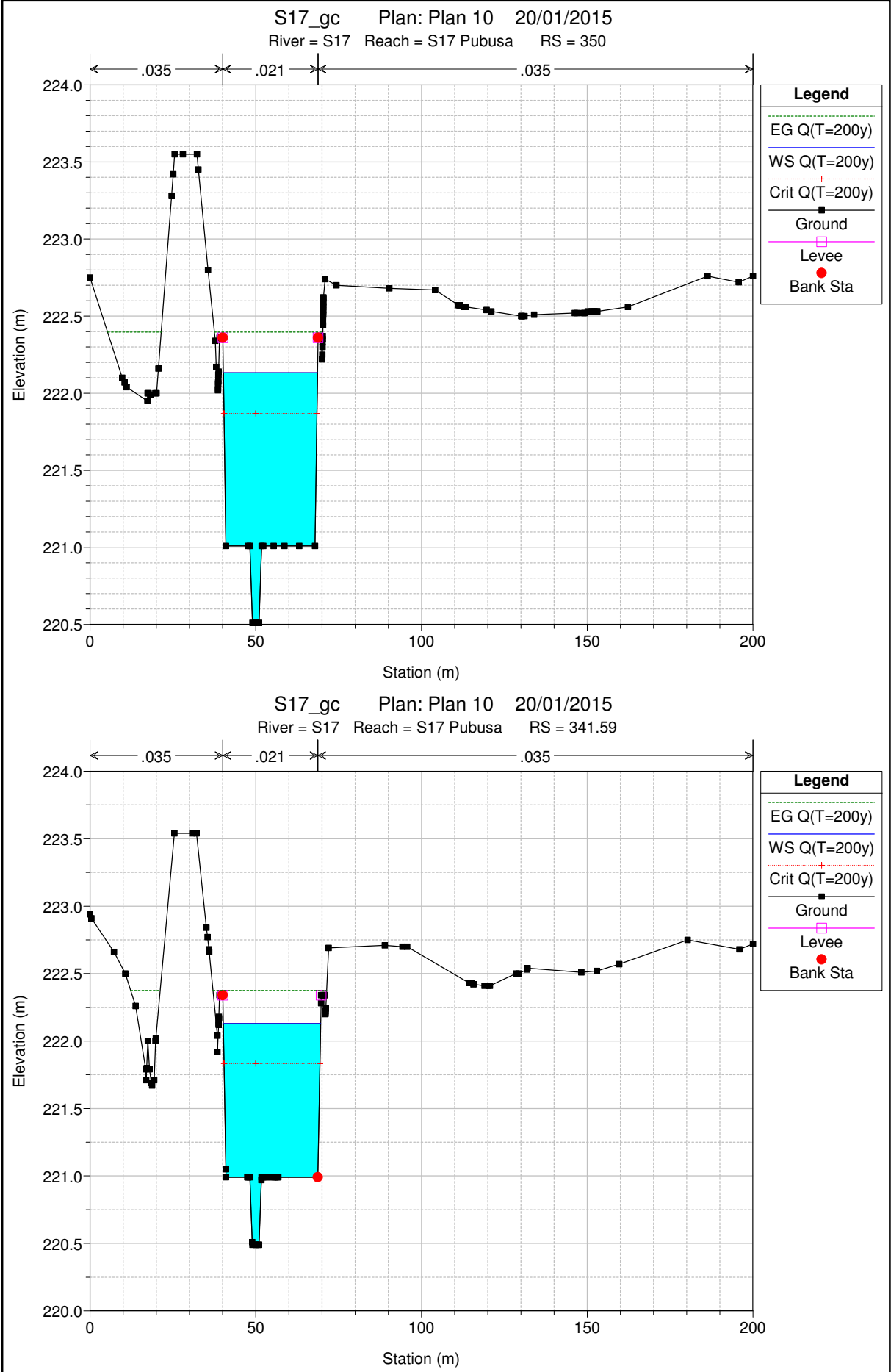


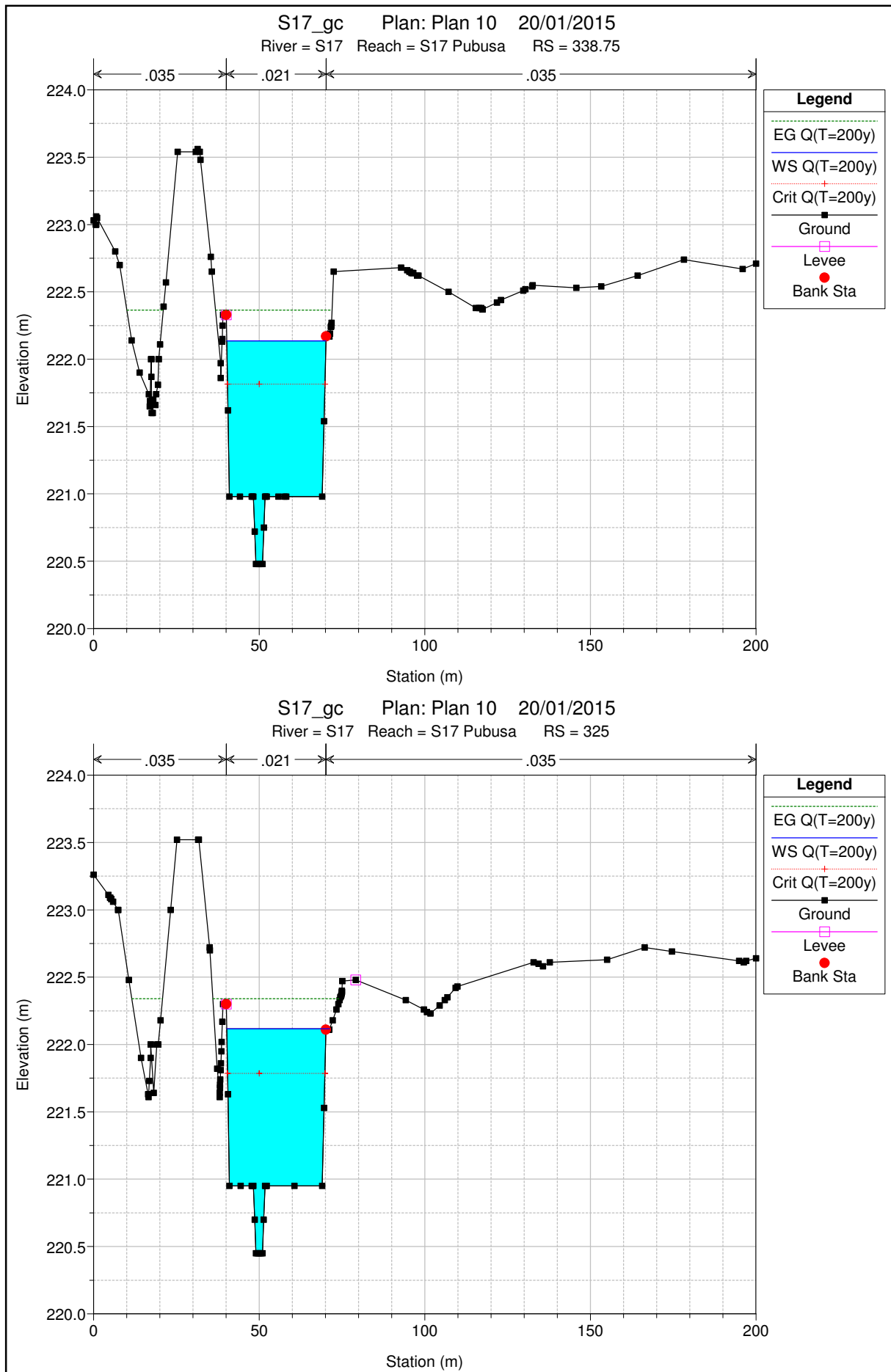


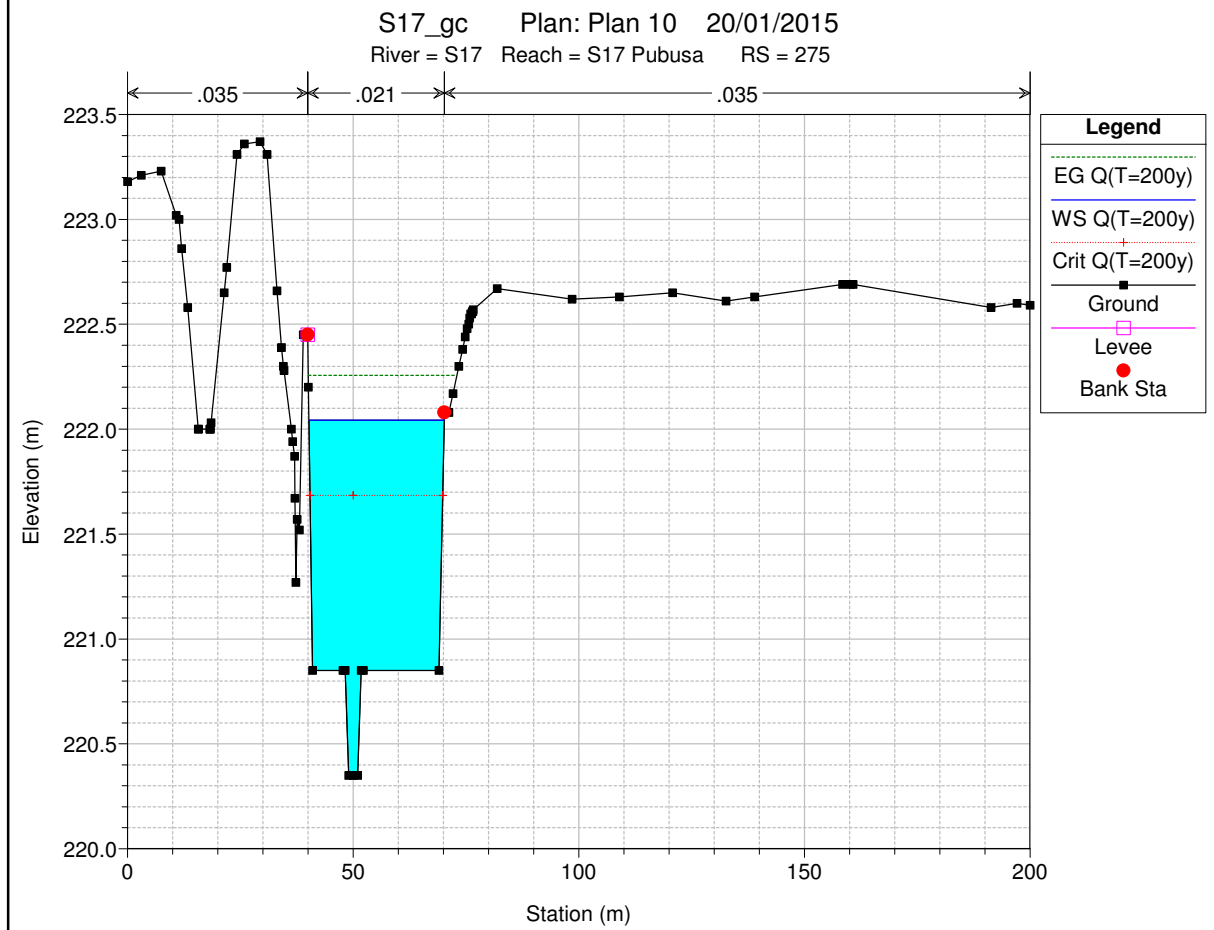
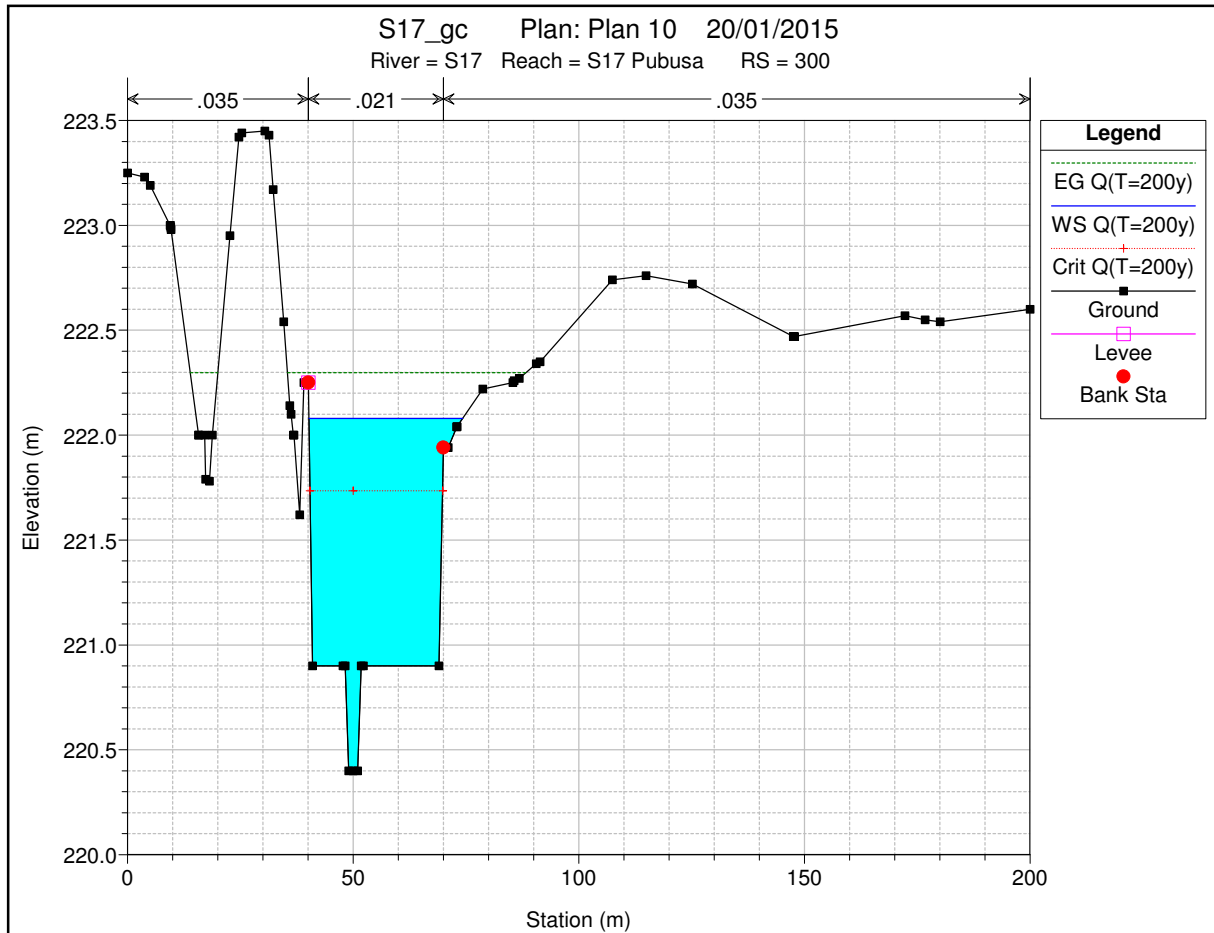


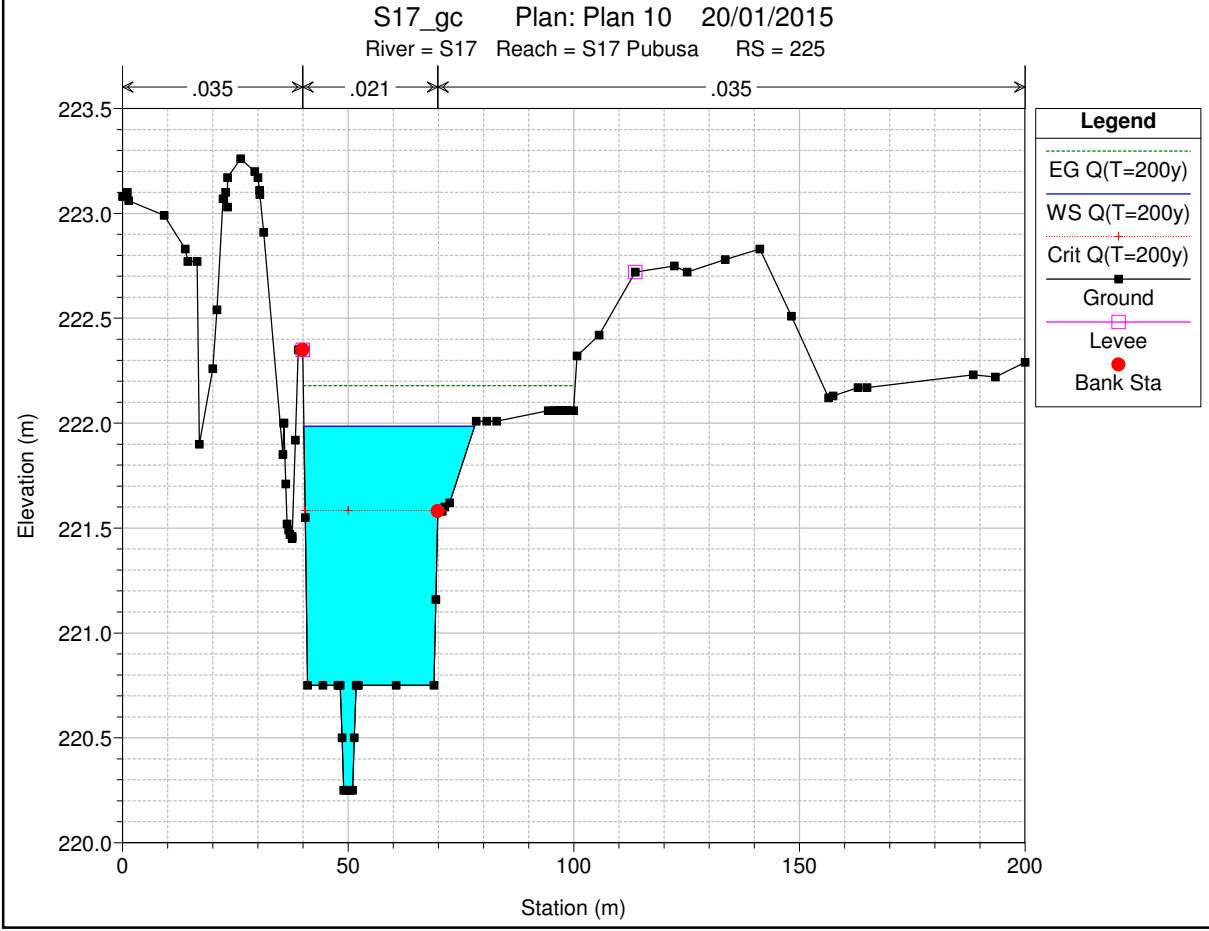
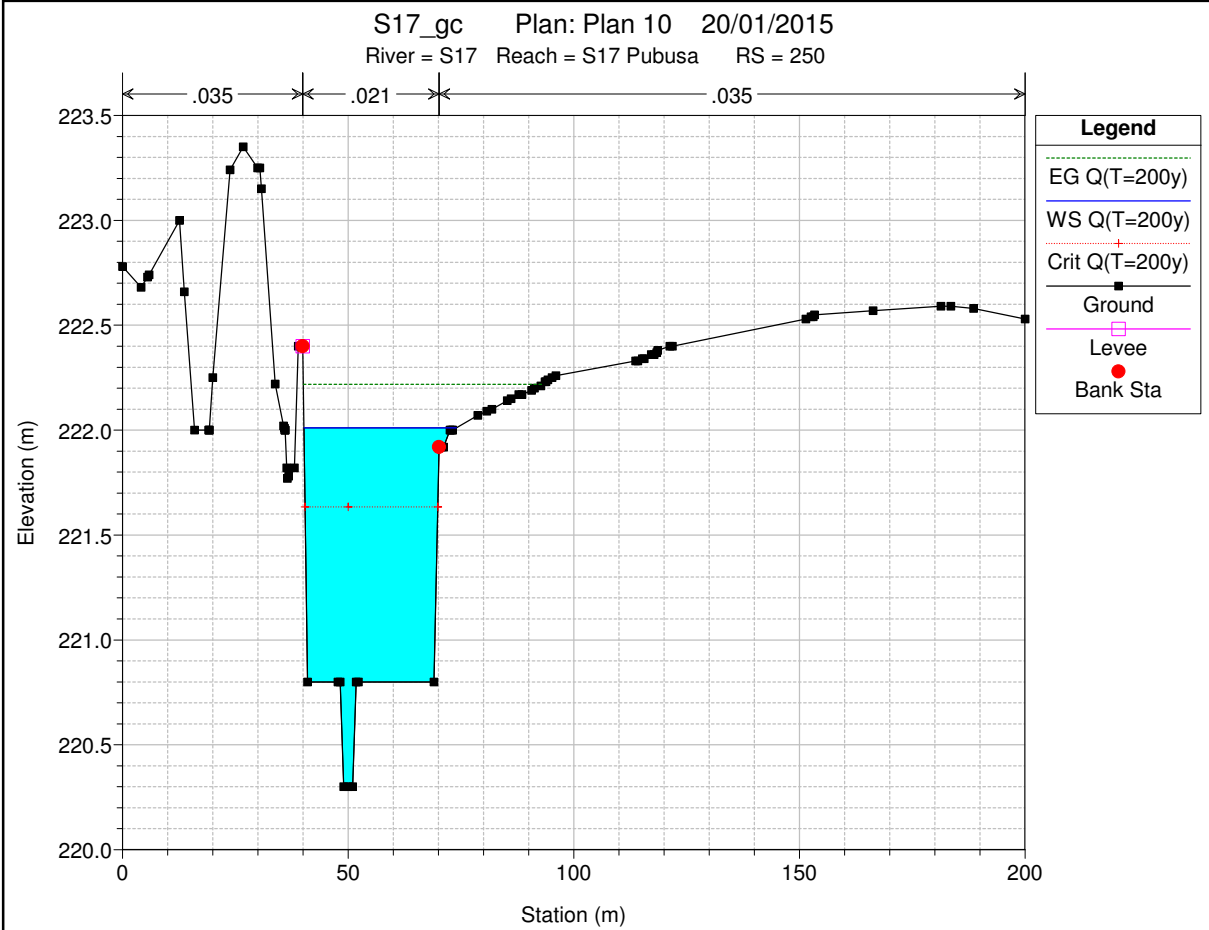


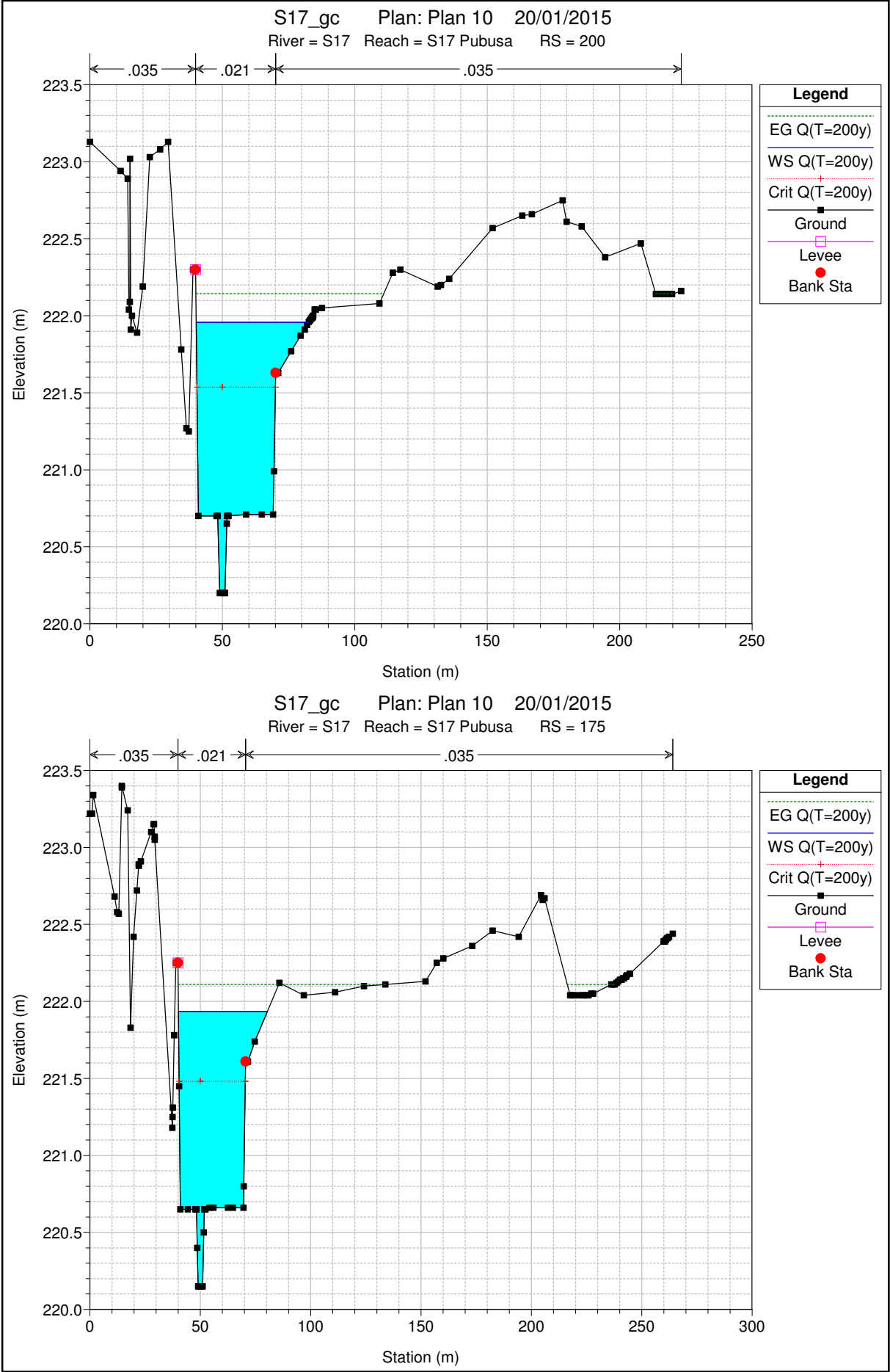




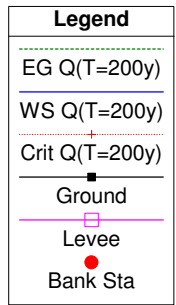
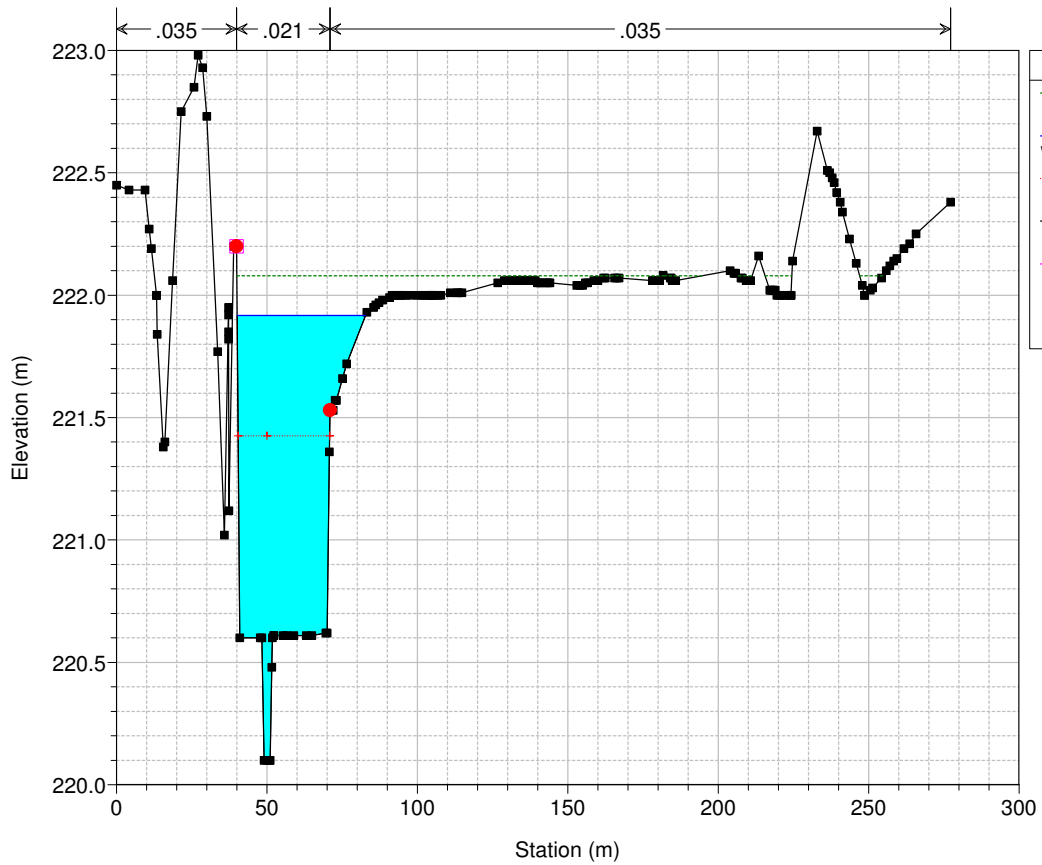




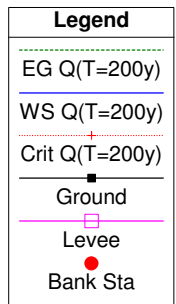
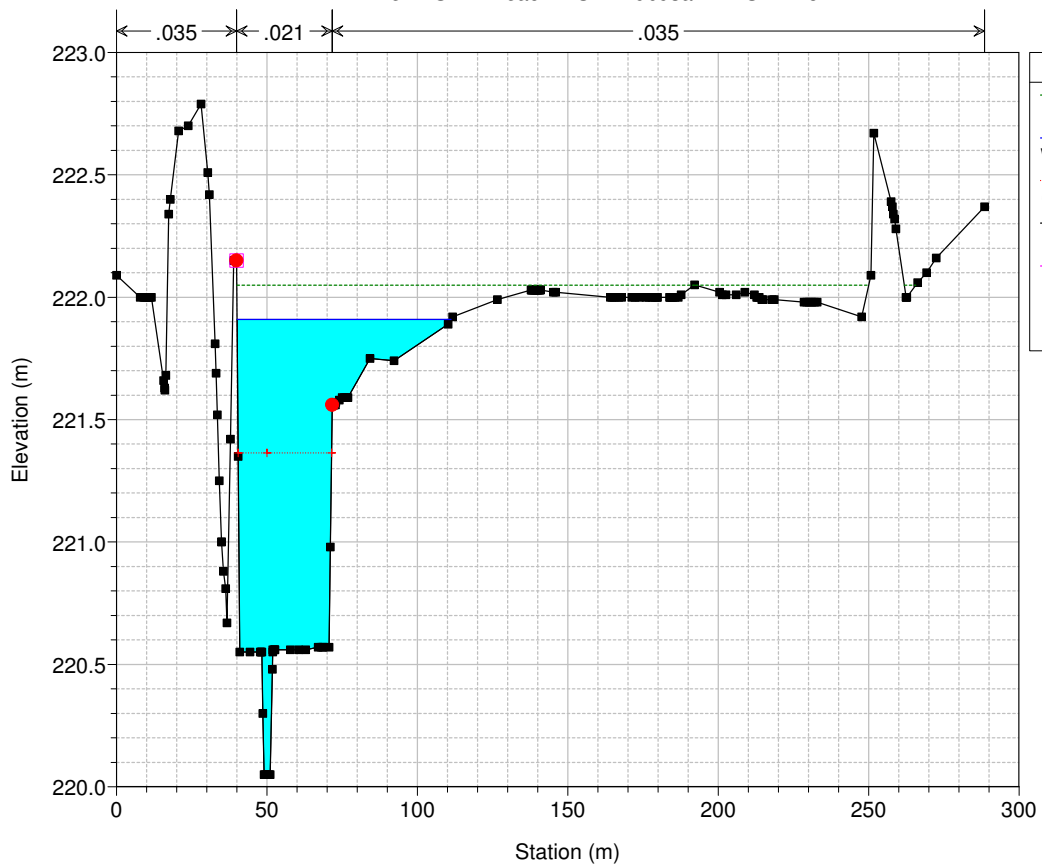




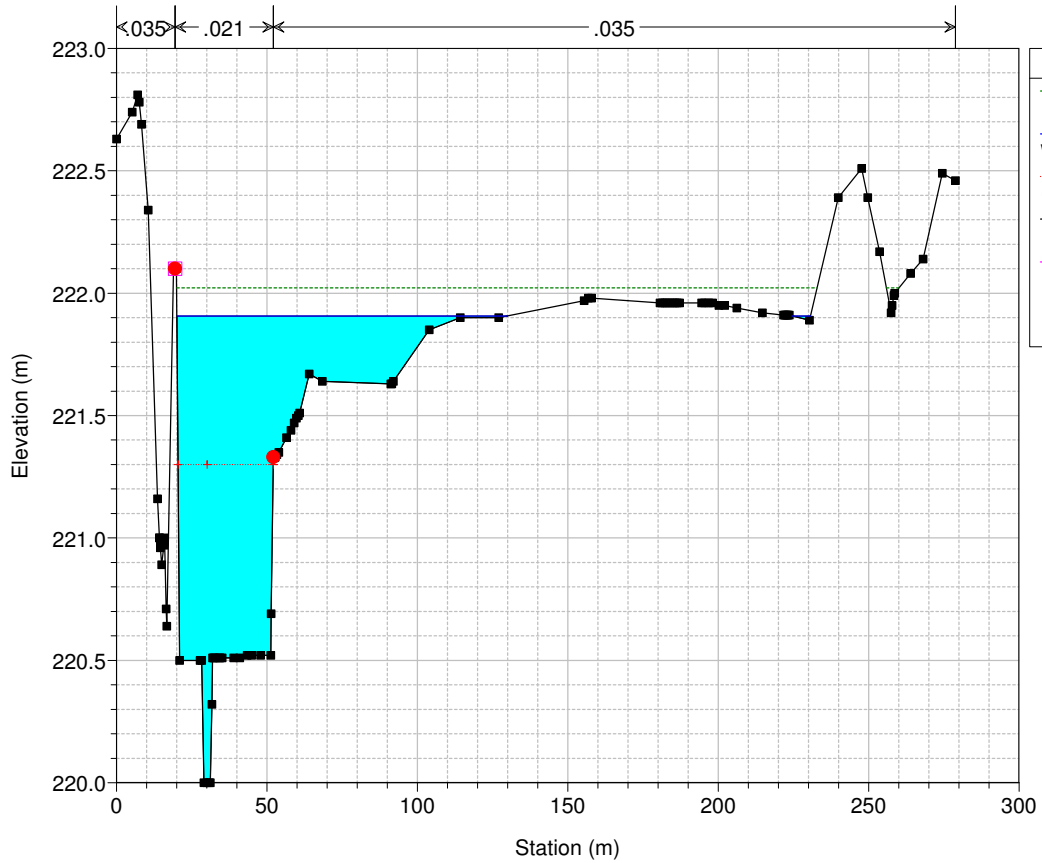
S17_gc Plan: Plan 10 20/01/2015
 River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 150



S17_gc Plan: Plan 10 20/01/2015
 River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 125

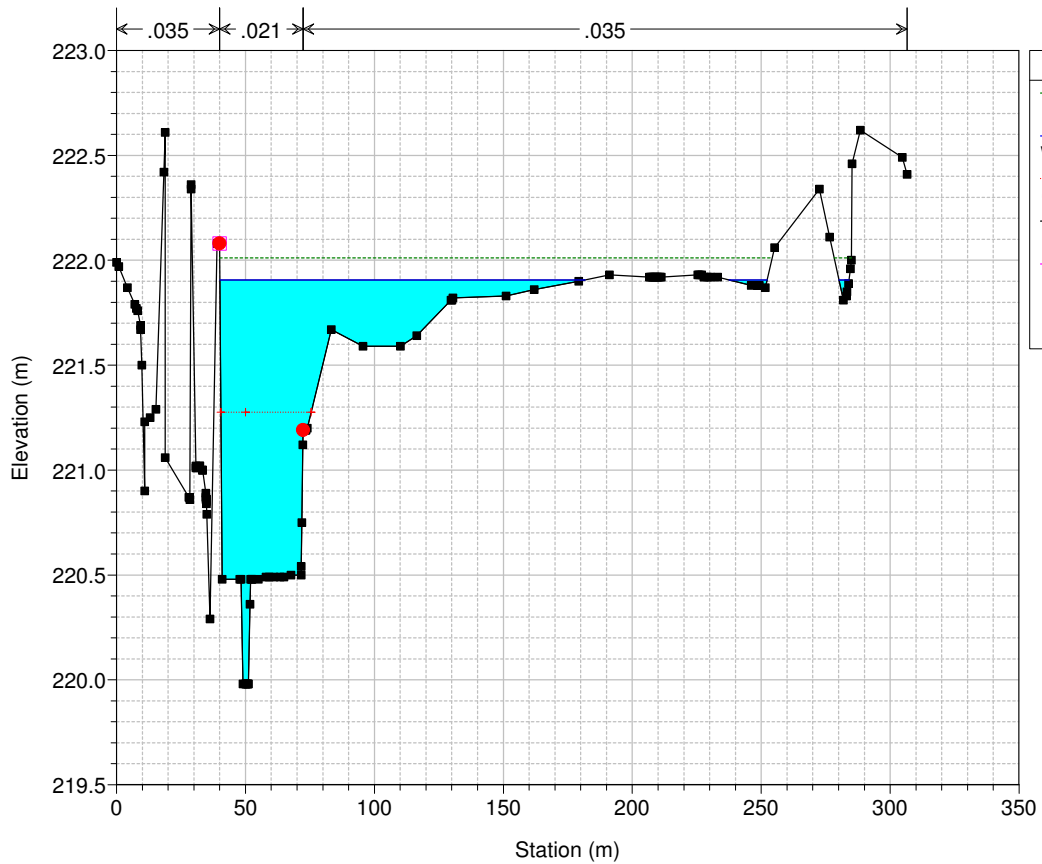


S17_gc Plan: Plan 10 20/01/2015
 River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 100

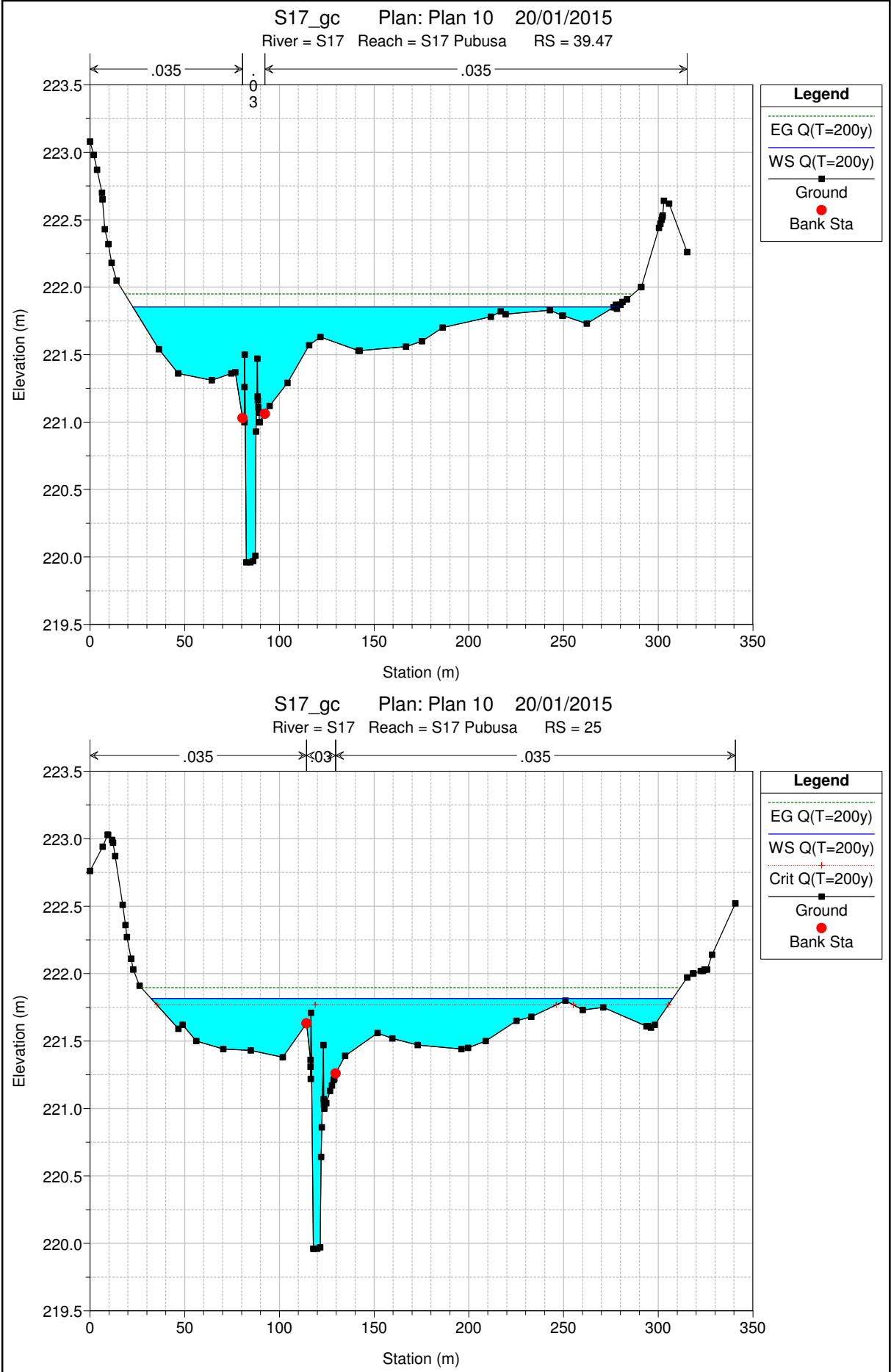


Legend	
---	EG Q(T=200y)
—	WS Q(T=200y)
- - -	Crit Q(T=200y)
■	Ground
—	Levee
●	Bank Sta

S17_gc Plan: Plan 10 20/01/2015
 River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 87.65

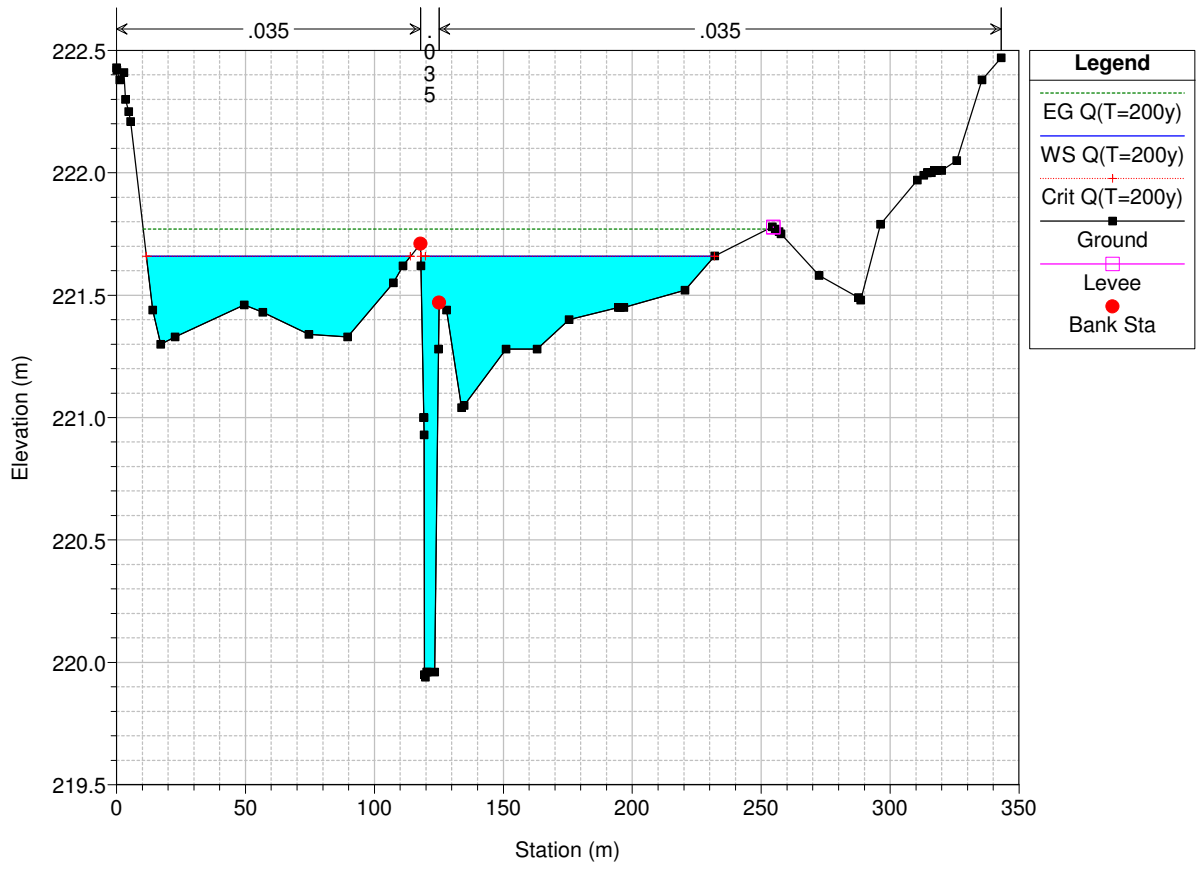


Legend	
---	EG Q(T=200y)
—	WS Q(T=200y)
- - -	Crit Q(T=200y)
■	Ground
—	Levee
●	Bank Sta



S17_gc Plan: Plan 10 20/01/2015

River = S17 Reach = S17 Pubusa RS = 0



Plan: Plan 10 S17 S17 Pubusa RS: 642.6 Profile: Q(T=200y)

E.G. US. (m)	223.38	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	223.06	E.G. Elev (m)	223.38	223.33
Q Total (m3/s)	73.66	W.S. Elev (m)	223.06	223.01
Q Bridge (m3/s)	73.66	Crit W.S. (m)	222.69	222.64
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.97	1.97
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.52	2.52
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	29.19	29.22
Weir Submerg		Froude # Chl	0.67	0.67
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	41.30	41.32
Min El Weir Flow (m)	230.08	Hydr Depth (m)	1.46	1.46
Min El Prs (m)	228.02	W.P. Total (m)	21.83	21.83
Delta EG (m)	0.05	Conv. Total (m3/s)	1687.5	1689.6
Delta WS (m)	0.05	Top Width (m)	19.96	19.96
BR Open Area (m2)	197.66	Frctn Loss (m)	0.05	0.00
BR Open Vel (m/s)	2.52	C & E Loss (m)	0.00	0.00
Coef of Q		Shear Total (N/m2)	24.99	24.94
Br Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	0.00	0.00

Plan: Plan 10 S17 S17 Pubusa RS: 591.22 Profile: Q(T=200y)

E.G. US. (m)	223.28	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	222.97	E.G. Elev (m)	223.28	223.25
Q Total (m3/s)	73.66	W.S. Elev (m)	222.97	222.97
Q Bridge (m3/s)	73.66	Crit W.S. (m)	222.58	222.54
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.98	2.01
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.44	2.35
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	30.16	31.31
Weir Submerg		Froude # Chl	0.64	0.61
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	41.68	42.19
Min El Weir Flow (m)	230.34	Hydr Depth (m)	1.48	1.50
Min El Prs (m)	227.92	W.P. Total (m)	22.27	22.79
Delta EG (m)	0.03	Conv. Total (m3/s)	1758.1	1842.0
Delta WS (m)	0.01	Top Width (m)	20.40	20.94
BR Open Area (m2)	174.15	Frctn Loss (m)	0.02	0.00
BR Open Vel (m/s)	2.44	C & E Loss (m)	0.01	0.00
Coef of Q		Shear Total (N/m2)	23.31	21.54
Br Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	0.00	0.00

HEC-RAS Plan: Plan 10 River: S17 Reach: S17 Pubusa Profile: Q(T=200y)

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
S17 Pubusa	1040.1	Q(T=200y)	73.66	224.00	225.31	225.01	225.41	0.000775	2.07	89.05	137.58	0.61
S17 Pubusa	1025	Q(T=200y)	73.66	223.04	225.12	225.12	225.38	0.001714	3.60	67.28	117.40	0.89
S17 Pubusa	975	Q(T=200y)	73.66	222.95	223.73	224.09	225.06	0.021416	5.12	14.40	37.89	2.65
S17 Pubusa	950	Q(T=200y)	73.66	222.88	224.30	224.15	224.40	0.000675	1.95	96.33	164.51	0.57
S17 Pubusa	925	Q(T=200y)	73.66	222.80	224.32		224.37	0.000845	2.36	110.19	169.71	0.63
S17 Pubusa	900	Q(T=200y)	73.66	222.65	224.17	224.17	224.33	0.002080	3.66	80.01	168.32	0.99
S17 Pubusa	875	Q(T=200y)	73.66	222.60	224.02	224.07	224.26	0.002241	3.25	69.69	170.07	1.00
S17 Pubusa	850	Q(T=200y)	73.66	222.57	223.94	223.83	224.03	0.001754	2.92	87.88	180.33	0.87
S17 Pubusa	825	Q(T=200y)	73.66	222.55	223.80	223.80	223.96	0.003044	3.75	71.76	178.57	1.15
S17 Pubusa	800	Q(T=200y)	73.66	222.36	223.80		223.89	0.001517	2.73	85.87	154.19	0.81
S17 Pubusa	750	Q(T=200y)	73.66	222.17	223.63		223.80	0.001577	2.79	74.84	146.59	0.84
S17 Pubusa	741.67	Q(T=200y)	73.66	221.64	223.68		223.77	0.001012	1.78	85.42	140.15	0.50
S17 Pubusa	725	Q(T=200y)	73.66	221.26	223.65		223.75	0.001023	1.95	88.51	155.24	0.50
S17 Pubusa	700	Q(T=200y)	73.66	221.21	223.48	223.48	223.70	0.002007	2.63	62.44	136.37	0.70
S17 Pubusa	675	Q(T=200y)	73.66	221.16	223.17	223.32	223.61	0.004325	3.94	43.91	99.34	1.00
S17 Pubusa	656.52	Q(T=200y)	73.66	221.12	223.08	222.73	223.41	0.001924	2.53	29.10	19.94	0.67
S17 Pubusa	650	Q(T=200y)	73.66	221.11	223.07	222.72	223.40	0.001940	2.54	29.02	19.94	0.67
S17 Pubusa	642.61	Q(T=200y)	73.66	221.09	223.06	222.70	223.38	0.001905	2.52	29.19	19.96	0.67
S17 Pubusa	642.6		Bridge									
S17 Pubusa	617.23	Q(T=200y)	73.66	221.04	223.01	222.65	223.33	0.001901	2.52	29.22	19.96	0.67
S17 Pubusa	600	Q(T=200y)	73.66	221.01	222.97	222.61	223.30	0.001916	2.53	29.14	19.95	0.67
S17 Pubusa	591.23	Q(T=200y)	73.66	220.99	222.97	222.58	223.28	0.001755	2.44	30.16	20.40	0.64
S17 Pubusa	591.22		Bridge									
S17 Pubusa	578.58	Q(T=200y)	73.66	220.96	222.97	222.54	223.25	0.001599	2.35	31.31	20.94	0.61
S17 Pubusa	562.44	Q(T=200y)	73.66	220.93	222.88	222.54	223.22	0.001960	2.55	28.92	19.91	0.67
S17 Pubusa	525	Q(T=200y)	73.66	220.86	222.81	222.47	223.14	0.001970	2.55	28.89	19.94	0.68
S17 Pubusa	500	Q(T=200y)	73.66	220.81	222.76	222.42	223.09	0.001966	2.55	28.90	19.94	0.68
S17 Pubusa	475	Q(T=200y)	73.66	220.76	222.88	222.37	223.00	0.000774	1.70	67.05	83.69	0.43
S17 Pubusa	450	Q(T=200y)	73.66	220.71	222.55	222.32	222.94	0.002509	2.76	26.73	19.79	0.76
S17 Pubusa	425	Q(T=200y)	73.66	220.66	222.46	222.27	222.87	0.002784	2.85	25.86	19.73	0.79
S17 Pubusa	400	Q(T=200y)	73.66	220.61	222.20	222.20	222.77	0.004618	3.33	22.11	19.58	1.00
S17 Pubusa	375	Q(T=200y)	73.66	220.56	221.81	222.01	222.59	0.009720	3.90	18.88	23.84	1.40
S17 Pubusa	350	Q(T=200y)	73.66	220.51	222.13	221.87	222.40	0.002045	2.27	32.41	28.39	0.68
S17 Pubusa	341.59	Q(T=200y)	73.66	220.49	222.13	221.83	222.37	0.001798	2.20	33.87	29.35	0.65
S17 Pubusa	338.75	Q(T=200y)	73.66	220.48	222.14	221.82	222.36	0.001705	2.11	34.88	29.93	0.62
S17 Pubusa	325	Q(T=200y)	73.66	220.45	222.12	221.79	222.34	0.001661	2.10	35.16	31.02	0.62
S17 Pubusa	300	Q(T=200y)	73.66	220.40	222.08	221.74	222.30	0.001587	2.07	35.88	34.04	0.61
S17 Pubusa	275	Q(T=200y)	73.66	220.35	222.04	221.68	222.26	0.001542	2.05	35.99	29.99	0.60
S17 Pubusa	250	Q(T=200y)	73.66	220.30	222.01	221.63	222.22	0.001467	2.02	36.65	33.78	0.58
S17 Pubusa	225	Q(T=200y)	73.66	220.25	221.99	221.58	222.18	0.001329	1.96	39.20	37.84	0.56
S17 Pubusa	200	Q(T=200y)	73.66	220.20	221.96	221.54	222.14	0.001261	1.92	40.15	42.41	0.55
S17 Pubusa	175	Q(T=200y)	73.66	220.15	221.94	221.48	222.11	0.001153	1.86	40.99	40.27	0.52
S17 Pubusa	150	Q(T=200y)	73.66	220.10	221.92	221.43	222.08	0.001029	1.79	43.12	42.68	0.50
S17 Pubusa	125	Q(T=200y)	73.66	220.05	221.91	221.36	222.05	0.000872	1.68	49.45	71.08	0.46
S17 Pubusa	100	Q(T=200y)	73.66	220.00	221.91	221.30	222.02	0.000699	1.54	60.58	116.13	0.41
S17 Pubusa	87.65	Q(T=200y)	73.66	219.98	221.91	221.28	222.01	0.000631	1.48	67.54	160.21	0.39
S17 Pubusa	39.47	Q(T=200y)	73.66	219.96	221.85		221.95	0.003204	1.96	78.16	255.16	0.56
S17 Pubusa	25	Q(T=200y)	73.66	219.96	221.82	221.77	221.90	0.003804	1.82	80.29	275.44	0.59
S17 Pubusa	0	Q(T=200y)	73.66	219.94	221.66	221.66	221.77	0.006374	2.33	64.67	216.23	0.66