



ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: Δ.Ε.Υ.Α. ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΞΟΝΑ Ν. ΧΑΝΙΩΝ (Δ.Ε.Υ.Α.Β.Α.)	
ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ : ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΡΗΤΗΣ ΑΕ (Ο.Α.Κ. ΑΕ)	
ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΟΥ: ΓΕΡΑΝΙ, ΔΗΜΟΥ ΠΛΑΤΑΝΙΑ, Ν. ΧΑΝΙΩΝ	
ΕΡΓΟ: ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΔΕΥΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΞΟΝΑ ΧΑΝΙΩΝ ΓΙΑ ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΑΡΔΕΥΣΗ ΥΠΟΕΡΓΟ 3: ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΝΑΚΤΗΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ	
ΤΕΥΧΟΣ 3: ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	
ΕΚΔΟΣΗ: 1η	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2024
ΣΥΝΤΑΞΗ ΜΕΛΕΤΗΣ: Δ/ΝΣΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΟΑΚ ΑΕ ΜΕ ΤΗ ΣΥΝΔΡΟΜΗ ΤΩΝ ΣΥΝΕΡΓΑΤΩΝ: ΥΔΡΟΔΟΜΙΚΗ Σύμβουλοι Μηχανικοί Ε.Π.Ε. Θεαγένους 21, 16121 Καισαριανή Τηλ.: 210 7219 560 ΚΩΝ/ΝΟΣ ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΣ , Δρ. Πολ. Μηχανικός xanthopoulos@teemail.gr τηλ.: 210 7250135, 6955 699469	  Ι. Ξανθοπούλου Δρ. Κ. Ξανθόπουλος

Ελέγχθηκε

____/____/2024

Μαμαγκάκης Βαγγέλης

Πενθερουδάκης Μανόλης

Παρασκάκη Αργυρώ

Πολιτικός Μηχανικός

Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

Χημικός Μηχανικός

Θεωρήθηκε

____/____/2024

Ο Δ/ντης Υδραυλικών Έργων Ο.Α.Κ. Α.Ε.

Πενθερουδάκης Μανόλης
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

1. Εισαγωγή

Το Υποέργο 3 υλοποιείται στο πλαίσιο του κυρίως έργου της «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΔΕΥΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΞΟΝΑ ΧΑΝΙΩΝ ΓΙΑ ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΑΡΔΕΥΣΗ» και αφορά στην κατασκευή καταθλιπτικού αγωγού διάθεσης των ανακτημένων λυμάτων, τα οποία παράγονται από την εγκατάσταση MBR στην ΕΕΛ της ΔΕΥΑΒΑ στη θέση Γεράνι του Δήμου Πλατανιά Π.Ε. Χανίων της Περιφέρειας Κρήτης.

Ο αγωγός εξυπηρετεί τη μεταφορά ανακτημένων λυμάτων από την έξοδο της ΕΕΛ ΔΕΥΑΒΑ μέχρι τις δεξαμενές άρδευσης του ΟΑΚ ΑΕ.

2. Τεχνική Περιγραφή

Θα κατασκευαστεί αγωγός πολυαιθυλενίου PE100 διαμέτρου Φ300 τάξης πίεσης 16 και μήκους περίπου 1.520 μέτρων, εξοπλισμένος με δύο φρεάτια εκκένωσης και ένα φρεάτιο εξαερισμού. Ο αγωγός ξεκινάει από την νοτιοανατολική έξοδο της ΕΕΛ ΔΕΥΑΒΑ στο Γεράνι, όπου και συνδέεται με αγωγό που θα κατασκευαστεί στο πλαίσιο άλλης εργολαβίας.

Ο αγωγός ακολουθεί πορεία αρχικά προς τα ανατολικά για μήκος περίπου 120 m επί ασφαλτοστρωμένης οδού πλάτους 3,0 έως 3,5 m. Στη συνέχεια ακολουθεί πορεία προς τα νότια για μήκος περίπου 68 m επίσης επί ασφαλτοστρωμένης οδού. Στο σημείο +191,00 κατασκευάζεται το πρώτο φρεάτιο αεραξαγωγού Φ80 σε υψόμετρο περίπου +70,00 m.

Ακολουθεί κατηφορική πορεία του αγωγού σε χωματόδρομο. Κατασκευάζονται δύο φρεάτια εκκένωσης Φ50 στα σημεία +526,00 και +726,00.

Ακολουθεί συνεχής ανηφορική πορεία του αγωγού σε χωματόδρομο μέχρι τις δεξαμενές σε υψόμετρο +116,00 στη θέση +1.520 περίπου.

Ο αγωγός τοποθετείται, κάτω από υφιστάμενο δρόμο. Η χάραξη του αγωγού σε οριζοντιογραφία ακολουθεί τη γενική πορεία του δρόμου, κάτω από τον οποίο τοποθετείται. Γενικά θα επιδιωχθεί η τοποθέτηση του ορύγματος των αγωγών στο άκρο του οδοστρώματος των δρόμων. Θεωρείται ότι η κυκλοφορία των οχημάτων θα διεξάγεται κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου από παρακαμπτήριους. Η χάραξη του αγωγού σε μηκοτομή ακολουθεί γενικά την ερυθρά του δρόμου, κάτω από τον οποίο τοποθετείται, αποφεύγοντας όμως υψηλά και χαμηλά σημεία κατά μήκος του αγωγού. Το ελάχιστο βάθος τοποθέτησης θα είναι τουλάχιστον τέτοιο, ώστε η άντυγα του αγωγού να είναι χαμηλότερα από 1,20 m από την τελικά διαμορφωμένη επιφάνεια. Έτσι ώστε να είναι δυνατή η διέλευση άλλων αγωγών πάνω από αυτόν. Στα σημεία διέλευσης από μισγάγκειες ο αγωγός θα υποβιβαστεί περαιτέρω αν απαιτείται και θα εγκιβωτιστεί σε σκυρόδεμα C16/20 σε μήκος 10 μέτρων εκατέρωθεν του χαμηλού σημείου της μισγάγκειας.

Ο αγωγός τοποθετείται σε όρυγμα, οι διαστάσεις του οποίου θα είναι σύμφωνες με τις Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ). Για τις προμετρήσεις χρησιμοποιείται πλάτος σκάμματος 0,90 m και βάθος εκσκαφής 1,70 m. Όπου απαιτηθεί κατά τη φάση διάνοιξης των ορυγμάτων θα προβλεφθούν μέτρα αντιστήριξής τους, με μεταλλικά πετάσματα (τύπου Krings) σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ δενμ προβλέπεται η ανάγκη εφαρμογής αντιστηρίξεων.

Μετά την εκσκαφή των ορυγμάτων των αγωγών, ακολουθεί η προβλεπόμενη διάστρωση άμμου, λατομικής προέλευσης, η έδρασή τους, η τοποθέτηση των σωλήνων, η κατασκευή των φρεατίων, ο εγκιβωτισμός των σωλήνων με άμμο λατομικής προέλευσης και η επανεπίχωση των ορυγμάτων με κατάλληλα υλικά εκσκαφών (όπου αυτό είναι αποδεκτό). Στο άνω τελευταίο τμήμα, ύψους 0,40 m, του ορύγματος η επίχωση θα γίνεται με θραυστό υλικό λατομικής προέλευσης. Ακολούθως θα γίνεται αποκατάσταση του οδοστρώματος στην πρότερή του κατάσταση. Στο ασφαλτοστρωμένο τμήμα του δρόμου η αποκατάσταση του οδοστρώματος θα γίνει σε όλο το πλάτος του δρόμου. Έχει προμετρηθεί αντίστοιχα πλάτος 3,50 m.

Τα πλεονάζοντα υλικά εκσκαφών, περιλαμβανομένων και των υλικών της αρχικής οδοστρωσίας, θα μεταφέρονται σε πιστοποιημένο χώρο υποδοχής και ανακύκλωσης. Βραχώδη υλικά θα αποθηκεύονται σε χώρους που θα υποδείξει η Α.Α. και θα χρησιμοποιηθούν από το Δήμο για τη βελτίωση της βατότητας της αγροτικής οδοποιίας.

Ο αγωγός θα καταλήξει στο φρεάτιο τροφοδοσίας των δεξαμενών του ΟΑΚ ΑΕ, όπου και θα συνδεθεί κατάλληλα.

Εφόσον προκύψει αναγκαιότητα, τα παρακάτω θέματα θα πρέπει να αντιμετωπισθούν από τον Ανάδοχο στο πλαίσιο της μελέτης εφαρμογής

- Αντιμετώπιση διασταυρώσεων του αγωγού με λοιπές κατασκευές και δίκτυα ΟΚΩ.
- Επιπρόσθετη προστασία, εγκιβωτισμός και αγκυρώσεις του αγωγού.

3. Βοηθητικοί Πίνακες

Πίνακας 1. Προμέτρηση τυπικών φρεατίων συσκευών

α/α	Είδος Εργασίας	Μονάδα	Ποσότητες ανά τύπο φρεατίου	
			I	II
1	Εκσκαφές	m ³	7,4	6,7
2	Σκυρόδεμα C12/15	m ³	0,4	0,3
3	Σκυρόδεμα C30/37	m ³	3,7	3,4
4	Σιδηρούς οπλισμός B500C	kg	176,1	160,4
5	Ξυλότυποι	m ²	12,4	11,5
6	Κάλυμμα φρεατίου Ø600	kg	64,0	64,0
7	Στεγανωτικό μάζας σκυροδέματος	kg	7,4	6,8
8	Βαθμίδες από χυτοσίδηρο	kg	14,3	15,8
9	Χυτοσιδηρά τεμάχια	kg	224,00	184,00

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι:
ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ - ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΠΛΗΓΜΑΤΟΣ**

Δεδομένα λειτουργίας

Παροχές : $Q=250 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q=300 \text{ m}^3/\text{h}$ Μήκος

$L=1621 \text{ m}$

Υψόμετρο αρχής : $h_a=+39.00 \text{ m}$ Υψόμετρο πέρατος : $h_s = +116.50 \text{ m}$ Υλικό : PE DN 315

PN16 ($d_i = 257.8 \text{ mm}$)

Ισοδύναμη τραχύτητα $k_s = 0.1 \text{ mm}$ Υπολογισμός απωλειών κατά Darcy-

Weisbach Λειτουργία για $Q= 250 \text{ m}^3/\text{h}$ ($V=1.33 \text{ m/s}$)

Γραμμικές απώλειες : $\Delta h_f = 9.93 \text{ m}$ Τοπικές απώλειες $\sim 15\%$ των γραμμικών Σύνολο απωλειών : 11.42 m

Πίεση στη έξοδο : 7.95 m

Θεωρητικά απαιτούμενο Μανομετρικό ύψος A/Σ : 96.87 m Λειτουργίας για $Q= 300 \text{ m}^3/\text{h}$ ($V=1.60 \text{ m/s}$)

Γραμμικές απώλειες : $\Delta h_f = 14.10 \text{ m}$ Τοπικές απώλειες $\sim 15\%$ των γραμμικών Σύνολο απωλειών : 18.12 m

Πίεση στη έξοδο : 7.95 m

Θεωρητικά απαιτούμενο Μανομετρικό ύψος A/Σ : 105.00 m Δεδομένα υπολογισμού Υδραυλικού Πλήγματος

- Χρόνος κλεισίματος δικλείδας στο πέρασ του αγωγού : $\Delta t = 5.0 \text{ sec}$ μεταυτόχρονη διακοπή λειτουργίας της αντλίας
- Πάχος τοιχώματος αγωγού $t=28.6 \text{ mm}$
- Υλικό PE : $E = 1.2 \text{ Gpa}$
- Ταχύτητα κύματος υπερπίεσης : $a=370 \text{ m/s}$

ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΝΑΚΤΗΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ ΔΕΥΑΒΑ

ΜΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗ

Στοιχεία λειτουργίας

Αγωγός	1	
Ονομ. παροχή 1 αντλίας	69,50 l/s	250,2 m ³ /h
Ονομ. μανομετρικό αντλίας	105,0 m	
Στάθμη παραλαβής	+39,15 m	
Στάθμη εκτόνωσης	+124,45 m	Δεξαμενή
Συνολικό μήκος καταθλιπτικού	1621 m	
Τραχύτητα σωλήνων k	0,15 mm	(μετά από μεγάλο διάστημα λειτουργίας)
Θερμοκρασία νερού t	20 °C	
Κινηματικότητα ν	1,1 x 10 ⁻⁶ m ² /s	
Τοπικές απώλειες αντλιοστασίου	1,00 m	
Τοπικές απώλειες στο σημείο εξόδου	1,00 m	(k=1.00)

Υπολογισμός απωλειών βάσει του τύπου του Prandtl - Colebrook

ΑΓΩΓΟΣ

Υλικό σωλήνων	HDPE 315 PN 16
Διάμετρος εξωτερική	315 mm
Ονομαστική πίεση	16
Πάχος τοιχώματος	28,6 mm



Χ.Θ. Αγωγού	Περιγραφή σημείου	Ειδικές συσκευές επί του αγωγού	Στάθμη άνω εξωραχίου αγωγού	Στάθμη άξονα αγωγού	Απόσταση μεταξύ σημείων (m)	Ονομαστική διάμετρος αγωγού DN (mm)	Εσωτερική διάμετρος αγωγού D (mm)	Διερχόμενη παροχή Q (m ³ /s)	Ταχύτητα ροής V (m/s)	Αριθμός Reynolds Re	Συντελεστής λ	Κλίση γραμμής απωλειών J	Γραμμικές απώλειες κατά τμήμα Δh _f (m)	Τοπικές απώλειες Δh _L (m)	Απώλειες απ' αρχής ΣΔh _f (m)	Στάθμη πιεζομετρικής γραμμής H _p (m)	Διαθέσιμη πίεση P (atm)
0+000	Αντλιοστάσιο	1 δικλίδα	+39,15	+39,15													
1+621	Φρεάτιο εκτόνωσης		+124,45	+124,29	1.621,00	315	257,8	0,0695	1,331	381.283	0,02200	0,007711	12,4992	0,0063	12,5814	+130,49	0,620

ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΝΑΚΤΗΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ ΔΕΥΑΒΑ

ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ

Στοιχεία λειτουργίας

Αγωγός	1	
Ονομ. παροχή 1 αντλίας	83,40 l/s	300,24 m ³ /h
Ονομ. μανομετρικό αντλίας	105,0 m	
Στάθμη παραλαβής	+39,15 m	
Στάθμη εκτόνωσης	+124,45 m	Δεξαμενή
Συνολικό μήκος καταθλιπτικού	1621 m	
Τραχύτητα σωλήνων k	0,15 mm	(μετά από μεγάλο διάστημα λειτουργίας)
Θερμοκρασία νερού t	20 °C	
Κινηματικότητα ν	1,1 x 10 ⁻⁶ m ² /s	
Τοπικές απώλειες αντλιοστασίου	1,00 m	
Τοπικές απώλειες στο σημείο εξόδου	1,00 m	(k=1.00)

Υπολογισμός απωλειών βάσει του τύπου του Prandtl - Colebrook

ΑΓΩΓΟΣ

Υλικό σωλήνων	HDPE 315 PN 16
Διάμετρος εξωτερική	315 mm
Ονομαστική πίεση	16
Πάχος τοιχώματος	28,6 mm



Χ.Θ. Αγωγού	Περιγραφή σημείου	Ειδικές συσκευές επί του αγωγού	Στάθμη άνω εξωραχίου αγωγού	Στάθμη άξονα αγωγού	Απόσταση μεταξύ σημείων (m)	Ονομαστική διάμετρος αγωγού DN (mm)	Εσωτερική διάμετρος αγωγού D (mm)	Διερχόμενη παροχή Q (m ³ /s)	Ταχύτητα ροής V (m/s)	Αριθμός Reynolds Re	Συντελεστής λ	Κλίση γραμμής απωλειών J	Γραμμικές απώλειες κατά τμήμα Δh _f (m)	Τοπικές απώλειες Δh _L (m)	Απώλειες απ' αρχής ΣΔh _f (m)	Στάθμη πιεζομετρικής γραμμής H _p (m)	Διαθέσιμη πίεση P (atm)
0+000	Αντλιοστάσιο	1 δικλίδα	+39,15	+39,15										0,1093	0,1093	+143,04	10,389
1+621	Φρεάτιο εκτόνωσης		+124,45	+124,29	1.621,00	315	257,8	0,0834	1,598	457.539	0,02200	0,011104	17,9988	0,0091	18,1172	+124,92	0,063

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary			
Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	370.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	56	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	55		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-2	J-3	138.90	J-4	138.80
P-3	J-4	138.80	J-5	138.70
P-4	J-5	138.70	J-6	138.60
P-7	J-8	137.10	J-9	136.90
P-8	J-9	136.90	J-10	136.60
P-9	J-10	136.60	J-11	136.40
P-10	J-11	136.40	J-12	136.20
P-11	J-12	136.20	J-13	136.00
P-12	J-13	136.00	J-14	135.50
P-13	J-14	135.50	J-15	135.30
P-14	J-15	135.30	J-16	135.10
P-15	J-16	135.10	J-17	134.90
P-17	J-18	134.10	J-19	133.80
P-18	J-19	133.80	J-20	133.50
P-19	J-20	133.50	J-21	133.00
P-20	J-21	133.00	J-22	132.70
P-21	J-22	132.70	J-23	132.50
P-22	J-23	132.50	J-24	132.30
P-23	J-24	132.30	J-25	132.20
P-24	J-25	132.20	J-26	132.00
P-25	J-26	132.00	J-27	131.80
P-26	J-27	131.80	J-28	131.60
P-27	J-28	131.60	J-29	131.20
P-29	J-30	130.40	J-31	129.70
P-32	J-33	128.70	J-34	128.20
P-33	J-34	128.20	J-35	127.50
P-34	J-35	127.50	J-36	127.10
P-36	J-37	126.80	J-38	126.40
P-37	J-38	126.40	J-39	126.30
P-38	J-39	126.30	J-40	126.00
P-39	J-40	126.00	J-41	125.80
P-40	J-41	125.80	J-42	125.60
P-43	J-43	125.00	J-44	124.90
P-44	J-44	124.90	J-45	124.60
P-45	J-45	124.60	D2A-J46	124.50
P-46	J-6	138.60	J-6A	138.30
P-47	J-6A	138.30	J-7	138.00
P-48	J-7	138.00	J-7A	137.60

Transient Calculation Summary: Base Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-49	J-7A	137.60	J-8	137.10
P-50	J-17	134.90	J-17A	134.50
P-51	J-17A	134.50	J-18	134.10
P-52	J-29	131.20	J-29A	131.00
P-53	J-29A	131.00	J-30	130.40
P-54	J-32	129.00	J-32A	128.90
P-55	J-32A	128.90	J-33	128.70
P-56	J-36	127.10	J-36A	127.00
P-57	J-36A	127.00	J-37	126.80
P-58	J-42	125.60	J-42A	125.50
P-59	J-42A	125.50	J-43	125.00
P-60	J-1	140.00	J-2	139.40
P-61	J-2	139.40	J-3	138.90
P-62	J-31	129.70	J-31A	129.20
P-63	J-31A	129.20	J-32	129.00
P-65	R-1	39.50	PMP-1	39.40
P-66	PMP-1	141.20	J-1	140.00

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-2:J-3	1.770	127.06	71.79	194.32	138.93
P-2:J-4	1.780	126.33	70.98	194.28	138.83
P-3:J-4	1.780	126.33	70.98	194.28	138.83
P-3:J-5	1.790	125.70	70.29	194.25	138.73
P-4:J-5	1.790	125.70	70.29	194.25	138.73
P-4:J-6	1.800	124.96	69.49	194.21	138.62
P-7:J-8	1.820	125.21	68.94	193.46	137.07
P-7:J-9	1.820	125.34	68.98	193.39	136.92
P-8:J-9	1.820	125.34	68.98	193.39	136.92
P-8:J-10	1.780	129.00	72.47	193.26	136.62
P-9:J-10	1.780	129.00	72.47	193.26	136.62
P-9:J-11	1.750	131.89	75.24	193.15	136.39
P-10:J-11	1.750	131.89	75.24	193.15	136.39
P-10:J-12	1.750	132.80	76.05	193.07	136.21
P-11:J-12	1.750	132.80	76.05	193.07	136.21
P-11:J-13	1.740	133.73	76.88	193.00	136.04
P-12:J-13	1.740	133.73	76.88	193.00	136.04
P-12:J-14	1.760	132.48	75.36	192.74	135.51
P-13:J-14	1.760	132.48	75.36	192.74	135.51
P-13:J-15	1.740	134.69	77.46	192.66	135.32
P-14:J-15	1.740	134.69	77.46	192.66	135.32
P-14:J-16	1.730	136.10	78.75	192.57	135.11
P-15:J-16	1.730	136.10	78.75	192.57	135.11

Transient Calculation Summary: Base Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-15:J-17	1.720	137.21	79.76	192.48	134.92
P-17:J-18	1.690	141.82	83.95	192.10	134.11
P-17:J-19	1.710	140.17	82.12	191.95	133.79
P-18:J-19	1.710	140.17	82.12	191.95	133.79
P-18:J-20	1.730	138.52	80.29	191.79	133.45
P-19:J-20	1.730	138.52	80.29	191.79	133.45
P-19:J-21	1.720	140.12	81.66	191.60	133.02
P-20:J-21	1.720	140.12	81.66	191.60	133.02
P-20:J-22	1.720	142.03	82.67	192.22	132.73
P-21:J-22	1.720	142.03	82.67	192.22	132.73
P-21:J-23	1.720	143.06	83.32	192.34	132.48
P-22:J-23	1.720	143.06	83.32	192.34	132.48
P-22:J-24	1.730	141.51	81.58	192.40	132.34
P-23:J-24	1.730	141.51	81.58	192.40	132.34
P-23:J-25	1.750	140.07	79.94	192.45	132.20
P-24:J-25	1.750	140.07	79.94	192.45	132.20
P-24:J-26	1.790	137.28	76.83	192.55	131.99
P-25:J-26	1.790	137.28	76.83	192.55	131.99
P-25:J-27	1.800	136.45	75.76	192.63	131.81
P-26:J-27	1.800	136.45	75.76	192.63	131.81
P-26:J-28	1.820	135.46	74.43	192.73	131.58
P-27:J-28	1.820	135.46	74.43	192.73	131.58
P-27:J-29	1.840	134.66	73.03	192.93	131.18
P-29:J-30	1.990	126.04	63.29	193.30	130.42
P-29:J-31	2.190	117.43	53.58	193.67	129.69
P-32:J-33	2.340	113.90	48.58	194.13	128.68
P-32:J-34	2.570	108.08	41.98	194.40	128.17
P-33:J-34	2.570	108.08	41.98	194.40	128.17
P-33:J-35	3.010	100.54	33.45	194.74	127.52
P-34:J-35	3.010	100.54	33.45	194.74	127.52
P-34:J-36	3.700	92.75	25.07	194.94	127.12
P-36:J-37	4.080	90.30	22.14	195.08	126.79
P-36:J-38	4.690	87.29	18.60	195.26	126.44
P-37:J-38	4.690	87.29	18.60	195.26	126.44
P-37:J-39	5.000	86.16	17.24	195.34	126.27
P-38:J-39	5.000	86.16	17.24	195.34	126.27
P-38:J-40	5.200	85.77	16.51	195.44	126.04
P-39:J-40	5.200	85.77	16.51	195.44	126.04
P-39:J-41	5.410	85.38	15.79	195.55	125.82
P-40:J-41	5.410	85.38	15.79	195.55	125.82
P-40:J-42	5.950	83.97	14.10	195.64	125.63
P-43:J-43	8.070	80.59	9.99	195.76	125.01
P-43:J-44	8.340	80.36	9.64	195.72	124.86
P-44:J-44	8.340	80.36	9.64	195.72	124.86
P-44:J-45	8.810	80.16	9.10	195.82	124.62
P-45:J-45	8.810	80.16	9.10	195.82	124.62
P-45:D2A-J46	9.970	79.28	7.95	195.94	124.46

Transient Calculation Summary: Base Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-46:J-6	1.800	124.96	69.49	194.21	138.62
P-46:J-6A	1.850	120.83	65.19	194.07	138.32
P-47:J-6A	1.850	120.83	65.19	194.07	138.32
P-47:J-7	1.860	120.69	64.89	193.93	138.02
P-48:J-7	1.860	120.69	64.89	193.93	138.02
P-48:J-7A	1.860	121.50	65.49	193.74	137.62
P-49:J-7A	1.860	121.50	65.49	193.74	137.62
P-49:J-8	1.820	125.21	68.94	193.46	137.07
P-50:J-17	1.720	137.21	79.76	192.48	134.92
P-50:J-17A	1.680	143.01	85.35	192.30	134.52
P-51:J-17A	1.680	143.01	85.35	192.30	134.52
P-51:J-18	1.690	141.82	83.95	192.10	134.11
P-52:J-29	1.840	134.66	73.03	192.93	131.18
P-52:J-29A	1.850	134.71	72.89	192.98	131.04
P-53:J-29A	1.850	134.71	72.89	192.98	131.04
P-53:J-30	1.990	126.04	63.29	193.30	130.42
P-54:J-32	2.270	116.06	51.22	193.99	129.03
P-54:J-32A	2.280	115.81	50.79	194.04	128.89
P-55:J-32A	2.280	115.81	50.79	194.04	128.89
P-55:J-33	2.340	113.90	48.58	194.13	128.68
P-56:J-36	3.700	92.75	25.07	194.94	127.12
P-56:J-36A	3.840	91.81	23.93	194.99	126.98
P-57:J-36A	3.840	91.81	23.93	194.99	126.98
P-57:J-37	4.080	90.30	22.14	195.08	126.79
P-58:J-42	5.950	83.97	14.10	195.64	125.63
P-58:J-42A	6.180	83.51	13.51	195.68	125.54
P-59:J-42A	6.180	83.51	13.51	195.68	125.54
P-59:J-43	8.070	80.59	9.99	195.76	125.01
P-60:J-1	1.580	148.56	91.81	194.86	137.99
P-60:J-2	1.680	136.29	81.27	194.56	139.44
P-61:J-2	1.680	136.29	81.27	194.56	139.44
P-61:J-3	1.770	127.06	71.79	194.32	138.93
P-62:J-31	2.190	117.43	53.58	193.67	129.69
P-62:J-31A	2.240	116.65	52.14	193.88	129.25
P-63:J-31A	2.240	116.65	52.14	193.88	129.25
P-63:J-32	2.270	116.06	51.22	193.99	129.03
P-65:R-1	1.000	39.42	39.42	39.50	39.50
P-65:PMP-1	2.200	0.98	0.25	39.98	39.25
P-66:PMP-1	1.530	155.90	89.63	195.21	128.81
P-66:J-1	1.580	148.56	91.81	194.86	137.99

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary			
Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	370.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	56	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	55		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-2	J-3	134.70	J-4	134.60
P-3	J-4	134.60	J-5	134.60
P-4	J-5	134.60	J-6	134.50
P-7	J-8	133.40	J-9	133.30
P-8	J-9	133.30	J-10	133.10
P-9	J-10	133.10	J-11	132.90
P-10	J-11	132.90	J-12	132.80
P-11	J-12	132.80	J-13	132.70
P-12	J-13	132.70	J-14	132.30
P-13	J-14	132.30	J-15	132.20
P-14	J-15	132.20	J-16	132.00
P-15	J-16	132.00	J-17	131.90
P-17	J-18	131.30	J-19	131.10
P-18	J-19	131.10	J-20	130.80
P-19	J-20	130.80	J-21	130.50
P-20	J-21	130.50	J-22	130.30
P-21	J-22	130.30	J-23	130.10
P-22	J-23	130.10	J-24	130.00
P-23	J-24	130.00	J-25	129.90
P-24	J-25	129.90	J-26	129.80
P-25	J-26	129.80	J-27	129.70
P-26	J-27	129.70	J-28	129.50
P-27	J-28	129.50	J-29	129.20
P-29	J-30	128.70	J-31	128.20
P-32	J-33	127.50	J-34	127.10
P-33	J-34	127.10	J-35	126.60
P-34	J-35	126.60	J-36	126.40
P-36	J-37	126.10	J-38	125.90
P-37	J-38	125.90	J-39	125.70
P-38	J-39	125.70	J-40	125.60
P-39	J-40	125.60	J-41	125.40
P-40	J-41	125.40	J-42	125.30
P-43	J-43	124.90	J-44	124.70
P-44	J-44	124.70	J-45	124.60
P-45	J-45	124.60	D2A-J46	124.50
P-46	J-6	134.50	J-6A	134.30
P-47	J-6A	134.30	J-7	134.10
P-48	J-7	134.10	J-7A	133.80

Transient Calculation Summary: Base Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-49	J-7A	133.80	J-8	133.40
P-50	J-17	131.90	J-17A	131.60
P-51	J-17A	131.60	J-18	131.30
P-52	J-29	129.20	J-29A	129.10
P-53	J-29A	129.10	J-30	128.70
P-54	J-32	127.70	J-32A	127.60
P-55	J-32A	127.60	J-33	127.50
P-56	J-36	126.40	J-36A	126.30
P-57	J-36A	126.30	J-37	126.10
P-58	J-42	125.30	J-42A	125.20
P-59	J-42A	125.20	J-43	124.90
P-60	J-1	135.50	J-2	135.10
P-61	J-2	135.10	J-3	134.70
P-62	J-31	128.20	J-31A	127.90
P-63	J-31A	127.90	J-32	127.70
P-65	R-1	39.50	PMP-AP	39.50
P-66	PMP-AP	136.30	J-1	135.50

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-2:J-3	1.700	114.72	67.58	181.95	134.72
P-2:J-4	1.710	114.00	66.81	181.93	134.64
P-3:J-4	1.710	114.00	66.81	181.93	134.64
P-3:J-5	1.710	113.37	66.14	181.90	134.57
P-4:J-5	1.710	113.37	66.14	181.90	134.57
P-4:J-6	1.720	112.65	65.37	181.88	134.50
P-7:J-8	1.730	113.11	65.27	181.33	133.40
P-7:J-9	1.730	113.26	65.36	181.28	133.29
P-8:J-9	1.730	113.26	65.36	181.28	133.29
P-8:J-10	1.700	116.95	68.94	181.18	133.08
P-9:J-10	1.700	116.95	68.94	181.18	133.08
P-9:J-11	1.670	119.87	71.77	181.11	132.92
P-10:J-11	1.670	119.87	71.77	181.11	132.92
P-10:J-12	1.660	120.80	72.64	181.05	132.79
P-11:J-12	1.660	120.80	72.64	181.05	132.79
P-11:J-13	1.660	121.75	73.52	181.00	132.66
P-12:J-13	1.660	121.75	73.52	181.00	132.66
P-12:J-14	1.670	120.57	72.15	180.81	132.29
P-13:J-14	1.670	120.57	72.15	180.81	132.29
P-13:J-15	1.650	122.80	74.31	180.75	132.15
P-14:J-15	1.650	122.80	74.31	180.75	132.15
P-14:J-16	1.640	124.24	75.65	180.69	132.00
P-15:J-16	1.640	124.24	75.65	180.69	132.00

Transient Calculation Summary: Base Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-15:J-17	1.630	125.37	76.72	180.62	131.87
P-17:J-18	1.600	130.09	81.14	180.35	131.30
P-17:J-19	1.620	128.48	79.41	180.24	131.07
P-18:J-19	1.620	128.48	79.41	180.24	131.07
P-18:J-20	1.630	126.87	77.68	180.13	130.84
P-19:J-20	1.630	126.87	77.68	180.13	130.84
P-19:J-21	1.620	128.52	79.17	179.98	130.53
P-20:J-21	1.620	128.52	79.17	179.98	130.53
P-20:J-22	1.620	129.95	80.27	180.11	130.33
P-21:J-22	1.620	129.95	80.27	180.11	130.33
P-21:J-23	1.620	130.94	80.99	180.20	130.15
P-22:J-23	1.620	130.94	80.99	180.20	130.15
P-22:J-24	1.630	129.38	79.29	180.24	130.05
P-23:J-24	1.630	129.38	79.29	180.24	130.05
P-23:J-25	1.650	127.92	77.69	180.28	129.95
P-24:J-25	1.650	127.92	77.69	180.28	129.95
P-24:J-26	1.680	125.10	74.65	180.35	129.80
P-25:J-26	1.680	125.10	74.65	180.35	129.80
P-25:J-27	1.690	124.25	73.62	180.40	129.67
P-26:J-27	1.690	124.25	73.62	180.40	129.67
P-26:J-28	1.700	123.23	72.36	180.48	129.51
P-27:J-28	1.700	123.23	72.36	180.48	129.51
P-27:J-29	1.720	122.37	71.08	180.61	129.22
P-29:J-30	1.850	113.65	61.56	180.88	128.68
P-29:J-31	2.020	104.93	52.06	181.14	128.17
P-32:J-33	2.140	101.27	47.36	181.47	127.45
P-32:J-34	2.330	95.37	40.91	181.66	127.09
P-33:J-34	2.330	95.37	40.91	181.66	127.09
P-33:J-35	2.690	87.73	32.57	181.91	126.63
P-34:J-35	2.690	87.73	32.57	181.91	126.63
P-34:J-36	3.290	79.89	24.30	182.05	126.35
P-36:J-37	3.600	77.40	21.47	182.15	126.11
P-36:J-38	4.120	74.33	18.03	182.28	125.87
P-37:J-38	4.120	74.33	18.03	182.28	125.87
P-37:J-39	4.380	73.18	16.72	182.33	125.75
P-38:J-39	4.380	73.18	16.72	182.33	125.75
P-38:J-40	4.530	72.76	16.05	182.41	125.59
P-39:J-40	4.530	72.76	16.05	182.41	125.59
P-39:J-41	4.700	72.34	15.40	182.48	125.43
P-40:J-41	4.700	72.34	15.40	182.48	125.43
P-40:J-42	5.150	70.91	13.77	182.55	125.30
P-43:J-43	6.860	67.48	9.84	182.62	124.86
P-43:J-44	7.060	67.30	9.53	182.64	124.75
P-44:J-44	7.060	67.30	9.53	182.64	124.75
P-44:J-45	7.400	67.08	9.06	182.71	124.58
P-45:J-45	7.400	67.08	9.06	182.71	124.58
P-45:D2A-J46	8.320	66.17	7.95	182.80	124.47

Transient Calculation Summary: Base Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-46:J-6	1.720	112.65	65.37	181.88	134.50
P-46:J-6A	1.770	108.56	61.16	181.77	134.28
P-47:J-6A	1.770	108.56	61.16	181.77	134.28
P-47:J-7	1.780	108.46	60.95	181.67	134.07
P-48:J-7	1.780	108.46	60.95	181.67	134.07
P-48:J-7A	1.770	109.32	61.66	181.53	133.79
P-49:J-7A	1.770	109.32	61.66	181.53	133.79
P-49:J-8	1.730	113.11	65.27	181.33	133.40
P-50:J-17	1.630	125.37	76.72	180.62	131.87
P-50:J-17A	1.590	131.22	82.42	180.48	131.59
P-51:J-17A	1.590	131.22	82.42	180.48	131.59
P-51:J-18	1.600	130.09	81.14	180.35	131.30
P-52:J-29	1.720	122.37	71.08	180.61	129.22
P-52:J-29A	1.720	122.41	70.98	180.65	129.12
P-53:J-29A	1.720	122.41	70.98	180.65	129.12
P-53:J-30	1.850	113.65	61.56	180.88	128.68
P-54:J-32	2.070	103.46	49.90	181.37	127.70
P-54:J-32A	2.080	103.20	49.50	181.41	127.60
P-55:J-32A	2.080	103.20	49.50	181.41	127.60
P-55:J-33	2.140	101.27	47.36	181.47	127.45
P-56:J-36	3.290	79.89	24.30	182.05	126.35
P-56:J-36A	3.400	78.93	23.21	182.09	126.25
P-57:J-36A	3.400	78.93	23.21	182.09	126.25
P-57:J-37	3.600	77.40	21.47	182.15	126.11
P-58:J-42	5.150	70.91	13.77	182.55	125.30
P-58:J-42A	5.330	70.43	13.20	182.57	125.23
P-59:J-42A	5.330	70.43	13.20	182.57	125.23
P-59:J-43	6.860	67.48	9.84	182.62	124.86
P-60:J-1	1.520	136.07	89.31	182.34	135.49
P-60:J-2	1.610	123.88	76.92	182.13	135.07
P-61:J-2	1.610	123.88	76.92	182.13	135.07
P-61:J-3	1.700	114.72	67.58	181.95	134.72
P-62:J-31	2.020	104.93	52.06	181.14	128.17
P-62:J-31A	2.050	104.09	50.76	181.30	127.86
P-63:J-31A	2.050	104.09	50.76	181.30	127.86
P-63:J-32	2.070	103.46	49.90	181.37	127.70
P-65:R-1	1.000	39.42	39.42	39.50	39.50
P-65:PMP-AP	2.200	1.01	0.13	40.02	39.13
P-66:PMP-AP	1.480	143.35	96.81	182.64	136.01
P-66:J-1	1.520	136.07	89.31	182.34	135.49