

ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:

**"Ε.ΥΔ.Α.Π." Α.Ε.**

Ωρωπού 156, 11146 Γαλάτσι Αττικής

ΕΡΓΟ:

"ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΥΔΑΤΟΣ ΤΟΥ ΑΔΡΙΑΝΕΙΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ"

"Παροχή υπηρεσιών υποστήριξης - υποβοήθησης της Υπηρεσίας Αξιολόγησης και Υποστήριξης Νέων Δραστηριοτήτων της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. οι οποίες σχετίζονται με την αξιοποίηση του ύδατος του Αδριάνειου Υδραγωγείου"

ΦΑΣΗ Α: ΔΗΜΟΣ ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ**(ΦΑΝΟΣ 85: ΘΕΣΗ ΚΟΔΡΟΥ ΚΑΙ ΦΑΝΟΣ 102: ΘΕΣΗ ΕΛ ΑΛΑΜΕΪΝ)**

ΑΝΑΔΟΧΟΣ:

**"ΥΔΡΟΔΟΜΙΚΗ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ" ΕΠΕ**

Θεαγένους 21, 16121 Αθήνα - 210 7219560

e: hydrodom@otenet.gr - web: <http://hydrodomiki.gr>

ΣΤΑΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ: **RP-HYDR-01**

REVISION

00

ΤΙΤΛΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ:

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2021

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ

Γ. ΤΣΑΜΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Ι. ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΥ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΔΡΟΔΟΜΙΚΗ Ε.Π.ΕΙΙΩΑΝΝΑ ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΥ
Νόμιμη Εκπρόσωπος

ΕΡΓΟ: ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΥΔΑΤΟΣ ΤΟΥ ΑΔΡΙΑΝΕΙΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ

ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ - ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗΣ ΤΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΝΕΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΤΗΣ Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε. ΟΙ
ΟΠΟΙΕΣ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΥΔΑΤΟΣ ΤΟΥ ΑΔΡΙΑΝΕΙΟΥ
ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ (Αριθμός Σύμβασης: ΥΑΥΝΔ 001)

ΦΑΣΗ Α: ΑΡΔΕΥΣΗ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΔΗΜΟΥ ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ
(ΦΑΝΟΣ 85-ΘΕΣΗ ΟΔΟΣ ΚΟΔΡΟΥ ΚΑΙ ΦΑΝΟΣ 102-ΘΕΣΗ ΟΔΟΣ ΕΛ ΑΛΑΜΕΙΝ)

ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Ανάδοχος



ΥΔΡΟΔΟΜΙΚΗ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε
Θεαγένους 21, 16121 Αθήνα - 2107219560 e: hydrodom@otenet.gr - web: http:hydrodomiki.gr

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2021

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

1.	Εισαγωγή - Ιστορικό	5 -
2.	Χρησιμοποιηθέντα στοιχεία	7 -
2.1	Χάρτες και Τοπογραφικά Διαγράμματα	7 -
2.2	Υφιστάμενες Μελέτες και Στοιχεία	7 -
3.	Αδριάνειο Υδραγωγείο	10 -
3.1	Γενική Περιγραφή	10 -
3.2	Γεωλογικά Χαρακτηριστικά	13 -
3.3	Ποσοτική αξιολόγηση του υδατικού πόρου	15 -
3.4	Ποιοτική αξιολόγηση του υδατικού πόρου	19 -
4.	Γενική Περιγραφή της Περιοχής Μελέτης	21 -
5.	Στοιχεία άρδευσης περιοχής μελέτης	24 -
5.1	Προτεινόμενοι Χώροι πρασίνου Δήμου Χαλανδρίου προς άρδευση	24 -
5.2	Επεξεργασία δεδομένων	25 -
5.3	Ανάγκες σε νερό - Στοιχεία άρδευσης	26 -
5.4	Διαθεσιμότητα αρδευτικού νερού από το Αδριάνειο Υδραγωγείο	31 -
6.	Γενική περιγραφή προτεινόμενων έργων	33 -
6.1.	Τρόπος άρδευσης	33 -
6.2.	Βασικά στοιχεία και αρχές διαμόρφωσης της Γενικής Διάταξης των αρδευτικών δικτύων	34 -
6.3.	Υδροδότηση των αρδευτικών έργων/ έργα κεφαλής	35 -
6.4.	Διάταξη έργων - Ζώνες Άρδευσης	39 -
7.	Στοιχεία διαστασιολόγησης έργων και υδραυλικών υπολογισμών	41 -
7.1.	Παραδοχές υδραυλικών υπολογισμών	41 -
7.2.	Παροχετευτικότητα αγωγών	41 -
7.3.	Υδραυλικοί υπολογισμοί	42 -
7.3.1.	Εξίσωση ενέργειας	42 -
7.3.2.	Εξίσωση συνέχειας	43 -
7.3.3.	Υπολογισμός γραμμικών και τοπικών απωλειών ενέργειας	43 -
7.4.	Επίλυση σωληνωτών αγωγών	44 -
7.5.	Αντιπληγματική προστασία δικτύων	45 -
8.	Περιγραφή προτεινόμενων έργων	47 -
8.1.	Δίκτυα άρδευσης	47 -
8.2.	Εξοπλισμός πρωτεύοντος και δευτερεύοντος δικτύου σωληνώσεων	48 -
8.3.	Τοποθέτηση σωλήνων	49 -
8.4.	Δεξαμενές αναρρύθμισης Δ85 και Δ102	50 -
8.5.	Καταθλιπτικοί αγωγοί τροφοδοσίας δεξαμενών	51 -
8.6.	Υποβρύχιες αντλίες / Πιεστικά	52 -
9.	Υφιστάμενα δίκτυα ΟΚΩ	55 -
10.	Προϋπολογισμός προτεινόμενων έργων	56 -
11.	Βιβλιογραφία	57 -
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I	1 -
	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ ..	1 -
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II	1 -

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΗΣ
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ..... - 1 -**

ΕΙΚΟΝΕΣ

<i>Εικόνα 1: Μηκοτομή Αδριάνειου Υδραγωγείου (πηγή: Τσιούρη, 2018)</i>	<i>- 11 -</i>
<i>Εικόνα 2: Υδρολογικές λεκάνες Αδριάνειου υδραγωγείου (πηγή: Master Plan, Νοέμβριος 2019)</i>	<i>- 12 -</i>
<i>Εικόνα 3: Γεωλογικοί σχηματισμοί στην περιοχή του Αδριάνειου Υδραγωγείου(πηγή: Chiotis (2018)).....</i>	<i>- 14 -</i>
<i>Εικόνα 4: Περιοχή άρδευσης πλησίον φρεατίου 85</i>	<i>- 22 -</i>
<i>Εικόνα 5: Περιοχή άρδευσης πλησίον φρεατίου 102</i>	<i>- 23 -</i>

ΠΙΝΑΚΕΣ

<i>Πίνακας 1: Παροχές που αντλήθηκαν από το φρεάτιο 18Α τα έτη 1997-99, (Κάζος, 2000) - 15</i>
<i>-</i>

1. Εισαγωγή - Ιστορικό

Με την με αρ. ΥΑΥΝΔ 001/09.03.2021 Σύμβαση η «ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.» (Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε.) ανέθεσε στο Γραφείο Μελετών «ΥΔΡΟΔΟΜΙΚΗ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ», μετά από εισήγηση της Δ/σης Περιβάλλοντος, Έρευνας & Ανάπτυξης, στο πλαίσιο του έργου «**Αξιοποίηση Ύδατος του Αδριάνειου Υδραγωγείου**», παροχή υπηρεσιών συμβούλου υποστήριξης - υποβοήθησής της Υπηρεσίας Αξιολόγησης και Υποστήριξης Νέων Δραστηριοτήτων της Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε., σχετικές με την αξιοποίηση του ύδατος του Αδριάνειου Υδραγωγείου, σύμφωνα με την Προμελέτη (Master Plan) που έχει υλοποιήσει η ΕΥΔΑΠ Α.Ε. το 2020.

Το **αντικείμενο** της Σύμβασης είναι η υποβοήθηση της Υπηρεσίας στη σύνταξη μελετών και Τευχών Δημοπράτησης έργων για την αξιοποίηση των νερών που συγκεντρώνονται στο Αδριάνειο Υδραγωγείο. Πρόκειται κατά κύριο λόγο για έργα άρδευσης πρασίνου και αφορά:

- α) στην *εκπόνηση* υδραυλικών μελετών επεξεργασίας και μεταφοράς του νερού φανούς (φρέατα) του Αδριάνειου Υδραγωγείου προς περιοχές Δήμων της Αττικής, κατά μήκος της διαδρομής του, για την άρδευση χώρων πρασίνου που ανήκουν στους Δήμους ή σε Ιδιώτες,
- β) στην τοπογραφική αποτύπωση των οδεύσεων των αγωγών μεταφοράς
- γ) στην ηλεκτρομηχανολογική μελέτη των έργων άντλησης και ηλεκτροφωτισμού, και
- δ) στην αρχιτεκτονική ανάδειξη εμφανών φανών του Αδριάνειου Υδραγωγείου που βρίσκονται σε δημόσιους χώρους.

Στο αντικείμενο της συνολικής μελέτης, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην Τεχνική Περιγραφή που συνοδεύει τη Σύμβαση, περιλαμβάνονται οι κάτωθι μελέτες:

- 1. Υδραυλική Μελέτη έργων κεφαλής και δικτύων διανομής νερού από 20 φανούς (φρέατα) του Αδριάνειου Υδραγωγείου για την άρδευση γειτνιαζουσών χώρων πρασίνου.
- 2. Αρχιτεκτονική ανάδειξη 19 φανών του Αδριάνειου Υδραγωγείου από τους οποίους προβλέπεται άντληση.
- 3. Τοπογραφική αποτύπωση στη θέση των δεξαμενών αναρρύθμισης, αντλιοστασίων, και κατά μήκος των οδεύσεων των αγωγών μεταφοράς του αρδευτικού νερού.
- 4. Η/Μ μελέτη που αφορά στην επιλογή αντλιών, ταχυδιυλιστηρίων, φωτισμό φανών.
- 5. Τεύχη Δημοπράτησης προτεινόμενων έργων.

Οι προς εκπόνηση μελέτη χωρίζεται σε τρεις (3) φάσεις:

Φάση Α: Οριστική μελέτη και Τεύχη Δημοπράτησης για τη μελέτη των αρδευτικών δικτύων στο Δήμο Χαλανδρίου, με νερό προερχόμενο από τους Φανούς 85 και 102 του Αδριάνειου Υδραγωγείου.

Φάση Β: (β1) Οριστική μελέτη και τεύχη δημοπράτησης για το αρδευτικό έργο στο Δήμο Αθηναίων, με νερό προερχόμενο από τους Φανούς Γ1, Ν2, Ν3, 1, 18^Α, 32 του Αδριάνειου Υδραγωγείου.

(β2) Οριστική μελέτη και τεύχη δημοπράτησης για το έργο τροφοδοσίας υφιστάμενης Δεξαμενής άρδευσης του ΟΑΚΑ, από το Φανό 125 του Αδριάνειου Υδραγωγείου.

Φάση Γ: Οριστικές μελέτες και τεύχη δημοπράτησης για έργα, με νερό προερχόμενο από τους Φανούς:

- Θέση 45 του Αδριάνειου Υδραγωγείου, Δήμος Ψυχικού.
- Θέση 154 του Αδριάνειου Υδραγωγείου, Δήμος Ηρακλείου.
- Θέσεις 192,215 του Αδριάνειου Υδραγωγείου, Δήμος Μεταμόρφωσης (Θέση 175 με προαίρεση)
- Θέση 137 του Αδριάνειου Υδραγωγείου, Δήμος Αμαρουσίου, ΑΣΠΑΙΤΕ.
- Θέσεις 223,239,271,273,297 του Αδριάνειου Υδραγωγείου, Δήμος Αχαρνών.

Η παρούσα **Φάση Α'** αποτελεί την Οριστική υδραυλική Μελέτη του απαιτούμενου αρδευτικού δικτύου, για την άντληση, επεξεργασία και μεταφορά του αρδευτικού νερού σε περιοχές άρδευσης εντός του Δήμου Χαλανδρίου, από τους φανούς με αριθμό 85 και 102 του Αδριάνειου Υδραγωγείου. Ο Φανός 85 βρίσκεται σε κοινόχρηστο χώρο πρασίνου της οδού Κόδρου και ο Φανός 102 βρίσκεται σε κοινόχρηστο χώρο πρασίνου της οδού Ελ Αλαμίν.

2. Χρησιμοποιηθέντα στοιχεία

2.1 Χάρτες και Τοπογραφικά Διαγράμματα

Για την εκπόνηση της υδραυλικής μελέτης άρδευσης περιοχών του Δήμου Χαλανδρίου χρησιμοποιήθηκαν ως υπόβαθρο οι χάρτες Google καθώς και επίγεια τοπογραφική - υψομετρική ενημέρωση κατά μήκος των οδεύσεων των αγωγών του αρδευτικού δικτύου, που εκτελέσθηκε στο πλαίσιο της παρούσας σύμβασης. Από το Δήμο Χαλανδρίου μας χορηγήθηκε το Ρυμοτομικό Σχέδιο της περιοχής μελέτης.

2.2 Υφιστάμενες Μελέτες και Στοιχεία

Στο πλαίσιο των ενεργειών ανάδειξης του Αδριάνειου Υδραγωγείου εκτελέσθηκαν με ευθύνη της Ε.ΥΔ.Α.Π. διάφορες ερευνητικές εργασίες και μελέτες.

Η Ε.ΥΔ.Α.Π. ανέθεσε το ερευνητικό έργο με τίτλο **«Εργασίες διερεύνησης του Αδριάνειου Υδραγωγείου της Αθήνας και καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης σε συγκεκριμένα υπόγεια τμήματά του»** στον Τομέα Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του ΕΜΠ με Επιστημονικό Υπεύθυνο τον κ. Νικόλαο Μαμάση, Αναπληρωτή Καθηγητή.

Η διερεύνηση του Αδριάνειου υδραγωγείου αφορούσε στην υδρολογική, υδρογεωλογική και υδραυλική λειτουργία του και την καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης σε συγκεκριμένα υπόγεια τμήματά του και στόχευε πρωταρχικά στην κατανόηση της λειτουργίας του.

Τον Φεβρουάριο του 2018 υποβλήθηκε από την ερευνητική ομάδα του ΕΜΠ η Έκθεση προόδου (9/2017-3/2018) και τον Φεβρουάριο του 2019 υποβλήθηκε η Τελική Έκθεση της ανωτέρω ερευνητικής εργασίας. Στην έκθεση αυτή παρουσιάζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά και η υφιστάμενη κατάσταση του υδραγωγείου, χαρακτηριστικά της μηκοτομής του υδραγωγείου, οι γεωλογικοί σχηματισμοί από τους οποίους διέρχεται το υδραγωγείο, στοιχεία μέτρησης παροχών και μετρήσεις ποιοτικών παραμέτρων νερού σε διάφορες θέσεις.

Τον Σεπτέμβριο του 2019 εκπονήθηκε με μέριμνα της Υπηρεσίας Αξιολόγησης και Υποστήριξης Νέων Δραστηριοτήτων της Ε.ΥΔ.Α.Π. η εργασία **«Πρόταση Ανάδειξης του Αδριάνειου Υδραγωγείου»**. Η εργασία αυτή εκπονήθηκε ως πρακτική άσκηση φοιτητών καλοκαιρινής απασχόλησης στην Υπηρεσία Αξιολόγησης και Υποστήριξης Νέων Δραστηριοτήτων της ΕΥΔΑΠ και αποτελεί ένα από τα τεύχη του Master Plan. Στην ανωτέρω εργασία προτείνονται 14 θέσεις ανάδειξης του Αδριάνειου Υδραγωγείου και χώροι άρδευσης από αυτό, δίνεται πίνακας σημείων ενδιαφέροντος και επωφελομένων και περιγράφονται τρόποι ανάδειξης και χρήσης του νερού για άρδευση πρασίνου.

Τον ίδιο μήνα, Σεπτέμβριο του 2019, εκπονήθηκε η εργασία **«Διερεύνηση της υδραυλικής λειτουργίας του Αδριάνειου Υδραγωγείου»** στα πλαίσια πρακτικής άσκησης του φοιτητή του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ Φαρμάκη Χρύσανθου, στην Υπηρεσία Αξιολόγησης και Υποστήριξης Νέων Δραστηριοτήτων της ΕΥΔΑΠ και αποτελεί επίσης τεύχος του Master Plan. Η εργασία αυτή περιγράφει κυρίως τη λειτουργία του φρεατίου 18^Α, το οποίο βρίσκεται στην οδό Πανόρμου, ανάντη της σήραγγας του Μετρό.

Το Νοέμβριο του 2019, ολοκληρώθηκε το **Master Plan Αξιοποίησης του Ύδατος του Αδριάνειου Υδραγωγείου** με μέριμνα της Υπηρεσίας Αξιολόγησης και Υποστήριξης Νέων Δραστηριοτήτων της Ε.Υ.Δ.Α.Π. και αποτελεί το κύριο τεύχος της μελέτης ΕΥΔΑΠ που αποτελείται από τα ακόλουθα τεύχη:

- Master Plan αξιοποίησης του ύδατος του Αδριάνειου Υδραγωγείου.
- Business Plan για την ολοκληρωμένη αξιοποίηση του ύδατος του Αδριάνειου Υδραγωγείου (υλοποιήθηκε από Πρόγραμμα του ICRE8).
- Διερεύνηση της υδραυλικής λειτουργίας του Αδριάνειου Υδραγωγείου.
- Προμελέτη Ανάδειξης Αδριάνειου Υδραγωγείου.

Το Master Plan αποτελεί μία ολοκληρωμένη μελέτη σχετικά με το Αδριάνειο Υδραγωγείο και περιλαμβάνει

- τον εντοπισμό υφιστάμενων αναγκών μη πόσιμου νερού σε ακτίνα 1000μ από το Αδριάνειο,
- τον εντοπισμό πιθανών μελλοντικών έργων ανάπτυξης εντός αυτής της ζώνης,
- προτάσεις σημείων ανάδειξης και διαδρομών ανάδειξής του,
- διερεύνηση ποσοτικής και ποιοτικής επάρκειας του νερού του Αδριάνειου,
- οικονομοτεχνική ανάλυση, καθώς και
- Business Plan.

Πέραν των ανωτέρω εργασιών, η Υπηρεσία Αξιολόγησης και Υποστήριξης Νέων Δραστηριοτήτων της ΕΥΔΑΠ προέβη σε

- δοκιμαστικές αντλήσεις για την εκτίμηση των παροχών του Υδραγωγείου και τον προσδιορισμό των ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού και συνέταξε τεύχος με τίτλο "Τεχνική έκθεση συμπερασμάτων δοκιμαστικής άντλησης του Αδριάνειου Υδραγωγείου" (Μάιος 2021), με ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία του διαθέσιμου νερού, και

- συνέταξε πίνακες με τους δυνητικά επωφελούμενους και τις ανάγκες σε νερό άρδευσης, ως κάτωθι:
 1. Πίνακας με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των φρεατίων του Υδραγωγείου.
 2. Πίνακας με προκαταρκτικό αρχείο αναγκών που μπορούν να εξυπηρετηθούν από το Αδριάνειο βάσει του Master plan.
 3. Πίνακας με στοιχεία αναγκών επωφελούμενων του Δήμου Χαλανδρίου, σε συνεργασία με υπηρεσίες του Δήμου.

3. Αδριάνειο Υδραγωγείο

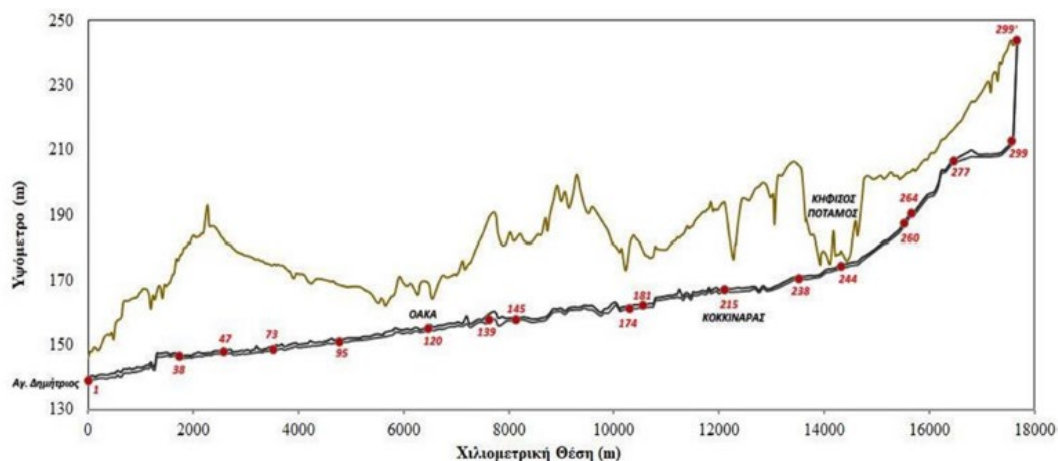
3.1 Γενική Περιγραφή

Μοναδικό στην Ευρώπη για το είδος και το μήκος του, το υπόγειο Αδριάνειο Υδραγωγείο (κατασκευής 140 μ.Χ.) με αφιετήρια τις παρυφές της Πάρνηθας και κατάληξη στην πλατεία Δεξαμενής στο Κολωνάκι σε δύο δεξαμενές, αποτελεί σημαντικό στοιχείο της Ευρωπαϊκής πολιτιστικής κληρονομιάς και υπολογίσιμο πόρο μη πόσιμου νερού για τους 7 δήμους από τους οποίους διέρχεται (Αχαρνές, Μεταμόρφωση, Ηράκλειο, Μαρούσι, Χαλάνδρι, Ψυχικό και Αθήνα). Το Αδριάνειο Υδραγωγείο της Αθήνας είναι το μοναδικό Ρωμαϊκό Υδραγωγείο για το είδος και το μήκος του, που κατασκευάστηκε στην Ευρώπη και ακόμα μεταφέρει νερό. Το Αδριάνειο Υδραγωγείο επισκευάστηκε ανά διαστήματα μεταξύ του 1870 και του 1932 οπότε και εντάχθηκε στο νέο δίκτυο ύδρευσης της Αθήνας που κατασκεύασε η ΟΥΛΕΝ.

Το Αδριάνειο Υδραγωγείο αποτελεί ένα σύνθετο υπόγειο έργο, το οποίο εξυπηρετεί τη μεταφορά των υδάτων προς την πόλη της Αθήνας από διάφορες υδροληψίες ή μεταγενέστερα υδραγωγεία τα οποία συνδέθηκαν με αυτό σε διάφορες θέσεις. Συγκεκριμένα, πρόκειται για μια υπόγεια σήραγγα μήκους περίπου 20 km και βάθη που έφταναν μέχρι και τα 42 m, η οποία τροφοδοτείται από τους υπόγειους υδροφορείς των ανατολικών όγκων της Πάρνηθας και των δυτικών της Πεντέλης με διάφορους υδρομαστευτικούς κλάδους. Η σήραγγα είναι ύψους 1.20-1.60m και τυπικού πλάτους 0.80m. Κατά μήκος της σήραγγας συναντώνται ποικίλες διατομές με διαφορετικά σχήματα οροφής (κυρίως υποστηριζόμενες τοξωτές ή τριγωνικές, αλλά και ανεπένδυτες, ή πλακοσκεπείς ορθογωνικές), διαφορετικά πλάτη και ύψη. Επίσης, διαφορετικές διατομές φρεάτων: ορθογωνική (0.60 x 1.00 m), κυκλική (διάμετρος 0.70-0.80 m), τετραγωνική (0.70 m) ή και συνδυασμός δύο διαφορετικών στο ίδιο φρέαρ. Στα τελευταία καταληκτικά τμήματα το υδραγωγείο ήταν ένα κανάλι μικρής κλίσης κατασκευασμένο ως ανοικτό όρυγμα που έπειτα καλύφθηκε. Βρισκόταν πάνω από τη στάθμη του φρεάτιου ορίζοντα, συνεπώς οι επιφάνειες έπρεπε να επενδύονται με υδραυλικά κονιάματα για την αποφυγή των διαρροών.

Στο Αδριάνειο Υδραγωγείο υπάρχουν συνολικά 465 φρεάτια εκ των οποίων σήμερα έχουν εντοπιστεί τα 390. Τα 228 είναι ορατά και τα 174 από τα ορατά βρίσκονται σε δημόσιο χώρο. Πολλά από αυτά έχουν συντηρηθεί από την ΕΥΔΑΠ. Η χάραξή του ακολουθεί ήπια από πλευράς υψομετρικών μεταβολών διαδρομή σύνδεσης της αρχής και του τέλους του υδραγωγείου (Πάρνηθα - πλατεία Δεξαμενής στο Κολωνάκι). Η ροή γίνεται με βαρύτητα. Η μηχανοτομή του Αδριάνειου Υδραγωγείου φαίνεται στην εικόνα 1 και υπολογίστηκε στο πλαίσιο διπλωματικής εργασίας με θέμα «Υδραυλική διερεύνηση Αδριάνειου υδραγωγείου»

λαμβάνοντας υπόψη και τις προϋπάρχουσες μηκοτομές (Τσιούρη, 2018) και χρησιμοποιήθηκε στο ερευνητικό έργο «Εργασίες διερεύνησης του Αδριάνειου Υδραγωγείου της Αθήνας και καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης σε συγκεκριμένα υπόγεια τμήματά του» .



Εικόνα 1: Μήκοτομή Αδριάνειου Υδραγωγείου (πηγή: Τσιούρη, 2018)

Κατά μήκος του υδραγωγείου έχουν δημιουργηθεί 13 λεκάνες, από μερικές ή ολικές αποφράξεις (Α έως Ν) οι οποίες παρουσιάζονται και αναλύονται παρακάτω σύμφωνα με το Master Plan, Νοέμβριος 2019:

ΛΕΚΑΝΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΚΑΝΗΣ

A	Κολωνάκι - Φρ. 18Α (φράγμα με υπερχειλίση - δυνατότητα αποκατάστασης της ροής με λειτουργία αντλιοστασίου ΣΤΑΣΥ)
B	18Α έως φρ (33-43) (μερική έμφραξη)
C	(33-43)-119 ΟΑΚΑ
D	119-150 ΑΤΤΙΚΗ ΟΔΟΣ
E	150-234 (πιθανή μερική τοπική έμφραξη λόγω δένδρου)
F	235-239 ΚΗΦΙΣΟΣ
G	240-245
H	246-248 (μερική έμφραξη στο 248 λόγω σκουπιδιών και μπάζων)
J	248-253 (μερική έμφραξη στο 253)
K	253-281 ΟΛ. ΧΩΡΙΟ (μερική έμφραξη)
L	281-297' (τοπικές εμφράξεις σε όλο το μήκος)
M	297-298 (τοπική μερική έμφραξη στο 298 από χαλίκια)
N	298-299 (ολική έμφραξη λίγο μετά την είσοδο στο υδραγωγείο από την επιφάνεια)

Εικόνα 2: Υδρολογικές λεκάνες Αδριάνειου υδραγωγείου (πηγή: Master Plan, Νοέμβριος 2019)

Λεκάνη Α: Αποτελεί το τμήμα μεταξύ του σημείου εκκένωσης του υδραγωγείου σε αγωγό όμβριων επί της οδού Γλύκωνος (πλατεία Δεξαμενής) και του σημείου όπου το νερό από ανάντη υπερχειλίζει σε αγωγό by-pass της ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ πάνω από το Μετρό Πανόρμου (φρ. 18Α)

Λεκάνη Β: Πρόκειται για πλημμυρισμένο τμήμα με στάθμη νερού στο υψόμετρο Α.Σ.Υ. = +152 - +154 μ., λόγω του ότι στο Μετρό Πανόρμου οι αντλίες της ΣΤΑΣΥ δεν τίθενται σε λειτουργία και το τοπικό by-pass αφήνεται να λειτουργεί ως υπερχείλιση. Από δοκιμές άντλησης εντοπίστηκε μερική έμφραξη που δημιουργεί τη «λεκάνη» μεταξύ φρ. 33-43.

Λεκάνη C: Πρόκειται για πλημμυρισμένο τμήμα με στάθμη νερού στο υψόμετρο Α.Σ.Υ. = +152 - +154 μ., για τους ίδιους λόγους, που καταλήγει έως το ΟΑΚΑ όπου υπάρχει ολική έμφραξη λόγω μπαζωμένου φρεατίου από τις κατασκευές του ΟΑΚΑ.

Λεκάνη D: Πρόκειται για πλημμυρισμένο τμήμα με στάθμη νερού στο υψόμετρο Α.Σ.Υ. = +163 - +164 μ. που φτάνει μέχρι την Αττική Οδό, η οποία διακόπτει το υδραγωγείο με άγνωστο τρόπο.

Λεκάνη Ε: Πρόκειται για πλημμυρισμένο τμήμα με αφετηρία σημείο μερικής έμφραξης λόγω δένδρου το οποίο περιλαμβάνει τις ακόλουθες εισροές:

- 156: Πιθανή διοχέτευση λυμάτων.
- 165: Αναφερόμενη ενίσχυση από υδραγωγείο Λυκόβρυσης.
- 204: Υπάρχει πιθανή διοχέτευση χημικών.
- 215: Ενδεχόμενη εισροή λυμάτων από ΚΕΛΜ (συναγερμός ανιχνευτή εύφλεκτου αερίου).
- 216: Αναφερόμενη ενίσχυση από υδραγωγείο Κοκκιναρά, πιθανώς μολυσμένη από πετρελαιοειδή που βρέθηκαν στο εν λόγω υδραγωγείο.

Λεκάνη F: Πρόκειται για πλημμυρισμένο τμήμα με στάσιμο νερό και αφετηρία τον ποταμό Κηφισό.

Λεκάνη G: Πρόκειται για μικρό τμήμα με αφετηρία τοπική ολική έμφραξη (φρ. 245) και κατάληξη ανάντη του Κηφισού με μικρή και περιορισμένη υδρομάστευση (μεταξύ 240 και 241).

Λεκάνη Η: Πρόκειται για πλημμυρισμένο τμήμα που εκτονώνεται επιφανειακά μέσω αγωγού υπερχείλισης στο φραγμένο φρεάτιο 245 που καταλήγει στην κοίτη του Κηφισού. Αφετηρία του είναι το φρεάτιο 248, το οποίο είναι μερικώς φραγμένο με 9 μ. ύψος μπαζών και σκουπιδιών, το οποίο το νερό το διαπερνά (μερική έμφραξη).

Λεκάνη J: Η ροή είναι ελεύθερη με τις ακόλουθες ενισχύσεις:

- 251: Υδρομαστευτική στοά (Σουνά) 2μ. πάνω από την υφιστάμενη σήραγγα
- 250-251: Πιθανή ενίσχυση του ρέματος Βαρυμπόμπης (και) από τοπικό υδραγωγείο Αεροδρομίου.
- 250: Ενδεχόμενη εισροή αστικών λυμάτων λόγω μη στεγανού βόθρου.

Λεκάνη Κ: Περιλαμβάνει πλημμυρισμένο τμήμα έως το 267 λόγω της έμφραξης στο φρ. 253 όπου η στάθμη είναι $AYΣ = 194μ$.

Λεκάνη L: Αποτελεί πλημμυρισμένο τμήμα μεταξύ ημι-μπαζωμένων φρεατίων.

Λεκάνη M: Αποτελεί τμήμα ελεύθερης ροής μεταξύ ημι-μπαζωμένων φρεατίων

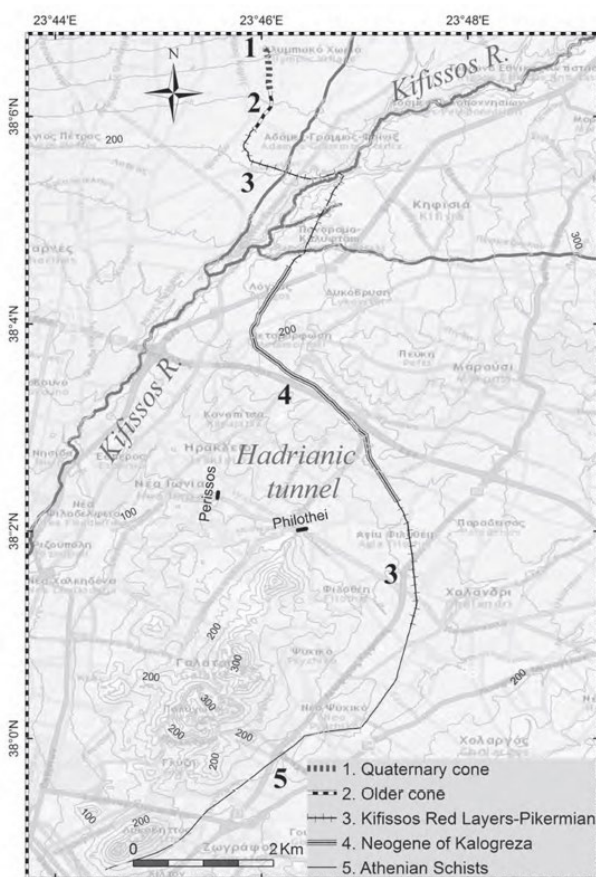
Λεκάνη N: Σύνδεση του φρ. 298 με την κεκλιμένη στοά απ' όπου δεν εισέρχεται πλέον επιφανειακό νερό εισέρχεται νερό από υδρομαστευτικό υπόγειο κλάδο του 1905.

Σήμερα το μεγαλύτερο μέρος των απορροών του Αδριάνειου Υδραγωγείου (1,5 εκ. κυβικά/έτος) καταλήγει ανεκμετάλλευτο στην αποχέτευση προσδίδοντας αρνητικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα στο μνημείο. Επίσης, ανεκμετάλλευτο είναι και το μοναδικό πολιτιστικό κεφάλαιο του μνημείου.

Στην ΕΥΔΑΠ ανήκει η διαχείρισή του ως υδατικού όρου, ενώ για το μνημείο αρμόδιες είναι οι Εφορείες Αρχαιοτήτων.

3.2 Γεωλογικά Χαρακτηριστικά

Στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου «Εργασίες διερεύνησης του Αδριάνειου Υδραγωγείου της Αθήνας και καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης σε συγκεκριμένα υπόγεια τμήματά του» (Φεβρουάριος, 2019), πραγματοποιήθηκε γεωλογική διερεύνηση των περιοχών κατά μήκος του υδραγωγείου. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί των περιοχών από όπου διέρχεται ο κύριος άξονας και τα εγκάρσια τμήματα του υδραγωγείου σύμφωνα με τον Chiotis (2018) και το ΙΓΜΕ φαίνονται στην Εικόνα 3 και περιγράφονται ακολούθως:



Εικόνα 3: Γεωλογικοί σχηματισμοί στην περιοχή του Αδριανείου Υδραγωγείου(πηγή: Chiotis (2018))

Η στρωματογραφική ακολουθία περιλαμβάνει τους ακόλουθους σχηματισμούς, από τους νεότερους προς τους παλαιότερους.

1. Νεότεροι κώνοι και ριπίδια. Πλευρικά κορήματα και κώνοι κορημάτων, ασύνδετα, του Ολοκαίνου (φρέατα: 280-299).
2. Παλαιοί κώνοι και ριπίδια. Συνεκτικά λατυποκροκαλοπαγή στις παρυφές Πάρνηθας και Πεντελικού του Ανωτέρου Μειόκαινου (φρέατα: 270-280).
3. Λιμνοχερσαίοι σχηματισμοί του Κηφισού στους οποίους επικρατούν καστανέρυθρες άργιλοι του Ανωτέρου Μειόκαινου (φρέατα: 90-124 και 210-270).
4. Λιγνιτοφόροι λιμναίοι σχηματισμοί Καλογρέζας-Πικερμίου του Ανωτέρου Μειοκαίνου (φρέατα: 124-210).
5. Ενότητα Τουρκοβουνίων του αλπικού υποβάθρου με φλυσχοειδή ιζήματα, γνωστά ως Αθηναϊκός Σχιστόλιθος, και ενστρώσεις ασβεστολίθων (φρέατα: 1-90).

3.3 Ποσοτική αξιολόγηση του υδατικού πόρου

Για την ποσοτική αξιολόγηση του ύδατος του Αδριάνειου Υδραγωγείου, έχουν γίνει διάφορες δοκιμαστικές αντλήσεις κατά το πέρασμα των ετών, στα πλαίσια μελετών και ερευνητικών προγραμμάτων. Στη συνέχεια δίνονται στοιχεία από τις υφιστάμενες μελέτες και αφορούν το σύνολο του Αδριάνειου Υδραγωγείου και κάποιες υπολεκάνες χωριστά.

Σύμφωνα με το Master Plan (Φεβρουάριος 2019), το μεγαλύτερο τμήμα του Αδριάνειου Υδραγωγείου είναι πλημμυρισμένο εξαιτίας των 13 τοπικών ή ολικών εμφράξεων κατά μήκος του, που δημιουργούν αντίστοιχες λεκάνες. Στα πλαίσια της εκπόνησης του Master Plan εγκαταστάθηκε παροχόμετρο και μετρήθηκε παροχή 650.000 m³/yr (75 m³/h) στη Δεξαμενή Κολωνακίου (Λεκάνη Α). Για τη λεκάνη Β έχει υπολογιστεί στο φρεάτιο ΜΕΤΡΟ Πανόρμου διπλάσια παροχή και έχει μετρηθεί τετραπλάσια στη λεκάνη Κ. Γενικότερα, η παροχή διαφέρει και ποικίλει από λεκάνη σε λεκάνη. Σε ορισμένα τμήματα υπάρχει σχεδόν στάσιμο νερό.

Ειδικότερα, για το φρεάτιο 18Α το οποίο αφορά τη λεκάνη Β και βρίσκεται στην Πανόρμου ανάντη της σήραγγας του Μετρό, διαπιστώθηκε ότι το νερό του Αδριάνειου Υδραγωγείου κινείται προς τα κατόντη με φυσική υπερχειλίση, μέσω δύο αγωγών Ø400, σύμφωνα με στοιχεία από «Εργασίες διερεύνησης του Αδριάνειου Υδραγωγείου της Αθήνας και καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης σε συγκεκριμένα υπόγεια τμήματά του», Νοέμβριος 2019. Σύμφωνα με μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν από τις 26/11/1997 έως τις 30/9/1999 (Κάζος, 2000) προκύπτει μια μέγιστη μετρημένη παροχή του υδραγωγείου περίπου 250 m³/h, ενώ σε διάρκεια 673 ημερών, πέρασαν συνολικά 3.19 hm³.

Πίνακας 1: Παροχές που αντλήθηκαν από το φρεάτιο 18Α τα έτη 1997-99, (Κάζος, 2000)

	Μέτρηση		Διάρκεια μέτρησης (ημέρες)	Ώρες λειτουργίας	Μέση ωριαία παροχή (m ³ /h)	Συνολική (m ³)
	από	Έως				
1	26/11/1997	30/12/1997	34	381,56	118	45024
2	30/12/1997	30/1/1998	31	606	205	124230
3	30/1/1998	25/2/1998	26	450	182	81900
4	25/2/1998	31/3/1998	34	615	190	116850
5	31/3/1998	30/4/1998	30	717	251	179967
6	30/4/1998	1/6/1998	32	746	245	182770
7	1/6/1998	29/6/1998	28	547	205	112135
8	29/6/1998	31/7/1998	32	508	167	84836

9	31/7/1998	31/8/1998	31	702	238	167076
10	31/8/1998	30/9/1998	30	585	205	119925
11	30/9/1998	30/10/1998	30	570	200	114000
12	30/10/1998	30/11/1998	31	680	230	156400
13	30/11/1998	31/12/1998	31	745	252	187740
14	31/12/1998	29/1/1999	29	668	242	161656
15	29/1/1999	1/3/1999	31	698	236	164728
16	1/3/1999	31/3/1999	30	718	251	180218
17	31/3/1999	30/4/1999	30	721	252	181692
18	30/4/1999	31/5/1999	31	595	202	120190
19	31/2/1999	30/6/1999	30	720	252	181440
20	30/6/1999	30/7/1999	30	721	252	181692
21	30/7/1999	31/8/1999	32	715	235	168025
22	31/8/1999	30/9/1999	30	702	246	172692
ΣΥΝΟΛΟ			673			3.185.186

Για το ίδιο φρεάτιο (18Α), στα πλαίσια πρακτικής άσκησης με θέμα “Διερεύνηση της υδραυλικής λειτουργίας του Αδριάνειου Υδραγωγείου”, η οποία αποτελεί επιμέρους τεύχος στο Master Plan, πραγματοποιήθηκαν δοκιμαστικές αντλήσεις το Σεπτέμβριο του 2018 και τον Ιούνιο του 2019 και η παροχή στο φρεάτιο εκτιμήθηκε μεταξύ 130 m³/h έως 170 m³/h.

Επί πλέον, έγινε μέτρηση παροχής με μυλίσκο στο φρέαρ 275 (ΕΥΔΑΠ, 26/11/2013) και μετρήθηκε παροχή 309,6 m³/h με σφάλμα μέτρησης 8,73%.

Στη λεκάνη C η οποία αφορά την παρούσα υδραυλική μελέτη, τον Απρίλιο του 2021 πραγματοποιήθηκαν δύο δοκιμαστικές αντλήσεις στο Αδριάνειο Υδραγωγείο με σκοπό τον προσδιορισμό των ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών της και συντάχθηκε Τεχνική Έκθεση Συμπερασμάτων η οποία αναφέρει τα παρακάτω:

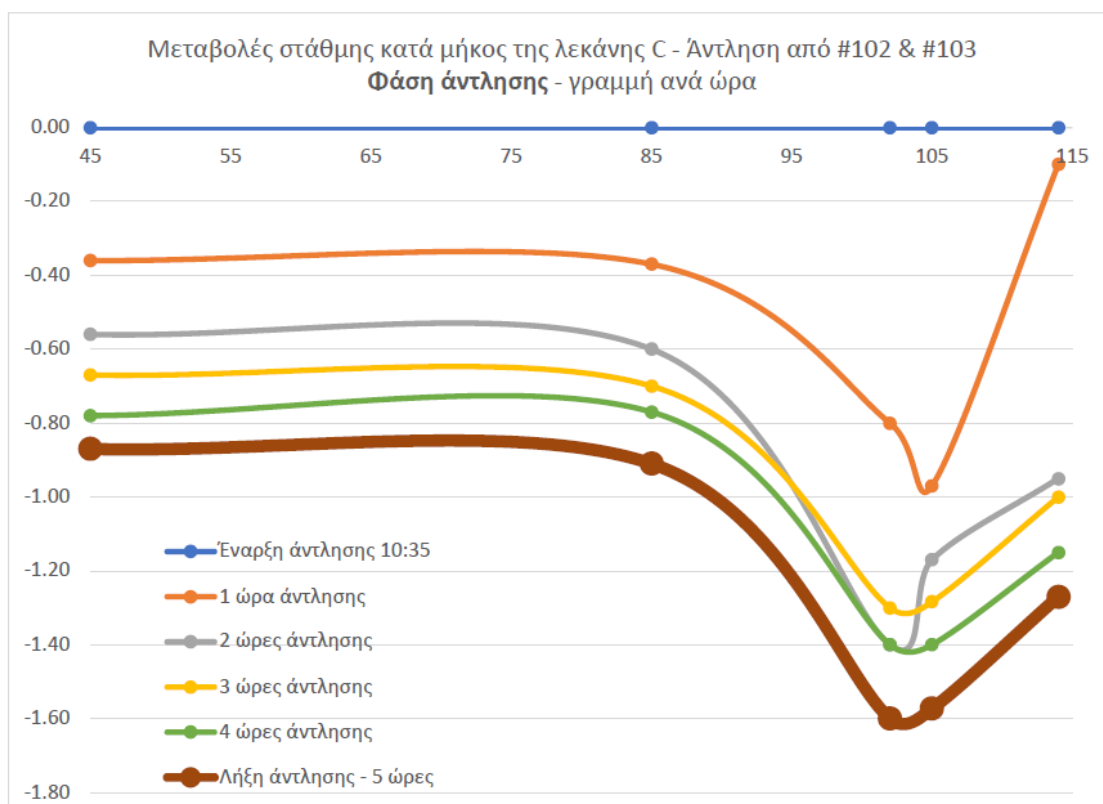
- Αντληση την 14/4/21 από τα φρεάτια #102 και #103 στην οδό Ελ Αλαμίν, και
- Αντληση την 22/4/21 από τα φρεάτια #85 και #86 στην οδό Κόδρου στο Χαλάνδρι.

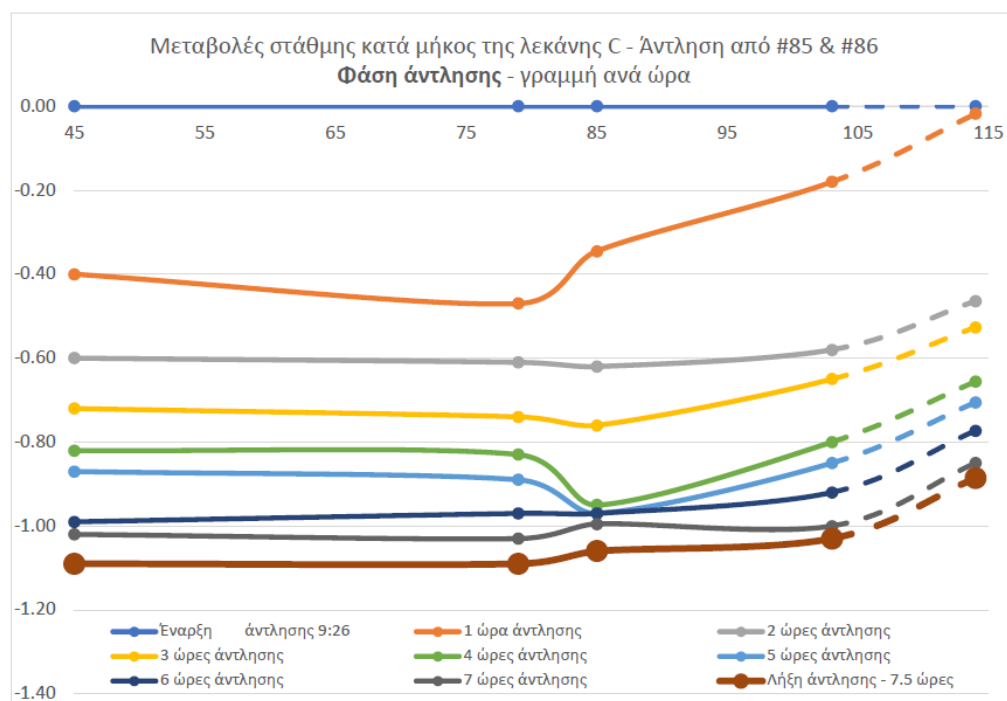
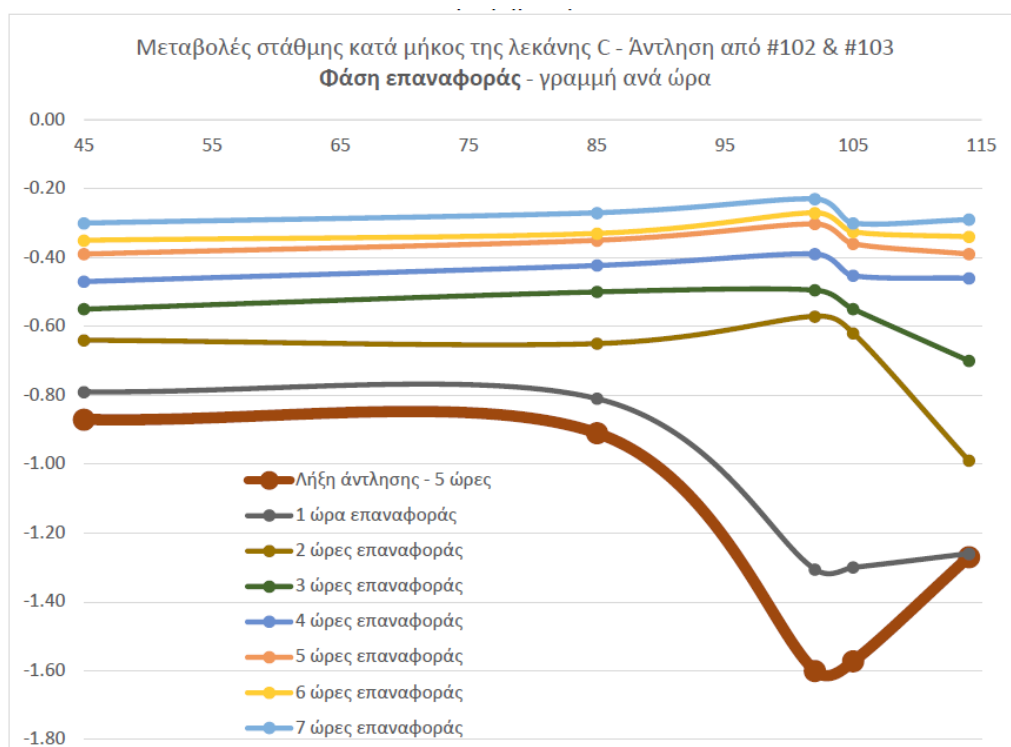
Στη συνέχεια παρουσιάζονται συμπεράσματα από τις δοκιμαστικές αντλήσεις:

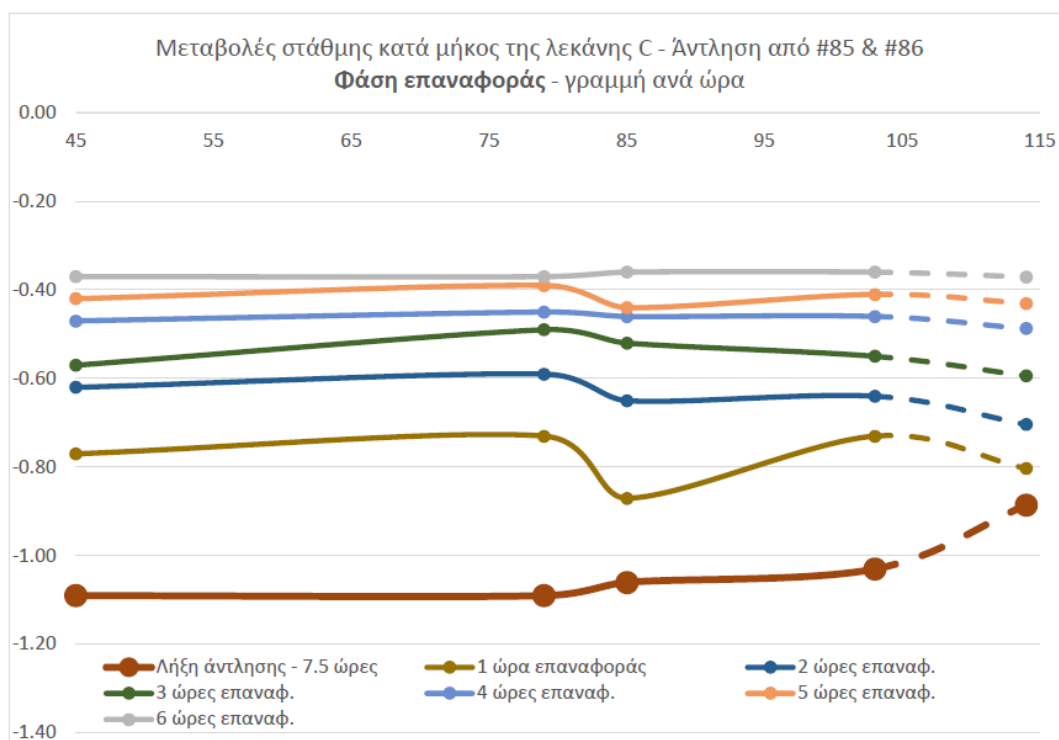
- Η μέση παροχή από υδρομάστευση στην λεκάνη C όταν πραγματοποιούνταν άντληση από τα #102 #103 ήταν τουλάχιστον 173 κυβικά ανά ώρα.

- Η μέση παροχή από υδρομάστευση στην λεκάνη C όταν γινόταν άντληση από τα #85 #86 ήταν τουλάχιστον 161 κυβικά ανά ώρα.
- **Είναι διαθέσιμα τουλάχιστον 150-170 κυβικά ανά ώρα υδρομάστευσης** στην λεκάνη C, όταν η λεκάνη C βρίσκεται σε απόλυτη στάθμη 152-154 μέτρα και η λεκάνη B υπερχειλίζει από το 18Α.
- Στην περιοχή από #85 έως #102 το υδραγωγείο **γεμίζει από εγκάρσια υδρομάστευση και όχι από διαμήκη ροή.**
- Δεν υπάρχουν σημαντικές υδρομαστεύσεις ανάντη του #102 και έως το όριο της λεκάνης C στο #118.
- Το τμήμα του υδραγωγείου από #102 έως #118 λειτουργεί ως δεξαμενή και γεμίζει μόνο διαμήκως από νερά προερχόμενα από κατάντη του #102
- Η κύρια πηγή υδρομάστευσης σε ολόκληρη τη λεκάνη C δείχνει να εστιάζεται στην ευρύτερη περιοχή γύρω από το #85.

Στα επόμενα γραφήματα φαίνεται η μεταβολή της στάθμης κατά μήκος της λεκάνης C για αντλήσεις από τα φρεάτια #102 & #103 και #85 & #86.







3.4 Ποιοτική αξιολόγηση του υδατικού πόρου

Εξίσου σημαντική με την ποσοτική διαθεσιμότητα του νερού του Αδριάνειου Υδραγωγείου είναι και η ποιοτική αξιολόγησή του και η καταλληλότητά του για άρδευση. Δείγματα νερού έχουν ληφθεί και εξεταστεί εργαστηριακά από τις δοκιμαστικές αντλήσεις που γίνονταν στα πλαίσια των διαφόρων μελετών.

Κατά την εκπόνηση και σύνταξη του Master Plan (Νοέμβριος 2019), λήφθηκαν δείγματα από 9 φρεάτια (Πλ. Δεξαμενής, Δεξαμενή χλωρίωσης, 6,32, 102, 215, 240, 246, 277) κατά μήκος του Αδριάνειου στις 23/09/2019 για την ποιοτική αξιολόγηση του νερού. Τα δείγματα παραδόθηκαν στην Υπηρεσία Ελέγχου Ποιότητας Νερού (Υ.Ε.Π.Ν) προκειμένου να γίνουν οι απαραίτητες εργαστηριακές δοκιμές. Από τις εργαστηριακές μετρήσεις προέκυψε αυξημένη συγκέντρωση νιτρικών στην πλατεία δεξαμενής, στη δεξαμενή χλωρίωσης, στο φρεάτιο 6 και στο φρεάτιο 215. Αυτές αντιστοιχούν στις Λεκάνες Α και Ε του Αδριάνειου Υδραγωγείου. Αντίστοιχα αυξημένα επίπεδα νιτρικών, είχαν προκύψει και σε προηγούμενες εργαστηριακές δοκιμές οι οποίες είχαν πραγματοποιηθεί τον Οκτώβριο και τον Δεκέμβριο 2017.

Στις δοκιμαστικές αντλήσεις του Απριλίου 2021, λήφθηκαν δείγματα ύδατος για χημικές και μικροβιολογικές αναλύσεις στην αρχή της άντλησης, στο τέλος της άντλησης και μετά την επαναφορά της στάθμης του ύδατος. Συμπεράσματα της Τεχνικής Έκθεσης των πρόσφατων αντλήσεων παρουσιάζονται παρακάτω:

- Δεν πιθανολογείται σημαντική παρουσία λυμάτων. Διαπιστώνονται χαμηλές τιμές COD και αμμωνίας, ενώ η συγκέντρωση νιτρικών είναι παραπλήσια αυτής του ολικού αζώτου.
- Στα #85 και #79 τα Faecal και τα E. Coli είναι μηδενικά.
- Στα #44, #103, #105 (και λιγότερο #114) παρατηρούνται κοπρανώδη (Faecal coliform). Εικάζεται ότι οφείλονται σε σημειακές εισροές από βόθρους μικρής παροχής. Απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση και απομόνωση των πηγών ρύπανσης.
- Εκτιμάται ότι όλη η υδρομάστευση είναι μέχρι το #101. Από το #102 έως #118 υπάρχει μια δεξαμενή με μόνη εισροή μια μικρή διαρροή από βόθρο και μια πολύ μικρή παροχή που ρέει από την έμφραξη του #118 και σταδιακά καθαρίζει το #114.
- Παρατηρείται διακύμανση της ποιότητας του νερού στην περιοχή #102 - #105 κατά τον κύκλο άντλησης – επαναφοράς.
- Παρατηρήθηκε αυξημένη συγκέντρωση μαγγανίου (>30μg/l) σε 4 από 29 δείγματα, γεωγενούς προέλευσης.

Σημειώνεται, ότι τα πλέον αξιόπιστα στοιχεία θα συλλεχθούν σε συνθήκες συνεχούς άντλησης κατά τη δοκιμαστική λειτουργία των έργων που προτείνονται στην παρούσα μελέτη. Αντίστοιχα, θα προταθούν και βελτιώσεις των έργων επεξεργασίας και διαχείρισης ή και πρόσθετη επεξεργασία.

4. Γενική Περιγραφή της Περιοχής Μελέτης

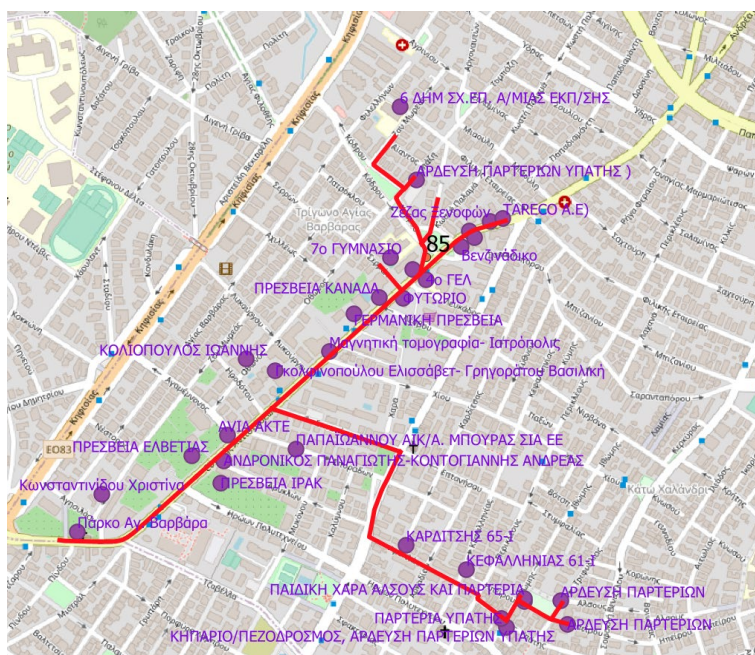
Η περιοχή μελέτης της παρούσας οριστικής υδραυλικής μελέτης του απαιτούμενου αρδευτικού δικτύου αφορά δύο περιοχές εντός του αστικού ιστού του Δήμου Χαλανδρίου οι οποίες καθορίστηκαν σε συνεργασία με την Υπηρεσία Αξιολόγησης και Υποστήριξης Νέων Δραστηριοτήτων της ΕΥΔΑΠ. Πρόκειται για περιοχές πλησίον των φρεατίων 85 (Οδός Κόδρου) και 102 (Οδός Ελ Αλαμίν) του Αδριάνειου Υδραγωγείου, που θα αξιοποιηθούν αποθέματα από την υδρομάστευση της λεκάνης C. Η περιοχή μελέτης βρίσκεται ανατολικά της Λεωφ. Κηφισίας και εμφανίζεται στο σχέδιο με αρ. FD-HYDR-PL-00, με τίτλο Γενική Οριζοντιογραφία Έργου, σε κλίμακα 1:5.000.

Από την ΕΥΔΑΠ μας δόθηκαν αρχικά «πολύγωνα» που περικλείαν ενδεικτικές προτεινόμενες περιοχές για τη διανομή νερού από το Αδριάνειο υδραγωγείο, με κριτήριο την μικρή απόσταση από τους φανούς από τους οποίους θα αντλείται το νερό. Οι εκτάσεις αυτές εμφανίζονται στα σχέδια με αρ. FD-HYDR-PL-01, σε κλίμακα 1:2.000 για την περιοχή που προτείνεται να αρδευτεί από το φανό 85 και FD-HYDR-PL-02, σε κλίμακα 1:2.000 για την περιοχή που προτείνεται να αρδευτεί από το φανό 102.

Στις περιοχές προς άρδευση περιλαμβάνονται

- δημοτικές εκτάσεις του Δήμου Χαλανδρίου, όπως πάρκα, πλατείες, χώροι ανάπλασης, σχολεία, καθώς και
- εκτάσεις που ανήκουν σε ιδιώτες (μεταξύ των οποίων και σε πρεσβείες) που βρίσκονται πλησίον του σχεδιαζόμενου δικτύου άρδευσης.

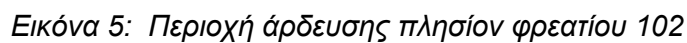
Η περιοχή που προβλέπεται να αρδευτεί από το φρεάτιο/ φανό 85 του Αδριάνειου Υδραγωγείου εμφανίζεται στα σχέδια FD-HYDR-PL-03.1 και FD-HYDR-PL-03.2, σε κλίμακα 1:1.000 και ενδεικτικά στην Εικόνα 4. Ο βασικός οδικός άξονας είναι η λεωφόρος Εθν. Αντιστάσεως. Στην περιοχή μελέτης, συμπεριλαμβάνονται δύο τμήματα, στην Οδό Κόδρου και στην Οδό Επτανήσου, τα οποία ανήκουν στις περιοχές των σχεδιαζόμενων αναπλάσεων του Δήμου Χαλανδρίου. Η μελέτη ανάπλασης καθώς και η φυτοτεχνική μελέτη των περιοχών αυτών έχουν ληφθεί υπόψη στο σχεδιασμό και υπολογισμό του μελετώμενου αρδευτικού δικτύου. Οι βασικοί καταναλωτές αυτής της αρδευτικής ζώνης είναι πρεσβείες οι οποίες εκτείνονται κατά μήκος της οδού Εθνικής Αντιστάσεως, το πάρκο της Αγ. Βαρβάρας, σχολεία και άλση, οι δύο περιοχές ανάπλασης που περιγράφηκαν παραπάνω καθώς και ιδιώτες που εκδήλωσαν ενδιαφέρον. Τα υψόμετρα της περιοχής μελέτης κυμαίνονται περίπου μεταξύ 167m και 179 m.



Εικόνα 4: Περιοχή άρδευσης πλησίον φρεατίου 85

Η περιοχή άρδευσης πλησίον του φρεατίου 102 εμφανίζεται στα σχέδια FD-HYDR-PL-04.1 και FD-HYDR-PL-04.2, σε κλίμακα 1:1.000 και ενδεικτικά στην Εικόνα 5. Πρόκειται για την περιοχή όπου το ρέμα Χαλανδρίου συναντά το Αδριάνειο Υδραγωγείο και υπάρχει η μοναδική σωζόμενη Ρωμαϊκή δεξαμενή του μνημείου (υπόγεια δεξαμενή καθίζησης στην οδό Ελ Αλαμίν). Ο Δήμος Χαλανδρίου έχει εντάξει την περιοχή αυτή τόσο στη μελέτη του ΣΒΑΚ όσο και σε έργο ανάπλασης με διαδρομές ανάδειξης φυσικού περιβάλλοντος και πολιτισμού, που απορρέει από διαδικασίες συμμετοχικού προϋπολογισμού τις οποίες εφάρμοσε με τους κατοίκους. Συγκεκριμένα, η περιοχή γύρω από τα φρεάτια 102 και 102^Α στην Ελ Αλαμίν καθώς και τμήμα της οδού Γυφτοπούλου ανήκουν στις περιοχές που έχει ήδη σχεδιαστεί και προβλεφθεί η μελέτη ανάπλασης τους και έχει ληφθεί υπόψη στον σχεδιασμό και τη διαστασιολόγηση του προτεινόμενου δικτύου. Η περιοχή γειτνιάζει με το νέο σταθμό Μετρό που θα κατασκευαστεί στα «Σίδερα Χαλανδρίου» δημιουργώντας μια νέα είσοδο στη πόλη.

Το σχεδιαζόμενο αρδευτικό δίκτυο, εκτείνεται ανατολικά της οδού Ελ Αλαμίν, περιλαμβάνει ένα τμήμα της παραρεμάτιας περιοχής του Χαλανδρίου και διασχίζει την οδό Γυφτοπούλου ανατολικά ενώ βόρεια εκτείνεται ως τη Ριζάρειο Εκκλησιαστική Σχολή που αποτελεί έναν από τους βασικούς καταναλωτές του αρδευτικού δικτύου της ζώνης αυτής. Πλατείες, πάρκα και σχολεία, είναι κάποιοι ακόμη σημαντικοί καταναλωτές που λήφθηκαν υπόψη στη χάραξη του μελετούμενου δικτύου και τον υπολογισμό της ζήτησης. Τα υψόμετρα της περιοχής μελέτης κυμαίνονται περίπου μεταξύ 160m έως 183m.



5. Στοιχεία άρδευσης περιοχής μελέτης

5.1 Προτεινόμενοι Χώροι πρασίνου Δήμου Χαλανδρίου προς άρδευση

Όπως ήδη αναφέρθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια, στην παρούσα Φάση Α' της μελέτης μελετώνται οι κύριοι αγωγοί μεταφοράς νερού από τους Φανούς 85 και 102 του Αδριάνειου Υδραγωγείου για την άρδευση περιοχών υφιστάμενου πρασίνου του Δήμου Χαλανδρίου.

Οι εκτάσεις που προτείνεται να αρδευτούν είναι δημοτικές εκτάσεις – πάρκα – χώροι πρασίνου, ή σχολικές εγκαταστάσεις που ανήκουν στον Δήμο Χαλανδρίου, ιδιωτικές εκτάσεις μεγάλων καταναλωτών, όπως Ριζάρειος Σχολή, ιδιοκτησίες πρεσβειών και ιδιώτες που έχουν εκδηλώσει ενδιαφέρον.

Το προς άρδευση πράσινο του Δήμου αφορά σε πλατείες, πάρκα, αλσύλλια, παρτέρια πεζόδρομων, νησίδες δρόμων, παιδικές χαρές και σχολικές εγκαταστάσεις Δημοτικά, Γυμνάσια και Λύκεια. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι το πάρκο Αγ. Βαρβάρας, το πάρκο οδού Ελ Αλαμείν, το πάρκο Αιγαίου, η παιδική χαρά Ρούμελης, παρτέρια επί της οδού Δωδεκανήσου, νησίδες και παρτέρια οδού Γυφτοπούλου, το 6ο Δημ. Σχολείο, 3^ο & 7^ο ΕΠΑΛ, κ.λ.π

Στον Δήμο και σε περιοχές γειτνιάζουσες με την διαδρομή του Αδριάνειου Υδραγωγείου, εκπονούνται αρχιτεκτονικές μελέτες ανάπλασης των χώρων πρασίνου κατά μήκος οδών, με στόχο και την ανάδειξη του Αδριάνειου Υδραγωγείου. Οι περιοχές των αναπλάσεων θα εξυπηρετηθούν για την άρδευσή τους από το Αδριάνειο Υδραγωγείο. Οι περιοχές αναπλάσεων περιλαμβάνουν το πάρκο και τη νησίδα της οδού Κόδρου, Επτανήσου, το πάρκο και τη νησίδα της οδού Ελ Αλαμείν, παρτέρια και νησίδες της οδού Γυφτοπούλου. Οι προτεινόμενες περιοχές αναπλάσεων φαίνονται στα σχέδια FD-HYDR-PL-03.1, FD-HYDR-PL-03.2, FD-HYDR-PL-04.1, FD-HYDR-PL-04.2 σε κλίμακα 1:1000.

Οι ιδιωτικές περιοχές προς άρδευση περιλαμβάνουν τη Ριζάρειο Σχολή, η οποία αποτελεί και την μεγαλύτερη ενιαία έκταση της περιοχής μελέτης που ανέρχεται σε 50 περίπου στρέμματα πρασίνου, σημαντικές εκτάσεις κήπων πρεσβειών, κυρίως κατά μήκος της Λεωφόρου Εθνικής Αντιστάσεως, φυτώρια και κήπους κατοικιών.

Οι περιοχές πρασίνου του Δήμου και των ιδιωτών που πρόκειται να αρδευτούν από το Αδριάνειο Υδραγωγείο, καθορίστηκαν σε συνεργασία με την Υπηρεσία Αξιολόγησης και Υποστήριξης Νέων Δραστηριοτήτων της ΕΥΔΑΠ και με το Δήμο Χαλανδρίου.

Φυτοτεχνικές μελέτες έχουν εκπονηθεί για περιοχές ανάπλασης του Δήμου, για τις οποίες έχουν εκπονηθεί αρχιτεκτονικές μελέτες. Για τους υπόλοιπους προτεινόμενους για άρδευση χώρους δεν υπάρχουν ακριβή στοιχεία για τα προς άρδευση φυτά και τις ανάγκες τους. Το πράσινο των περιοχών αυτών περιλαμβάνει χλοοτάπητες, θάμνους, καλλωπιστικά φυτά και διαφόρων ειδών δένδρα.

5.2 Επεξεργασία δεδομένων

Αρχικά, η Υπηρεσία Αξιολόγησης και Υποστήριξης Νέων Δραστηριοτήτων της ΕΥΔΑΠ μας προώθησε ένα αρχείο σε μορφή .xls με διάφορους πιθανούς καταναλωτές σε όλους τους Δήμους που αφορούσε το Αδριάνειο Υδραγωγείο. Το αρχείο αυτό περιείχε τις γεωγραφικές τους συντεταγμένες, απόσταση από το πλησιέστερο φρεάτιο του Αδριάνειου Υδραγωγείου, κατηγορία χρήσης ύδατος, καθώς και κάποιες καταναλώσεις σύμφωνα με το προκαταρκτικό αρχείο αναγκών το οποίο είχε δημιουργηθεί στη σύνταξη του Master Plan. Επίσης, δόθηκε ένας χάρτης σε Google Maps ο οποίος περιείχε διάφορα θεματικά πεδία (layers), όπως τα προτεινόμενα πολύγωνα από την ΕΥΔΑΠ Α.Ε για άρδευση τους από το Αδριάνειο στο Δ. Χαλανδρίου, τα πηγάδια από το αρχείο Πετλέρου, γεωτρήσεις και πηγάδια από τη Βαρυμπόμπη, πληροφορία που είχε συγκεντρωθεί στο παραδοτέο του UIA, γεωτρήσεις του Δήμου Χαλανδρίου, 200 μεγάλοι καταναλωτές του Δήμου Χαλανδρίου και τα τιμολόγια τους (Κ2, Ε1, Δ1 κ.α.) που αφορούσαν τόσο ιδιώτες όσο και κάποιους δημόσιους χώρους και επιχειρήσεις. Με αυτά τα πρώτα στοιχεία, συντάχθηκε μία γεωχωρική βάση δεδομένων και δημιουργήθηκε ένας χάρτης σε περιβάλλον QGIS ώστε να είναι διαθέσιμη όλη η περιγραφική πληροφορία. Αρχικά, τα θεματικά επίπεδα του χάρτη Google Maps που είχαν σταλεί από την ΕΥΔΑΠ Α.Ε, εξήχθησαν σε .shp και το αρχείο .xls με κατάλληλη επεξεργασία μετατράπηκε σε .csv αρχείο λαμβάνοντας υπόψη μόνο τα δεδομένα για το Δ. Χαλανδρίου και εισάχθηκε στο περιβάλλον QGIS. Έτσι, έγινε μία πρώτη διαλογή όλων των στοιχείων που ήταν διαθέσιμα και επιλέχθηκαν κάποιοι καταναλωτές στην περιοχή ενδιαφέροντος των δοσμένων πολυγώνων από την ΕΥΔΑΠ Α.Ε. Στη συνέχεια, ύστερα από επικοινωνία με το Δήμο Χαλανδρίου και το Τμήμα Πρασίνου, δόθηκε ένας μεγάλος κατάλογος πιθανών καταναλωτών σε μορφή αρχείου .xls που ήταν διάσπαρτοι σε όλο το Δήμο. Το αρχείο αυτό περιείχε τις γεωγραφικές τους συντεταγμένες, κάποιες πληροφορίες σχετικά με το χρήστη, κωδικούς μετρητή και παροχής, μετρήσεις κατανάλωσης κ.α. Έπειτα από την επιλογή της κατάλληλης πληροφορίας από το αρχείο, εξάχθηκε σε μορφή .csv και έπειτα .shp και εισάχθηκε στο περιβάλλον QGIS συμπληρώνοντας τα προηγούμενα στοιχεία. Επίσης, διεξάχθηκε από την ΕΥΔΑΠ Α.Ε μία έρευνα αναγκών ιδιωτών με τη μορφή ερωτηματολογίου, τα αποτελέσματα

της οποίας λήφθηκαν υπόψη στη γεωχωρική βάση που δημιουργήθηκε συμπεριλαμβάνοντας τους ιδιώτες που απάντησαν στο ερωτηματολόγιο και ήταν εντός εμβέλειας του δικτύου μελέτης. Τέλος, δόθηκαν στοιχεία (υδατικές ανάγκες, είδος πρασίνου κ.α.) από την ΕΥΔΑΠ Α.Ε από τις φυτοτεχνικές και αρχιτεκτονικές μελέτες που έχουν εκπονηθεί για 4 περιοχές ανάπτυξης του Δ. Χαλανδρίου (Κόδρου, Ελ Αλαμίν, Επτανήσου, Γυφτοπούλου). Τα στοιχεία αυτά έχουν ληφθεί υπόψη τόσο στο σχεδιασμό όσο και στη διαστασιολόγηση του δικτύου. Έτσι, λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω και επικοινωνώντας με κάποιους ιδιώτες (π.χ Πρεσβείες) και κάνοντας διαλογή των καταναλωτών που βρίσκονται εντός εμβέλειας δικτύου, οι τελικοί προτεινόμενοι καταναλωτές είναι 56. Η τελική χάραξη του δικτύου επεκτάθηκε σε κάποια σημεία εκτός πολυγώνων ώστε να καλύψει κυρίως τις δημοτικές ανάγκες αλλά και για να διέρχεται από τις περιοχές προς ανάπτυξη όπου έχουν ήδη εκπονηθεί φυτοτεχνικές και αρχιτεκτονικές μελέτες. Οι τελικοί καταναλωτές και η χάραξη του δικτύου που αφορά τα φρ. 85 και φρ. 102 του Αδριάνειου Υδραγωγείου, φαίνεται στα σχέδια: FD-HYDR-PL-00 σε κλίμακα 1:5000 και στα σχέδια FD-HYDR-PL-01 και FD-HYDR-PL-02 σε κλίμακα 1:2000.

5.3 Ανάγκες σε νερό - Στοιχεία άρδευσης

Προβλέπονται καθ' όλη την αρδευτική περίοδο, αρδεύσεις οι οποίες εξαρτώνται από τον τύπο κάθε καλλιέργειας. Η αρδευτική περίοδος αρχίζει από τον Μάιο και διαρκεί όλη την θερινή περίοδο μέχρι και τον Σεπτέμβριο, ανάλογα και με τις επικρατούσες κλιματικές και εδαφικές συνθήκες.

Η μέθοδος άρδευσης αναμένεται ότι θα διαφέρει στις επιμέρους εφαρμογές – ιδιοκτησίες και είναι πιθανές οι διαφοροποιήσεις στην ίδια ιδιοκτησία σε βάθος χρόνου. Η μέθοδος άρδευσης (κατάκλυση, στάγδην άρδευση ή καταιονισμός με μικροεκτοξευτήρες) καθορίζει τις ανάγκες των καλλιεργειών και του διαθέσιμου μανομετρικού, το οποίο θα εφαρμόζεται. Για την επιλογή του μανομετρικού ύψους για την εξυπηρέτηση των συστημάτων άρδευσης, διερευνήθηκε καταρχάς η επιλογή χαμηλού μανομετρικού της τάξεως των 2,5-3,0 atm, με αρχικό πιεστικό στα έργα κεφαλής 4,5 atm, το οποίο θα επαρκούσε για την άρδευση των περισσότερων χώρων πρασίνου της περιοχής, με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και μειωμένες αστοχίες των αρδευτικών δικτύων.

Ωστόσο για την βεβαιότητα της απρόσκοπτης λειτουργίας των αρδευτικών δικτύων Δήμου και ιδιωτών, λαμβάνοντας υπόψη τις πιέσεις του δικτύου ύδρευσης από το οποίο σήμερα εξυπηρετείται τμήμα της άρδευσης πρασίνου της περιοχής και την εναρμόνιση με τις απαιτούμενες πιέσεις από τις μελέτες ανάπτυξης περιοχών του Δήμου Χαλανδρίου, που εκπονούνται παράλληλα, κρίθηκε αναγκαίο να ληφθούν υψηλότερες πιέσεις. Επιλέχθηκε

πιεστικό στα έργα κεφαλής το οποίο μπορεί να φθάσει τις 7 atm, ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις των μεγαλύτερων πιέσεων που απαιτούνται στις περιοχές ανάπλασης, οι οποίες ανέρχονται σε 6,0 atm στις περιοχές των οδών Κόδρου και Ελ Αλαμίν και εξασφαλίζεται ελάχιστη πίεση στους δυσμενέστερους κόμβους 3,5 atm. Κατ' αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται ότι το επίπεδο λειτουργίας των αρδευτικών δικτύων του Αδριάνειου Υδραγωγείου, από πλευράς πιέσεων, θα καλύπτει τις ανάγκες που προβλέπονται στις μελέτες ανάπλασης και είναι ισοδύναμο με αυτό του δικτύου πόσιμου νερού της ΕΥΔΑΠ.

Στο αντικείμενο της παρούσας μελέτης περιλαμβάνεται η μελέτη των έργων προσαγωγής του νερού από το Αδριάνειο Υδραγωγείο μέχρι το φρεάτιο υδροληψίας - υδρομετρητή από το οποίο θα λαμβάνεται το αρδευτικό νερό, ήτοι τα έργα άντλησης, δεξαμενής αναρρύθμισης και των κύριων αγωγών. Οι τριτεύοντες αγωγοί εφαρμογής της άρδευσης δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα μελέτη.

Η δόση άρδευσης εξαρτάται από το είδος των φυτεύσεων και μπορεί να κυμαίνεται από 20 μ³/στρ για τα κηπευτικά μέχρι 40 μ³/στρ για καλλωπιστικά. Για τους χλοοτάπητες οι ημερήσιες ανάγκες ανέρχονται σε 4,00 mm/m², κατά τον μήνα αιχμής που θεωρείται ο Ιούλιος.

Για τον καθορισμό των αρδευτικών αναγκών χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία καταναλώσεων, που ελήφθησαν από πίνακα συνολικών αναγκών για το Αδριάνειο Υδραγωγείο που συντάχθηκε από την Υπηρεσία Αξιολόγησης και Υποστήριξης Νέων Δραστηριοτήτων της ΕΥΔΑΠ με βάση και τις προτάσεις του Master Plan. Ο πίνακας αυτός περιέχει τις ετήσιες καταναλώσεις των δυνητικά επωφελούμενων από το Αδριάνειο Υδραγωγείο, από τα αρχεία καταμετρήσεων της ΕΥΔΑΠ, για το τιμολόγιο K2 που αφορά σε κατανάλωση νερού άρδευσης.

Ειδικότερα για τον Δήμο Χαλανδρίου, που αφορά και στην παρούσα φάση της μελέτης, ο πίνακας των δυνητικά επωφελούμενων και οι ετήσιες καταναλώσεις αρδευτικού νερού (τιμολόγιο K2) συμπληρώθηκε από απαντήσεις ιδιωτών σε πρόσφατο ερωτηματολόγιο και με προτάσεις της υπηρεσίας πρασίνου του Δήμου. Επιπλέον, εντάχθηκαν και τα στοιχεία αναγκών που υπολογίστηκαν από τις φυτοτεχνικές μελέτες ανάπλασης των οδών Κόδρου, Ελ Αλαμίν, Γυφτοπούλου και Επτανήσου.

Από τα ανωτέρω στοιχεία υπολογίζονται οι ημερήσιες αρδευτικές ανάγκες κατά τον μήνα αιχμής και εν συνεχεία οι παροχές υπολογισμού και διαστασιολόγησης των κύριων αγωγών των δικτύων άρδευσης, ως εξής:

- Από τις ετήσιες καταναλώσεις υπολογίζονται οι ημερήσιες ανάγκες κατά το διάστημα της αρδευτικής περιόδου 5 μηνών (Μάιος - Σεπτέμβριος)

- Συνεκτιμώνται οι ημερήσιες ανάγκες που υπολογίστηκαν στις μελέτες ανάπλασης
- Για τους ιδιώτες επωφελούμενους, για τους οποίους δεν υπάρχουν στοιχεία κατανάλωσης και θεωρώντας ότι η έκταση πρασίνου κυμαίνεται έως 400 m², ελήφθησαν κατ' εκτίμηση ημερήσιες ανάγκες 2,00 m³.
- Ειδικότερα για την Ριζάρειο Σχολή, εκτιμήθηκε αρδευόμενη έκταση πρασίνου 50 στρεμμάτων, η οποία κατά το ήμισυ καλύπτεται από μεγάλα δένδρα και κατά το ήμισυ από θάμνους. Λαμβάνοντας ως ημερήσιες ανάγκες των δένδρων 16 λτ/δένδρο και των θάμνων 2,3 λτ/θάμνο, που συμφωνούν και με τα στοιχεία των μελετών αναπλάσεων, υπολογίζονται οι ημερήσιες ανάγκες.

Θεωρώντας ότι οι κατ' αυτόν τον τρόπο υπολογισθείσες ημερήσιες ανάγκες αποτελούν μια μέση τιμή για όλη την αρδευτική περίοδο των 5 μηνών, για την εκτίμηση των ημερήσιων αναγκών του μήνα αιχμής προσαυξάνονται οι ανωτέρω τιμές κατά 20%.

Όσον αφορά στην διάρκεια της άρδευσης εκτιμάται ότι ο χρόνος άρδευσης για τους ιδιώτες και τις μικρές εκτάσεις του Δήμου δεν υπερβαίνει την 1 ώρα, ενώ μεγαλύτερες εκτάσεις εκτιμάται ότι απαιτούν 2 ώρες άρδευσης ή και ακόμη περισσότερο, όπως π.χ. η έκταση της Ριζαρείου Σχολής για την οποία λαμβάνεται 5 ώρες άρδευσης.

Όλα τα ανωτέρω δεδομένα και οι υπολογισμοί των ημερήσιων αναγκών και των παροχών υπολογισμού, σύμφωνα με τα προηγούμενα, συνοψίζονται στον κατωτέρω πίνακα χωριστά για τους καταναλωτές που θα εξυπηρετούνται από το Φρέαρ 85 και τους καταναλωτές που θα εξυπηρετούνται από το φρέαρ 102 του Αδριάνειου Υδραγωγείου.

ΦΡΕΑΤΙΟ 85

α/α	x	y	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΕΣ	Φρεάτιο	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (m3/yr)			Στοιχεία αναγκών	Λοιπά στοιχεία	Ημερήσια	Κατανάλωση	Παροχή	Παρατηρήσεις
					Στοιχεία ΕΥΔΑΠ	Στοιχεία από	από μελέτες ανάπλασης	από ΕΥΔΑΠ/	κατανάλωση/ώρα	κατανάλωση/ώρα	κατανάλωση/ώρα	υπολογισμός	
					Ετήσιες ανάγκες Από καταμέτρηση	Δήμο		Ιδιώτες	κ3/ημέρα	κ3/ημέρα	κ3/ημέρα	κ3/ημέρα	κ3/ημέρα
1			ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΟΔΟΥ ΚΟΔΡΟΥ	85					4,99 μ3/ημέρα, 1,2 μ3/h	4,99	2,50	2,99	0,83
2	481355,6078	4207517,465	6 ΔΗΜ ΣΧ.ΕΠ. Α/ΜΙΑΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΡΟΧΗ ΑΡΔΕΥΕΤΑΙ ΚΑΙ Ο ΠΕΖΟΔΡΟΜΟΣ	85	-	99,00	82,50			0,55	0,55	0,66	0,18
3	481388,7625	4207369,189	ΤΟΜΠΑΖΗ 33-Ι	85	200-400 τ.μ.	200-400μ3		ιδιωτης ερωτηματολογιο	2,00	2,00	2,40	0,67	Κατ' εκτίμηση
4	481408,2	4207167	4ο ΓΕΛ	85	363,00	136,00	50,00	Φ3/4" (Φ19,05)	2,42	2,42	2,90	0,81	
5	481380,8	4207188,5	ΠΡΕΣΒΕΙΑ ΙΑΠΩΝΙΑΣ	85	125,12				0,83	0,83	1,00	0,28	
6	481335,9	4207211,2	7ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ	85	386,00	573,00	100,00		2,57	2,57	3,09	0,86	
7	481361,7	4207129,7	ΦΥΤΩΡΙΟ	85					4,00	4,00	4,80	1,33	
8	481313,6	4207132	ΠΡΕΣΒΕΙΑ ΚΑΝΑΔΑ	85	331,30				2,21	2,21	2,65	0,74	
9	481262,6	4207098,7	ΓΕΡΜΑΝΙΚΗ ΠΡΕΣΒΕΙΑ	85	108,24				0,72	0,72	0,87	0,24	
10	481213,2	4207021,9	Μαγνητική τομογραφία- Ιατρόπολις	85					2,00	2,00	2,40	0,67	"
11	481104,6	4206982,7	Γκολφινουπόλου Ελισσαόβετ- Γρηγοράτου Βασιλική	85					2,00	2,00	2,40	0,67	"
12	481051,8	4207010,5	ΚΟΛΙΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	85					2,00	2,00	2,40	0,67	"
13	481146,7	4206823,9	ΠΑΠΑΪΩΑΝΝΟΥ ΑΙΚ/ Α. ΜΠΟΥΡΑΣ ΣΙΑ ΕΕ	85					2,00	2,00	2,40	0,67	"
14	481007,9	4206852,2	ΑΝΙΑ ΑΚΤΕ	85					2,00	2,00	2,40	0,67	"
15	481000,6	420680,1	ΑΝΔΡΟΝΙΚΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ- ΚΟΝΤΟΓΙΑΝΝΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ	85					2,00	2,00	2,40	0,67	"
16	480936	4206811	ΠΡΕΣΒΕΙΑ ΕΛΒΕΤΙΑΣ	85	339,00				2,26	2,26	2,71	0,75	
17	480994,3	4206755,4	ΠΡΕΣΒΕΙΑ ΙΡΑΚ	85	205,00				1,37	1,37	1,64	0,46	
18	480863,63	4206694,7		85					2,00	2,00	2,40	0,67	"
19	480755,2	4206733,6	Κωνσταντινίδου Χριστίνα	85					2,00	2,00	2,40	0,67	"
20	480706,4	4206657,3	Πάρκο Αγ. Βαρβάρα	85	0,00	0,00	1722,20		11,48	11,48	13,78	3,83	
21	481479,2	4207234,5	Βενζινάδικο	85		358,00			2,39	2,39	2,86	0,80	
22	481495,7	4207266	Μαλτεζοπούλου Ιωάννη	85					2,00	2,00	2,40	0,67	"
23	481505,7	4207252,3	Λοιπό πιάτο (161267)	85					2,00	2,00	2,40	0,67	"
24	481537,4	4207286,2	Ζέζας Ξενοφών (843200)	85					2,00	2,00	2,40	0,67	"
25	481562,8	4207291,7	TARECo A.E/ DONALDS HELLAS A.E (1500505)	85					2,00	2,00	2,40	0,67	"
26			ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΕΠΙΤΑΝΗΣΟΥ	85				2,58 μ3/ημέρα, 1,2 μ3/h		2,58	2,58	3,10	0,86
27	481368,2171	4206629,841	ΚΑΡΔΙΤΣΗΣ 65-Ι	85	400-800τ.μ.	<100μ3		ιδιωτης ερωτηματολογιο	0,67	0,67	0,80	0,22	
28	481489,5149	4206580,37	ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ 61-Ι	85	200-400 τ.μ.			ιδιωτης ερωτηματολογιο	0,67	0,67	0,80	0,22	
29	481570,2041	4206463,108	ΑΡΔΕΥΣΗ ΠΑΡΤΕΡΙΩΝ ΥΠΑΤΗΣ (ΤΩΡΑ ΠΟΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΥΔΡΟΦΟΡΑ)	85	-	2,00	63,00		0,42	0,42	0,50	0,14	
30	481560,1502	4206481,807	ΠΑΡΤΕΡΙΑ ΥΠΑΤΗΣ (ΠΟΤΙΖΟΥΜΕ ΜΕ ΥΔΡΟΦΟΡΑ ΓΙΑΤΙ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ)	85	-	-	63,00		0,42	0,42	0,50	0,14	
31	481678,8883	4206516,678	ΑΡΔΕΥΣΗ ΠΑΡΤΕΡΙΩΝ ΚΑΙ ΝΕΡΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΙΔΙΚΗ ΧΑΡΑ ΑΛΣΟΥΣ ΑΡΔΕΥΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΑΛΛΑ ΡΟΛΟΓΙΑ 1770274. 1770276	85	-	-			1,20	1,20	1,44	0,40	
32	481605,4378	4206516,102	ΠΑΙΔΙΚΗ ΧΑΡΑ ΑΛΣΟΥΣ ΚΑΙ ΠΑΡΤΕΡΙΑ	85	-	176,00	177,00		1,18	1,18	1,42	0,39	
33	481605,5973	4206522,019	ΠΑΙΔΙΚΗ ΧΑΡΑ ΑΛΣΟΥΣ ΚΑΙ ΠΑΡΤΕΡΙΑ	85	-	41,00	177,00		1,18	1,18	1,42	0,39	
34	481692,243	4206468,938	ΑΡΔΕΥΣΗ ΠΑΡΤΕΡΙΩΝ ΚΑΙ ΝΕΡΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΙΔΙΚΗ ΧΑΡΑ ΑΛΣΟΥΣ 2 ρολόγια με μητρώο	85	-	-	-						

ΦΡΕΑΤΙΟ 102														
α/α	x	y	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΕΣ	Φρεάτιο	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (m3/yr)			Στοιχεία αναγκών από μελέτες ανάπλασης	Λοιπά στοιχεία από ΕΥΔΑΠ/ Ιδιώτες	Ημερήσια κατανάλωση/ m3/ημέρα	Κατανάλωση κατά ώρα άρδευσης m3/h	Παροχή υπολογισμοί m3/h	l/s	Παρατηρήσεις
					Στοιχεία ΕΥΔΑΠ		Στοιχεία από Ετήσιες ανάγκες Από καταμέτρηση Δήμο							
35	481653,1589	4208758,37	ΠΑΙΔΙΚΗ ΧΑΡΑ ΡΟΥΜΕΛΗΣ (ΑΡΔΕΥΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ)	102	-	429,00	2572,24			17,15	8,57	10,29	2,86	2 ώρες άρδευσης
36	481792,0136	4208756,031	ΘΕΡΜΟΠΥΛΩΝ 18-Ι	102	200-400					2,00	2,00	2,40	0,67	Κατ' εκτίμηση
37			ΠΑΡΚΟ ΜΑΡΑΘΩΝΟΣ ΚΑΙ ΚΥΠΡΟΥ		-	1376,00	1267,16			8,45	8,45	10,14	2,82	
38	481995,9883	4208675,692	ΠΑΡΤΕΡΙΑ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ΗΠΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ (ΜΑΡΑΘΩΝΟΣ ΚΑΙ ΚΟΥΝΤΟΥΡΙΩΤΩΝ)	102	3,00	3,00	78,00			0,52	0,52	0,62	0,17	
39	481969,2728	4208833,305	ΠΑΡΚΟ ΔΕΡΒΕΝΑΚΙΩΝ	102	639,00	729,00	418,70			2,79	2,79	3,35	0,93	
40	482389	4208893	ΡΙΖΑΡΕΙΟΣ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣΤΙΚΗ ΣΧΟΛΗ	102	50 str					82,50	16,50	19,80	5,50	[(25000m2/16m2 (Δ)*16l/d+25000(Θ)*2,3l/d)/1000]/5h=
41	482146,9	4209071,5	3ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ-ΛΥΚΕΙΟ	102	-	-	937,00			6,25	6,25	7,50	2,08	
42	482036,5171	4208948,735	ΠΑΡΤΕΡΙΑ ΕΚΑΤΕΡΩΘΕΩΝ ΤΟΥ ΛΕΩΝΑ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΡΙΖΑΡΕΙΟΥ	102	-	-	1475,58		Φ1''(Φ25,4)	9,84	9,84	11,80	3,28	
43	481970,7637	4209046,518	3 & 7 ΕΠΑΛ ΣΧ. ΕΠ. Β/ΜΙΑΣ ΕΚΠ	102	-	537,00	100,00			3,58	3,58	4,30	1,19	
44	481530,7195	4208428,556	ΠΑΡΚΟΥ ΚΑΙ ΝΗΣΙΔΑ ΕΛ ΑΛΑΜΕΙΝ	102	-	-	2788,74	18,70 μ3/ημέρα, 6μ3/h	Φ5/8''(Φ15,87)	18,70	9,35	11,22	3,12	2 ώρες άρδευσης
45	481510,0147	4208403,472	ΕΛ ΑΛΑΜΕΙΝ 1-Ι	102	-					2,00	2,00	2,40	0,67	
46	481454,1748	4208448,247	ΠΑΡΚΟ ΑΙΓΛΙΟΥ	102	316,00	745,00	2212,00			14,75	7,37	8,85	2,46	2 ώρες άρδευσης
47	481537,7	4208357,9	Β' ΠΑΙΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ	102	-	1045,00	50,00			6,97	6,97	8,36	2,32	
48	481619,0241	4208407,092	ΠΑΙΔΙΚΗ ΧΑΡΑ ΚΑΛΒΟΥ ΚΑΙ ΑΙΓΛΙΟΥ	102		781,00	1040,10			6,93	6,93	8,32	2,31	
49	481678,1937	4208441,254	ΠΑΡΤΕΡΙΑ ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΟΥ-ΚΑΡΕΛΛΑ	102	-	-	78,00		Φ5/8''(Φ15,87)	0,52	0,52	0,62	0,17	
50	481807,3619	4208227,348	ΑΡΔΕΥΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΖΑΛΟΚΩΣΤΑ ΚΑΙ ΜΙΚΡΑΣ ΑΣΙΑΣ	102	1987,00	2877,00	3476,00		Φ5/8''(Φ15,87)	23,17	11,59	13,90	3,86	2 ώρες άρδευσης
51	481827,4349	4208259,203	ΠΑΙΔΙΚΗ ΧΑΡΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ (ΑΡΔΕΥΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ)	102	1474,00	1217,00	2212,00			14,75	7,37	8,85	2,46	2 ώρες άρδευσης
52	481847,9	4208216,2	6ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ	102	663,00	540,00	220,00		Φ5/8''(Φ15,87)	4,42	4,42	5,30	1,47	
53	482104,9125	4208248,837	ΠΑΡΤΕΡΙ ΟΔΟΥ ΓΥΦΤΟΠΟΥΛΟΥ Κ ΣΤΡΟΓΥΛΗΣ ΠΛΑΤΕΙΑΣ (ΠΡΩΗΝ ΠΙΔΑΚΑΣ)	102	-	534,00	824,76			5,50	5,50	6,60	1,83	
54	482067,2133	4208469,347	ΝΗΣΙΔΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΤΕΡΙΑ ΓΥΦΤΟΠΟΥΛΟΥ	102	-	313,00	379,00	4,2133 μ3/ημέρα, 1,2 μ3/h		4,21	4,21	5,05	1,40	
55	482254,0885	4208369,823	ΤΡΙΓΩΝΟ ΠΑΤΡΙΑΡΧΟΥ ΓΡΗΓΩΡΙΟΥ Ε	102	-	390,00	407,64			2,72	2,72	3,26	0,91	
56	482296,7632	4208487,712	ΑΡΔΕΥΣΗ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΤΕΡΨΙΘΕΑΣ	102	-	752,00	180,12		Φ3/4''(Φ19,05)	1,20	1,20	1,44	0,40	

5.4 Διαθεσιμότητα αρδευτικού νερού από το Αδριάνειο Υδραγωγείο

Η προτεινόμενη κάλυψη μέρους των αρδευτικών αναγκών των επωφελούμενων του Δήμου Χαλανδρίου από το Αδριάνειο Υδραγωγείο πραγματοποιείται με άντληση νερού από τους φανούς υπ' αριθμό 85 που βρίσκεται στην οδό Κόδρου σε χώρο πρασίνου και υπ' αριθμό 102 που βρίσκεται επί της οδού Ελ Αλαμίν σε νησίδα πρασίνου.

Τα χαρακτηριστικά στοιχεία των δύο φανών, που προέρχονται αφενός από πίνακα που συνέταξε η Υπηρεσία Αξιολόγησης και Υποστήριξης Νέων Δραστηριοτήτων της ΕΥΔΑΠ, από βάση δεδομένων της ULEN, και η δεύτερη αναγραφή εντός παρενθέσεως παραθέτει τα στοιχεία από νεότερες μετρήσεις, είναι:

Φανός 85

- Υψόμετρο εδάφους +169,26 (+169,41)
- Υψόμετρο πυθμένα φρέατος +149,56 (+148,26)
- Βάθος 19,70m (22,00m)

Φανός 102

- Υψόμετρο εδάφους +163,58 (+163,86)
- Υψόμετρο πυθμένα φρέατος +152,20 (+151,32)
- Βάθος 11,38m (13,00m)

Σε ότι αφορά τη διαθεσιμότητα του νερού προς άρδευση από την άποψη των αρδεύσεων ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι παροχές και οι ποσότητες που αντλήθηκαν κατά τους θερινούς μήνες από τον Ιούνιο έως και τον Σεπτέμβριο του 1998, καθώς επίσης από τον Ιούνιο έως και τον Αύγουστο του 1999. Οι αντλήσεις εκτελούνταν καθημερινά και επί πολλές ώρες με μέση ωριαία παροχή 203 m³/h και μέσο όγκο νερού άντλησης 120993 m³ (συνολικά 483972 m³) για το 1998 και 244 m³/h και μέσο όγκο νερού άντλησης 174470 m³ (συνολικά 523409 m³) για το 1999.

Τον Απρίλιο του 2021 εκτελέσθηκαν δοκιμαστικές αντλήσεις από την ΕΥΔΑΠ, από τα φρέατα 102 και 103 και από τα φρέατα 85 και 86, από τα οποία προβλέπεται να αντλούνται και οι απαιτούμενες ποσότητες νερού για την άρδευση πρασίνου περιοχών του Δήμου Χαλανδρίου.

Στην Τεχνική Έκθεση Συμπερασμάτων αυτών των δοκιμαστικών αντλήσεων αναφέρεται ότι το νερό του Αδριάνειου Υδραγωγείου προέρχεται κατά κύριο λόγο από υδρομάστευση. Το

Υδραγωγείο κατά θέσεις παρουσιάζει εμφράξεις και έτσι δημιουργούνται λεκάνες που τροφοδοτούν τα επί μέρους τμήματά του. Η λεκάνη τροφοδοσίας του τμήματος που θα εξυπηρετεί την άρδευση περιοχών του Δήμου Χαλανδρίου (λεκάνη C) εκτείνεται από το φρέαρ 44 έως και το 118, με την υδρομάστευση να είναι εστιασμένη κυρίως στην ευρύτερη περιοχή μεταξύ των φρεάτων 79 και 100.

Κατά την άντληση από το φρέαρ 102 η παροχή από υδρομάστευση ήταν τουλάχιστον 173 m³/h. Η παροχή άντλησης ήταν 200 m³/h επί 5 ώρες, άρα τα 27 m³/h, κατά μέσο όρο μείωναν την στάθμη στην λεκάνη. Αντιστοίχως από το φρέαρ 85 η παροχή υδρομάστευσης ήταν τουλάχιστον 161 m³/h. Η παροχή άντλησης ήταν 171 m³/h επί 8 ώρες, άρα τα 10 m³/h, κατά μέσο όρο, μείωναν την στάθμη στην λεκάνη.

Σημειώνεται ότι οι ανωτέρω μετρήσεις έγιναν κατά τον μήνα Απρίλιο, δηλαδή με ευνοϊκές προς το τέλος της χειμερινής περιόδου, οπότε οι απορροές είναι αυξημένες.

Σε σχέση με τις ανωτέρω μετρήσεις οι ημερήσιες ανάγκες άρδευσης των περιοχών πρασίνου του Δήμου Χαλανδρίου ανέρχονται σε 240 m³ περίπου από το Φρέαρ 102 και σε 80 m³ περίπου από το φρέαρ 85, δηλαδή συνολικά 320m³. Η μέγιστη απαιτούμενη παροχή αιχμής ανέρχεται σε 154,37 m³/h από το φρέαρ 102 και σε 84,12 m³/h από το φρέαρ 85, ήτοι συνολικά 238,5 m³/h.

Εκτιμάται ότι η διάρκεια άρδευσης στην πλειονότητα των επωφελούμενων δεν θα υπερβαίνει την 1 έως 2 ώρες, λόγω της μικρής σχετικά έκτασης των περισσοτέρων προς άρδευση επιφανειών. Επίσης εκτιμάται ότι λόγω της διαφοροποίησης των καταναλωτών, που περιλαμβάνει ιδιώτες, δεν θα ταυτίζεται το ωράριο άρδευσής τους, κατά την διάρκεια του 24ώρου, επομένως δεν προβλέπεται η ζήτηση να φθάνει τις προαναφερόμενες παροχές αιχμής.

Όσον αφορά στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του ύδατος του Αδριάνειου Υδραγωγείου, κατά την εκπόνηση προηγούμενων ερευνών, έχουν ληφθεί δείγματα νερού τα οποία αναλύθηκαν εργαστηριακά, όπως αναφέρεται στο Κεφάλαιο 3. Κατά τις δοκιμαστικές αντλήσεις που διενεργούνται κατά περιόδους και στη φάση δοκιμαστικής λειτουργίας του έργου θα πρέπει να λαμβάνονται δείγματα και να επαναξιολογούνται, ώστε να προσαρμόζεται η απαιτούμενη επεξεργασία, έτσι ώστε η ποιότητα του αρδευτικού νερού να κρίνεται ικανοποιητική για την χρήση του για απεριόριστη άρδευση αστικού πρασίνου.

Στην παρούσα μελέτη περιλαμβάνονται μέτρα απολύμανσης του νερού, τα οποία περιγράφονται στα επόμενα κεφάλαια, για την περαιτέρω διασφάλιση των ποιοτικών χαρακτηριστικών και της υγιεινής του νερού.

6. Γενική περιγραφή προτεινόμενων έργων

6.1. Τρόπος άρδευσης

Οι τρόποι άρδευσης πρασίνου είναι, α) με μεταφορά του νερού με βυτιοφόρο όχημα, β) με επιφανειακή κατάκλυση των προς άρδευση επιφανειών, γ) με καταιονισμό και δ) με μικροάρδευση ή τοπική άρδευση (στάγδην άρδευση). Στην τελευταία αυτή περίπτωση υπάγεται και η άρδευση με μικροεκτοξευτήρες που χρησιμοποιούνται στην άρδευση χλοοταπήτων ή μικρών φυτών.

Ένα πλήρες αρδευτικό δίκτυο αποτελείται από:

- τα έργα κεφαλής (δεξαμενή, πιεστικό αν απαιτείται και λοιπός εξοπλισμός),
- τους κύριους και πρωτεύοντες σωληνωτούς αγωγούς μεταφοράς του νερού από την πηγή υδροδότησης προς τις αρδευόμενες εκτάσεις,
- τους δευτερεύοντες αγωγούς, και
- και τους τριτεύοντες αγωγούς εφαρμογής.

Οι κύριοι και οι δευτερεύοντες αγωγοί είναι υπόγειοι. Το τριτεύον δίκτυο αγωγών εφαρμογής συνήθως είναι επιφανειακό. Οι αγωγοί του τριτεύοντος δικτύου τοποθετούνται στις σειρές φύτευσης και θα φέρουν σταλάκτες αυτορρυθμιζόμενους.

Η δεξαμενή που αποτελεί την κεφαλή του δικτύου υδροδοτείται από την διαθέσιμη πηγή αρδευτικού νερού.

Ο τρόπος άρδευσης των εκτάσεων πρασίνου του Δήμου Χαλανδρίου που επελέγησαν να αρδευτούν με αρδευτικό σωληνωτό δίκτυο υπό πίεση από το Αδριάνειο Υδραγωγείο θα γίνεται με την μέθοδο στάγδην άρδευσης ή με μικροεκτοξευτήρες στην περίπτωση χλοοταπήτων και μικρών φυτών.

Οι εκτάσεις άρδευσης είναι υφιστάμενες και εγκατεσπαρμένες στον οικιστικό ιστό της πόλης του Χαλανδρίου και σήμερα αρδεύονται από το δίκτυο πόσιμου νερού της ΕΥΔΑΠ ή χρησιμοποιούνται δημοτικές ή ιδιωτικές γεωτρήσεις που έχουν διανοιχθεί, υδροφόρες και πηγάδια.

Η επιλογή των προς άρδευση εκτάσεων έγινε με κριτήριο αφενός, την ζήτηση και την γεινίαση με το Αδριάνειο Υδραγωγείο, ώστε να μην επεκταθεί κατά πολύ το απαιτούμενο δίκτυο σωληνωτών αγωγών και αφετέρου την αναγκαιότητα άρδευσης, με αλλαγή της προέλευσης του απαιτούμενου αρδευτικού νερού, ώστε να μειωθούν οι υπεραντλήσεις από τον υπόγειο ορίζοντα, με αντίστοιχη εξοικονόμηση ενέργειας και αξιοποίηση του «γκρι» νερού που συγκεντρώνεται στο Αδριάνειο Υδραγωγείο.

Στο αντικείμενο της παρούσας μελέτης υπάγεται ο σχεδιασμός και ο υπολογισμός των έργων κεφαλής και των δικτύων των κυρίων αγωγών μέχρι την υδροληψία - υδρομετρητή σε κάθε θέση άρδευσης.

6.2. Βασικά στοιχεία και αρχές διαμόρφωσης της Γενικής Διάταξης των αρδευτικών δικτύων

Τα αρδευτικά δίκτυα προβλέπονται σε δρόμους εντός πυκνοκατοικημένης αστικής περιοχής και εν μέρει σε δρόμους υψηλής κυκλοφορίας. Οι καταναλωτές είναι διάσπαρτοι εντός του αστικού ιστού. Με δεδομένες τις θέσεις των υποψήφιων καταναλωτών, την έκταση που προβλέπεται να καλύψει το δίκτυο άρδευσης και τον τρόπο άρδευσης, όπως ήδη αναφέρθηκε, διαμορφώθηκε η Γενική Διάταξη του Αρδευτικού δικτύου στην υπό μελέτη περιοχή με βάση τις παρακάτω βασικές αρχές:

α) Καθορισμός αρδευτικών ζωνών της προς άρδευση έκτασης: Η περιοχή που εκτείνονται τα αρδευτικά δίκτυα διακρίνεται σε δύο (2) ζώνες άρδευσης, ανάλογα με την τροφοδοσία του κάθε δικτύου:

- στην πρώτη ζώνη, η οποία θα εξυπηρετείται από το φρέαρ 85 του Αδριάνειου Υδραγωγείου, η άρδευση πραγματοποιείται μέσω αυτοτελούς σωληνωτού δικτύου υπό πίεση σε συγκεκριμένες εκτάσεις φύτευσης,
- στη δεύτερη ζώνη, η οποία θα εξυπηρετείται από το φρέαρ 102 του Αδριάνειου Υδραγωγείου μέσω αυτοτελούς δικτύου από σωληνωτούς αγωγούς υπό πίεση σε συγκεκριμένες εκτάσεις φύτευσης.

Στη κεφαλή κάθε διακεκριμένου αρδευτικού δικτύου προβλέπεται η κατασκευή μιας δεξαμενής αναρρύθμισης, η οποία θα δέχεται το νερό που αντλείται από το Αδριάνειο Υδραγωγείο και θα εξασφαλίζει την αναγκαία ποσότητα νερού στην αντίστοιχη ζώνη άρδευσης.

β) Μέθοδος άρδευσης: Η επιλεγόμενη μέθοδος άρδευσης παίζει καθοριστικό ρόλο στον σχεδιασμό του αρδευτικού δικτύου. Με την επιλογή της στάγδην άρδευσης, απαιτείται η κατασκευή υπόγειου σωληνωτού δικτύου υψηλής σχετικά πίεσης. Η διαθέσιμη πίεση στο πέρας των βασικών αγωγών του δικτύου, στις δυσμενέστερες περιπτώσεις, λαμβάνεται ίση με 3,50 atm. Η απαίτηση των πιέσεων λειτουργίας του δικτύου καθορίζει την ισχύ του απαιτούμενου πιεστικού που τοποθετείται στο ξηρό θάλαμο της δεξαμενής αναρρύθμισης.

- γ) Η διάταξη του σωληνωτού δικτύου: Η όδευση του σωληνωτού αρδευτικού δικτύου και η διάταξη αυτού καθορίζεται από την χωροθέτηση των αρδευόμενων εκτάσεων και από το υφιστάμενο οδικό δίκτυο.

Με βάση τα ανωτέρω διαμορφώθηκε η Γενική Διάταξη των προτεινόμενων σωληνωτών δικτύων που παρουσιάζονται στα σχέδια FD-HYDR-PL-00, σε κλίμακα 1:5.000, και στις Οριζοντιογραφίες FD-HYDR-PL-03.1, HYDR-PL-03.2 σε κλίμακα 1:1.000 του δικτύου άρδευσης από το φανό 85 και FD-HYDR-PL-04.1, HYDR-PL-04.2 σε κλίμακα 1:1.000 του δικτύου άρδευσης από το φανό 102.

6.3. Υδροδότηση των αρδευτικών έργων/ έργα κεφαλής

Όπως προαναφέρθηκε, τα μελετώμενα έργα στο Δήμο Χαλανδρίου προβλέπεται να υδροδοτηθούν από το Αδριάνειο Υδραγωγείο από τα φρέατα 85 και 102.

Στα παραπάνω φρεάτια θα αναρτηθούν υποβρύχιες φυγοκεντρικές αντλίες με τα εξής χαρακτηριστικά:

- **Στο φρεάτιο 102** θα εγκατασταθεί πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα με υποβρύχια φυγοκεντρική αντλία λυμάτων παροχής 60 m³/h σε μανομετρικό 14 m, εξοπλισμένη με υποβρύχιο ηλεκτροκινητήρα ενδεικτικής ισχύος 4,2 kW/400V/50Hz/3ph/2900 rpm και αγωγό κατάθλιψης από ανοξείδωτο χάλυβα DN 80. Η υποβρύχια αντλία λυμάτων θα συνοδεύεται από σαράντα (40) μέτρα καλώδιο 4G2.5+2x1.5mm², πέλμα επικάθισης DN 80, άνω μηχανισμό στερέωση διπλών οδηγών ράβδων 2", αισθητήρα ανίχνευσης υγρασίας (FLS) με ηλεκτρονικό ρελέ προστασίας (MiniCASII) και θερμικούς διακόπτες.
- **Στο φρεάτιο 85** θα εγκατασταθεί πλήρες υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα με υποβρύχια φυγοκεντρική αντλία λυμάτων παροχής 30 m³/h σε μανομετρικό 23 m, εξοπλισμένη με υποβρύχιο ηλεκτροκινητήρα ενδεικτικής ισχύος 4,2 kW/400V/50Hz/3ph/2900 rpm και αγωγό κατάθλιψης από ανοξείδωτο χάλυβα DN 80. Η υποβρύχια αντλία λυμάτων θα συνοδεύεται από σαράντα (40) μέτρα καλώδιο 4G2.5+2x1.5mm², πέλμα επικάθισης DN 80, άνω μηχανισμό στερέωση διπλών οδηγών ράβδων 2", αισθητήρα ανίχνευσης υγρασίας (FLS) με ηλεκτρονικό ρελέ προστασίας (MiniCASII) και θερμικούς διακόπτες.

Η επιλογή της αντλίας θα πρέπει να γίνει με βασικά κριτήρια τα χαρακτηριστικά λειτουργίας (παροχή – αντίστοιχο μανομετρικό) και τον βαθμό απόδοσης. Οι αντλίες θα αναρτώνται από υπέργεια κατασκευή άνω των φανών με αλυσίδα ανέλκυσης AISI 316L, δυνατότητας ανέλκυσης 300 kg ικανού μήκους, ενδεικτικά 23 μ. για το φρεάτιο 85 και 16 μ. για το φρεάτιο

102. Το σύστημα στήριξης και ανέλκυσης των αντλιών δεν θα έρχεται σε επαφή με τους φανούς του Αδριάνειου Υδραγωγείου για αποφυγή τραυματισμού του μνημείου.

Για λόγους ασφαλείας, η αντλία θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να εκκινεί μέχρι και δεκαπέντε (15) φορές μέσα σε χρονικό διάστημα μίας ώρας. Η αντλία θα πρέπει να είναι ομοαξονικά συζευγμένη με κατακόρυφο ηλεκτρικό κινητήρα «υποβρυχίου τύπου», βαθμό προστασίας IP68, ικανό να λειτουργεί σε δίκτυο παροχής τάσης 400 Volt, 3 φάσεων και συχνότητας 50 Hz.

Η αντλία θα είναι εξοπλισμένη με εύκαμπτο, υποβρύχιο καλώδιο, μήκους δέκα (10) μέτρων. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υποβρυχίου καλωδίου ισχύος θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς IEC.

Μέσω των καταθλιπτικών αγωγών θα τροφοδοτούνται κατ' ευθείαν οι αντίστοιχες δεξαμενές Δ85 και Δ102, οι οποίες αποτελούν το έργο κεφαλής αντίστοιχα των δύο αυτοτελών αρδευτικών δικτύων. Οι δεξαμενές τοποθετούνται σε μικρή απόσταση από τους φανούς.

Από τις δεξαμενές Δ85 και Δ102 θα εξυπηρετούνται οι αρδευτικές ανάγκες των αντίστοιχων περιοχών πρασίνου.

Οι δεξαμενές κατασκευάζονται υπόγειες από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37, καλυμμένες με πλάκα από σκυρόδεμα και θα διαθέτουν υγρό και ξηρό θάλαμο.

Η δεξαμενή Δ102 θα έχει υγρό θάλαμο με ενεργό όγκο 135 m³ και διαστάσεις 9,00 X 6,00 μ με ενεργό βάθος 2,50 μ. Το συνολικό βάθος της δεξαμενής θα είναι 3,00 μ. Ο υγρός θάλαμος της δεξαμενής θα είναι εξοπλισμένος με διάταξη εκκένωσης εξοπλισμένη με δικλείδα απομόνωσης DN80 και διάταξη υπερχειλίσσης DN 160, ελεύθερη βανών. Ο υγρός θάλαμος θα έχει βαθύ σημείο για τη διευκόλυνση της εκκένωσης και του καθαρισμού της δεξαμενής.

Η δεξαμενή θα είναι εξοπλισμένη με σύστημα δοσομέτρησης διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου. Το υποχλωριώδες νάτριο θα χρησιμοποιείται περιστασιακά, όταν απαιτείται καθαρισμός της δεξαμενής ή και σε τακτική βάση, αν απαιτείται υποστήριξη της διαδικασίας της απολύμανσης. Το σύστημα αποθήκευσης υποχλωριώδους νατρίου (δοχείο 1 κυβ.μ. και δοσομετρική αντλία 5 L/h θα εγκατασταθούν στον παρακείμενο ξηρό θάλαμο.

Επιπλέον, η δεξαμενή θα εξοπλιστεί με σύστημα υποβρύχιας διάχυσης χονδρής φυσαλίδας αέρα. Το σύστημα αυτό θα αποτελείται από πτεριογιόφορο φυσητήρα, αγωγό τροφοδοσίας (κατεβασιά) και σύστημα διανομής του αέρα. Το σύστημα διανομής του αέρα θα αποτελείται από σωλήνες HDPE75 PN10, οι οποίοι θα στερεωθούν στον πυθμένα της δεξαμενής με στηρίγματα από ανοξείδωτο χάλυβα (ρυθμιζόμενα καθ' ύψος) και χημικά βύσματα. Τα

στηρίγματα θα τοποθετηθούν ανά 1,20 m. Οι σωλήνες διανομής θα φέρουν διάτρηση με οπές 3 mm ανά 0,40 μ. Το σύστημα αερισμού θα τίθεται σε λειτουργία, όταν:

- Έχει γίνει προσθήκη χλωρίου και απαιτείται αποχλωρίωση πριν τη διάθεση του νερού για άρδευση.
- Αν διαπιστωθεί, ότι η συγκέντρωση του νερού σε διαλυμένο οξυγόνο υπολείπεται του επιθυμητού.
- Αν διαπιστωθεί, ότι οι συγκεντρώσεις του νερού σε μαγγάνιο είναι αυξημένες και είναι επιθυμητή η μείωση τους.

Στον ξηρό θάλαμο θα εγκατασταθεί το πιεστικό συγκρότημα, το οποίο εξυπηρετεί το πιεστικό δίκτυο άρδευσης. Θα εγκατασταθεί αυτόματο πλήρως συναρμολογημένο, τρίδυμο πιεστικό συγκρότημα, συνολικής παροχής τουλάχιστον $Q = 155 \text{ m}^3/\text{h}$ σε μανομετρικό ύψος 70 Μ.Υ.Σ., το οποίο θα αποτελείται από τρεις (3) κατακόρυφες πολυβάθμιες αντλίες, με ενσωματωμένες ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου τοποθετημένες έκαστη στον ηλεκτροκινητήρα της κάθε αντλίας.

Κατάντη του πιεστικού συγκροτήματος θα εγκατασταθεί στην σωληνογραμμή σύστημα απολύμανσης UV κλειστού τύπου. Το σύστημα αυτό θα αποδίδει δόση UV (UV-dose) 400 J/m^2 στο τέλος ζωής των λυχνιών DVGW certified (14.000 ώρες λειτουργίας) σε παροχή $60 \text{ m}^3/\text{h}$ και διαπερατότητα ρευστού 80% (UVT 1 cm). Θα διαθέτει αυτόματο σύστημα μηχανικού καθαρισμού των χιτωνίων χαλαζία.

Η δεξαμενή Δ85 θα έχει υγρό θάλαμο με ενεργό όγκο 90 m^3 και διαστάσεις 9,00 X 4,00 μ με ενεργό βάθος 2,50 μ. Το συνολικό βάθος της δεξαμενής θα είναι 3,00 μ. Ο υγρός θάλαμος της δεξαμενής θα είναι εξοπλισμένος με διάταξη εκκένωσης εξοπλισμένη με δικλείδα απομόνωσης DN80 και διάταξη υπερχειλίσσης DN 160, ελεύθερη βανών. Ο υγρός θάλαμος θα έχει βαθύ σημείο για τη διευκόλυνση της εκκένωσης και του καθαρισμού της δεξαμενής.

Η δεξαμενή θα είναι εξοπλισμένη με σύστημα δοσομέτρησης διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου. Το υποχλωριώδες νάτριο θα χρησιμοποιείται περιστασιακά, όταν απαιτείται καθαρισμός της δεξαμενής ή και σε τακτική βάση, αν απαιτείται υποστήρξη της διαδικασίας της απολύμανσης. Το σύστημα αποθήκευσης υποχλωριώδους νατρίου (δοχείο 1 κυβ.μ. και δοσομετρική αντλία 5 L/h θα εγκατασταθούν στον παρακείμενο ξηρό θάλαμο.

Επιπλέον, η δεξαμενή θα εξοπλιστεί με σύστημα υποβρύχιας διάχυσης χονδρής φυσαλίδας αέρα. Το σύστημα αυτό θα αποτελείται από πτεριογιοφόρο φυσητήρα, αγωγό τροφοδοσίας (κατεβασιά) και σύστημα διανομής του αέρα. Το σύστημα διανομής του αέρα θα αποτελείται από σωλήνες HDPE75 PN10, οι οποίοι θα στερεωθούν στον πυθμένα της δεξαμενής με

στηρίγματα από ανοξείδωτο χάλυβα (ρυθμιζόμενα καθ' ύψος) και χημικά βύσματα. Τα στηρίγματα θα τοποθετηθούν ανά 1,20 m. Οι σωλήνες διανομής θα φέρουν διάτρηση με οπές 3 mm ανά 0,40 μ. Το σύστημα αερισμού θα τίθεται σε λειτουργία, όταν:

- Έχει γίνει προσθήκη χλωρίου και απαιτείται αποχλωρίωση πριν τη διάθεση του νερού για άρδευση.
- Αν διαπιστωθεί, ότι η συγκέντρωση του νερού σε διαλυμένο οξυγόνο υπολείπεται του επιθυμητού.
- Αν διαπιστωθεί, ότι οι συγκεντρώσεις του νερού σε μαγγάνιο είναι αυξημένες και είναι επιθυμητή η μείωση τους.

Για την άρδευση της περιοχής λόγω των απαιτούμενων πιέσεων και της υψομετρικής διαμόρφωσης, απαιτείται τοποθέτηση πιεστικών. Στον ξηρό θάλαμο θα εγκατασταθεί το πιεστικό συγκρότημα, το οποίο εξυπηρετεί το πιεστικό δίκτυο άρδευσης. Θα εγκατασταθεί αυτόματο πλήρως συναρμολογημένο, δίδυμο πιεστικό συγκρότημα, συνολικής παροχής τουλάχιστον $Q : 85 \text{ m}^3/\text{h}$ σε μανομετρικό ύψος 70 Μ.Υ.Σ., το οποίο θα αποτελείται από τρεις (3) κατακόρυφες πολυβάθμιες αντλίες, με ενσωματωμένες ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου τοποθετημένες έκαστη στον ηλεκτροκινητήρα της κάθε αντλίας.

Κατάντη του πιεστικού συγκροτήματος θα εγκατασταθεί στην σωληνογραμμή σύστημα απολύμανσης UV κλειστού τύπου. Το σύστημα αυτό θα αποδίδει δόση UV (UV-dose) 400 J/m^2 στο τέλος ζωής των λυχνιών DVGW certified (14.000 ώρες λειτουργίας) σε παροχή $60 \text{ m}^3/\text{h}$ και διαπερατότητα ρευστού 80% (UVT 1 cm). Θα διαθέτει αυτόματο σύστημα μηχανικού καθαρισμού των χιτωνίων χαλαζία.

Ο ηλεκτρικός πίνακας για την εξυπηρέτηση της εγκατάστασης θα τοποθετηθεί σε υπέργειο, στεγανό πύλαρ IP55. Ο πίνακας θα περιλαμβάνει για κάθε κινητήρα:

- Γενικός ραγοδιακόπτης φορτίου
- Επιτηρητής τάσης, ασυμμετρίας, διαδοχής και έλλειψης φάσης με ρυθμιζόμενους χρόνους αποκοπής και επαναφοράς
- Θερμομαγνητικός διακόπτης ανάλογα με το απορροφούμενο ρεύμα της αντλίας για προστασία από υπερφόρτωση, υπερένταση, βραχυκύκλωμα
- Εκκινητής για την απευθείας εκκίνηση κάθε κινητήρα
- Κλέμμες σύνδεσης εσωτερικού θερμικού αντλίας σε σειρά με το κύκλωμα ελέγχου
- Επιλογικός διακόπτης I-0-II για επιλογή χειροκίνητης ή αυτόματης λειτουργίας είτε μέσω φλοτεροδιακόπτη εκκίνησης με αυτοσυγκράτηση, και ξεχωριστό φλοτεροδιακόπτη για διακοπή, είτε μέσω ενός φλοτεροδιακόπτη εκκίνησης- διακοπής

- Χειροκίνητη λειτουργία με εκκίνηση ανεξάρτητα με τη στάθμη
- Ενδεικτικές λυχνίες για λειτουργία, βλάβη, σφάλμα τάσης
- Οπτικό και ηχητικό alarm υπερχειλίσης με δυνατότητα απενεργοποίησης μέσω τροφοδοτικού 12Vdc
- Δυνατότητα σύνδεσης μπαταρίας για αυτόνόμενη των συναγερμών
- Κλεμμοσειρά σύνδεσης συνοδευόμενη από διάγραμμα συνδεσμολογίας

Τα πιεστικά προσδίδουν την απαιτούμενη επί πλέον πίεση για την λειτουργία των δικτύων.

6.4. Διάταξη έργων - Ζώνες Άρδευσης

Το Αδριάνειο Υδραγωγείο από τα κατάντη προς τα ανάντη ακολουθεί πορεία κατά μήκος της οδού 25^{ης} Μαρτίου στο Ν. Ψυχικό και στη συνέχεια στον Δήμο Χαλανδρίου ακολουθεί τις οδούς Ιωάννου Αποστολοπούλου, Χαράς και Ελ Αλαμίν.

Μετά την οδό Χαράς το Υδραγωγείο περνάει από την διασταύρωση των οδών Εθνικής Αντιστάσεως και Κόδρου, όπου σε νησίδα της Κόδρου βρίσκεται το Φρέαρ 85. Το φρέαρ 102 βρίσκεται επί της οδού Ελ Αλαμίν επί της διαχωριστικής νησίδας πρασίνου.

Οι αρδευόμενες περιοχές, χωρίζονται σε δύο ζώνες άρδευσης οι οποίες εξυπηρετούνται από δύο αυτόνομα σωληνωτά δίκτυα. Οι δύο ζώνες άρδευσης εκτείνονται σε περιοχές γειτνιάζουσες με το Αδριάνειο Υδραγωγείο.

Η μία ζώνη, η οποία εξυπηρετείται από το φρέαρ 85 εκτείνεται στην περιοχή της οδού Εθνικής Αντιστάσεως και ανατολικότερα αυτής, και περικλείεται βόρεια από την οδό Φιλικής Εταιρείας, νότια από την οδό Τζαβέλλα, ανατολικά από την οδό Ιωάννου Αποστολοπούλου και μέχρι τον πεζόδρομο της οδού Υπάτης και το άλσος της οδού Ηπείρου και δυτικά από την οδό Ζαν Μωρέα.

Η δεύτερη ζώνη η οποία εξυπηρετείται από το φρέαρ 102 εκτείνεται ανατολικά της οδού Ελ Αλαμίν και περιλαμβάνει εκτάσεις πρασίνου κατά μήκος της οδού Αιγαίου, Καλαμά Ποταμού, Γυφτοπούλου και φθάνει μέχρι την πλατεία Τερψιθέας και επί πλέον εκτάσεις πρασίνου βορειοανατολικά μέχρι την Ριζάρειο Σχολή και το 3ο Γυμνάσιο-Λύκειο.

Στην πρώτη ζώνη, δίπλα στο φρέαρ 85 που βρίσκεται στην νησίδα της οδού Κόδρου και Εθνικής Αντιστάσεως τοποθετείται η δεξαμενή Δ85 που τροφοδοτείται από αυτό μέσω καταθλιπτικού αγωγού.

Από την δεξαμενή Δ85 εκκινεί ο κύριος αγωγός του δικτύου, ο οποίος διακλαδίζεται προς βορειοδυτικά στην οδό Κόδρου και νοτιοανατολικά προς την λεωφόρο Εθνικής Αντιστάσεως.

Ο βορειοδυτικός κλάδος θα εξυπηρετεί την περιοχή ανάπλασης της οδού Κόδρου, το 6ο Δημ. Σχολείο καθώς και ιδιώτες στην οδό Τομπάζη. Ο νοτιοανατολικός κλάδος στην Εθνικής Αντιστάσεως διακλαδίζεται προς βόρεια για την εξυπηρέτηση ιδιωτών καταναλωτών και νότια για την εξυπηρέτηση πρεσβειών και άλλων ιδιωτών επωφελούμενων εκατέρωθεν της οδού μέχρι το πάρκο της Αγ. Βαρβάρας.

Ο νότιος κλάδος διακλαδίζεται προς τα ανατολικά στην οδό Επτανήσου. Ο κλάδος αυτός θα εξυπηρετεί την ανάπλαση της περιοχής Επτανήσου - Αποστολοπούλου, ακολουθεί εν συνεχεία την οδό Αποστολοπούλου προς νότο και εν συνεχεία ακολουθεί την οδό Αμυκλών προς ανατολάς για την εξυπηρέτηση ιδιωτών επωφελούμενων στην οδό Καρδίσης και Κεφαλληνίας και εν συνεχεία τα παρτέρια της οδού Υπάτης και καταλήγει στο άλσος της οδού Ηπείρου.

Στην δεύτερη ζώνη, δίπλα στο φρέαρ 102 που βρίσκεται στην νησίδα της οδού Ελ Αλαμίν τοποθετείται η δεξαμενή αναρρύθμισης Δ102 που τροφοδοτείται από αυτό μέσω καταθλιπτικού αγωγού.

Από την δεξαμενή Δ102 εκκινεί ο κύριος αγωγός του δικτύου, ο οποίος διακλαδίζεται προς νότο στην οδό Ελ Αλαμίν και ανατολικά προς την οδό Ρούμελης όπου και πάλι διακλαδίζεται προς βορρά στην οδό Ρούμελης και προς νότο στην οδό Καλαμά Ποταμού. Το δίκτυο του φρέατος 102 εξυπηρετεί κατά βάση εκτάσεις πρασίνου που ανήκουν στον Δήμο, εκτός από τις εκτάσεις της Ριζαρείου Σχολής.

Ο νότιος κλάδος ακολουθεί την οδό Ελ Αλαμίν και εν συνεχεία την οδό Αιγαίου προς δυτικά. Ο κλάδος αυτός θα εξυπηρετεί εκτάσεις πρασίνου της οδού Ελ Αλαμίν για τις οποίες εκπονήθηκε μελέτη ανάπλασης και το πάρκο της οδού Αιγαίου.

Ο κλάδος που ακολουθεί την οδό Καλαμά Ποταμού θα εξυπηρετεί την Παιδική Χαρά στην διασταύρωση των οδών Κάλβου και Αιγαίου, τον Β' Παιδικό Σταθμό, την Παιδική Χαρά του Οικολογικού Πάρκου το Πάρκο Ζαλοκώστα και Μικράς Ασίας και το 6ο Γυμνάσιο. Εν συνεχεία ακολουθώντας τις οδούς Γρίβα προς βορρά, Π. Μελά προς ανατολάς και Πατριάρχου Γρηγορίου Ε' βορειοανατολικά θα εξυπηρετεί τα παρτέρια και τις νησίδες της οδού Γυφτοπούλου καθώς και την περιοχή για την οποία εκπονήθηκε μελέτη ανάπλασης στην οδό Γυφτοπούλου, το τρίγωνο της Πατριάρχου Γρηγορίου Ε' και το πράσινο της πλατείας Τερψιθέας.

Ο κλάδος που ακολουθεί προς βορρά την οδό Ρούμελης θα καλύπτει τις ανάγκες άρδευσης της Παιδικής Χαράς Ρούμελης και ιδιώτη επωφελούμενου στην οδό Θερμοπυλών. Εν συνεχεία ακολουθώντας προς ανατολάς την οδό Μαραθώνος θα εξυπηρετεί το Πάρκο Μαραθώνος και Κύπρου και τα παρτέρια της οδού Μαραθώνος. Κατόπιν ακολουθεί την οδό

Χρυσοστόμου Σμύρνης προς βορρά για την εξυπηρέτηση του 3ου Δημ. Σχολείου και το Πάρκο Δερβενακίων. Στην οδό Ριζαρείου διακλαδίζεται προς δυτικά για την άρδευση των παρτεριών της οδού Ριζαρείου και το 3^ο&7^ο ΕΠΑΛ, και προς ανατολάς για την άρδευση των εκτάσεων πρασίνου της Ριζαρείου Σχολής καθώς και την εξυπηρέτηση του 3ου Γυμνασίου-Λυκείου στην οδό Μικράς Ασίας.

7. Στοιχεία διαστασιολόγησης έργων και υδραυλικών υπολογισμών

7.1. Παραδοχές υδραυλικών υπολογισμών

Οι υδραυλικοί υπολογισμοί του δικτύου των σωληνώσεων, γίνονται με αναζήτηση της καλύτερης οικονομοτεχνικής λύσεως, για τον καθορισμό (α) της διαμέτρου των σωλήνων και (β) της απαιτούμενης πίεσης λειτουργίας της ροής του νερού.

Στο μελετώμενο δίκτυο, για να καλύπτεται το μέγιστο φορτίο, που προέρχεται από την πίεση καταθλίψεως στο κάθε δίκτυο, αυξημένη με την πίεση που απαιτείται για τη ρύθμιση της λειτουργίας των αντλιών και την υπερπίεση από την λειτουργία των συσκευών του δικτύου (βαλβίδων, κ.λπ.), προβλέπεται στα δευτερεύοντα και στα πρωτεύοντα δίκτυα η χρήση σωλήνων ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 ατμ. Χρησιμοποιούνται πλαστικοί σωλήνες πολυαιθυλενίου HDPE.

Για την ομαλή λειτουργία του σωληνωτού δικτύου έχουν καθορισθεί ελάχιστα και μέγιστα όρια ταχυτήτων ροής που εξαρτώνται από τις εσωτερικές διαμέτρους των σωλήνων. Έτσι, για τις διαμέτρους των σωλήνων που χρησιμοποιούνται στα δίκτυα άρδευσης πρασίνου η ελάχιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα είναι ίση με 0,50 m/s και η μέγιστη επιτρεπόμενη ίση με 2,00 m/s.

7.2. Παροχετευτικότητα αγωγών

Με βάση τις ανάγκες σε αρδευτικό νερό, τους περιορισμούς που τέθηκαν και με την επιλογή της χωρητικότητας της δεξαμενής καθορίζεται η παροχετευτικότητα των αγωγών.

Οι παροχές υπολογισμού των κλάδων των σωληνωτών δικτύων άρδευσης, σε αυτή την φάση της μελέτης, υπολογίζονται αθροιστικά. Η επιλογή αυτή είναι κατά κάποιο τρόπο υποχρεωτική δεδομένου ότι δεν υπάρχει χρονικός προγραμματισμός των αρδεύσεων.

Όσον αφορά την άρδευση πρασίνου ιδιωτών, είναι πολύ δύσκολο έως αδύνατον να καθορισθεί και να εφαρμοσθεί ένα πρόγραμμα αρδεύσεων. Επιπλέον, οι ανάγκες άρδευσης πρασίνου των ιδιωτών στην πλειονότητά τους, εκτός μεμονωμένων περιπτώσεων (όπως η

Ριζάρειος Σχολή), είναι πολύ μικρές και επομένως δεν επιβαρύνουν σημαντικά τη διαστασιολόγηση των σωληνωτών αγωγών.

Ένας μερικός χρονικός προγραμματισμός αρδεύσεων θα ήταν δυνατόν να εφαρμοσθεί για τις Δημοτικές εκτάσεις πρασίνου, κατόπιν συνεννόησης με τις υπηρεσίες του Δήμου Χαλανδρίου. Για να έχει όμως ουσιαστικό αποτέλεσμα στη διαστασιολόγηση των αγωγών, ο χρονικός προγραμματισμός θα έπρεπε να διαφοροποιηθεί ο χρόνος άρδευσης σε εκτάσεις πρασίνου που εξυπηρετούνται από τους ίδιους πρωτεύοντες αγωγούς. Αυτό θα είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της παροχής στους πρωτεύοντες αγωγούς που θα οδηγούσε σε μικρότερες διαμέτρους αγωγών.

7.3. Υδραυλικοί υπολογισμοί

Οι υδραυλικοί υπολογισμοί του δικτύου των σωληνώσεων στους οποίους η ροή γίνεται υπό πίεση βασίζονται στις εξισώσεις ενέργειας και συνέχειας.

7.3.1. Εξίσωση ενέργειας

Η ολική ενέργεια μάζας m του νερού που ρέει σε ένα σωλήνα σε μια διατομή του, όπου η ροή έχει μέση ταχύτητα ροής V , πίεση p και βρίσκεται σε απόσταση z από ένα οριζόντιο επίπεδο αναφοράς, είναι ίση με

$$E = mgz + \frac{1}{2}mV^2 + mg\frac{p}{\gamma} = mg\left(z + \frac{V^2}{2g} + \frac{p}{\gamma}\right)$$

και έχει μονάδες Joule (J) και g είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας (m/s^2). Η ολική ενέργεια μπορεί να εκφραστεί ανά μονάδα βάρους, οπότε έχει μονάδες μήκους (m) και καλείται ύψος ενέργειας.

$$H = \frac{E}{mg} = z + \frac{V^2}{2g} + \frac{p}{\gamma}$$

Με την εφαρμογή της μεθόδου της μονοδιάστατης ανάλυσης σε όγκο αναφοράς (βλ. Στάμου, 2016), ο οποίος καθορίζεται από τα στερεά τοιχώματα του σωλήνα και δυο διατομές του σωλήνα (1) και (2) που απέχουν μήκος L , η εξίσωση ενέργειας γράφεται με την ακόλουθη μορφή

$$H_1 = H_2 + \Delta H_{1-2}$$

H_1 και H_2 είναι οι ενέργειες στις δυο διατομές (1) και (2) και η διαφορά ενέργειας μεταξύ των διατομών (1) και (2) ΔH_{1-2} είναι ίση με

$$\Delta H_{1-2} = H_w + h_{f(1-2)} + h_{m(1-2)}$$

όπου H_w είναι το μηχανικό έργο που αποδίδεται στο περιβάλλον π.χ. από μια αντλία, $h_{f(1-2)}$ είναι οι απώλειες εξαιτίας τριβών μεταξύ των διατομών (1) και (2), οι οποίες καλούνται γραμμικές απώλειες και $h_{m(1-2)}$ είναι οι απώλειες εξαιτίας αλλαγών της γεωμετρίας της ροής, οι οποίες καλούνται τοπικές απώλειες.

7.3.2. Εξίσωση συνέχειας

Σύμφωνα με την εξίσωση συνέχειας σε συνθήκες μόνιμης ροής, η παροχή του νερού που εισέρχεται σε ένα κόμβο του δικτύου είναι ίση με την παροχή που εξέρχεται από αυτόν. Ενδεικτικά, για την απλή περίπτωση των παραπάνω δυο διατομών του σωλήνα (1) και (2), στις οποίες η παροχή είναι ίση με Q_1 και Q_2 , αντίστοιχα, η εξίσωση συνέχειας γράφεται

$$Q_1 = Q_2 = Q \quad \text{ή} \quad A_1 V_1 = A_2 V_2 \quad \text{ή} \quad V_1 = V_2 = V$$

$$\text{επειδή} \quad A_1 = A_2 = A = \frac{\pi D^2}{4}$$

όπου με A συμβολίζεται η επιφάνεια της ροής, δηλ. του σωλήνα, εφόσον πρόκειται για ροή υπό πίεση.

7.3.3. Υπολογισμός γραμμικών και τοπικών απωλειών ενέργειας

Οι γραμμικές απώλειες υπολογίζονται συνήθως από την εξίσωση Darcy-Weisbach

$$h_{f(1-2)} = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$$

όπου D είναι η διάμετρος του αγωγού (θεωρείται ότι δεν αλλάζει μεταξύ των δυο διατομών), f είναι ο συντελεστής τριβών, ο οποίος για τυρβώδη ροή μπορεί να προσδιοριστεί από το διάγραμμα Moody ή από την εξίσωση

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2.0 \log \left(\frac{k_s/D}{3.7} + \frac{2.51}{\text{Re} \sqrt{f}} \right)$$

Re είναι ο αριθμός Reynolds

$$\text{Re} = \frac{VD}{\nu}$$

ν είναι η κινηματική συνεκτικότητα του νερού και k_s είναι η τραχύτητα του αγωγού. Οι κατασκευαστές αγωγών HDPE δίδουν τιμές τραχύτητας από 0,01 μέχρι 0,005 mm. Σύμφωνα

με το έγγραφο ΥΠΔΕ/ΒΜ3/21417/17.08.1984 η τραχύτητα πλαστικών σωλήνων είναι ίση με 0,1 mm. Στις γραμμικές απώλειες που υπολογίζονται με τις παραπάνω τιμές της τραχύτητας περιλαμβάνονται και οι απώλειες στους αρμούς σύνδεσης των σωλήνων.

Οι τοπικές απώλειες οφείλονται σε μεταβολές της γεωμετρίας της ροής, στις οποίες η ροή παύει τοπικά να είναι ομοιόμορφη και δημιουργούνται συχνά στρόβιλοι απορρόφησης ενέργειας. Οι τοπικές απώλειες αυξάνονται με το μέγεθος των δημιουργούμενων στροβίλων (περιοχών ανακυκλοφορίας της ροής). Έτσι, τοπικές απώλειες υπάρχουν όπου παρεμβάλλονται διάφορες συσκευές λειτουργίας (δικλείδες, κ.λπ.) συνδεόμενες με ειδικά τεμάχια με τον αγωγό, καμπύλες, ειδικά τεμάχια διακλαδώσεων κ.λπ. Στις περιοχές των τοπικών απωλειών, για λόγους απλότητας, η πτώση της στάθμης της γραμμής ενέργειας θεωρείται ότι γίνεται σημειακά, παρότι οι περιοχές αυτές έχουν κάποιο μήκος. Οι τοπικές απώλειες υπολογίζονται από την ακόλουθη εξίσωση

$$h_{m(l-2)} = k \frac{V^2}{2g}$$

όπου k είναι ο συντελεστής τοπικών απωλειών, ο οποίος εξαρτάται από το είδος της ροής (κυρίως τον Re) και τη γεωμετρία μεταβολής της ροής. Στις πρακτικές περιπτώσεις της πλήρως τυρβώδους ροής, ο συντελεστής k εξαρτάται μόνο από τη γεωμετρία. Ο υπολογισμός του k μπορεί να γίνει (1) με εφαρμογή της μεθόδου του όγκου αναφοράς στις απλές περιπτώσεις γεωμετρίας και (2) πειραματικά στις περισσότερες πρακτικές περιπτώσεις. Εναλλακτικά, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι οι τοπικές απώλειες εμπεριέχονται στις γραμμικές αυξάνοντας την τιμή της τραχύτητας του αγωγού. Στην παρούσα μελέτη, για να ληφθούν υπόψη οι τοπικές απώλειες αυξάνουμε χάριν ασφάλειας την ισοδύναμη τραχύτητα στην τιμή του 0,5 mm.

7.4. Επίλυση σωληνωτών αγωγών

Εφαρμόζοντας τα όσα περιεγράφηκαν στα προηγούμενα εδάφια πραγματοποιούνται οι υδραυλικοί υπολογισμοί και διαστασιολογούνται οι αγωγοί μεταφοράς από τα πιεστικά συγκροτήματα των δεξαμενών Δ85 και Δ102. Τα αποτελέσματα των υπολογισμών δίνονται στους πίνακες του Παραρτήματος Ι της παρούσας μελέτης, στους οποίους φαίνονται τα γεωμετρικά και υδραυλικά στοιχεία για κάθε τμήμα αγωγού, οι χρησιμοποιούμενοι διάμετροι, το μήκος, οι παροχές υπολογισμού, οι ταχύτητες και οι απώλειες ενέργειας.

Στοιχεία των σωληνώσεων με όλα τα υδραυλικά στοιχεία παρουσιάζονται και στα σχέδια Σχηματικών διατάξεων δικτύων FD-HYDR-PL-05.1 & FD-HYDR-PL-05.2, σε κλίμακα 1:1.000.

7.5. Αντιπληγματική προστασία δικτύων

Κατά τη λειτουργία των κλειστών υπό πίεση δικτύων, ενδέχεται να υπάρχουν σημαντικές μεταβολές της κατάστασης της ροής και να δημιουργούνται μεταβατικά φαινόμενα, τα οποία έχουν ως συνέπεια σημαντικές και απότομες μεταβολών πιέσεων που καλούνται «υδραυλικά πλήγματα».

Ανάλογα με την προέλευση της αιτίας που τα προκαλεί, τα υδραυλικά πλήγματα ταξινομούνται στα προερχόμενα:

- από την αλλαγή της δίαυτης της ροής σε αντλιοστάσιο,
- από την εκκένωση του συσσωρευθέντος αέρος σε δίκτυο, και
- από το χειρισμό των δικλείδων και των υδροληψιών.

Τα πλήγματα της πρώτης κατηγορίας μελετώνται ιδιαίτερα στην ηλεκτρομηχανολογική μελέτη των αντλιοστασίων.

Τα πλήγματα από την μετατόπιση θυλάκων αέρος μέσα στους αγωγούς και τα οποία μπορεί να δημιουργήσουν εξαιρετικά ισχυρές πιέσεις, αντιμετωπίζονται με την τοποθέτηση, σε κάθε υψηλό σημείο του δικτύου αερεξαγωγού βαλβίδας. Οι αερεξαγωγοί που προτείνονται είναι τύπου GLENFIELD, διπλής ενεργείας. Αυτό σημαίνει ότι, μόλις οι υποπίεσεις κατέλθουν κάτω από την ατμοσφαιρική πίεση, οι αερεξαγωγοί λειτουργούν ως βαλβίδες εισαγωγής αέρος. Έτσι, οι πιέσεις στο δίκτυο δεν μπορούν να κατέλθουν ποτέ κάτω της ατμοσφαιρικής.

Για την προστασία του δικτύου έναντι πληγμάτων που προέρχονται από το χειρισμό των δικλείδων και των υδροληψιών, προβλέπονται αντιπληγματικές βαλβίδες. Ο τύπος και το μέγεθος κάθε βαλβίδας προσδιορίζεται έτσι, ώστε να εκτονώνεται από τα όργανα ελέγχου η διακοπτόμενη παροχή, χωρίς αύξηση της πίεσης πέραν των ορίων της ονομαστικής αντοχής των αγωγών.

Οι δημιουργούμενες υπερπίεσεις των υδραυλικών πληγμάτων υπολογίζονται με την επίλυση των διαφορικών εξισώσεων ροής συνέχειας και ποσότητας κίνησης, οι οποίες είναι δευτεροβάθμιες υπερβολικού τύπου.

Η επίλυση των εξισώσεων αυτών γίνεται με προσεγγιστικές μαθηματικές μεθόδους, όπως π.χ. τη μέθοδο των χαρακτηριστικών, και με κατάλληλο μαθηματικό πρόγραμμα. Με βάση τα αποτελέσματα του μοντέλου καθορίζεται η αντιπληγματική προστασία.

Η δημιουργούμενη υπερπίεση κατά τον χειρισμό μιας δικλείδας εξαρτάται από την σχέση του χρόνου χειρισμού T προς τον χρόνο $\mu=2xL/a$ μετάβασης και επιστροφής του κύματος στη θέση της δικλείδας, κατόπιν ανακλάσεώς του στην δεξαμενή.

Εμπειρικά, οι υπερπίεσεις υπολογίζονται με τις ακόλουθες εξισώσεις:

➤ Για $T < \mu$: $\Delta H = (\alpha \times \Delta V) / g$ (JOUKOWSKY)

➤ Για $T > \mu$: $\Delta H = (2 \times L / g) \times (\Delta V / T)$ (MICHAUD)

όπου: ΔH είναι η αναπτυσσόμενη υπερπίεση σε (μ), α η ταχύτητα μεταδόσεως του κύματος σε μ/δλ, ΔV η διαφορά της ταχύτητας πριν και μετά τη διακοπή της παροχής στο σημείο ελέγχου και L το ισοδύναμο μήκος των αγωγών, από την θέση ελέγχου μέχρι την θέση εκτόνωσης.

Όταν η αναπτυσσόμενη υπερπίεση, σε κάποιο σημείο ελέγχου, είναι μεγαλύτερη από την επιτρεπόμενη υπερπίεση στο σημείο αυτό ή όταν ο χειρισμός δικλείδων ή υδροληψιών, οδηγεί σε υπερπίεσεις εντός των σωλήνων, που υπερβαίνουν την ονομαστική αντοχή του σωλήνα, τότε απαιτείται η χρήση αντιπληγματικών βαλβίδων για την εκτόνωση των δημιουργουμένων κυμάτων πιέσεων.

Με βάση τα ανωτέρω έγιναν υπολογισμοί αντιπληγματικής προστασίας για το δίκτυο της περιοχής μελέτης. Από τους υπολογισμούς αυτούς διαπιστώθηκε ότι σε κανένα σημείο οι αναπτυσσόμενες υπερπίεσεις δεν υπερβαίνουν την ονομαστική αντοχή των χρησιμοποιούμενων σωλήνων και επομένως δεν απαιτείται η τοποθέτηση συσκευών αντιπληγματικής προστασίας.

Στο παράρτημα II της παρούσας τεχνικής έκθεσης δίνονται τα αποτελέσματα των υπολογισμών αντιπληγματικής προστασίας.

8. Περιγραφή προτεινόμενων έργων

8.1. Δίκτυα άρδευσης

Τα σωληνωτά δίκτυα άρδευσης περιοχών του Δήμου Χαλανδρίου που εξυπηρετούνται από τους φανούς 85 και 102 του Αδριάνειου Υδραγωγείου κατασκευάζονται από σωλήνες πολυαιθυλενίου ΡΕ.

Το πρωτεύον και το δευτερεύον δίκτυο κατασκευάζεται υπόγειο ακολουθώντας υφιστάμενους ασφαλτοστρωμένους δρόμους του Δήμου Χαλανδρίου και χρησιμοποιούνται σωλήνες κλάσεως 10 ατμ. και ονομαστικής διαμέτρου από Φ25 έως Φ225. Σε δύο τμήματα αγωγών στο πέρας των αντίστοιχων κλάδων χρησιμοποιήθηκαν σωλήνες κλάσεως 12,5 ατμ. που προέκυψε από τον αντιπληγματικό έλεγχο.

Ο κύριος αγωγός ονομαστικής διαμέτρου Φ225 του δικτύου του φανού 102 έχει συνολικό μήκος 0,01 χλμ. περίπου, ο αγωγός Φ180 0,32 χλμ. και ο αγωγός Φ160 0,62 χλμ. Αγωγοί μικρότερης διαμέτρου έχουν διάφορα μήκη. Το συνολικό μήκος των αγωγών του πρωτεύοντος και του δευτερεύοντος δικτύου του φανού 102 ανέρχεται σε 2,83 χλμ. περίπου.

Ο κύριος αγωγός ονομαστικής διαμέτρου Φ180 του δικτύου του φανού 85 έχει συνολικό μήκος 0,005 χλμ. περίπου, ο αγωγός Φ160 0,13 χλμ. και ο αγωγός Φ140 0,21 χλμ. Αγωγοί μικρότερης διαμέτρου έχουν διάφορα μήκη. Το συνολικό μήκος των αγωγών του πρωτεύοντος και του δευτερεύοντος δικτύου του φανού 85 ανέρχεται σε 2,60 χλμ. περίπου.

Από σημεία των σωληνώσεων που κατασκευάζονται υπό το οδόστρωμα, προβλέπονται τεχνικά υδροληψιών προς τους καταναλωτές. Τα τεχνικά αυτά ιδιωτικών συνδέσεων συνίστανται από διακλαδώσεις από τον κύριο αγωγό που καταλήγουν σε φρεάτια με δικλείδες ελέγχου και υδρομετρητές. Τα προβλεπόμενα τεχνικά υδροληψιών για τις ιδιωτικές συνδέσεις ανέρχονται σε 56.

Στα σχέδια με κωδικό αριθμό FD-HYDR-PL-03.1, FD-HYDR-PL-03.2 και FD-HYDR-PL-04.1, FD-HYDR-PL-04.2 κλίμακας 1:1000, δίνεται η γενική διάταξη των δικτύων, στα σχέδια FD-HYDR-PL-05.1 και FD-HYDR-PL-05.2 κλίμακας 1:1000, δίνονται οι σχηματικές διατάξεις με τα γεωμετρικά και υδραυλικά στοιχεία των σωληνώσεων και στα σχέδια FD-HYDR-LS-06.1, FD-HYDR-LS-06.2 και FD-HYDR-LS-07.1, FD-HYDR-LS-07.2, κλίμακας 1:1000/1:100, δίνονται οι κατά μήκος τομές των αγωγών.

8.2. Εξοπλισμός πρωτεύοντος και δευτερεύοντος δικτύου σωληνώσεων

Τα σωληνωτά αρδευτικά δίκτυα εξοπλίζονται με διάφορα εξαρτήματα και συσκευές με τα οποία επιτυγχάνεται ο έλεγχος και παρέχεται εύκολη και ασφαλής λειτουργία και συντήρηση του δικτύου. Τέτοιες συσκευές είναι οι δικλείδες ελέγχου, οι αντιπληγματικές βαλβίδες, οι συσκευές εκκένωσης και οι αερεξαγωγοί βαλβίδες. Στην κεφαλή κάθε δικτύου τοποθετείται και διάταξη συγκράτησης αιωρούμενων υλικών και καθαρισμού του νερού. Οι συσκευές λειτουργίας και τα όργανα ελέγχου του δικτύου, τοποθετούνται μέσα σε ειδικά φρεάτια διαφόρων τύπων για προστασία, εύκολη αναγνώριση της θέσης τους και ευχερή έλεγχο τους.

Δικλείδες ελέγχου

Οι δικλείδες ελέγχου στο αρδευτικό δίκτυο, προβλέπονται να τοποθετηθούν σε τέτοιες θέσεις ώστε να υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου του δικτύου σε περίπτωση βλάβης, για επισκευή ή αντικατάσταση αγωγού ή για απομόνωση τμήματος. Η τοποθέτηση των δικλείδων αυτών γίνεται σε κατάλληλες θέσεις έτσι ώστε να απομονώνονται περιορισμένης έκτασης τμήματα του δικτύου. Αυτά τα σημεία είναι εν γένει οι αρχές των κλάδων. Στο σχέδιο FD-HYDR-SE-08.2 κλίμακας 1:20 δίνεται τυπικό φρεάτιο τοποθέτησης της δικλείδας.

Αντιπληγματικές βαλβίδες

Αντιπληγματικές βαλβίδες για την απόσβεση των πληγμάτων από χειρισμό δικλείδων και υδροληψιών που είναι ουσιώδη όργανα μαζί με τους αερεξαγωγούς, για την ασφαλή λειτουργία και προστασία του δικτύου από καταστροφές λόγω των αναπτυσσόμενων υπερπίεσεων ή υποπίεσεων, από τους υπολογισμούς που έγιναν συνάγεται ότι δεν απαιτούνται.

Συσκευές εκκένωσης και αερεξαγωγοί βαλβίδες

Οι συσκευές εκκένωσης τοποθετούνται στα χαμηλά σημεία των αγωγών έτσι ώστε να είναι δυνατή η εκκένωση τμήματος ή όλου του υπόψη αγωγού ή υποδικτύου, όταν τούτο απαιτηθεί. Για την εκκένωση του αγωγού εξυπακούεται ότι πρέπει να έχει προηγηθεί η απομόνωση του από το υπόλοιπο δίκτυο, δηλαδή κλείσιμο της ανάντη δικλείδας ελέγχου.

Επομένως για την εκκένωση του αγωγού απαιτείται η αναρρόφηση αέρα από ανάντη, γεγονός που επιβάλλει την τοποθέτηση αερεξαγωγού βαλβίδας για εισαγωγή αέρα στο δίκτυο λίγο μετά την ανάντη δικλείδα ελέγχου. Η βαλβίδα αυτή επίσης, προστατεύει τον αγωγό από ενδεχόμενες υποπίεσεις κατά την εκκένωση ή σε περίπτωση αστοχίας του κατά

την λειτουργία του δικτύου. Παρόμοια βαλβίδα εισαγωγής αέρα απαιτείται και στα τέρματα αγωγών όταν αυτά καταλήγουν σε υψηλά σημεία.

Επειδή επίσης στους αγωγούς, πολλές φορές συσσωρεύονται φυσαλίδες αέρα, που είναι δυνατόν να προκαλέσουν υδραυλικά πλήγματα κατά τη μετακίνησή τους προς τα υψηλά σημεία ή προς τις υδροληψίες, τοποθετούνται στα υψηλά σημεία της μηκοτομής του αγωγού κατάλληλες αερεξαγωγοί βαλβίδες. FD-HYDR-SE-08.2 κλίμακας 1:20 δίνονται τυπικά φρεάτια τοποθέτησης εκκένωσης και αερεξαγωγού.

Σώματα αγκύρωσης

Οι αναπτυσσόμενες δυνάμεις στα ταυ, στις καμπύλες και στις συστολές των σωληνωτών αγωγών καθώς επίσης και όταν η κατά μήκος κλίση των αγωγών είναι μεγαλύτερη του 20% προβλέπεται να εξισορροπηθούν με την κατασκευή σωμάτων αγκυρώσεως από σκυρόδεμα άοπλο, κατηγορίας C16/20. Ο υπολογισμός των σωμάτων αγκυρώσεως γίνεται με βάση την παραδοχή ότι η εξισορρόπηση των δυνάμεων αυτών γίνεται με τμήμα της παθητικής ωθήσεως των γαιών, ίσο προς το 1:1,3 αυτής, οπότε οι αναμενόμενες μετακινήσεις θα βρίσκονται σε ανεκτά όρια, ακίνδυνα για τις σωληνώσεις και με τις δυνάμεις τριβής, που αναπτύσσονται μεταξύ πυθμένος του σώματος αγκυρώσεως και του εδάφους. Οι δυνάμεις τριβής που αναπτύσσονται μεταξύ του ωθούντος πρίσματος γαιών και του πέριξ αυτού εδάφους, καθώς και επί των κατακορύφων παρειών του σώματος, δεν λαμβάνονται υπόψη.

Τα σώματα αγκυρώσεως θα πρέπει να μπορούν να παραλαμβάνουν τις ωθήσεις που αναπτύσσονται κατά την διάρκεια των δοκιμών και της λειτουργίας του δικτύου.

Το όρυγμα στη θέση των σωμάτων, κατά τις δοκιμές, θα είναι ανοικτό και κατά συνέπεια δεν πρέπει να ληφθούν υπόψη υπερκείμενα από γαίες φορτία.

Λεπτομέρειες για τα σώματα αγκύρωσης δίνονται στο σχέδιο με αριθμό FD-HYDR-SE-08.3.

8.3. Τοποθέτηση σωλήνων

Οι σωλήνες του πρωτεύοντος και δευτερεύοντος δικτύου, όπως προαναφέρθηκε, τοποθετούνται υπογείως εντός χανδάκων με κατακόρυφα πρηνή και με πλάτος πυθμένα $B = D + 2\alpha$, όπου D η εξωτερική διάμετρος του σωλήνα και $\alpha = 30$ εκ.

Η έδραση του αγωγού θα γίνεται σε υπόστρωμα άμμου πάχους 10 - 15εκ, ανάλογα με τη διάμετρο του αγωγού. Η πλευρική πλήρωση του σωλήνα και η επικάλυψη έως 30 εκ πάνω από το ανωρράχιο θα γίνεται με άμμο λατομείου, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων. Πάνω από την επικάλυψη του αγωγού με άμμο θα τοποθετείται ταινία σήμανσης υπογείων δικτύων.

Υπεράνω της επικάλυψης η πλήρωση του σκάμματος, δεδομένου ότι οι σωληνώσεις τοποθετούνται κάτω από ασφαλτοστρωμένους δρόμους, θα γίνεται με θραυστό υλικό λατομείου.

Στο σχέδιο με κωδικό αριθμό FD-HYDR-SE-08.1 κλίμακας 1:10, δίνεται το τυπικό σχέδιο τοποθέτησης των αγωγών.

8.4. Δεξαμενές αναρρύθμισης Δ85 και Δ102

Οι δεξαμενές αναρρύθμισης Δ85 και Δ102, κατ' αντιστοιχία με τα φρέατα 85 και 102, τοποθετούνται στις κεφαλές των δικτύων άρδευσης με σκοπό την εξασφάλιση τμήματος της ημερήσιας αναγκαίας ποσότητας νερού για την απρόσκοπτη λειτουργία των αρδευτικών δικτύων και την εξασφάλιση της καλής λειτουργίας των πιεστικών συγκροτημάτων που παρέχουν την αναγκαία πίεση στο δίκτυο.

Οι δεξαμενές διαστασιολογήθηκαν με τα εξής κριτήρια: α) ικανή χωρητικότητα για εξασφάλιση τμήματος της αναγκαίας ημερήσιας ποσότητας αρδευτικού νερού, β) την ασφαλή λειτουργία του συστήματος τροφοδοσίας δεξαμενής-υδροδότησης δικτύου, και γ) την μεγαλύτερη ελευθερία στον προγραμματισμό της άρδευσης.

Οι ανάγκες άρδευσης τον μήνα Ιούλιο, που είναι και ο δυσμενέστερος μήνας από πλευράς αναγκών, ανέρχονται σε περίπου 10000m³, για ολόκληρη την περιοχή, εκ των οποίων 2500m³ για την περιοχή της δεξαμενής Δ85 και 7500m³ για την περιοχή της δεξαμενής Δ102. Το εύρος άρδευσης, η επανάληψη αρδεύσεως, εξαρτάται από το είδος των φυτών. Με την υπόθεση ότι η άρδευση θα γίνεται κάθε μέρα τον μήνα αιχμής, υπολογίζεται ότι θα απαιτούνται για τον Ιούλιο περίπου 80m³ ανά ημέρα για την περιοχή της δεξαμενής Δ85 και 240m³ για την περιοχή της δεξαμενής Δ102.

Κατόπιν των ανωτέρω και επειδή το εύρος άρδευσης δεν είναι το ίδιο για όλες τις φυτεύσεις, υπάρχει δε η δυνατότητα συνεχούς επαναπλήρωσης των δεξαμενών επιλέχθηκαν οι ωφέλιμες χωρητικότητες των δύο δεξαμενών.

Στην κεφαλή του δικτύου του φανού 85 τοποθετείται η δεξαμενή Δ85 με ωφέλιμο όγκο 90,00 m³ και ωφέλιμο βάθος 2,50 μ.

Το υψόμετρο του πυθμένα της δεξαμενής Δ85 είναι στο +165,85 με ανώτατη στάθμη νερού (Α.Σ.Υ.) στο +168,35. Οι εσωτερικές διαστάσεις του υγρού θαλάμου της δεξαμενής Δ85 ΒΧΛΧΗ είναι 4,00Χ9,00Χ3,0 m και του ξηρού θαλάμου 2,70Χ9,00Χ3,0 m.

Στην κεφαλή του δικτύου του φανού 102 τοποθετείται η δεξαμενή Δ102 με ωφέλιμο όγκο 135 m³ και ωφέλιμο βάθος 2,50 m.

Το υψόμετρο του πυθμένα της δεξαμενής Δ102 βρίσκεται στο +160,15 με ανώτατη στάθμη νερού (Α.Σ.Υ.) στο +162,65. Οι εσωτερικές διαστάσεις του υγρού θαλάμου της δεξαμενής ΒΧΛΧΗ είναι 6,00Χ9,00Χ3,00 m και του ξηρού θαλάμου 2,70Χ9,00Χ3,0 m.

Οι δεξαμενές είναι ορθογωνικής διατομής και θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37 και οπλισμό από χάλυβα B500c. Οι δεξαμενές προβλέπονται υπόγειες και καλυμμένες με πλάκα από σκυρόδεμα. Τα τοιχεία έχουν πάχος 30 cm, η πλάκα θεμελίωσης έχει πάχος 55 cm και η πλάκα οροφής ελάχιστο πάχος 25 cm.

Κάτω από την πλάκα θεμελίωσης των δεξαμενών κατασκευάζεται εξυγιαντική στρώση από θραυστό υλικό λατομείου πάχους 0,50m που προστατεύεται με γεωύφασμα διαχωρισμού υλικών.

Προβλέπονται όλες οι απαραίτητες συσκευές για την εύρυθμη και ασφαλή λειτουργία των δεξαμενών, δηλαδή αγωγός υπερχειλίσης, αγωγός εκκένωσης με δικλείδα ελέγχου, καταθλιπτικός αγωγός τροφοδοσίας και αγωγός υδροληψίας με δικλείδες ελέγχου. Στην οροφή τοποθετούνται σωλήνες εξαερισμού. Οι δικλείδες των αγωγών ελέγχου, εκκένωσης, τροφοδοσίας και υδροληψίας τοποθετούνται εντός του δευτέρου ξηρού θαλάμου (μηχανοστασίου). Προβλέπεται σε κάθε δεξαμενή σύστημα απολύμανσης με χλωρίωση και σύστημα αεριστήρων.

Σε περίπτωση ανάγκης εκκένωσης ή υπερχειλίσης της δεξαμενής το νερό θα οδηγείται στον αγωγό αποχέτευσης του δικτύου ακαθάρτων, ή θα επιστρέφεται στο Αδριάνειο υδραγωγείο.

Για την πρόσβαση στο εσωτερικό της δεξαμενής προβλέπονται ανοίγματα στην οροφή διαστάσεων 0,80Χ0,80 m με χυτοσιδηρό κάλυμμα. Για την κάθοδο εντός της δεξαμενής τοποθετούνται χυτοσιδηρές βαθμίδες πακτωμένες στο τοίχωμά της δεξαμενής ανά 30 cm.

Στα σχέδια με κωδικό αριθμό FD-HYDR-RES-09.1 και FD-HYDR-RES-09.2, σε κλίμακα 1:50, δίνεται η διάταξη των έργων της δεξαμενής και στα σχέδια FD-HYDR-RES-10. 1 και FD-HYDR-RES-10.2, σε κλίμακα 1:50, δίνεται ο ξυλότυπος.

Η στατική ανάλυση της δεξαμενής γίνεται με βάση τους ισχύοντες κανονισμούς και τους ευρωκώδικες, ήτοι ΚΤΣ-2016, ΚΤΧ-2008, EC1, EC2, και EC8 και τα εθνικά παραρτήματα που τους συνοδεύουν.

8.5. Καταθλιπτικοί αγωγοί τροφοδοσίας δεξαμενών

Οι καταθλιπτικοί αγωγοί τροφοδοσίας των δεξαμενών από τους αντίστοιχους φανούς του Αδριάνειου Υδραγωγείου, κατασκευάζονται από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE-100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2:2011, κατάλληλοι για πόσιμο νερό, κλάσεως 10 ατμ.

Οι ονομαστικές διαμέτροι των καταθλιπτικών αγωγών είναι Φ125 για την τροφοδοσία της δεξαμενής Δ85 από τον αντίστοιχο Φανό 85 και Φ160 για την δεξαμενή Δ102 από τον αντίστοιχο Φανό 102.

Χαρακτηριστικά στοιχεία των καταθλιπτικών αγωγών:

Καταθλιπτικός αγωγός φανού 85

- Παροχή	30 μ3/ώρα
- Ονομαστική διάμετρος	Φ125, PN 10 atm
- Μήκος	30 μ.
- Ταχύτητα	0,87 μ/δλ
- Απώλειες φορτίου	0,27 μ.

Καταθλιπτικός αγωγός φανού 102

- Παροχή	60 μ3/ώρα
- Ονομαστική διάμετρος	Φ160, PN 10 atm
- Μήκος	30 μ.
- Ταχύτητα	1,07 μ/δλ
- Απώλειες φορτίου	0,30 μ.

Οι σωλήνες τοποθετούνται υπόγεια εντός χανδάκων με κατακόρυφα πρηνή και με πλάτος πυθμένα $B = D + 2\alpha$, όπου D η εξωτερική διάμετρος του σωλήνα και $\alpha=30$ εκ. Η έδραση των σωλήνων θα γίνεται σε υπόστρωμα άμμου πάχους 10-15 εκ. Η πλευρική πλήρωση του σωλήνα και η επικάλυψη έως 30 εκ. πάνω από το ανωρράχιο θα γίνεται με άμμο λατομείου σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων. Υπεράνω της επικάλυψης η πλήρωση του σκάμματος θα γίνεται με διαβαθμισμένο θραυστό υλικό λατομείου και αποκατάσταση της επιφανειακής στρώσης σύμφωνα με την υφιστάμενη κατάσταση.

8.6. Υποβρύχιες αντλίες / Πιεστικά

Η τροφοδοσία των δεξαμενών Δ85 και Δ102 γίνεται από τα αντίστοιχα φρέατα/ φανούς Φ85 και Φ102 του Αδριάνειου Υδραγωγείου μέσω υποβρύχιων αντλιών αναρτημένων με αλυσίδα, εντός του Αδριάνειου υδραγωγείου.

Οι αντλίες θα παρακολουθούν τις απαιτήσεις σε νερό μέσω της στάθμης των δεξαμενών τις οποίες τροφοδοτούν. Στις δεξαμενές θα ανιχνεύονται οι στάθμες εκκίνησης και στάσης, καθώς και η ανώτατη και η κατώτατη στάθμη.

Η τροφοδότηση με την αναγκαία ηλεκτρική ενέργεια θα γίνει από το δίκτυο χαμηλής τάσης της Δ.Ε.Η.

Χαρακτηριστικά στοιχεία των αντλιοστασίων του φρέατος 85, είναι:

- Υψόμετρο εδάφους φρέατος	+169,26 (+169,41)
- Βάθος τοποθέτησης αντλίας	18,70 μ. (21,00)
- Υψόμετρο αναρρόφησης	+150,56 (+149,26)
- Ανωτάτη στάθμη κατάθλιψης (Ανωτάτη στάθμη νερού Δ85)	+168,80
- Απώλειες καταθλιπτικού τροφοδοσίας Δ85	0,30 μ.
- Παροχή	30 μ3/ώρα
- Μανομετρικό	$H = 22 + \text{απώλειες } A/\Sigma$

Χαρακτηριστικά στοιχεία των αντλιοστασίων του φρέατος 102, είναι:

- Υψόμετρο εδάφους φρέατος	+163,58 (+163,86)
- Βάθος τοποθέτησης αντλίας	10,38 μ. (13,00)
- Υψόμετρο αναρρόφησης	+153,20 (+152,32)
- Ανωτάτη στάθμη κατάθλιψης (Ανωτάτη στάθμη νερού Δ102)	+163,10
- Απώλειες καταθλιπτικού τροφοδοσίας Δ85	0,27 μ.
- Παροχή	30 μ3/ώρα
- Μανομετρικό	$H = 14 + \text{απώλειες } A/\Sigma$

Λόγω των διαφορών των υψομέτρων και του βάθους των φρεάτων 85 και 102 που έχουν προκύψει από τις διάφορες μετρήσεις που έχουν γίνει στο παρελθόν, όπως έχει αναφερθεί και στα προηγούμενα, το ακριβές υψόμετρο αναρρόφησης και το βάθος τοποθέτησης της αντλίας θα προσδιορισθεί κατά την κατασκευή του έργου.

Η υποβρύχια αντλία θα αναρτάται εντός του φρέατος από αλυσίδα, η οποία θα είναι στηριγμένη σε υπέργεια κατασκευή πάνω από το φρέαρ. Όλος ο μηχανισμός στήριξης δεν θα έρχεται σε επαφή με το φρέαρ για αποφυγή τραυματισμού του μνημείου.

Εκτός από τις υποβρύχιες αντλίες που τοποθετούνται στα φρέατα Φ85 και Φ102 που τροφοδοτούν τις αντίστοιχες δεξαμενές προβλέπονται και τα πιεστικά ΑΠ85 και ΑΠ102, τα οποία τοποθετούνται εντός του ξηρού θαλάμου των δεξαμενών στην αρχή των κυρίων αγωγών των δικτύων. Η λειτουργία των πιεστικών ρυθμίζεται από την ζήτηση των δικτύων.

Χαρακτηριστικά στοιχεία των πιεστικών είναι:

Πιεστικό ΑΠ85

- Παροχή	84,12 μ3/ώρα
- Απαιτούμενη διαφορά πίεσεως	63,65 μ.
- Ονομαστική διάμετρος αγωγού	Φ180

Πιεστικό ΑΠ102

-	Παροχή	154,37 μ3/ώρα
-	Απαιτούμενη διαφορά πίεσεως	67,35 μ.
-	Ονομαστική διάμετρος αγωγού	Φ225

Τα πιεστικά τοποθετούνται εντός του δευτέρου ξηρού θαλάμου των δεξαμενών Δ85 και Δ102 (μηχανοστάσια), και τροφοδοτούν τους κύριους αγωγούς τροφοδοσίας των αρδευτικών δικτύων.

Τα μηχανοστάσια αποτελούν συνέχεια των δεξαμενών αναρρύθμισης και κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37 με πάχος τοιχίων 30 εκ. Εντός των ξηρών θαλάμων / μηχανοστασίων τοποθετούνται εκτός από τα πιεστικά και όλος ο λοιπός ηλεκτρικός και μηχανολογικός εξοπλισμός, οι πίνακες ελέγχου, κ.λπ. καθώς και οι πίνακες ελέγχου των υποβρύχιων αντλιών που αντλούν από το Αδριάνειο υδραγωγείο.

Για την πρόσβαση στο εσωτερικό του μηχανοστασίου προβλέπονται δύο ανοίγματα στην οροφή διαστάσεων 0,80Χ0,80 μ. με χυτοσιδηρό κάλυμμα. Για την κατάβαση και την ανάβαση των αντλιών προβλέπονται ανοίγματα 1,50Χ150 μ. Για την κάθοδο εντός αυτών τοποθετούνται χυτοσιδηρές βαθμίδες πακτωμένες στο τοίχωμά τους ανά 30εκ.

9. Υφιστάμενα δίκτυα ΟΚΩ

Στην περιοχή της μελέτης και κατά μήκος των οδικών αξόνων, επί του οδοστρώματος ή στα πεζοδρόμια οδεύσεων των σωληνωτών αγωγών άρδευσης που προβλέπονται από την παρούσα μελέτη διέρχονται δίκτυα Οργανισμών Κοινής Ωφελείας, όπως αγωγών ύδρευσης, αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων υδάτων, αγωγοί φυσικού αερίου, καλώδια ηλεκτρικού, οπτικές ίνες τηλεπικοινωνιών.

Η όδευση των δικτύων σχεδιάστηκε εντός του οδοστρώματος, αποφεύγοντας τα ορατά φρεάτια δικτύων, ώστε να αποφεύγεται κατά το δυνατόν οι διασταυρώσεις ή οι επικαλύψεις με άλλα δίκτυα. Τα υφιστάμενα δίκτυα ΟΚΩ υπάρχει πιθανότητα να εμπλέκονται με τα προβλεπόμενα στην παρούσα μελέτη έργα και επομένως θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες προσαρμογές, χωρίς να διακυβεύεται η αποτελεσματικότητα της λειτουργίας τους.

Πριν από την έναρξη εκτέλεσης των έργων της παρούσας μελέτης ο ανάδοχος κατασκευής θα πρέπει να προβεί σε όλες τις απαιτούμενες ενέργειες προς τους Οργανισμούς Κοινής Ωφελείας, για την συγκέντρωση όλων των σχετικών στοιχείων που αφορούν στα υφιστάμενα αυτά έργα, οριζοντιογραφίες, κατά μήκος τομές, διατομές, κ.λπ.

Σε πολλές περιπτώσεις οι χαράξεις των αγωγών και καλωδίων από τα στοιχεία που θα χορηγηθούν από τις υπηρεσίες των ΟΚΩ, μπορεί να είναι ενδεικτικές και να μην προσδιορίζεται επακριβώς η οριζοντιογραφική χάραξη ή το βάθος τοποθέτησης και επομένως είναι απαραίτητο, πριν την έναρξη κατασκευής των έργων της παρούσας, με ερευνητικές τομές, να προσδιοριστεί το είδος και η ακριβής θέση των αγωγών και καλωδίων των δικτύων ΟΚΩ. Είναι πιθανόν να απαιτηθούν προσωρινές μετατοπίσεις αγωγών ή και ανακατασκευή κάποιων τμημάτων.

Επίσης, ανάλογα με τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος της κατασκευής, είναι πιθανόν να απαιτηθεί η προσωρινή απομάκρυνση των εναέριων δικτύων ηλεκτρικού ή/και η λήψη μέτρων προστασίας όπου η χρήση του εξοπλισμού του Αναδόχου πλησιάζει σε απόσταση περί τα 2,5μ, το εναέριο δίκτυο μέσης τάσης.

Κάθε ενέργεια του Αναδόχου της κατασκευής θα πρέπει να γίνεται σε συνεννόηση με τις υπηρεσίες των Οργανισμών Κοινής Ωφελείας και την Διευθύνουσα Υπηρεσία του έργου.

10. Προϋπολογισμός προτεινόμενων έργων

Η προμέτρηση των εργασιών έγινε κατά ξεχωριστές κατηγορίες έργων. Συνοπτικός πίνακας των προμετρήσεων των εργασιών δίδονται στο συνημμένο στην παρούσα τεύχος οικονομικών στοιχείων.

Η προϋπολογιζόμενη δαπάνη κατασκευής των προτεινόμενων έργων υπολογίστηκε με βάση τις επί μέρους ποσότητες των απαιτούμενων εργασιών και τις τιμές μονάδος των εργασιών αυτών σύμφωνα με την με Αριθ. ΔΝΣγ/οικ.3557/ΦΝ 466 (ΦΕΚ 1746/Β'/2017) Απόφαση "Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων" του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών. Οι ομάδες εργασιών είναι σύμφωνα με την με Αριθμ. ΔΝΣγ/οικ.38107/ΦΝ 466 Απόφαση "Καθορισμός "Ομάδων εργασιών" ανά κατηγορία έργων για τις δημόσιες συμβάσεις έργων του νόμου 4412/2016" του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών.

Για τις εργασίες για τις οποίες δεν υπήρχαν αντίστοιχες τιμές στα Ενιαία Τιμολόγια του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών, ελήφθησαν τιμές Εμπορίου. Τα άρθρα τιμολογίου που χρησιμοποιήθηκαν και οι τιμές που ελήφθησαν στη σύνταξη του προϋπολογισμού δίνονται στο συνημμένο στην παρούσα τεύχος οικονομικών στοιχείων.

Κατωτέρω δίνεται ο συνοπτικός προϋπολογισμός προτεινόμενων έργων:

ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ		
A. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ	362.024,01	€
B. ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ	78.765,57	€
Γ. ΑΡΔΕΥΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ	107.698,05	€
Δ. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑ	170.100,00	€
Άθροισμα δαπανών εργασιών Σσ =	718.587,63	€
Γ.Ε. & Ο.Ε. 18%	129.345,77	€
Συνολική Δαπάνη Έργου ΣΣ =	847.933,40	€
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ 15%	127.190,01	€
Σύνολο Σ1	975.123,41	€
ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ	24.876,59	€
Σύνολο Σ2	1.000.000,00	€
ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟ ΠΟΣΟ ΓΙΑ ΦΠΑ 24%	240.000,00	€
ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΕΡΓΟΥ	1.240.000,00	€

11. Βιβλιογραφία

1. Δευτεραίος Π., 2019, Εργασίες διερεύνησης του Αδριάνειου Υδραγωγείου της Αθήνας και καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης σε συγκεκριμένα υπόγεια τμήματά του, Τελική Έκθεση
2. Τσιούρη, Χ. Γ. 2018. Υδραυλική διερεύνηση Αδριάνειου υδραγωγείου. Διπλωματική εργασία, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ. Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος
3. Στάμου, Α. Ι. (2016). Εφαρμοσμένη Υδραυλική, Ροή υπό πίεση και με ελεύθερη επιφάνεια, 3η Έκδοση, Παπασωτηρίου, Αθήνα. ISBN9789604911097.
4. Υπηρεσία Υποστήριξης και Αξιολόγησης Νέων Δραστηριοτήτων, Διεύθυνση Περιβάλλοντος, Έρευνας και Ανάπτυξης Ε.ΥΔ.Α.Π., 2019, Master Plan αξιοποίησης του ύδατος του Αδριάνειου Υδραγωγείου,
5. Υπηρεσία Υποστήριξης και Αξιολόγησης Νέων Δραστηριοτήτων, Διεύθυνση Περιβάλλοντος, Έρευνας και Ανάπτυξης Ε.ΥΔ.Α.Π., 2019, Πρόταση Ανάδειξης Αδριάνειου Υδραγωγείου, Προμελέτη - Πρακτική Άσκηση φοιτητών απασχόλησης ΕΥΔΑΠ
6. Chiotis, E. D. 2018. The Hadrianic aqueduct of Athens and the underlying tradition of hydraulic engineering, Great Waterworks in Roman Greece: Aqueducts and Monumental Fountain Structures: Function in Context, Aristodemou G., Tassios T. (Ed.). Archaeopress Publishing, Oxford, pp 70-9

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ
ΔΙΚΤΥΟΥ

ΦΡΕΑΤΙΟ 85					
Κόμβοι Δικτύου	Υψόμετρο (m)	Υψόμετρο Πιεζομετρικής Γραμμής (m)	Πίεση (m)	Παροχή (m³/h)	
J-9	167.67	229.01	61.22	0.00	
J-10	166.90	227.72	60.70	0.00	
J-13	166.23	224.27	57.92	0.00	
J-15	168.16	228.30	60.02	0.00	
J-30	172.45	220.11	47.57	0.00	
J-33	175.65	217.90	42.17	0.00	
J-34	175.75	217.80	41.96	0.00	
J-36	178.33	215.44	37.03	0.00	
J-43	175.50	217.87	42.29	0.00	
J-48	169.05	229.74	60.57	0.00	
K085.1	169.34	229.89	60.43	0.00	
K085.13	169.87	228.57	58.58	0.00	
K085.2	168.50	229.57	60.95	0.00	
K085.20	172.55	223.68	51.03	0.00	
K085.4	167.13	227.28	60.03	2.99	
K085.7	169.71	229.09	59.26	0.00	
Y085.10	169.93	225.54	55.50	2.40	
Y085.11	170.00	224.45	54.34	4.80	
Y085.12	169.46	229.03	59.45	3.90	
Y085.14	169.45	225.21	55.65	3.09	
Y085.15	169.95	228.15	58.09	7.45	
Y085.16	170.09	227.37	57.17	0.87	
Y085.17	170.30	226.18	55.77	2.40	
Y085.18	170.08	225.49	55.30	4.80	
Y085.21	174.04	221.87	47.73	2.40	
Y085.22	175.06	221.05	45.90	2.40	
Y085.23	175.80	220.38	44.49	4.35	
Y085.24	176.68	219.46	42.69	2.40	
Y085.25	174.83	217.08	42.16	2.40	
Y085.26	173.47	215.79	42.24	13.78	
Y085.28	171.71	221.74	49.93	3.10	
Y085.29	173.37	219.49	46.02	0.80	
Y085.3	168.68	225.02	56.23	2.99	
Y085.30	174.50	218.57	43.98	0.80	
Y085.31	177.60	216.82	39.15	1.00	
Y085.32	178.78	215.05	36.19	2.84	
Y085.33	179.39	214.31	34.85	1.44	
Y085.5	167.50	226.40	58.78	2.40	
Y085.6	167.93	221.53	53.49	0.66	
Y085.8	169.78	227.60	57.70	2.86	
Y085.9	169.93	226.57	56.53	4.80	
Υψόμετρο πιεζομετρικής γραμμής στην έξοδο του πιεστικού: +230 m					

ΦΡΕΑΤΙΟ 85									
Αγωγοί	Αρχή	Τέλος	Διάμετρος (mm)	Υλικό	Παροχή(m³/h)	Ταχύτητα (m/s)	Κλίση πιεζομετρικής γραμμής (m/m)	Μήκος (m)	Ταχύτητα Κύματος Υδραυλικού πλήγματος (m/s)
P-15	K085.1	K085.7	141.00	PE	75.08	1.34	0.018	44.28	320
P-58	K085.1	VLA-85.1	66.00	PE	9.04	0.73	0.015	1.00	320
P-7	K085.2	J-9	55.40	PE	6.05	0.70	0.017	32.15	320
P-13	K085.2	J-15	35.20	PE	2.99	0.85	0.047	26.79	320
P-8	J-9	J-10	55.40	PE	6.05	0.70	0.017	74.50	320
P-9	J-10	K085.4	55.40	PE	6.05	0.70	0.017	25.53	320
P-10	K085.4	Y085.5	35.20	PE	2.40	0.69	0.031	28.61	320
P-11	K085.4	J-13	21.00	PE	0.66	0.53	0.038	79.00	320
P-12	J-13	Y085.6	21.00	PE	0.66	0.53	0.038	71.85	320
P-14	J-15	Y085.3	35.20	PE	2.99	0.85	0.047	69.15	320
P-60	K085.7	VLA-85.7A	79.20	PE	14.86	0.84	0.015	1.00	320
P-62	K085.7	VLA-85.7B	141.00	PE	60.22	1.07	0.012	1.00	320
P-17	Y085.8	Y085.9	66.00	PE	12.00	0.97	0.026	38.75	320
P-18	Y085.9	Y085.10	55.40	PE	7.20	0.83	0.024	42.70	320
P-19	Y085.10	Y085.11	44.00	PE	4.80	0.88	0.037	29.42	320
P-21	K085.13	Y085.14	35.20	PE	3.09	0.88	0.051	66.40	320
P-22	K085.13	Y085.15	141.00	PE	53.23	0.95	0.009	44.63	320
P-23	Y085.15	Y085.16	123.40	PE	45.78	1.06	0.014	56.34	320
P-24	Y085.16	Y085.17	123.40	PE	44.91	1.04	0.013	89.69	320
P-25	Y085.17	Y085.18	123.40	PE	42.51	0.99	0.012	57.71	320
P-26	Y085.18	K085.20	110.20	PE	37.71	1.10	0.017	106.58	320
P-54	K085.20	VLA-85.20A	79.20	PE	9.98	0.56	0.007	1.00	320
P-56	K085.20	VLA-85.20B	96.80	PE	27.73	1.05	0.018	1.00	320
P-28	Y085.28	J-30	66.00	PE	6.88	0.56	0.009	183.00	320
P-29	J-30	Y085.29	66.00	PE	6.88	0.56	0.009	70.63	320
P-52	Y085.29	VLA-85.29	66.00	PE	6.08	0.49	0.007	1.00	320
P-31	Y085.30	J-33	55.40	PE	5.28	0.61	0.013	50.00	320
P-32	J-33	J-34	55.40	PE	5.28	0.61	0.013	8.10	320
P-33	J-34	Y085.31	55.40	PE	5.28	0.61	0.013	73.36	320
P-34	Y085.31	J-36	44.00	PE	4.28	0.78	0.029	47.00	320
P-35	J-36	Y085.32	44.00	PE	4.28	0.78	0.029	13.28	320
P-36	Y085.32	Y085.33	35.20	PE	1.44	0.41	0.011	64.22	320
P-38	Y085.21	Y085.22	96.80	PE	25.33	0.96	0.015	53.25	320
P-39	Y085.22	Y085.23	96.80	PE	22.93	0.87	0.013	53.57	320
P-40	Y085.23	Y085.24	96.80	PE	18.58	0.70	0.008	109.79	320
P-41	Y085.24	J-43	79.20	PE	16.18	0.91	0.018	87.00	320
P-42	J-43	Y085.25	79.20	PE	16.18	0.91	0.018	43.71	320
P-64	Y085.25	VLA-90	76.60	PE-12.5	13.78	0.83	0.016	72.79	320
P-45	Y085.12	K085.13	141.00	PE	56.32	1.00	0.010	45.28	320
P-66	R-085	K085.1	158.60	PE	84.12	1.18	0.012	8.72	320
P-49	J-48	K085.2	66.00	PE	9.04	0.73	0.015	11.68	320
P-53	VLA-85.29	Y085.30	66.00	PE	6.08	0.49	0.007	130.61	320
P-55	VLA-85.20A	Y085.28	79.20	PE	9.98	0.56	0.007	272.50	320
P-57	VLA-85.20B	Y085.21	96.80	PE	27.73	1.05	0.018	97.46	320
P-59	VLA-85.1	J-48	66.00	PE	9.04	0.73	0.015	8.75	320
P-61	VLA-85.7A	Y085.8	79.20	PE	14.86	0.84	0.015	95.51	320
P-63	VLA-85.7B	Y085.12	141.00	PE	60.22	1.07	0.012	3.35	320

ΦΡΕΑΤΙΟ 85			
Δικλείδα	Υψόμετρο (m)	Διάμετρος (mm)	Χρόνος κλεισίματος (sec)
VLA-85.29	173.46	50	5
VLA-85.20A	172.49	80	5
VLA-85.20B	172.85	100	5
VLA-85.1	169.2	50	5
VLA-85.7A	169.72	80	5
VLA-85.7B	169.58	150	5

ΦΡΕΑΤΙΟ 102					
Κόμβοι Δικτύου	Υψόμετρο (m)	Υψόμετρο Πιεζομετρικής Γραμμής (m)	Πίεση (m)	Παροχή (m ³ /h)	
J-50	163.90	227.91	63.88	0.00	
J-51	163.70	227.55	63.72	0.00	
J-54	162.35	225.53	63.05	0.00	
J-57	163.50	227.80	64.17	0.00	
J-58	163.50	227.43	63.80	0.00	
J-59	165.41	226.21	60.68	0.00	
J-60	165.37	226.16	60.67	0.00	
J-63	169.29	223.66	54.26	0.00	
J-65	170.50	223.19	52.59	0.00	
J-66	170.40	223.14	52.63	0.00	
J-68	175.70	222.04	46.24	0.00	
J-70	177.15	221.46	44.22	0.00	
J-73	179.97	220.36	40.31	0.00	
J-78	163.50	227.45	63.82	0.00	
J-82	164.50	225.63	61.01	0.00	
J-83	166.21	224.55	58.23	0.00	
J-86	167.50	223.32	55.71	0.00	
J-87	167.94	223.07	55.02	0.00	
J-89	172.68	222.27	49.49	0.00	
J-90	174.08	222.04	47.87	0.00	
J-96	179.48	220.48	40.91	0.00	
J-98	181.32	219.04	37.65	0.00	
K102.1	163.73	227.95	64.09	0.00	
K102.11	167.18	223.52	56.23	0.00	
K102.15	175.29	221.90	46.52	0.00	
K102.26	177.45	220.77	43.24	0.00	
K102.27	179.48	220.52	40.96	0.00	
K102.5	163.11	227.91	64.67	0.00	
K102.6	163.68	226.88	63.08	0.00	
K102.9	164.21	226.33	62.00	0.00	
Y102.10	164.10	224.08	59.86	0.62	
Y102.12	167.66	222.41	54.64	13.90	
Y102.13	167.19	223.43	56.13	8.85	
Y102.14	168.77	222.65	53.77	5.30	
Y102.16	175.70	221.73	45.94	6.60	
Y102.17	181.48	219.83	38.27	3.26	
Y102.18	182.44	218.28	35.77	1.44	
Y102.19	174.50	214.44	39.86	5.05	
Y102.2	164.35	226.88	62.40	11.22	
Y102.20	167.15	225.16	57.89	10.29	
Y102.21	168.41	224.28	55.75	2.40	
Y102.23	170.00	223.38	53.27	10.14	

Υ102.24	172.66	222.43	49.67	0.62	
Υ102.25	177.33	221.63	44.21	3.35	
Υ102.28	179.85	220.35	40.42	19.80	
Υ102.29	181.88	219.15	37.20	4.30	
Υ102.3	164.02	226.41	62.27	2.40	
Υ102.30	177.00	220.60	43.51	11.80	
Υ102.31	175.75	217.40	41.57	7.50	
Υ102.4	162.07	225.34	63.14	8.85	
Υ102.7	163.88	224.28	60.28	8.36	
Υ102.8	163.70	226.81	62.98	8.32	
Υψόμετρο πιεζομετρικής γραμμής στην έξοδο του πιεστικού: +228.00 m					

ΦΡΕΑΤΙΟ 102									
Αγωγοί	Αρχή	Τέλος	Διάμετρος (mm)	Υλικό	Παροχή(m³/h)	Ταχύτητα (m/s)	Κλίση πιεζομετρικής γραμμής (m/m)	Μήκος (m)	Ταχύτητα Κύματος Υδραυλικού πλήγματος (m/s)
P-47	K102.1	J-50	96.8	PE	22.47	0.85	0.012	3.32	320
P-53	K102.1	K102.5	198.2	PE	131.90	1.19	0.009	4.19	320
P-106	J-50	VLA-J50	96.8	PE	22.47	0.85	0.012	1.00	320
P-49	J-51	Y102.2	96.8	PE	22.47	0.85	0.012	55.77	320
P-50	Y102.2	Y102.3	66.0	PE	11.25	0.91	0.023	19.94	320
P-51	Y102.3	J-54	63.8	PE-12.5	8.85	0.77	0.017	60.95	320
P-121	J-54	Y102.4	63.8	PE-12.5	8.85	0.77	0.017	12.80	320
P-108	K102.5	VLA-K102.5A	141.0	PE	61.70	1.10	0.012	1.00	320
P-110	K102.5	VLA-K102.5B	158.6	PE	70.20	0.99	0.009	1.00	320
P-55	J-57	J-58	158.6	PE	70.20	0.99	0.009	43.00	320
P-56	J-58	J-59	158.6	PE	70.20	0.99	0.009	141.00	320
P-57	J-59	J-60	158.6	PE	70.20	0.99	0.009	5.60	320
P-58	J-60	Y102.20	158.6	PE	70.20	0.99	0.009	116.51	320
P-59	Y102.20	Y102.21	141.0	PE	59.91	1.07	0.012	75.49	320
P-60	Y102.21	J-63	141.0	PE	57.51	1.02	0.011	57.00	320
P-61	J-63	Y102.23	141.0	PE	57.51	1.02	0.011	26.50	320
P-62	Y102.23	J-65	141.0	PE	47.37	0.84	0.007	25.00	320
P-63	J-65	J-66	141.0	PE	47.37	0.84	0.007	7.00	320
P-64	J-66	Y102.24	141.0	PE	47.37	0.84	0.007	97.14	320
P-104	Y102.24	VLA-Y102.24	141.0	PE	46.75	0.83	0.007	1.00	320
P-66	J-68	Y102.25	141.0	PE	46.75	0.83	0.007	57.15	320
P-67	Y102.25	J-70	141.0	PE	43.40	0.77	0.006	27.00	320
P-68	J-70	K102.26	141.0	PE	43.40	0.77	0.006	110.76	320
P-69	K102.26	K102.27	123.4	PE	24.10	0.56	0.004	65.29	320
P-73	K102.26	Y102.30	96.8	PE	19.30	0.73	0.009	19.87	320
P-70	K102.27	J-73	55.4	PE	4.30	0.50	0.009	18.00	320
P-72	K102.27	Y102.28	96.8	PE	19.80	0.75	0.009	17.92	320
P-71	J-73	Y102.29	55.4	PE	4.30	0.50	0.009	135.57	320
P-74	Y102.30	Y102.31	55.4	PE	7.50	0.86	0.026	121.25	320
P-76	J-78	K102.6	141.0	PE	61.70	1.10	0.012	45.76	320
P-77	K102.6	Y102.8	141.0	PE	53.34	0.95	0.009	8.17	320
P-102	K102.6	Y102.7	55.4	PE	8.36	0.96	0.033	80.00	320
P-78	Y102.8	K102.9	123.4	PE	45.02	1.05	0.013	35.55	320
P-79	K102.9	J-82	123.4	PE	44.40	1.03	0.013	54.00	320
P-99	K102.9	Y102.10	21.0	PE	0.62	0.50	0.034	66.64	320
P-80	J-82	J-83	123.4	PE	44.40	1.03	0.013	83.00	320
P-112	J-83	VLA-102.11	123.4	PE	44.40	1.03	0.013	78.05	320
P-82	K102.11	Y102.13	110.2	PE	30.50	0.89	0.011	8.09	320
P-98	K102.11	Y102.12	66.0	PE	13.90	1.13	0.035	31.60	320
P-83	Y102.13	J-86	110.2	PE	21.65	0.63	0.006	20.00	320
P-84	J-86	J-87	110.2	PE	21.65	0.63	0.006	43.00	320
P-85	J-87	Y102.14	110.2	PE	21.65	0.63	0.006	73.45	320
P-86	Y102.14	J-89	110.2	PE	16.35	0.48	0.003	114.50	320
P-87	J-89	J-90	110.2	PE	16.35	0.48	0.003	69.00	320
P-88	J-90	K102.15	110.2	PE	16.35	0.48	0.003	41.19	320
P-89	K102.15	Y102.16	79.2	PE	11.30	0.64	0.009	18.88	320
P-116	K102.15	VLA-K102.15	44.0	PE	5.05	0.92	0.041	12.83	320
P-114	Y102.16	VLA-Y102.16	55.4	PE	4.70	0.54	0.011	1.00	320
P-94	J-96	Y102.17	55.4	PE	4.70	0.54	0.011	61.08	320
P-95	Y102.17	J-98	35.2	PE	1.44	0.41	0.011	69.00	320
P-96	J-98	Y102.18	35.2	PE	1.44	0.41	0.011	66.30	320
P-118	R-102	K102.1	198.2	PE	154.37	1.39	0.013	4.00	320
P-105	VLA-Y102.24	J-68	141.0	PE	46.75	0.83	0.007	53.00	320
P-107	VLA-J50	J-51	96.8	PE	22.47	0.85	0.012	28.31	320
P-109	VLA-K102.5A	J-78	141.0	PE	61.70	1.10	0.012	36.07	320
P-111	VLA-K102.5B	J-57	158.6	PE	70.20	0.99	0.009	11.93	320
P-113	VLA-102.11	K102.11	123.4	PE	44.40	1.03	0.013	1.00	320
P-115	VLA-Y102.16	J-96	55.4	PE	4.70	0.54	0.011	118.00	320

ΦΡΕΑΤΙΟ 102			
Δικλείδα	Υψόμετρο (m)	Διάμετρος (mm)	Χρόνος κλεισίματος (sec)
VLA-Y102.24	173.07	150	5
VLA-J50	163.85	100	5
VLA-K102.5A	163.17	150	5
VLA-K102.5B	163.21	150	5
VLA-102.11	167.09	125	5
VLA-Y102.16	176	50	5
VLA-K102.15	175.23	50	5

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΗΣ
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ 85

ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ $\Delta t=5\text{sec}$

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary

Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	320.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	48	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	47		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-7	K085.2	229.60	J-9	229.00
P-8	J-9	229.00	J-10	227.70
P-9	J-10	227.70	K085.2-D2A	227.30
P-10	K085.2-D2A	227.30	Y085.5-D2A	226.40
P-11	K085.2-D2A	227.30	J-13	224.30
P-12	J-13	224.30	Y085.6-D2A	221.50
P-13	K085.2	229.60	J-15	228.30
P-14	J-15	228.30	Y085.3-D2A	225.00
P-15	K085.1	229.90	K085.7	229.10
P-17	Y085.8-D2A	227.60	Y085.9-D2A	226.60
P-18	Y085.9-D2A	226.60	Y085.10-D2A	225.50
P-19	Y085.10-D2A	225.50	Y085.11-D2A	224.50
P-21	K085.13	228.60	Y085.14-D2A	225.20
P-22	K085.13	228.60	Y085.15-D2A	228.20
P-23	Y085.15-D2A	228.20	Y085.16-D2A	227.40
P-24	Y085.16-D2A	227.40	Y085.17-D2A	226.20
P-25	Y085.17-D2A	226.20	Y085.18-D2A	225.50
P-26	Y085.18-D2A	225.50	K085.20	223.70
P-28	Y085.28-D2A	221.70	J-30	220.10
P-29	J-30	220.10	Y085.29-D2A	219.50
P-31	Y085.30-D2A	218.60	J-33	217.90
P-32	J-33	217.90	J-34	217.80
P-33	J-34	217.80	Y085.31-D2A	216.80
P-34	Y085.31-D2A	216.80	J-36	215.40
P-35	J-36	215.40	Y085.32-D2A	215.00
P-36	Y085.32-D2A	215.00	Y085.33-D2A	214.30
P-38	Y085.21	221.90	Y085.22-D2A	221.10
P-39	Y085.22-D2A	221.10	Y085.23-D2A	220.40
P-40	Y085.23-D2A	220.40	Y085.24-D2A	219.50
P-41	Y085.24-D2A	219.50	J-43	217.90
P-42	J-43	217.90	Y085.25-D2A	217.10
P-45	Y085.12-D2A	229.00	K085.13	228.60
P-49	J-48	229.70	K085.2	229.60
P-52	Y085.29-D2A	219.50	VLA-85.29	219.50
P-53	VLA-85.29	219.50	Y085.30-D2A	218.60
P-54	K085.20	223.70	VLA-85.20A	223.70
P-55	VLA-85.20A	223.70	Y085.28-D2A	221.70
P-56	K085.20	223.70	VLA-85.20B	223.70
P-57	VLA-85.20B	223.70	Y085.21	221.90
P-58	K085.1	229.90	VLA-85.1	229.90
P-59	VLA-85.1	229.90	J-48	229.70
P-60	K085.7	229.10	VLA-85.7A	229.10

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-61	VLA-85.7A	229.10	Y085.8-D2A	227.60
P-62	K085.7	229.10	VLA-85.7B	229.10
P-63	VLA-85.7B	229.10	Y085.12-D2A	229.00
P-66	R-085	230.00	K085.1	229.90
P-67	Y085.25-D2A	217.10	Y085.26-D2A	215.80

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-7:K085.2	1.000	60.95	-3.10	229.57	165.39
P-7:J-9	1.000	61.22	-2.22	229.01	165.45
P-8:J-9	1.000	61.22	-2.22	229.01	165.45
P-8:J-10	1.000	60.70	-0.64	227.72	166.26
P-9:J-10	1.000	60.70	-0.64	227.72	166.26
P-9:K085.2-D2A	1.000	60.03	0.00	227.28	167.13
P-10:K085.2-D2A	1.000	60.03	0.00	227.28	167.13
P-10:Y085.5-D2A	1.000	58.78	0.00	226.40	167.50
P-11:K085.2-D2A	1.000	60.03	0.00	227.28	167.13
P-11:J-13	1.000	57.92	-0.81	224.27	165.42
P-12:J-13	1.000	57.92	-0.81	224.27	165.42
P-12:Y085.6-D2A	1.000	53.49	0.00	221.53	167.93
P-13:K085.2	1.000	60.95	-3.10	229.57	165.39
P-13:J-15	1.000	60.02	-2.38	228.30	165.77
P-14:J-15	1.000	60.02	-2.38	228.30	165.77
P-14:Y085.3-D2A	1.000	56.23	0.00	225.02	168.68
P-15:K085.1	1.010	60.89	60.28	230.35	229.74
P-15:K085.7	1.010	59.66	59.15	229.49	228.98
P-17:Y085.8-D2A	1.010	58.16	57.61	228.06	227.50
P-17:Y085.9-D2A	1.010	57.03	56.43	227.07	226.48
P-18:Y085.9-D2A	1.010	57.03	56.43	227.07	226.48
P-18:Y085.10-D2A	1.010	56.09	55.39	226.13	225.43
P-19:Y085.10-D2A	1.010	56.09	55.39	226.13	225.43
P-19:Y085.11-D2A	1.010	55.04	54.01	225.15	224.12
P-21:K085.13	1.010	58.98	58.50	228.97	228.49
P-21:Y085.14-D2A	1.010	56.16	55.45	225.72	225.01
P-22:K085.13	1.010	58.98	58.50	228.97	228.49
P-22:Y085.15-D2A	1.010	58.51	57.98	228.58	228.05

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-23:Y085.15-D2A	1.010	58.51	57.98	228.58	228.05
P-23:Y085.16-D2A	1.010	57.58	57.07	227.79	227.28
P-24:Y085.16-D2A	1.010	57.58	57.07	227.79	227.28
P-24:Y085.17-D2A	1.010	56.17	55.69	226.59	226.10
P-25:Y085.17-D2A	1.010	56.17	55.69	226.59	226.10
P-25:Y085.18-D2A	1.010	55.72	55.20	225.91	225.39
P-26:Y085.18-D2A	1.010	55.72	55.20	225.91	225.39
P-26:K085.20	1.010	51.38	50.94	224.03	223.60
P-28:Y085.28-D2A	1.010	50.29	49.85	222.10	221.66
P-28:J-30	1.010	47.90	47.49	220.45	220.04
P-29:J-30	1.010	47.90	47.49	220.45	220.04
P-29:Y085.29-D2A	1.010	46.34	45.95	219.81	219.42
P-31:Y085.30-D2A	1.010	44.33	43.90	218.92	218.49
P-31:J-33	1.010	42.52	42.11	218.25	217.84
P-32:J-33	1.010	42.52	42.11	218.25	217.84
P-32:J-34	1.010	42.31	41.90	218.14	217.74
P-33:J-34	1.010	42.31	41.90	218.14	217.74
P-33:Y085.31-D2A	1.010	39.54	39.08	217.22	216.75
P-34:Y085.31-D2A	1.010	39.54	39.08	217.22	216.75
P-34:J-36	1.010	37.43	36.99	215.84	215.40
P-35:J-36	1.010	37.43	36.99	215.84	215.40
P-35:Y085.32-D2A	1.010	36.60	36.13	215.45	214.98
P-36:Y085.32-D2A	1.010	36.60	36.13	215.45	214.98
P-36:Y085.33-D2A	1.020	35.42	34.68	214.88	214.14
P-38:Y085.21	1.010	48.06	47.66	222.20	221.79
P-38:Y085.22-D2A	1.010	46.22	45.83	221.37	220.98
P-39:Y085.22-D2A	1.010	46.22	45.83	221.37	220.98
P-39:Y085.23-D2A	1.010	44.79	44.42	220.68	220.31
P-40:Y085.23-D2A	1.010	44.79	44.42	220.68	220.31
P-40:Y085.24-D2A	1.010	43.03	42.62	219.80	219.38
P-41:Y085.24-D2A	1.010	43.03	42.62	219.80	219.38
P-41:J-43	1.010	42.62	42.22	218.20	217.81
P-42:J-43	1.010	42.62	42.22	218.20	217.81

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-42:Y085.25-D2A	1.010	42.49	42.11	217.41	217.03
P-45:Y085.12-D2A	1.010	59.86	59.35	229.44	228.93
P-45:K085.13	1.010	58.98	58.50	228.97	228.49
P-49:J-48	1.000	60.57	-3.69	229.74	165.35
P-49:K085.2	1.000	60.95	-3.10	229.57	165.39
P-52:Y085.29-D2A	1.010	46.34	45.95	219.81	219.42
P-52:VLA-85.29	1.010	46.25	45.86	219.80	219.41
P-53:VLA-85.29	1.010	46.23	45.84	219.79	219.40
P-53:Y085.30-D2A	1.010	44.33	43.90	218.92	218.49
P-54:K085.20	1.010	51.38	50.94	224.03	223.60
P-54:VLA-85.20A	1.010	51.43	51.00	224.03	223.59
P-55:VLA-85.20A	1.010	51.42	50.99	224.01	223.58
P-55:Y085.28-D2A	1.010	50.29	49.85	222.10	221.66
P-56:K085.20	1.010	51.38	50.94	224.03	223.60
P-56:VLA-85.20B	1.010	51.07	50.64	224.02	223.59
P-57:VLA-85.20B	1.010	51.04	50.60	223.98	223.55
P-57:Y085.21	1.010	48.06	47.66	222.20	221.79
P-58:K085.1	1.010	60.89	60.28	230.35	229.74
P-58:VLA-85.1	1.020	61.88	60.07	231.21	229.39
P-59:VLA-85.1	1.000	60.55	-3.85	229.88	165.34
P-59:J-48	1.000	60.57	-3.69	229.74	165.35
P-60:K085.7	1.010	59.66	59.15	229.49	228.98
P-60:VLA-85.7A	1.010	59.64	59.13	229.48	228.98
P-61:VLA-85.7A	1.010	59.61	59.10	229.45	228.94
P-61:Y085.8-D2A	1.010	58.16	57.61	228.06	227.50
P-62:K085.7	1.010	59.66	59.15	229.49	228.98
P-62:VLA-85.7B	1.010	59.78	59.28	229.48	228.98
P-63:VLA-85.7B	1.010	59.75	59.25	229.46	228.95
P-63:Y085.12-D2A	1.010	59.86	59.35	229.44	228.93
P-66:R-085	0.000	0.00	0.00	230.00	230.00
P-66:K085.1	1.010	60.89	60.28	230.35	229.74
P-67:Y085.25-D2A	1.010	42.49	42.11	217.41	217.03
P-67:Y085.26-D2A	1.010	42.66	42.10	216.22	215.66

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary

Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	320.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	48	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	47		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-7	K085.2	229.60	J-9	229.00
P-8	J-9	229.00	J-10	227.70
P-9	J-10	227.70	K085.2-D2A	227.30
P-10	K085.2-D2A	227.30	Y085.5-D2A	226.40
P-11	K085.2-D2A	227.30	J-13	224.30
P-12	J-13	224.30	Y085.6-D2A	221.50
P-13	K085.2	229.60	J-15	228.30
P-14	J-15	228.30	Y085.3-D2A	225.00
P-15	K085.1	229.90	K085.7	229.10
P-17	Y085.8-D2A	227.60	Y085.9-D2A	226.60
P-18	Y085.9-D2A	226.60	Y085.10-D2A	225.50
P-19	Y085.10-D2A	225.50	Y085.11-D2A	224.50
P-21	K085.13	228.60	Y085.14-D2A	225.20
P-22	K085.13	228.60	Y085.15-D2A	228.20
P-23	Y085.15-D2A	228.20	Y085.16-D2A	227.40
P-24	Y085.16-D2A	227.40	Y085.17-D2A	226.20
P-25	Y085.17-D2A	226.20	Y085.18-D2A	225.50
P-26	Y085.18-D2A	225.50	K085.20	223.70
P-28	Y085.28-D2A	221.70	J-30	220.10
P-29	J-30	220.10	Y085.29-D2A	219.50
P-31	Y085.30-D2A	218.60	J-33	217.90
P-32	J-33	217.90	J-34	217.80
P-33	J-34	217.80	Y085.31-D2A	216.80
P-34	Y085.31-D2A	216.80	J-36	215.40
P-35	J-36	215.40	Y085.32-D2A	215.00
P-36	Y085.32-D2A	215.00	Y085.33-D2A	214.30
P-38	Y085.21	221.90	Y085.22-D2A	221.10
P-39	Y085.22-D2A	221.10	Y085.23-D2A	220.40
P-40	Y085.23-D2A	220.40	Y085.24-D2A	219.50
P-41	Y085.24-D2A	219.50	J-43	217.90
P-42	J-43	217.90	Y085.25-D2A	217.10
P-45	Y085.12-D2A	229.00	K085.13	228.60
P-49	J-48	229.70	K085.2	229.60
P-52	Y085.29-D2A	219.50	VLA-85.29	219.50
P-53	VLA-85.29	219.50	Y085.30-D2A	218.60
P-54	K085.20	223.70	VLA-85.20A	223.70
P-55	VLA-85.20A	223.70	Y085.28-D2A	221.70
P-56	K085.20	223.70	VLA-85.20B	223.70
P-57	VLA-85.20B	223.70	Y085.21	221.90
P-58	K085.1	229.90	VLA-85.1	229.90
P-59	VLA-85.1	229.90	J-48	229.70
P-60	K085.7	229.10	VLA-85.7A	229.10

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-61	VLA-85.7A	229.10	Y085.8-D2A	227.60
P-62	K085.7	229.10	VLA-85.7B	229.10
P-63	VLA-85.7B	229.10	Y085.12-D2A	229.00
P-66	R-085	230.00	K085.1	229.90
P-67	Y085.25-D2A	217.10	Y085.26-D2A	215.80

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-7:K085.2	1.010	61.71	60.80	230.34	229.42
P-7:J-9	1.010	61.98	60.98	229.77	228.77
P-8:J-9	1.010	61.98	60.98	229.77	228.77
P-8:J-10	1.010	61.54	60.47	228.56	227.49
P-9:J-10	1.010	61.54	60.47	228.56	227.49
P-9:K085.2-D2A	1.020	60.99	59.76	228.24	227.01
P-10:K085.2-D2A	1.020	60.99	59.76	228.24	227.01
P-10:Y085.5-D2A	1.020	59.95	58.31	227.57	225.93
P-11:K085.2-D2A	1.020	60.99	59.76	228.24	227.01
P-11:J-13	1.010	58.79	57.41	225.13	223.76
P-12:J-13	1.010	58.79	57.41	225.13	223.76
P-12:Y085.6-D2A	1.020	54.66	52.74	222.70	220.77
P-13:K085.2	1.010	61.71	60.80	230.34	229.42
P-13:J-15	1.010	60.78	59.86	229.06	228.14
P-14:J-15	1.010	60.78	59.86	229.06	228.14
P-14:Y085.3-D2A	1.020	57.23	56.01	226.03	224.80
P-15:K085.1	1.010	61.20	60.30	230.66	229.76
P-15:K085.7	1.060	62.65	59.26	232.49	229.09
P-17:Y085.8-D2A	1.000	57.70	0.00	227.60	169.78
P-17:Y085.9-D2A	1.000	56.53	0.00	226.58	169.93
P-18:Y085.9-D2A	1.000	56.53	0.00	226.58	169.93
P-18:Y085.10-D2A	1.000	55.50	0.03	225.54	169.96
P-19:Y085.10-D2A	1.000	55.50	0.03	225.54	169.96
P-19:Y085.11-D2A	1.000	54.34	0.00	224.45	170.00
P-21:K085.13	1.060	61.93	58.49	231.92	228.47
P-21:Y085.14-D2A	1.080	59.99	54.47	229.56	224.03
P-22:K085.13	1.060	61.93	58.49	231.92	228.47
P-22:Y085.15-D2A	1.060	61.65	58.08	231.72	228.14

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-23:Y085.15-D2A	1.060	61.65	58.08	231.72	228.14
P-23:Y085.16-D2A	1.060	60.64	57.17	230.85	227.38
P-24:Y085.16-D2A	1.060	60.64	57.17	230.85	227.38
P-24:Y085.17-D2A	1.060	59.14	55.46	229.56	225.87
P-25:Y085.17-D2A	1.060	59.14	55.46	229.56	225.87
P-25:Y085.18-D2A	1.060	58.83	55.14	229.03	225.33
P-26:Y085.18-D2A	1.060	58.83	55.14	229.03	225.33
P-26:K085.20	1.060	53.97	51.00	226.63	223.65
P-28:Y085.28-D2A	1.060	52.95	49.88	224.77	221.69
P-28:J-30	1.060	50.32	47.57	222.87	220.12
P-29:J-30	1.060	50.32	47.57	222.87	220.12
P-29:Y085.29-D2A	1.060	48.65	46.03	222.12	219.49
P-31:Y085.30-D2A	1.070	46.86	43.91	221.46	218.49
P-31:J-33	1.070	45.00	42.09	220.74	217.82
P-32:J-33	1.070	45.00	42.09	220.74	217.82
P-32:J-34	1.070	44.80	41.88	220.64	217.71
P-33:J-34	1.070	44.80	41.88	220.64	217.71
P-33:Y085.31-D2A	1.080	42.35	38.99	220.04	216.67
P-34:Y085.31-D2A	1.080	42.35	38.99	220.04	216.67
P-34:J-36	1.090	40.26	36.61	218.67	215.01
P-35:J-36	1.090	40.26	36.61	218.67	215.01
P-35:Y085.32-D2A	1.090	39.48	35.78	218.34	214.64
P-36:Y085.32-D2A	1.090	39.48	35.78	218.34	214.64
P-36:Y085.33-D2A	1.130	39.53	34.37	219.00	213.82
P-38:Y085.21	1.060	50.47	47.74	224.61	221.87
P-38:Y085.22-D2A	1.060	48.52	45.90	223.68	221.05
P-39:Y085.22-D2A	1.060	48.52	45.90	223.68	221.05
P-39:Y085.23-D2A	1.060	47.00	44.49	222.89	220.38
P-40:Y085.23-D2A	1.060	47.00	44.49	222.89	220.38
P-40:Y085.24-D2A	1.070	45.52	42.69	222.29	219.46
P-41:Y085.24-D2A	1.070	45.52	42.69	222.29	219.46
P-41:J-43	1.060	45.00	42.29	220.59	217.88
P-42:J-43	1.060	45.00	42.29	220.59	217.88

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-42:Y085.25-D2A	1.060	44.89	42.16	219.81	217.08
P-45:Y085.12-D2A	1.060	62.84	59.45	232.43	229.03
P-45:K085.13	1.060	61.93	58.49	231.92	228.47
P-49:J-48	1.010	61.34	60.42	230.51	229.59
P-49:K085.2	1.010	61.71	60.80	230.34	229.42
P-52:Y085.29-D2A	1.060	48.65	46.03	222.12	219.49
P-52:VLA-85.29	1.060	48.56	45.92	222.12	219.48
P-53:VLA-85.29	1.060	48.54	45.91	222.10	219.47
P-53:Y085.30-D2A	1.070	46.86	43.91	221.46	218.49
P-54:K085.20	1.060	53.97	51.00	226.63	223.65
P-54:VLA-85.20A	1.060	54.03	51.05	226.63	223.64
P-55:VLA-85.20A	1.060	54.01	51.04	226.61	223.63
P-55:Y085.28-D2A	1.060	52.95	49.88	224.77	221.69
P-56:K085.20	1.060	53.97	51.00	226.63	223.65
P-56:VLA-85.20B	1.060	53.67	50.69	226.62	223.64
P-57:VLA-85.20B	1.060	53.63	50.65	226.58	223.60
P-57:Y085.21	1.060	50.47	47.74	224.61	221.87
P-58:K085.1	1.010	61.20	60.30	230.66	229.76
P-58:VLA-85.1	1.010	61.33	60.43	230.65	229.75
P-59:VLA-85.1	1.010	61.29	60.40	230.62	229.73
P-59:J-48	1.010	61.34	60.42	230.51	229.59
P-60:K085.7	1.060	62.65	59.26	232.49	229.09
P-60:VLA-85.7A	1.070	63.57	59.23	233.42	229.07
P-61:VLA-85.7A	1.000	59.23	-2.61	229.07	167.11
P-61:Y085.8-D2A	1.000	57.70	0.00	227.60	169.78
P-62:K085.7	1.060	62.65	59.26	232.49	229.09
P-62:VLA-85.7B	1.060	62.77	59.37	232.48	229.07
P-63:VLA-85.7B	1.060	62.74	59.35	232.45	229.05
P-63:Y085.12-D2A	1.060	62.84	59.45	232.43	229.03
P-66:R-085	0.000	0.00	0.00	230.00	230.00
P-66:K085.1	1.010	61.20	60.30	230.66	229.76
P-67:Y085.25-D2A	1.060	44.89	42.16	219.81	217.08
P-67:Y085.26-D2A	1.090	45.94	42.10	219.50	215.65

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary

Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	320.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	48	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	47		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-7	K085.2	229.60	J-9	229.00
P-8	J-9	229.00	J-10	227.70
P-9	J-10	227.70	K085.2-D2A	227.30
P-10	K085.2-D2A	227.30	Y085.5-D2A	226.40
P-11	K085.2-D2A	227.30	J-13	224.30
P-12	J-13	224.30	Y085.6-D2A	221.50
P-13	K085.2	229.60	J-15	228.30
P-14	J-15	228.30	Y085.3-D2A	225.00
P-15	K085.1	229.90	K085.7	229.10
P-17	Y085.8-D2A	227.60	Y085.9-D2A	226.60
P-18	Y085.9-D2A	226.60	Y085.10-D2A	225.50
P-19	Y085.10-D2A	225.50	Y085.11-D2A	224.50
P-21	K085.13	228.60	Y085.14-D2A	225.20
P-22	K085.13	228.60	Y085.15-D2A	228.20
P-23	Y085.15-D2A	228.20	Y085.16-D2A	227.40
P-24	Y085.16-D2A	227.40	Y085.17-D2A	226.20
P-25	Y085.17-D2A	226.20	Y085.18-D2A	225.50
P-26	Y085.18-D2A	225.50	K085.20	223.70
P-28	Y085.28-D2A	221.70	J-30	220.10
P-29	J-30	220.10	Y085.29-D2A	219.50
P-31	Y085.30-D2A	218.60	J-33	217.90
P-32	J-33	217.90	J-34	217.80
P-33	J-34	217.80	Y085.31-D2A	216.80
P-34	Y085.31-D2A	216.80	J-36	215.40
P-35	J-36	215.40	Y085.32-D2A	215.00
P-36	Y085.32-D2A	215.00	Y085.33-D2A	214.30
P-38	Y085.21	221.90	Y085.22-D2A	221.10
P-39	Y085.22-D2A	221.10	Y085.23-D2A	220.40
P-40	Y085.23-D2A	220.40	Y085.24-D2A	219.50
P-41	Y085.24-D2A	219.50	J-43	217.90
P-42	J-43	217.90	Y085.25-D2A	217.10
P-45	Y085.12-D2A	229.00	K085.13	228.60
P-49	J-48	229.70	K085.2	229.60
P-52	Y085.29-D2A	219.50	VLA-85.29	219.50
P-53	VLA-85.29	219.50	Y085.30-D2A	218.60
P-54	K085.20	223.70	VLA-85.20A	223.70
P-55	VLA-85.20A	223.70	Y085.28-D2A	221.70
P-56	K085.20	223.70	VLA-85.20B	223.70
P-57	VLA-85.20B	223.70	Y085.21	221.90
P-58	K085.1	229.90	VLA-85.1	229.90
P-59	VLA-85.1	229.90	J-48	229.70
P-60	K085.7	229.10	VLA-85.7A	229.10

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-61	VLA-85.7A	229.10	Y085.8-D2A	227.60
P-62	K085.7	229.10	VLA-85.7B	229.10
P-63	VLA-85.7B	229.10	Y085.12-D2A	229.00
P-66	R-085	230.00	K085.1	229.90
P-67	Y085.25-D2A	217.10	Y085.26-D2A	215.80

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-7:K085.2	1.070	65.38	59.31	234.01	227.93
P-7:J-9	1.070	65.59	58.43	233.39	226.21
P-8:J-9	1.070	65.59	58.43	233.39	226.21
P-8:J-10	1.080	65.47	59.02	232.50	226.03
P-9:J-10	1.080	65.47	59.02	232.50	226.03
P-9:K085.2-D2A	1.090	65.52	57.36	232.78	224.61
P-10:K085.2-D2A	1.090	65.52	57.36	232.78	224.61
P-10:Y085.5-D2A	1.120	65.60	54.94	233.24	222.55
P-11:K085.2-D2A	1.090	65.52	57.36	232.78	224.61
P-11:J-13	1.080	62.75	54.14	229.11	220.48
P-12:J-13	1.080	62.75	54.14	229.11	220.48
P-12:Y085.6-D2A	1.120	60.05	47.82	228.10	215.85
P-13:K085.2	1.070	65.38	59.31	234.01	227.93
P-13:J-15	1.070	64.41	58.49	232.69	226.77
P-14:J-15	1.070	64.41	58.49	232.69	226.77
P-14:Y085.3-D2A	1.100	62.03	53.20	230.83	221.98
P-15:K085.1	1.070	64.85	58.70	234.32	228.16
P-15:K085.7	1.320	78.02	51.29	247.89	221.11
P-17:Y085.8-D2A	1.360	78.65	47.85	248.59	217.72
P-17:Y085.9-D2A	1.400	79.03	51.20	249.12	221.23
P-18:Y085.9-D2A	1.400	79.03	51.20	249.12	221.23
P-18:Y085.10-D2A	1.490	82.44	38.67	252.53	208.67
P-19:Y085.10-D2A	1.490	82.44	38.67	252.53	208.67
P-19:Y085.11-D2A	1.610	87.62	29.31	257.79	199.37
P-21:K085.13	1.000	58.58	1.80	228.57	171.68
P-21:Y085.14-D2A	1.000	55.65	2.17	225.21	171.62
P-22:K085.13	1.000	58.58	1.80	228.57	171.68
P-22:Y085.15-D2A	1.000	58.09	1.94	228.15	171.89

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-23:Y085.15-D2A	1.000	58.09	1.94	228.15	171.89
P-23:Y085.16-D2A	1.000	57.17	1.88	227.38	171.97
P-24:Y085.16-D2A	1.000	57.17	1.88	227.38	171.97
P-24:Y085.17-D2A	1.000	55.77	2.28	226.18	172.58
P-25:Y085.17-D2A	1.000	55.77	2.28	226.18	172.58
P-25:Y085.18-D2A	1.000	55.30	2.74	225.49	172.83
P-26:Y085.18-D2A	1.000	55.30	2.74	225.49	172.83
P-26:K085.20	1.000	51.03	1.00	223.68	173.55
P-28:Y085.28-D2A	1.000	49.93	1.55	221.74	173.26
P-28:J-30	1.000	47.57	-0.72	220.12	171.73
P-29:J-30	1.000	47.57	-0.72	220.12	171.73
P-29:Y085.29-D2A	1.000	46.03	0.00	219.49	173.37
P-31:Y085.30-D2A	1.000	43.98	0.00	218.57	174.50
P-31:J-33	1.000	42.17	-3.03	217.90	172.62
P-32:J-33	1.000	42.17	-3.03	217.90	172.62
P-32:J-34	1.000	41.96	-2.60	217.80	173.14
P-33:J-34	1.000	41.96	-2.60	217.80	173.14
P-33:Y085.31-D2A	1.000	39.15	0.00	216.83	177.60
P-34:Y085.31-D2A	1.000	39.15	0.00	216.83	177.60
P-34:J-36	1.000	37.04	-2.16	215.44	176.17
P-35:J-36	1.000	37.04	-2.16	215.44	176.17
P-35:Y085.32-D2A	1.000	36.20	0.00	215.05	178.78
P-36:Y085.32-D2A	1.000	36.20	0.00	215.05	178.78
P-36:Y085.33-D2A	1.000	34.85	0.00	214.31	179.39
P-38:Y085.21	1.000	47.74	0.14	221.87	174.18
P-38:Y085.22-D2A	1.000	45.90	0.00	221.05	175.06
P-39:Y085.22-D2A	1.000	45.90	0.00	221.05	175.06
P-39:Y085.23-D2A	1.000	44.49	0.00	220.38	175.80
P-40:Y085.23-D2A	1.000	44.49	0.00	220.38	175.80
P-40:Y085.24-D2A	1.000	42.69	0.00	219.46	176.68
P-41:Y085.24-D2A	1.000	42.69	0.00	219.46	176.68
P-41:J-43	1.000	42.29	-1.97	217.88	173.53
P-42:J-43	1.000	42.29	-1.97	217.88	173.53

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-42:Y085.25-D2A	1.000	42.16	0.00	217.08	174.83
P-45:Y085.12-D2A	1.000	59.45	2.18	229.03	171.65
P-45:K085.13	1.000	58.58	1.80	228.57	171.68
P-49:J-48	1.070	65.00	58.88	234.18	228.05
P-49:K085.2	1.070	65.38	59.31	234.01	227.93
P-52:Y085.29-D2A	1.000	46.03	0.00	219.49	173.37
P-52:VLA-85.29	1.000	45.92	-0.36	219.48	173.10
P-53:VLA-85.29	1.000	45.92	-0.36	219.48	173.11
P-53:Y085.30-D2A	1.000	43.98	0.00	218.57	174.50
P-54:K085.20	1.000	51.03	1.00	223.68	173.55
P-54:VLA-85.20A	1.000	51.08	0.42	223.67	172.91
P-55:VLA-85.20A	1.000	51.08	0.42	223.67	172.91
P-55:Y085.28-D2A	1.000	49.93	1.55	221.74	173.26
P-56:K085.20	1.000	51.03	1.00	223.68	173.55
P-56:VLA-85.20B	1.000	50.72	0.73	223.67	173.57
P-57:VLA-85.20B	1.000	50.71	0.73	223.66	173.57
P-57:Y085.21	1.000	47.74	0.14	221.87	174.18
P-58:K085.1	1.070	64.85	58.70	234.32	228.16
P-58:VLA-85.1	1.070	64.99	58.83	234.33	228.15
P-59:VLA-85.1	1.070	64.95	58.81	234.29	228.13
P-59:J-48	1.070	65.00	58.88	234.18	228.05
P-60:K085.7	1.320	78.02	51.29	247.89	221.11
P-60:VLA-85.7A	1.320	78.04	51.36	247.92	221.19
P-61:VLA-85.7A	1.320	77.96	51.35	247.84	221.17
P-61:Y085.8-D2A	1.360	78.65	47.85	248.59	217.72
P-62:K085.7	1.320	78.02	51.29	247.89	221.11
P-62:VLA-85.7B	1.330	78.80	50.84	248.54	220.52
P-63:VLA-85.7B	1.000	59.37	2.04	229.07	171.63
P-63:Y085.12-D2A	1.000	59.45	2.18	229.03	171.65
P-66:R-085	0.000	0.00	0.00	230.00	230.00
P-66:K085.1	1.070	64.85	58.70	234.32	228.16
P-67:Y085.25-D2A	1.000	42.16	0.00	217.08	174.83
P-67:Y085.26-D2A	1.000	42.22	1.33	215.77	174.80

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary

Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	320.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	48	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	47		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-7	K085.2	229.60	J-9	229.00
P-8	J-9	229.00	J-10	227.70
P-9	J-10	227.70	K085.2-D2A	227.30
P-10	K085.2-D2A	227.30	Y085.5-D2A	226.40
P-11	K085.2-D2A	227.30	J-13	224.30
P-12	J-13	224.30	Y085.6-D2A	221.50
P-13	K085.2	229.60	J-15	228.30
P-14	J-15	228.30	Y085.3-D2A	225.00
P-15	K085.1	229.90	K085.7	229.10
P-17	Y085.8-D2A	227.60	Y085.9-D2A	226.60
P-18	Y085.9-D2A	226.60	Y085.10-D2A	225.50
P-19	Y085.10-D2A	225.50	Y085.11-D2A	224.50
P-21	K085.13	228.60	Y085.14-D2A	225.20
P-22	K085.13	228.60	Y085.15-D2A	228.20
P-23	Y085.15-D2A	228.20	Y085.16-D2A	227.40
P-24	Y085.16-D2A	227.40	Y085.17-D2A	226.20
P-25	Y085.17-D2A	226.20	Y085.18-D2A	225.50
P-26	Y085.18-D2A	225.50	K085.20	223.70
P-28	Y085.28-D2A	221.70	J-30	220.10
P-29	J-30	220.10	Y085.29-D2A	219.50
P-31	Y085.30-D2A	218.60	J-33	217.90
P-32	J-33	217.90	J-34	217.80
P-33	J-34	217.80	Y085.31-D2A	216.80
P-34	Y085.31-D2A	216.80	J-36	215.40
P-35	J-36	215.40	Y085.32-D2A	215.00
P-36	Y085.32-D2A	215.00	Y085.33-D2A	214.30
P-38	Y085.21	221.90	Y085.22-D2A	221.10
P-39	Y085.22-D2A	221.10	Y085.23-D2A	220.40
P-40	Y085.23-D2A	220.40	Y085.24-D2A	219.50
P-41	Y085.24-D2A	219.50	J-43	217.90
P-42	J-43	217.90	Y085.25-D2A	217.10
P-45	Y085.12-D2A	229.00	K085.13	228.60
P-49	J-48	229.70	K085.2	229.60
P-52	Y085.29-D2A	219.50	VLA-85.29	219.50
P-53	VLA-85.29	219.50	Y085.30-D2A	218.60
P-54	K085.20	223.70	VLA-85.20A	223.70
P-55	VLA-85.20A	223.70	Y085.28-D2A	221.70
P-56	K085.20	223.70	VLA-85.20B	223.70
P-57	VLA-85.20B	223.70	Y085.21	221.90
P-58	K085.1	229.90	VLA-85.1	229.90
P-59	VLA-85.1	229.90	J-48	229.70
P-60	K085.7	229.10	VLA-85.7A	229.10

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-61	VLA-85.7A	229.10	Y085.8-D2A	227.60
P-62	K085.7	229.10	VLA-85.7B	229.10
P-63	VLA-85.7B	229.10	Y085.12-D2A	229.00
P-66	R-085	230.00	K085.1	229.90
P-67	Y085.25-D2A	217.10	Y085.26-D2A	215.80

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-7:K085.2	1.010	61.59	60.82	230.21	229.44
P-7:J-9	1.010	61.85	61.05	229.65	228.84
P-8:J-9	1.010	61.85	61.05	229.65	228.84
P-8:J-10	1.010	61.38	60.53	228.40	227.55
P-9:J-10	1.010	61.38	60.53	228.40	227.55
P-9:K085.2-D2A	1.010	60.82	59.83	228.07	227.08
P-10:K085.2-D2A	1.010	60.82	59.83	228.07	227.08
P-10:Y085.5-D2A	1.020	59.80	58.51	227.42	226.13
P-11:K085.2-D2A	1.010	60.82	59.83	228.07	227.08
P-11:J-13	1.010	58.62	57.56	224.96	223.91
P-12:J-13	1.010	58.62	57.56	224.96	223.91
P-12:Y085.6-D2A	1.020	54.46	52.91	222.50	220.94
P-13:K085.2	1.010	61.59	60.82	230.21	229.44
P-13:J-15	1.010	60.65	59.88	228.93	228.16
P-14:J-15	1.010	60.65	59.88	228.93	228.16
P-14:Y085.3-D2A	1.020	57.08	56.01	225.88	224.80
P-15:K085.1	1.010	61.07	60.38	230.54	229.84
P-15:K085.7	1.040	61.76	59.17	231.59	229.00
P-17:Y085.8-D2A	1.050	60.50	56.82	230.40	226.72
P-17:Y085.9-D2A	1.050	59.53	55.64	229.58	225.68
P-18:Y085.9-D2A	1.050	59.53	55.64	229.58	225.68
P-18:Y085.10-D2A	1.060	59.09	54.60	229.14	224.64
P-19:Y085.10-D2A	1.060	59.09	54.60	229.14	224.64
P-19:Y085.11-D2A	1.080	58.89	53.41	229.01	223.52
P-21:K085.13	1.060	61.87	58.51	231.86	228.50
P-21:Y085.14-D2A	1.080	60.01	55.08	229.58	224.64
P-22:K085.13	1.060	61.87	58.51	231.86	228.50
P-22:Y085.15-D2A	1.060	61.63	58.08	231.70	228.15

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-23:Y085.15-D2A	1.060	61.63	58.08	231.70	228.15
P-23:Y085.16-D2A	1.070	61.44	57.17	231.65	227.38
P-24:Y085.16-D2A	1.070	61.44	57.17	231.65	227.38
P-24:Y085.17-D2A	1.080	60.33	55.77	230.75	226.18
P-25:Y085.17-D2A	1.080	60.33	55.77	230.75	226.18
P-25:Y085.18-D2A	1.090	60.04	55.30	230.24	225.49
P-26:Y085.18-D2A	1.090	60.04	55.30	230.24	225.49
P-26:K085.20	1.110	56.67	51.03	229.34	223.68
P-28:Y085.28-D2A	1.000	49.93	2.60	221.74	174.31
P-28:J-30	1.000	47.57	2.07	220.12	174.52
P-29:J-30	1.000	47.57	2.07	220.12	174.52
P-29:Y085.29-D2A	1.000	46.03	1.30	219.49	174.68
P-31:Y085.30-D2A	1.000	43.98	0.44	218.57	174.94
P-31:J-33	1.000	42.17	-0.44	217.90	175.21
P-32:J-33	1.000	42.17	-0.44	217.90	175.21
P-32:J-34	1.000	41.96	-0.44	217.80	175.31
P-33:J-34	1.000	41.96	-0.44	217.80	175.31
P-33:Y085.31-D2A	1.000	39.15	0.00	216.83	177.60
P-34:Y085.31-D2A	1.000	39.15	0.00	216.83	177.60
P-34:J-36	1.000	37.04	0.05	215.44	178.38
P-35:J-36	1.000	37.04	0.05	215.44	178.38
P-35:Y085.32-D2A	1.000	36.20	0.00	215.05	178.78
P-36:Y085.32-D2A	1.000	36.20	0.00	215.05	178.78
P-36:Y085.33-D2A	1.000	34.85	0.00	214.31	179.39
P-38:Y085.21	1.120	53.40	47.74	227.54	221.87
P-38:Y085.22-D2A	1.130	52.09	45.90	227.25	221.05
P-39:Y085.22-D2A	1.130	52.09	45.90	227.25	221.05
P-39:Y085.23-D2A	1.140	50.93	44.49	226.84	220.38
P-40:Y085.23-D2A	1.140	50.93	44.49	226.84	220.38
P-40:Y085.24-D2A	1.160	49.57	42.69	226.34	219.46
P-41:Y085.24-D2A	1.160	49.57	42.69	226.34	219.46
P-41:J-43	1.160	49.19	42.29	224.79	217.88
P-42:J-43	1.160	49.19	42.29	224.79	217.88

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-42:Y085.25-D2A	1.170	49.22	42.16	224.15	217.08
P-45:Y085.12-D2A	1.040	62.12	59.36	231.71	228.93
P-45:K085.13	1.060	61.87	58.51	231.86	228.50
P-49:J-48	1.010	61.22	60.45	230.39	229.62
P-49:K085.2	1.010	61.59	60.82	230.21	229.44
P-52:Y085.29-D2A	1.000	46.03	1.30	219.49	174.68
P-52:VLA-85.29	1.000	45.92	1.22	219.48	174.69
P-53:VLA-85.29	1.000	45.92	1.22	219.48	174.69
P-53:Y085.30-D2A	1.000	43.98	0.44	218.57	174.94
P-54:K085.20	1.110	56.67	51.03	229.34	223.68
P-54:VLA-85.20A	1.120	57.36	51.08	229.97	223.67
P-55:VLA-85.20A	1.000	51.08	0.95	223.67	173.44
P-55:Y085.28-D2A	1.000	49.93	2.60	221.74	174.31
P-56:K085.20	1.110	56.67	51.03	229.34	223.68
P-56:VLA-85.20B	1.110	56.37	50.71	229.33	223.66
P-57:VLA-85.20B	1.110	56.32	50.68	229.28	223.63
P-57:Y085.21	1.120	53.40	47.74	227.54	221.87
P-58:K085.1	1.010	61.07	60.38	230.54	229.84
P-58:VLA-85.1	1.010	61.20	60.50	230.53	229.83
P-59:VLA-85.1	1.010	61.17	60.47	230.50	229.80
P-59:J-48	1.010	61.22	60.45	230.39	229.62
P-60:K085.7	1.040	61.76	59.17	231.59	229.00
P-60:VLA-85.7A	1.040	61.74	59.16	231.59	229.00
P-61:VLA-85.7A	1.040	61.70	59.13	231.55	228.97
P-61:Y085.8-D2A	1.050	60.50	56.82	230.40	226.72
P-62:K085.7	1.040	61.76	59.17	231.59	229.00
P-62:VLA-85.7B	1.040	61.96	59.28	231.67	228.99
P-63:VLA-85.7B	1.040	61.94	59.26	231.65	228.97
P-63:Y085.12-D2A	1.040	62.12	59.36	231.71	228.93
P-66:R-085	0.000	0.00	0.00	230.00	230.00
P-66:K085.1	1.010	61.07	60.38	230.54	229.84
P-67:Y085.25-D2A	1.170	49.22	42.16	224.15	217.08
P-67:Y085.26-D2A	1.170	49.33	42.22	222.90	215.77

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary

Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	320.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	48	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	47		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-7	K085.2	229.60	J-9	229.00
P-8	J-9	229.00	J-10	227.70
P-9	J-10	227.70	K085.2-D2A	227.30
P-10	K085.2-D2A	227.30	Y085.5-D2A	226.40
P-11	K085.2-D2A	227.30	J-13	224.30
P-12	J-13	224.30	Y085.6-D2A	221.50
P-13	K085.2	229.60	J-15	228.30
P-14	J-15	228.30	Y085.3-D2A	225.00
P-15	K085.1	229.90	K085.7	229.10
P-17	Y085.8-D2A	227.60	Y085.9-D2A	226.60
P-18	Y085.9-D2A	226.60	Y085.10-D2A	225.50
P-19	Y085.10-D2A	225.50	Y085.11-D2A	224.50
P-21	K085.13	228.60	Y085.14-D2A	225.20
P-22	K085.13	228.60	Y085.15-D2A	228.20
P-23	Y085.15-D2A	228.20	Y085.16-D2A	227.40
P-24	Y085.16-D2A	227.40	Y085.17-D2A	226.20
P-25	Y085.17-D2A	226.20	Y085.18-D2A	225.50
P-26	Y085.18-D2A	225.50	K085.20	223.70
P-28	Y085.28-D2A	221.70	J-30	220.10
P-29	J-30	220.10	Y085.29-D2A	219.50
P-31	Y085.30-D2A	218.60	J-33	217.90
P-32	J-33	217.90	J-34	217.80
P-33	J-34	217.80	Y085.31-D2A	216.80
P-34	Y085.31-D2A	216.80	J-36	215.40
P-35	J-36	215.40	Y085.32-D2A	215.00
P-36	Y085.32-D2A	215.00	Y085.33-D2A	214.30
P-38	Y085.21	221.90	Y085.22-D2A	221.10
P-39	Y085.22-D2A	221.10	Y085.23-D2A	220.40
P-40	Y085.23-D2A	220.40	Y085.24-D2A	219.50
P-41	Y085.24-D2A	219.50	J-43	217.90
P-42	J-43	217.90	Y085.25-D2A	217.10
P-45	Y085.12-D2A	229.00	K085.13	228.60
P-49	J-48	229.70	K085.2	229.60
P-52	Y085.29-D2A	219.50	VLA-85.29	219.50
P-53	VLA-85.29	219.50	Y085.30-D2A	218.60
P-54	K085.20	223.70	VLA-85.20A	223.70
P-55	VLA-85.20A	223.70	Y085.28-D2A	221.70
P-56	K085.20	223.70	VLA-85.20B	223.70
P-57	VLA-85.20B	223.70	Y085.21	221.90
P-58	K085.1	229.90	VLA-85.1	229.90
P-59	VLA-85.1	229.90	J-48	229.70
P-60	K085.7	229.10	VLA-85.7A	229.10

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-61	VLA-85.7A	229.10	Y085.8-D2A	227.60
P-62	K085.7	229.10	VLA-85.7B	229.10
P-63	VLA-85.7B	229.10	Y085.12-D2A	229.00
P-66	R-085	230.00	K085.1	229.90
P-67	Y085.25-D2A	217.10	Y085.26-D2A	215.80

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-7:K085.2	1.030	62.80	60.61	231.43	229.23
P-7:J-9	1.030	63.05	60.72	230.84	228.51
P-8:J-9	1.030	63.05	60.72	230.84	228.51
P-8:J-10	1.030	62.69	60.20	229.72	227.22
P-9:J-10	1.030	62.69	60.20	229.72	227.22
P-9:K085.2-D2A	1.040	62.33	59.43	229.58	226.68
P-10:K085.2-D2A	1.040	62.33	59.43	229.58	226.68
P-10:Y085.5-D2A	1.050	61.65	57.98	229.27	225.60
P-11:K085.2-D2A	1.040	62.33	59.43	229.58	226.68
P-11:J-13	1.040	59.96	56.81	226.31	223.15
P-12:J-13	1.040	59.96	56.81	226.31	223.15
P-12:Y085.6-D2A	1.050	56.28	51.75	224.32	219.79
P-13:K085.2	1.030	62.80	60.61	231.43	229.23
P-13:J-15	1.030	61.85	59.62	230.14	227.90
P-14:J-15	1.030	61.85	59.62	230.14	227.90
P-14:Y085.3-D2A	1.040	58.66	55.58	227.46	224.37
P-15:K085.1	1.030	62.28	60.22	231.74	229.68
P-15:K085.7	1.130	67.04	58.69	236.88	228.52
P-17:Y085.8-D2A	1.150	66.45	55.08	236.36	224.97
P-17:Y085.9-D2A	1.170	65.93	53.83	235.99	223.86
P-18:Y085.9-D2A	1.170	65.93	53.83	235.99	223.86
P-18:Y085.10-D2A	1.200	66.75	52.57	236.81	222.61
P-19:Y085.10-D2A	1.200	66.75	52.57	236.81	222.61
P-19:Y085.11-D2A	1.260	68.20	51.14	238.34	221.25
P-21:K085.13	1.180	69.09	57.62	239.10	227.61
P-21:Y085.14-D2A	1.250	69.33	53.75	238.92	223.30
P-22:K085.13	1.180	69.09	57.62	239.10	227.61
P-22:Y085.15-D2A	1.200	69.52	56.90	239.61	226.97

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-23:Y085.15-D2A	1.200	69.52	56.90	239.61	226.97
P-23:Y085.16-D2A	1.240	70.91	55.79	241.14	225.99
P-24:Y085.16-D2A	1.240	70.91	55.79	241.14	225.99
P-24:Y085.17-D2A	1.260	70.50	55.01	240.94	225.42
P-25:Y085.17-D2A	1.260	70.50	55.01	240.94	225.42
P-25:Y085.18-D2A	1.280	70.57	54.85	240.79	225.04
P-26:Y085.18-D2A	1.280	70.57	54.85	240.79	225.04
P-26:K085.20	1.350	69.03	51.03	241.72	223.68
P-28:Y085.28-D2A	1.360	67.88	49.93	239.72	221.74
P-28:J-30	1.370	65.07	46.74	237.65	219.28
P-29:J-30	1.370	65.07	46.74	237.65	219.28
P-29:Y085.29-D2A	1.400	64.66	43.94	238.16	217.40
P-31:Y085.30-D2A	1.500	66.08	39.28	240.71	213.86
P-31:J-33	1.540	64.81	36.27	240.59	211.99
P-32:J-33	1.540	64.81	36.27	240.59	211.99
P-32:J-34	1.540	64.56	36.17	240.44	211.99
P-33:J-34	1.540	64.56	36.17	240.44	211.99
P-33:Y085.31-D2A	1.560	61.23	33.66	238.96	211.33
P-34:Y085.31-D2A	1.560	61.23	33.66	238.96	211.33
P-34:J-36	1.630	60.55	30.44	239.00	208.83
P-35:J-36	1.630	60.55	30.44	239.00	208.83
P-35:Y085.32-D2A	1.650	59.69	29.50	238.59	208.33
P-36:Y085.32-D2A	1.650	59.69	29.50	238.59	208.33
P-36:Y085.33-D2A	1.730	60.23	27.48	239.75	206.92
P-38:Y085.21	1.000	47.74	0.00	221.87	174.04
P-38:Y085.22-D2A	1.000	45.90	0.00	221.05	175.06
P-39:Y085.22-D2A	1.000	45.90	0.00	221.05	175.06
P-39:Y085.23-D2A	1.000	44.49	0.00	220.38	175.80
P-40:Y085.23-D2A	1.000	44.49	0.00	220.38	175.80
P-40:Y085.24-D2A	1.000	42.69	0.00	219.46	176.68
P-41:Y085.24-D2A	1.000	42.69	0.00	219.46	176.68
P-41:J-43	1.000	42.29	0.04	217.88	175.54
P-42:J-43	1.000	42.29	0.04	217.88	175.54

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-42:Y085.25-D2A	1.000	42.16	0.00	217.08	174.83
P-45:Y085.12-D2A	1.140	67.79	58.78	237.38	228.35
P-45:K085.13	1.180	69.09	57.62	239.10	227.61
P-49:J-48	1.030	62.42	60.27	231.60	229.44
P-49:K085.2	1.030	62.80	60.61	231.43	229.23
P-52:Y085.29-D2A	1.400	64.66	43.94	238.16	217.40
P-52:VLA-85.29	1.410	64.64	43.80	238.24	217.35
P-53:VLA-85.29	1.410	64.61	43.78	238.21	217.33
P-53:Y085.30-D2A	1.500	66.08	39.28	240.71	213.86
P-54:K085.20	1.350	69.03	51.03	241.72	223.68
P-54:VLA-85.20A	1.350	69.10	51.08	241.73	223.67
P-55:VLA-85.20A	1.350	69.05	51.07	241.68	223.66
P-55:Y085.28-D2A	1.360	67.88	49.93	239.72	221.74
P-56:K085.20	1.350	69.03	51.03	241.72	223.68
P-56:VLA-85.20B	1.370	69.39	50.71	242.37	223.66
P-57:VLA-85.20B	1.000	50.71	-1.26	223.66	171.58
P-57:Y085.21	1.000	47.74	0.00	221.87	174.04
P-58:K085.1	1.030	62.28	60.22	231.74	229.68
P-58:VLA-85.1	1.030	62.41	60.35	231.74	229.67
P-59:VLA-85.1	1.030	62.38	60.32	231.71	229.64
P-59:J-48	1.030	62.42	60.27	231.60	229.44
P-60:K085.7	1.130	67.04	58.69	236.88	228.52
P-60:VLA-85.7A	1.130	67.04	58.69	236.89	228.53
P-61:VLA-85.7A	1.130	66.98	58.66	236.84	228.50
P-61:Y085.8-D2A	1.150	66.45	55.08	236.36	224.97
P-62:K085.7	1.130	67.04	58.69	236.88	228.52
P-62:VLA-85.7B	1.140	67.43	58.74	237.15	228.44
P-63:VLA-85.7B	1.140	67.42	58.73	237.14	228.43
P-63:Y085.12-D2A	1.140	67.79	58.78	237.38	228.35
P-66:R-085	0.000	0.00	0.00	230.00	230.00
P-66:K085.1	1.030	62.28	60.22	231.74	229.68
P-67:Y085.25-D2A	1.000	42.16	0.00	217.08	174.83
P-67:Y085.26-D2A	1.000	42.22	0.75	215.77	174.22

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary

Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	320.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	48	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	47		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-7	K085.2	229.60	J-9	229.00
P-8	J-9	229.00	J-10	227.70
P-9	J-10	227.70	K085.2-D2A	227.30
P-10	K085.2-D2A	227.30	Y085.5-D2A	226.40
P-11	K085.2-D2A	227.30	J-13	224.30
P-12	J-13	224.30	Y085.6-D2A	221.50
P-13	K085.2	229.60	J-15	228.30
P-14	J-15	228.30	Y085.3-D2A	225.00
P-15	K085.1	229.90	K085.7	229.10
P-17	Y085.8-D2A	227.60	Y085.9-D2A	226.60
P-18	Y085.9-D2A	226.60	Y085.10-D2A	225.50
P-19	Y085.10-D2A	225.50	Y085.11-D2A	224.50
P-21	K085.13	228.60	Y085.14-D2A	225.20
P-22	K085.13	228.60	Y085.15-D2A	228.20
P-23	Y085.15-D2A	228.20	Y085.16-D2A	227.40
P-24	Y085.16-D2A	227.40	Y085.17-D2A	226.20
P-25	Y085.17-D2A	226.20	Y085.18-D2A	225.50
P-26	Y085.18-D2A	225.50	K085.20	223.70
P-28	Y085.28-D2A	221.70	J-30	220.10
P-29	J-30	220.10	Y085.29-D2A	219.50
P-31	Y085.30-D2A	218.60	J-33	217.90
P-32	J-33	217.90	J-34	217.80
P-33	J-34	217.80	Y085.31-D2A	216.80
P-34	Y085.31-D2A	216.80	J-36	215.40
P-35	J-36	215.40	Y085.32-D2A	215.00
P-36	Y085.32-D2A	215.00	Y085.33-D2A	214.30
P-38	Y085.21	221.90	Y085.22-D2A	221.10
P-39	Y085.22-D2A	221.10	Y085.23-D2A	220.40
P-40	Y085.23-D2A	220.40	Y085.24-D2A	219.50
P-41	Y085.24-D2A	219.50	J-43	217.90
P-42	J-43	217.90	Y085.25-D2A	217.10
P-45	Y085.12-D2A	229.00	K085.13	228.60
P-49	J-48	229.70	K085.2	229.60
P-52	Y085.29-D2A	219.50	VLA-85.29	219.50
P-53	VLA-85.29	219.50	Y085.30-D2A	218.60
P-54	K085.20	223.70	VLA-85.20A	223.70
P-55	VLA-85.20A	223.70	Y085.28-D2A	221.70
P-56	K085.20	223.70	VLA-85.20B	223.70
P-57	VLA-85.20B	223.70	Y085.21	221.90
P-58	K085.1	229.90	VLA-85.1	229.90
P-59	VLA-85.1	229.90	J-48	229.70
P-60	K085.7	229.10	VLA-85.7A	229.10

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-61	VLA-85.7A	229.10	Y085.8-D2A	227.60
P-62	K085.7	229.10	VLA-85.7B	229.10
P-63	VLA-85.7B	229.10	Y085.12-D2A	229.00
P-66	R-085	230.00	K085.1	229.90
P-67	Y085.25-D2A	217.10	Y085.26-D2A	215.80

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-7:K085.2	1.010	61.63	60.75	230.25	229.37
P-7:J-9	1.010	61.89	60.99	229.68	228.78
P-8:J-9	1.010	61.89	60.99	229.68	228.78
P-8:J-10	1.010	61.39	60.49	228.42	227.51
P-9:J-10	1.010	61.39	60.49	228.42	227.51
P-9:K085.2-D2A	1.010	60.85	59.78	228.10	227.02
P-10:K085.2-D2A	1.010	60.85	59.78	228.10	227.02
P-10:Y085.5-D2A	1.020	59.89	58.45	227.51	226.06
P-11:K085.2-D2A	1.010	60.85	59.78	228.10	227.02
P-11:J-13	1.010	58.63	57.58	224.98	223.92
P-12:J-13	1.010	58.63	57.58	224.98	223.92
P-12:Y085.6-D2A	1.020	54.49	52.92	222.53	220.95
P-13:K085.2	1.010	61.63	60.75	230.25	229.37
P-13:J-15	1.010	60.68	59.80	228.96	228.08
P-14:J-15	1.010	60.68	59.80	228.96	228.08
P-14:Y085.3-D2A	1.020	57.14	55.97	225.93	224.77
P-15:K085.1	1.010	61.11	60.25	230.57	229.71
P-15:K085.7	1.040	61.58	58.69	231.41	228.51
P-17:Y085.8-D2A	1.040	60.28	56.81	230.18	226.71
P-17:Y085.9-D2A	1.050	59.29	55.60	229.34	225.64
P-18:Y085.9-D2A	1.050	59.29	55.60	229.34	225.64
P-18:Y085.10-D2A	1.060	58.86	54.50	228.91	224.54
P-19:Y085.10-D2A	1.060	58.86	54.50	228.91	224.54
P-19:Y085.11-D2A	1.080	58.65	53.04	228.77	223.15
P-21:K085.13	1.050	61.55	58.13	231.54	228.11
P-21:Y085.14-D2A	1.070	59.65	55.00	229.22	224.56
P-22:K085.13	1.050	61.55	58.13	231.54	228.11
P-22:Y085.15-D2A	1.050	61.26	57.63	231.33	227.69

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-23:Y085.15-D2A	1.050	61.26	57.63	231.33	227.69
P-23:Y085.16-D2A	1.070	60.99	56.76	231.20	226.96
P-24:Y085.16-D2A	1.070	60.99	56.76	231.20	226.96
P-24:Y085.17-D2A	1.080	60.05	55.64	230.47	226.05
P-25:Y085.17-D2A	1.080	60.05	55.64	230.47	226.05
P-25:Y085.18-D2A	1.080	59.85	55.28	230.05	225.47
P-26:Y085.18-D2A	1.080	59.85	55.28	230.05	225.47
P-26:K085.20	1.100	56.24	51.03	228.91	223.68
P-28:Y085.28-D2A	1.250	62.54	49.24	234.37	221.05
P-28:J-30	1.340	63.92	47.57	236.50	220.12
P-29:J-30	1.340	63.92	47.57	236.50	220.12
P-29:Y085.29-D2A	1.370	63.13	46.03	236.62	219.49
P-31:Y085.30-D2A	1.000	43.98	1.70	218.57	176.20
P-31:J-33	1.000	42.17	0.59	217.90	176.24
P-32:J-33	1.000	42.17	0.59	217.90	176.24
P-32:J-34	1.000	41.96	0.53	217.80	176.28
P-33:J-34	1.000	41.96	0.53	217.80	176.28
P-33:Y085.31-D2A	1.000	39.15	0.00	216.83	177.60
P-34:Y085.31-D2A	1.000	39.15	0.00	216.83	177.60
P-34:J-36	1.000	37.04	-0.23	215.44	178.10
P-35:J-36	1.000	37.04	-0.23	215.44	178.10
P-35:Y085.32-D2A	1.000	36.20	0.00	215.05	178.78
P-36:Y085.32-D2A	1.000	36.20	0.00	215.05	178.78
P-36:Y085.33-D2A	1.000	34.85	0.00	214.31	179.39
P-38:Y085.21	1.110	52.89	47.43	227.04	221.56
P-38:Y085.22-D2A	1.110	51.05	45.43	226.21	220.58
P-39:Y085.22-D2A	1.110	51.05	45.43	226.21	220.58
P-39:Y085.23-D2A	1.110	49.59	43.87	225.49	219.76
P-40:Y085.23-D2A	1.110	49.59	43.87	225.49	219.76
P-40:Y085.24-D2A	1.150	49.04	41.39	225.82	218.15
P-41:Y085.24-D2A	1.150	49.04	41.39	225.82	218.15
P-41:J-43	1.150	48.81	40.23	224.40	215.81
P-42:J-43	1.150	48.81	40.23	224.40	215.81

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-42:Y085.25-D2A	1.150	48.69	40.11	223.62	215.02
P-45:Y085.12-D2A	1.040	61.93	58.86	231.51	228.44
P-45:K085.13	1.050	61.55	58.13	231.54	228.11
P-49:J-48	1.010	61.25	60.37	230.43	229.54
P-49:K085.2	1.010	61.63	60.75	230.25	229.37
P-52:Y085.29-D2A	1.370	63.13	46.03	236.62	219.49
P-52:VLA-85.29	1.370	63.04	45.92	236.63	219.48
P-53:VLA-85.29	1.000	45.92	2.10	219.48	175.57
P-53:Y085.30-D2A	1.000	43.98	1.70	218.57	176.20
P-54:K085.20	1.100	56.24	51.03	228.91	223.68
P-54:VLA-85.20A	1.110	56.80	51.06	229.41	223.65
P-55:VLA-85.20A	1.110	56.80	51.05	229.40	223.65
P-55:Y085.28-D2A	1.250	62.54	49.24	234.37	221.05
P-56:K085.20	1.100	56.24	51.03	228.91	223.68
P-56:VLA-85.20B	1.100	55.94	50.71	228.90	223.66
P-57:VLA-85.20B	1.100	55.89	50.68	228.85	223.63
P-57:Y085.21	1.110	52.89	47.43	227.04	221.56
P-58:K085.1	1.010	61.11	60.25	230.57	229.71
P-58:VLA-85.1	1.010	61.24	60.38	230.57	229.71
P-59:VLA-85.1	1.010	61.21	60.36	230.54	229.68
P-59:J-48	1.010	61.25	60.37	230.43	229.54
P-60:K085.7	1.040	61.58	58.69	231.41	228.51
P-60:VLA-85.7A	1.040	61.56	58.63	231.40	228.47
P-61:VLA-85.7A	1.040	61.52	58.59	231.37	228.44
P-61:Y085.8-D2A	1.040	60.28	56.81	230.18	226.71
P-62:K085.7	1.040	61.58	58.69	231.41	228.51
P-62:VLA-85.7B	1.040	61.77	58.79	231.48	228.49
P-63:VLA-85.7B	1.040	61.75	58.77	231.46	228.47
P-63:Y085.12-D2A	1.040	61.93	58.86	231.51	228.44
P-66:R-085	0.000	0.00	0.00	230.00	230.00
P-66:K085.1	1.010	61.11	60.25	230.57	229.71
P-67:Y085.25-D2A	1.150	48.69	40.11	223.62	215.02
P-67:Y085.26-D2A	1.150	48.68	39.98	222.25	213.53

ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΥΔΡΟΛΗΨΙΩΝ $\Delta t=3\text{sec}$

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary			
Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	320.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	48	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	47		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-7	K085.2	229.60	J-9	229.00
P-8	J-9	229.00	J-10	227.70
P-9	J-10	227.70	K085.2-D2A	227.30
P-10	K085.2-D2A	227.30	Y085.5-D2A	226.40
P-11	K085.2-D2A	227.30	J-13	224.30
P-12	J-13	224.30	Y085.6-D2A	221.50
P-13	K085.2	229.60	J-15	228.30
P-14	J-15	228.30	Y085.3-D2A	225.00
P-15	K085.1	229.90	K085.7	229.10
P-17	Y085.8-D2A	227.60	Y085.9-D2A	226.60
P-18	Y085.9-D2A	226.60	Y085.10-D2A	225.50
P-19	Y085.10-D2A	225.50	Y085.11-D2A	224.50
P-21	K085.13	228.60	Y085.14-D2A	225.20
P-22	K085.13	228.60	Y085.15-D2A	228.20
P-23	Y085.15-D2A	228.20	Y085.16-D2A	227.40
P-24	Y085.16-D2A	227.40	Y085.17-D2A	226.20
P-25	Y085.17-D2A	226.20	Y085.18-D2A	225.50
P-26	Y085.18-D2A	225.50	K085.20	223.70
P-28	Y085.28-D2A	221.70	J-30	220.10
P-29	J-30	220.10	Y085.29-D2A	219.50
P-31	Y085.30-D2A	218.60	J-33	217.90
P-32	J-33	217.90	J-34	217.80
P-33	J-34	217.80	Y085.31-D2A	216.80
P-34	Y085.31-D2A	216.80	J-36	215.40
P-35	J-36	215.40	Y085.32-D2A	215.00
P-36	Y085.32-D2A	215.00	Y085.33-D2A	214.30
P-38	Y085.21	221.90	Y085.22-D2A	221.10
P-39	Y085.22-D2A	221.10	Y085.23-D2A	220.40
P-40	Y085.23-D2A	220.40	Y085.24-D2A	219.50
P-41	Y085.24-D2A	219.50	J-43	217.90
P-42	J-43	217.90	Y085.25-D2A	217.10
P-45	Y085.12-D2A	229.00	K085.13	228.60
P-49	J-48	229.70	K085.2	229.60
P-52	Y085.29-D2A	219.50	VLA-85.29	219.50
P-53	VLA-85.29	219.50	Y085.30-D2A	218.60
P-54	K085.20	223.70	VLA-85.20A	223.70
P-55	VLA-85.20A	223.70	Y085.28-D2A	221.70
P-56	K085.20	223.70	VLA-85.20B	223.70

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-57	VLA-85.20B	223.70	Y085.21	221.90
P-58	K085.1	229.90	VLA-85.1	229.90
P-59	VLA-85.1	229.90	J-48	229.70
P-60	K085.7	229.10	VLA-85.7A	229.10
P-61	VLA-85.7A	229.10	Y085.8-D2A	227.60
P-62	K085.7	229.10	VLA-85.7B	229.10
P-63	VLA-85.7B	229.10	Y085.12-D2A	229.00
P-66	R-085	230.00	K085.1	229.90
P-67	Y085.25-D2A	217.10	Y085.26-D2A	215.80

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-7:K085.2	1.010	61.45	-1.79	230.07	166.71
P-7:J-9	1.020	62.51	-1.13	230.31	166.53
P-8:J-9	1.020	62.51	-1.13	230.31	166.53
P-8:J-10	1.050	63.76	-0.05	230.78	166.85
P-9:J-10	1.050	63.76	-0.05	230.78	166.85
P-9:K085.2-D2A	1.060	63.67	0.00	230.92	167.13
P-10:K085.2-D2A	1.060	63.67	0.00	230.92	167.13
P-10:Y085.5-D2A	1.090	63.84	0.00	231.47	167.50
P-11:K085.2-D2A	1.060	63.67	0.00	230.92	167.13
P-11:J-13	1.140	66.27	-2.34	232.64	163.89
P-12:J-13	1.140	66.27	-2.34	232.64	163.89
P-12:Y085.6-D2A	1.230	65.62	0.00	233.68	167.93
P-13:K085.2	1.010	61.45	-1.79	230.07	166.71
P-13:J-15	1.010	60.58	-1.11	228.86	167.05
P-14:J-15	1.010	60.58	-1.11	228.86	167.05
P-14:Y085.3-D2A	1.010	56.79	0.00	225.59	168.68
P-15:K085.1	1.120	67.46	54.12	236.94	223.57
P-15:K085.7	1.460	86.77	33.43	256.66	203.20
P-17:Y085.8-D2A	1.050	60.73	-0.30	230.63	169.48
P-17:Y085.9-D2A	1.070	60.69	-0.16	230.74	169.77
P-18:Y085.9-D2A	1.070	60.69	-0.16	230.74	169.77
P-18:Y085.10-D2A	1.080	59.73	0.00	229.78	169.93
P-19:Y085.10-D2A	1.080	59.73	0.00	229.78	169.93

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-19:Y085.11-D2A	1.080	58.57	0.00	228.69	170.00
P-21:K085.13	1.030	60.26	-3.62	230.25	166.24
P-21:Y085.14-D2A	1.210	67.29	0.00	236.87	169.45
P-22:K085.13	1.030	60.26	-3.62	230.25	166.24
P-22:Y085.15-D2A	1.010	58.50	0.00	228.57	169.95
P-23:Y085.15-D2A	1.010	58.50	0.00	228.57	169.95
P-23:Y085.16-D2A	1.010	57.58	0.00	227.78	170.09
P-24:Y085.16-D2A	1.010	57.58	0.00	227.78	170.09
P-24:Y085.17-D2A	1.270	71.10	0.00	241.54	170.30
P-25:Y085.17-D2A	1.270	71.10	0.00	241.54	170.30
P-25:Y085.18-D2A	1.460	80.83	0.00	251.07	170.08
P-26:Y085.18-D2A	1.460	80.83	0.00	251.07	170.08
P-26:K085.20	1.670	85.28	-9.47	258.00	163.07
P-28:Y085.28-D2A	1.200	60.16	0.47	231.99	172.18
P-28:J-30	1.290	61.36	-0.36	233.93	172.09
P-29:J-30	1.290	61.36	-0.36	233.93	172.09
P-29:Y085.29-D2A	1.330	61.00	0.00	234.49	173.37
P-31:Y085.30-D2A	1.360	59.90	3.61	234.52	178.12
P-31:J-33	1.400	59.04	2.26	234.81	177.91
P-32:J-33	1.400	59.04	2.26	234.81	177.91
P-32:J-34	1.410	59.03	2.23	234.89	177.99
P-33:J-34	1.410	59.03	2.23	234.89	177.99
P-33:Y085.31-D2A	1.470	57.74	0.36	235.46	177.97
P-34:Y085.31-D2A	1.480	57.74	0.36	235.46	177.97
P-34:J-36	1.560	57.68	-0.17	236.13	178.16
P-35:J-36	1.560	57.68	-0.17	236.13	178.16
P-35:Y085.32-D2A	1.590	57.45	0.00	236.35	178.78
P-36:Y085.32-D2A	1.590	57.45	0.00	236.35	178.78
P-36:Y085.33-D2A	1.660	57.74	0.00	237.25	179.39
P-38:Y085.21	1.010	48.30	0.00	222.43	174.04
P-38:Y085.22-D2A	1.010	46.44	0.00	221.60	175.06

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-39:Y085.22-D2A	1.010	46.44	0.00	221.60	175.06
P-39:Y085.23-D2A	1.010	45.03	0.00	220.92	175.80
P-40:Y085.23-D2A	1.010	45.03	0.00	220.92	175.80
P-40:Y085.24-D2A	1.010	43.33	0.00	220.09	176.68
P-41:Y085.24-D2A	1.010	43.33	0.00	220.09	176.68
P-41:J-43	1.010	42.92	0.09	218.50	175.59
P-42:J-43	1.010	42.92	0.09	218.50	175.59
P-42:Y085.25-D2A	1.020	42.83	0.00	217.74	174.83
P-45:Y085.12-D2A	1.040	61.68	0.00	231.26	169.46
P-45:K085.13	1.030	60.26	-3.62	230.25	166.24
P-49:J-48	1.000	60.85	-2.25	230.02	166.80
P-49:K085.2	1.010	61.45	-1.79	230.07	166.71
P-52:Y085.29-D2A	1.330	61.00	0.00	234.49	173.37
P-52:VLA-85.29	1.330	60.92	-0.30	234.50	173.16
P-53:VLA-85.29	1.330	60.91	4.45	234.50	177.93
P-53:Y085.30-D2A	1.360	59.90	3.61	234.52	178.12
P-54:K085.20	1.670	85.28	-9.47	258.00	163.07
P-54:VLA-85.20A	1.680	85.60	-9.98	258.26	162.49
P-55:VLA-85.20A	1.100	56.18	-0.94	228.79	171.54
P-55:Y085.28-D2A	1.200	60.16	0.47	231.99	172.18
P-56:K085.20	1.670	85.28	-9.47	258.00	163.07
P-56:VLA-85.20B	1.680	85.16	-9.98	258.18	162.84
P-57:VLA-85.20B	1.010	51.26	-2.30	224.21	170.55
P-57:Y085.21	1.010	48.30	0.00	222.43	174.04
P-58:K085.1	1.120	67.46	54.12	236.94	223.57
P-58:VLA-85.1	1.130	68.20	53.89	237.54	223.20
P-59:VLA-85.1	1.000	60.65	-2.65	229.97	166.55
P-59:J-48	1.000	60.85	-2.25	230.02	166.80
P-60:K085.7	1.460	86.77	33.43	256.66	203.20
P-60:VLA-85.7A	1.480	87.71	32.94	257.61	202.73
P-61:VLA-85.7A	1.010	59.76	-2.02	229.60	167.70
P-61:Y085.8-D2A	1.050	60.73	-0.30	230.63	169.48
P-62:K085.7	1.460	86.77	33.43	256.66	203.20
P-62:VLA-85.7B	1.470	87.50	32.74	257.26	202.38
P-63:VLA-85.7B	1.040	61.56	-4.56	231.27	165.01

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-63:Y085.12-D2A	1.040	61.68	0.00	231.26	169.46
P-66:R-085	0.000	0.00	0.00	230.00	230.00
P-66:K085.1	1.120	67.46	54.12	236.94	223.57
P-67:Y085.25-D2A	1.020	42.83	0.00	217.74	174.83
P-67:Y085.26-D2A	1.020	42.93	0.70	216.49	174.18

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary			
Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	320.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	48	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	47		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-7	K085.2	229.60	J-9	229.00
P-8	J-9	229.00	J-10	227.70
P-9	J-10	227.70	K085.2-D2A	227.30
P-10	K085.2-D2A	227.30	Y085.5-D2A	226.40
P-11	K085.2-D2A	227.30	J-13	224.30
P-12	J-13	224.30	Y085.6-D2A	221.50
P-13	K085.2	229.60	J-15	228.30
P-14	J-15	228.30	Y085.3-D2A	225.00
P-15	K085.1	229.90	K085.7	229.10
P-17	Y085.8-D2A	227.60	Y085.9-D2A	226.60
P-18	Y085.9-D2A	226.60	Y085.10-D2A	225.50
P-19	Y085.10-D2A	225.50	Y085.11-D2A	224.50
P-21	K085.13	228.60	Y085.14-D2A	225.20
P-22	K085.13	228.60	Y085.15-D2A	228.20
P-23	Y085.15-D2A	228.20	Y085.16-D2A	227.40
P-24	Y085.16-D2A	227.40	Y085.17-D2A	226.20
P-25	Y085.17-D2A	226.20	Y085.18-D2A	225.50
P-26	Y085.18-D2A	225.50	K085.20	223.70
P-28	Y085.28-D2A	221.70	J-30	220.10
P-29	J-30	220.10	Y085.29-D2A	219.50
P-31	Y085.30-D2A	218.60	J-33	217.90
P-32	J-33	217.90	J-34	217.80
P-33	J-34	217.80	Y085.31-D2A	216.80
P-34	Y085.31-D2A	216.80	J-36	215.40
P-35	J-36	215.40	Y085.32-D2A	215.00
P-36	Y085.32-D2A	215.00	Y085.33-D2A	214.30
P-38	Y085.21	221.90	Y085.22-D2A	221.10
P-39	Y085.22-D2A	221.10	Y085.23-D2A	220.40
P-40	Y085.23-D2A	220.40	Y085.24-D2A	219.50
P-41	Y085.24-D2A	219.50	J-43	217.90
P-42	J-43	217.90	Y085.25-D2A	217.10
P-45	Y085.12-D2A	229.00	K085.13	228.60
P-49	J-48	229.70	K085.2	229.60
P-52	Y085.29-D2A	219.50	VLA-85.29	219.50
P-53	VLA-85.29	219.50	Y085.30-D2A	218.60
P-54	K085.20	223.70	VLA-85.20A	223.70
P-55	VLA-85.20A	223.70	Y085.28-D2A	221.70
P-56	K085.20	223.70	VLA-85.20B	223.70

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-57	VLA-85.20B	223.70	Y085.21	221.90
P-58	K085.1	229.90	VLA-85.1	229.90
P-59	VLA-85.1	229.90	J-48	229.70
P-60	K085.7	229.10	VLA-85.7A	229.10
P-61	VLA-85.7A	229.10	Y085.8-D2A	227.60
P-62	K085.7	229.10	VLA-85.7B	229.10
P-63	VLA-85.7B	229.10	Y085.12-D2A	229.00
P-66	R-085	230.00	K085.1	229.90
P-67	Y085.25-D2A	217.10	Y085.26-D2A	215.80

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-7:K085.2	1.010	61.44	-1.39	230.06	167.11
P-7:J-9	1.010	61.70	-0.71	229.50	166.96
P-8:J-9	1.010	61.70	-0.71	229.50	166.96
P-8:J-10	1.010	61.24	0.15	228.26	167.05
P-9:J-10	1.010	61.24	0.15	228.26	167.05
P-9:K085.2-D2A	1.010	60.58	0.08	227.83	167.21
P-10:K085.2-D2A	1.010	60.58	0.08	227.83	167.21
P-10:Y085.5-D2A	1.010	59.35	0.00	226.97	167.50
P-11:K085.2-D2A	1.010	60.58	0.08	227.83	167.21
P-11:J-13	1.010	58.54	0.86	224.89	167.09
P-12:J-13	1.010	58.54	0.86	224.89	167.09
P-12:Y085.6-D2A	1.010	54.17	0.00	222.21	167.93
P-13:K085.2	1.010	61.44	-1.39	230.06	167.11
P-13:J-15	1.040	62.72	-1.04	231.00	167.12
P-14:J-15	1.040	62.72	-1.04	231.00	167.12
P-14:Y085.3-D2A	1.140	64.24	0.00	233.05	168.68
P-15:K085.1	1.090	66.15	55.31	235.62	224.76
P-15:K085.7	1.360	80.85	39.45	250.72	209.24
P-17:Y085.8-D2A	1.020	58.71	0.00	228.61	169.78
P-17:Y085.9-D2A	1.020	57.56	0.00	227.60	169.93
P-18:Y085.9-D2A	1.020	57.56	0.00	227.60	169.93
P-18:Y085.10-D2A	1.020	56.67	0.03	226.72	169.96
P-19:Y085.10-D2A	1.020	56.67	0.03	226.72	169.96

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-19:Y085.11-D2A	1.020	55.59	0.00	225.70	170.00
P-21:K085.13	1.040	61.10	-1.38	231.09	168.49
P-21:Y085.14-D2A	1.290	71.86	-0.58	241.46	168.87
P-22:K085.13	1.040	61.10	-1.38	231.09	168.49
P-22:Y085.15-D2A	1.070	62.19	0.00	232.26	169.95
P-23:Y085.15-D2A	1.070	62.19	0.00	232.26	169.95
P-23:Y085.16-D2A	1.120	64.29	0.00	234.51	170.09
P-24:Y085.16-D2A	1.120	64.29	0.00	234.51	170.09
P-24:Y085.17-D2A	1.230	68.58	0.00	239.02	170.30
P-25:Y085.17-D2A	1.230	68.58	0.00	239.02	170.30
P-25:Y085.18-D2A	1.330	73.56	0.00	243.79	170.08
P-26:Y085.18-D2A	1.330	73.56	0.00	243.79	170.08
P-26:K085.20	1.500	76.64	-6.50	249.35	166.04
P-28:Y085.28-D2A	1.440	71.73	49.93	243.58	221.74
P-28:J-30	1.960	93.34	46.25	265.97	218.79
P-29:J-30	1.960	93.34	46.25	265.97	218.79
P-29:Y085.29-D2A	2.030	93.31	45.07	266.86	218.53
P-31:Y085.30-D2A	1.310	57.49	1.82	232.10	176.32
P-31:J-33	1.330	55.90	1.04	231.67	176.69
P-32:J-33	1.330	55.90	1.04	231.67	176.69
P-32:J-34	1.330	55.75	1.11	231.61	176.87
P-33:J-34	1.330	55.75	1.11	231.61	176.87
P-33:Y085.31-D2A	1.360	53.35	0.00	231.06	177.60
P-34:Y085.31-D2A	1.360	53.35	0.00	231.06	177.60
P-34:J-36	1.380	51.16	-0.08	229.60	178.25
P-35:J-36	1.380	51.16	-0.08	229.60	178.25
P-35:Y085.32-D2A	1.390	50.25	0.00	229.13	178.78
P-36:Y085.32-D2A	1.390	50.25	0.00	229.13	178.78
P-36:Y085.33-D2A	1.400	48.94	0.00	228.43	179.39
P-38:Y085.21	1.550	73.87	1.59	248.06	175.63
P-38:Y085.22-D2A	1.600	73.44	0.75	248.65	175.82

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-39:Y085.22-D2A	1.600	73.44	0.75	248.65	175.82
P-39:Y085.23-D2A	1.650	73.63	0.00	249.58	175.80
P-40:Y085.23-D2A	1.650	73.63	0.00	249.58	175.80
P-40:Y085.24-D2A	1.740	74.27	0.00	251.09	176.68
P-41:Y085.24-D2A	1.740	74.27	0.00	251.09	176.68
P-41:J-43	1.820	77.10	-0.49	252.75	175.00
P-42:J-43	1.820	77.10	-0.49	252.75	175.00
P-42:Y085.25-D2A	1.860	78.24	0.01	253.23	174.84
P-45:Y085.12-D2A	1.030	61.18	0.00	230.76	169.46
P-45:K085.13	1.040	61.10	-1.38	231.09	168.49
P-49:J-48	1.000	60.84	-1.92	230.01	167.13
P-49:K085.2	1.010	61.44	-1.39	230.06	167.11
P-52:Y085.29-D2A	2.030	93.31	45.07	266.86	218.53
P-52:VLA-85.29	2.030	93.22	44.97	266.87	218.52
P-53:VLA-85.29	1.270	58.25	2.75	231.83	176.22
P-53:Y085.30-D2A	1.310	57.49	1.82	232.10	176.32
P-54:K085.20	1.500	76.64	-6.50	249.35	166.04
P-54:VLA-85.20A	1.510	77.34	-7.04	249.99	165.44
P-55:VLA-85.20A	1.650	84.48	49.33	257.14	221.91
P-55:Y085.28-D2A	1.440	71.73	49.93	243.58	221.74
P-56:K085.20	1.500	76.64	-6.50	249.35	166.04
P-56:VLA-85.20B	1.510	76.74	-7.00	249.74	165.83
P-57:VLA-85.20B	1.500	75.95	2.18	248.95	175.03
P-57:Y085.21	1.550	73.87	1.59	248.06	175.63
P-58:K085.1	1.090	66.15	55.31	235.62	224.76
P-58:VLA-85.1	1.100	66.90	55.06	236.23	224.37
P-59:VLA-85.1	1.000	60.64	-2.26	229.97	166.94
P-59:J-48	1.000	60.84	-1.92	230.01	167.13
P-60:K085.7	1.360	80.85	39.45	250.72	209.24
P-60:VLA-85.7A	1.370	81.09	38.79	250.97	208.60
P-61:VLA-85.7A	1.010	60.10	-2.49	229.94	167.22
P-61:Y085.8-D2A	1.020	58.71	0.00	228.61	169.78
P-62:K085.7	1.360	80.85	39.45	250.72	209.24
P-62:VLA-85.7B	1.370	81.35	39.06	251.10	208.72
P-63:VLA-85.7B	1.030	61.09	-0.32	230.79	169.26

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-63:Y085.12-D2A	1.030	61.18	0.00	230.76	169.46
P-66:R-085	0.000	0.00	0.00	230.00	230.00
P-66:K085.1	1.090	66.15	55.31	235.62	224.76
P-67:Y085.25-D2A	1.860	78.24	0.01	253.23	174.84
P-67:Y085.26-D2A	1.900	80.06	0.66	253.69	174.14

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary			
Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	320.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	48	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	47		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-7	K085.2	229.60	J-9	229.00
P-8	J-9	229.00	J-10	227.70
P-9	J-10	227.70	K085.2-D2A	227.30
P-10	K085.2-D2A	227.30	Y085.5-D2A	226.40
P-11	K085.2-D2A	227.30	J-13	224.30
P-12	J-13	224.30	Y085.6-D2A	221.50
P-13	K085.2	229.60	J-15	228.30
P-14	J-15	228.30	Y085.3-D2A	225.00
P-15	K085.1	229.90	K085.7	229.10
P-17	Y085.8-D2A	227.60	Y085.9-D2A	226.60
P-18	Y085.9-D2A	226.60	Y085.10-D2A	225.50
P-19	Y085.10-D2A	225.50	Y085.11-D2A	224.50
P-21	K085.13	228.60	Y085.14-D2A	225.20
P-22	K085.13	228.60	Y085.15-D2A	228.20
P-23	Y085.15-D2A	228.20	Y085.16-D2A	227.40
P-24	Y085.16-D2A	227.40	Y085.17-D2A	226.20
P-25	Y085.17-D2A	226.20	Y085.18-D2A	225.50
P-26	Y085.18-D2A	225.50	K085.20	223.70
P-28	Y085.28-D2A	221.70	J-30	220.10
P-29	J-30	220.10	Y085.29-D2A	219.50
P-31	Y085.30-D2A	218.60	J-33	217.90
P-32	J-33	217.90	J-34	217.80
P-33	J-34	217.80	Y085.31-D2A	216.80
P-34	Y085.31-D2A	216.80	J-36	215.40
P-35	J-36	215.40	Y085.32-D2A	215.00
P-36	Y085.32-D2A	215.00	Y085.33-D2A	214.30
P-38	Y085.21	221.90	Y085.22-D2A	221.10
P-39	Y085.22-D2A	221.10	Y085.23-D2A	220.40
P-40	Y085.23-D2A	220.40	Y085.24-D2A	219.50
P-41	Y085.24-D2A	219.50	J-43	217.90
P-42	J-43	217.90	Y085.25-D2A	217.10
P-45	Y085.12-D2A	229.00	K085.13	228.60
P-49	J-48	229.70	K085.2	229.60
P-52	Y085.29-D2A	219.50	VLA-85.29	219.50
P-53	VLA-85.29	219.50	Y085.30-D2A	218.60
P-54	K085.20	223.70	VLA-85.20A	223.70
P-55	VLA-85.20A	223.70	Y085.28-D2A	221.70
P-56	K085.20	223.70	VLA-85.20B	223.70

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-57	VLA-85.20B	223.70	Y085.21	221.90
P-58	K085.1	229.90	VLA-85.1	229.90
P-59	VLA-85.1	229.90	J-48	229.70
P-60	K085.7	229.10	VLA-85.7A	229.10
P-61	VLA-85.7A	229.10	Y085.8-D2A	227.60
P-62	K085.7	229.10	VLA-85.7B	229.10
P-63	VLA-85.7B	229.10	Y085.12-D2A	229.00
P-66	R-085	230.00	K085.1	229.90
P-67	Y085.25-D2A	217.10	Y085.26-D2A	215.80

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-7:K085.2	1.010	61.51	-1.79	230.13	166.71
P-7:J-9	1.020	62.53	-0.93	230.33	166.74
P-8:J-9	1.020	62.53	-0.93	230.33	166.74
P-8:J-10	1.050	63.75	0.04	230.78	166.94
P-9:J-10	1.050	63.75	0.04	230.78	166.94
P-9:K085.2-D2A	1.060	63.63	0.00	230.89	167.13
P-10:K085.2-D2A	1.060	63.63	0.00	230.89	167.13
P-10:Y085.5-D2A	1.060	62.40	0.00	230.02	167.50
P-11:K085.2-D2A	1.060	63.63	0.00	230.89	167.13
P-11:J-13	1.070	61.72	0.53	228.07	166.76
P-12:J-13	1.070	61.72	0.53	228.07	166.76
P-12:Y085.6-D2A	1.070	57.31	0.00	225.35	167.93
P-13:K085.2	1.010	61.51	-1.79	230.13	166.71
P-13:J-15	1.010	60.61	-1.04	228.89	167.12
P-14:J-15	1.010	60.61	-1.04	228.89	167.12
P-14:Y085.3-D2A	1.010	56.87	0.00	225.66	168.68
P-15:K085.1	1.100	66.64	55.06	236.12	224.51
P-15:K085.7	1.380	81.97	38.37	251.84	208.16
P-17:Y085.8-D2A	1.070	61.73	0.00	231.63	169.78
P-17:Y085.9-D2A	1.100	62.15	0.00	232.20	169.93
P-18:Y085.9-D2A	1.100	62.15	0.00	232.20	169.93
P-18:Y085.10-D2A	1.140	63.31	-0.04	233.37	169.89
P-19:Y085.10-D2A	1.140	63.31	-0.04	233.37	169.89

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-19:Y085.11-D2A	1.180	64.12	0.00	234.25	170.00
P-21:K085.13	1.320	77.29	-2.07	247.31	167.80
P-21:Y085.14-D2A	1.530	85.15	0.00	254.77	169.45
P-22:K085.13	1.320	77.29	-2.07	247.31	167.80
P-22:Y085.15-D2A	1.310	76.29	-0.53	246.39	169.41
P-23:Y085.15-D2A	1.310	76.29	-0.53	246.39	169.41
P-23:Y085.16-D2A	1.260	71.95	-0.38	242.19	169.71
P-24:Y085.16-D2A	1.260	71.95	-0.38	242.19	169.71
P-24:Y085.17-D2A	1.430	79.55	-0.62	250.01	169.68
P-25:Y085.17-D2A	1.430	79.55	-0.62	250.01	169.68
P-25:Y085.18-D2A	1.540	85.26	-1.48	255.51	168.60
P-26:Y085.18-D2A	1.540	85.26	-1.48	255.51	168.60
P-26:K085.20	1.730	88.16	-6.98	260.89	165.55
P-28:Y085.28-D2A	1.100	55.00	0.00	226.82	171.71
P-28:J-30	1.480	70.32	-4.05	242.91	168.39
P-29:J-30	1.480	70.32	-4.05	242.91	168.39
P-29:Y085.29-D2A	1.510	69.40	0.00	242.91	173.37
P-31:Y085.30-D2A	1.080	47.62	1.78	222.21	176.28
P-31:J-33	1.090	46.00	1.02	221.74	176.67
P-32:J-33	1.090	46.00	1.02	221.74	176.67
P-32:J-34	1.090	45.84	1.10	221.68	176.85
P-33:J-34	1.090	45.84	1.10	221.68	176.85
P-33:Y085.31-D2A	1.100	43.24	0.00	220.92	177.60
P-34:Y085.31-D2A	1.100	43.24	0.00	220.92	177.60
P-34:J-36	1.110	41.13	-0.13	219.55	178.20
P-35:J-36	1.110	41.13	-0.13	219.55	178.20
P-35:Y085.32-D2A	1.110	40.30	0.00	219.16	178.78
P-36:Y085.32-D2A	1.110	40.30	0.00	219.16	178.78
P-36:Y085.33-D2A	1.120	39.10	0.00	218.57	179.39
P-38:Y085.21	1.100	52.38	0.00	226.53	174.04
P-38:Y085.22-D2A	1.100	50.66	0.00	225.82	175.06

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-39:Y085.22-D2A	1.100	50.66	0.00	225.82	175.06
P-39:Y085.23-D2A	1.110	49.41	0.00	225.31	175.80
P-40:Y085.23-D2A	1.110	49.41	0.00	225.31	175.80
P-40:Y085.24-D2A	1.120	47.93	0.00	224.71	176.68
P-41:Y085.24-D2A	1.120	47.93	0.00	224.71	176.68
P-41:J-43	1.130	47.73	0.97	223.33	176.48
P-42:J-43	1.130	47.73	0.97	223.33	176.48
P-42:Y085.25-D2A	1.130	47.62	1.61	222.54	176.45
P-45:Y085.12-D2A	1.320	78.55	-0.31	248.17	169.14
P-45:K085.13	1.320	77.29	-2.07	247.31	167.80
P-49:J-48	1.010	60.94	-2.38	230.11	166.67
P-49:K085.2	1.010	61.51	-1.79	230.13	166.71
P-52:Y085.29-D2A	1.510	69.40	0.00	242.91	173.37
P-52:VLA-85.29	1.510	69.31	-2.94	242.91	170.52
P-53:VLA-85.29	1.070	49.12	2.11	222.68	175.58
P-53:Y085.30-D2A	1.080	47.62	1.78	222.21	176.28
P-54:K085.20	1.730	88.16	-6.98	260.89	165.55
P-54:VLA-85.20A	1.730	88.36	-8.89	261.02	163.58
P-55:VLA-85.20A	1.100	56.35	-9.98	228.95	162.49
P-55:Y085.28-D2A	1.100	55.00	0.00	226.82	171.71
P-56:K085.20	1.730	88.16	-6.98	260.89	165.55
P-56:VLA-85.20B	1.730	87.95	-9.45	260.97	163.38
P-57:VLA-85.20B	1.080	54.99	-5.37	227.95	167.47
P-57:Y085.21	1.100	52.38	0.00	226.53	174.04
P-58:K085.1	1.100	66.64	55.06	236.12	224.51
P-58:VLA-85.1	1.110	67.11	54.89	236.45	224.20
P-59:VLA-85.1	1.000	60.75	-2.54	230.07	166.66
P-59:J-48	1.010	60.94	-2.38	230.11	166.67
P-60:K085.7	1.380	81.97	38.37	251.84	208.16
P-60:VLA-85.7A	1.390	82.26	38.02	252.15	207.82
P-61:VLA-85.7A	1.020	60.57	-1.87	230.41	167.85
P-61:Y085.8-D2A	1.070	61.73	0.00	231.63	169.78
P-62:K085.7	1.380	81.97	38.37	251.84	208.16
P-62:VLA-85.7B	1.380	82.23	37.99	251.97	207.65
P-63:VLA-85.7B	1.320	78.44	-2.52	248.18	167.06

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-63:Y085.12-D2A	1.320	78.55	-0.31	248.17	169.14
P-66:R-085	0.000	0.00	0.00	230.00	230.00
P-66:K085.1	1.100	66.64	55.06	236.12	224.51
P-67:Y085.25-D2A	1.130	47.62	1.61	222.54	176.45
P-67:Y085.26-D2A	1.130	47.61	2.90	221.18	176.38

ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ 102

ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ $\Delta t=5\text{sec}$

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary

Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	320.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	60	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	59		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-47	K102.1	228.00	J-50	227.90
P-49	J-51	227.60	Y102.2-D2A	226.90
P-50	Y102.2-D2A	226.90	Y102.3-D2A	226.40
P-51	Y102.3-D2A	226.40	J-54	225.40
P-53	K102.1	228.00	K102.5	227.90
P-55	J-57	227.80	J-58	227.40
P-56	J-58	227.40	J-59	226.20
P-57	J-59	226.20	J-60	226.20
P-58	J-60	226.20	Y102.20-D2A	225.20
P-59	Y102.20-D2A	225.20	Y102.21-D2A	224.30
P-60	Y102.21-D2A	224.30	J-63	223.70
P-61	J-63	223.70	102.23-D2A	223.40
P-62	102.23-D2A	223.40	J-65	223.20
P-63	J-65	223.20	J-66	223.10
P-64	J-66	223.10	Y102.24-D2A	222.40
P-66	J-68	222.00	Y102.25-D2A	221.60
P-67	Y102.25-D2A	221.60	J-70	221.50
P-68	J-70	221.50	K102.26	220.80
P-69	K102.26	220.80	K102.27	220.50
P-70	K102.27	220.50	J-73	220.40
P-71	J-73	220.40	Y102.29-D2A	219.20
P-72	K102.27	220.50	Y105.28-D2A	220.40
P-73	K102.26	220.80	Y102.30-D2A	220.60
P-74	Y102.30-D2A	220.60	Y102.31-D2A	217.40
P-76	J-78	227.50	K102.6	226.90
P-77	K102.6	226.90	Y102.8-D2A	226.80
P-78	Y102.8-D2A	226.80	K102.9	226.30
P-79	K102.9	226.30	J-82	225.60
P-80	J-82	225.60	J-83	224.60
P-82	K102.11	223.50	Y102.13-D2A	223.40
P-83	Y102.13-D2A	223.40	J-86	223.30
P-84	J-86	223.30	J-87	223.10
P-85	J-87	223.10	Y102.14-D2A	222.70
P-86	Y102.14-D2A	222.70	J-89	222.30
P-87	J-89	222.30	J-90	222.10
P-88	J-90	222.10	K102.15	221.90
P-89	K102.15	221.90	Y102.16-D2A	221.70
P-94	J-96	220.50	Y102.17-D2A	219.80
P-95	Y102.17-D2A	219.80	J-98	219.10
P-96	J-98	219.10	Y102.18-D2A	218.30
P-98	K102.11	223.50	Y102.12-D2A	222.40
P-99	K102.9	226.30	Y102.10-D2A	224.10

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-102	K102.6	226.90	Y102.7-D2A	224.30
P-104	Y102.24-D2A	222.40	VLA-Y102.24	222.40
P-105	VLA-Y102.24	222.40	J-68	222.00
P-106	J-50	227.90	VLA-J50	227.90
P-107	VLA-J50	227.90	J-51	227.60
P-108	K102.5	227.90	VLA-K102.5A	227.90
P-109	VLA-K102.5A	227.90	J-78	227.50
P-110	K102.5	227.90	VLA-K102.5B	227.90
P-111	VLA-K102.5B	227.90	J-57	227.80
P-112	J-83	224.60	VLA-102.11	223.50
P-113	VLA-102.11	223.50	K102.11	223.50
P-114	Y102.16-D2A	221.70	VLA-Y102.16	221.70
P-115	VLA-Y102.16	221.70	J-96	220.50
P-116	K102.15	221.90	VLA-K102.15	221.40
P-117	VLA-K102.15	221.40	Y102.19-D2A	214.40
P-118	R-102	228.00	K102.1	228.00
P-121	J-54	225.40	Y102.4-D2A	225.10

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-47:K102.1	1.030	66.23	62.85	230.09	226.70
P-47:J-50	1.030	66.02	62.65	230.05	226.67
P-49:J-51	1.030	65.89	62.58	229.73	226.41
P-49:Y102.2-D2A	1.040	65.02	61.05	229.50	225.52
P-50:Y102.2-D2A	1.040	65.02	61.05	229.50	225.52
P-50:Y102.3-D2A	1.040	64.92	61.05	229.07	225.20
P-51:Y102.3-D2A	1.040	64.92	61.05	229.07	225.20
P-51:J-54	1.050	66.35	60.96	228.83	223.43
P-53:K102.1	1.030	66.23	62.85	230.09	226.70
P-53:K102.5	1.060	68.62	62.36	231.86	225.60
P-55:J-57	1.060	68.10	61.86	231.74	225.49
P-55:J-58	1.060	67.69	61.51	231.32	225.13
P-56:J-58	1.060	67.69	61.51	231.32	225.13
P-56:J-59	1.060	64.42	58.43	229.96	223.96
P-57:J-59	1.060	64.42	58.43	229.96	223.96
P-57:J-60	1.060	64.41	58.42	229.91	223.91
P-58:J-60	1.060	64.41	58.42	229.91	223.91
P-58:Y102.20-D2A	1.070	61.83	55.54	229.11	222.80
P-59:Y102.20-D2A	1.070	61.83	55.54	229.11	222.80
P-59:Y102.21-D2A	1.070	59.57	53.48	228.09	222.00
P-60:Y102.21-D2A	1.070	59.57	53.48	228.09	222.00

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-60:J-63	1.070	57.96	52.05	227.37	221.45
P-61:J-63	1.070	57.96	52.05	227.37	221.45
P-61:102.23-D2A	1.070	56.88	51.10	226.99	221.20
P-62:102.23-D2A	1.070	56.88	51.10	226.99	221.20
P-62:J-65	1.070	56.17	50.40	226.78	221.00
P-63:J-65	1.070	56.17	50.40	226.78	221.00
P-63:J-66	1.070	56.21	50.45	226.72	220.95
P-64:J-66	1.070	56.21	50.45	226.72	220.95
P-64:Y102.24-D2A	1.070	53.14	48.01	225.90	220.77
P-66:J-68	1.070	49.66	44.30	225.46	220.09
P-66:Y102.25-D2A	1.080	47.54	42.51	224.96	219.93
P-67:Y102.25-D2A	1.080	47.54	42.51	224.96	219.93
P-67:J-70	1.070	47.53	42.38	224.78	219.62
P-68:J-70	1.070	47.53	42.38	224.78	219.62
P-68:K102.26	1.070	46.39	41.19	223.93	218.72
P-69:K102.26	1.070	46.39	41.19	223.93	218.72
P-69:K102.27	1.100	44.87	38.52	224.44	218.08
P-70:K102.27	1.100	44.87	38.52	224.44	218.08
P-70:J-73	1.100	44.20	37.83	224.25	217.87
P-71:J-73	1.100	44.20	37.83	224.25	217.87
P-71:Y102.29-D2A	1.160	43.03	33.70	224.99	215.64
P-72:K102.27	1.100	44.87	38.52	224.44	218.08
P-72:Y105.28-D2A	1.110	45.04	37.64	224.98	217.56
P-73:K102.26	1.070	46.39	41.19	223.93	218.72
P-73:Y102.30-D2A	1.080	47.11	41.31	224.20	218.40
P-74:Y102.30-D2A	1.080	47.11	41.31	224.20	218.40
P-74:Y102.31-D2A	1.110	46.26	38.55	222.11	214.37
P-76:J-78	1.300	82.83	52.50	246.50	216.11
P-76:K102.6	1.370	86.60	48.42	250.45	212.20
P-77:K102.6	1.370	86.60	48.42	250.45	212.20
P-77:Y102.8-D2A	1.390	87.26	48.03	251.14	211.83
P-78:Y102.8-D2A	1.390	87.26	48.03	251.14	211.83
P-78:K102.9	1.470	91.33	42.26	255.73	206.56
P-79:K102.9	1.470	91.33	42.26	255.73	206.56
P-79:J-82	1.530	93.08	38.50	257.76	203.07
P-80:J-82	1.530	93.08	38.50	257.76	203.07
P-80:J-83	1.580	91.83	31.50	258.22	197.77
P-82:K102.11	1.000	56.24	3.83	223.53	171.02
P-82:Y102.13-D2A	1.000	56.14	3.96	223.44	171.15

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-83:Y102.13-D2A	1.000	56.14	3.96	223.44	171.15
P-83:J-86	1.000	55.72	3.84	223.33	171.34
P-84:J-86	1.000	55.72	3.84	223.33	171.34
P-84:J-87	1.000	55.03	3.61	223.08	171.56
P-85:J-87	1.000	55.03	3.61	223.08	171.56
P-85:Y102.14-D2A	1.000	53.78	2.92	222.66	171.69
P-86:Y102.14-D2A	1.000	53.78	2.92	222.66	171.69
P-86:J-89	1.000	49.50	-0.57	222.28	172.11
P-87:J-89	1.000	49.50	-0.57	222.28	172.11
P-87:J-90	1.000	47.87	-1.39	222.05	172.68
P-88:J-90	1.000	47.87	-1.39	222.05	172.68
P-88:K102.15	1.000	46.53	-1.11	221.91	174.18
P-89:K102.15	1.000	46.53	-1.11	221.91	174.18
P-89:Y102.16-D2A	1.000	45.95	0.00	221.74	175.70
P-94:J-96	1.000	40.92	-6.47	220.49	173.00
P-94:Y102.17-D2A	1.000	38.28	0.00	219.84	181.48
P-95:Y102.17-D2A	1.000	38.28	0.00	219.84	181.48
P-95:J-98	1.000	37.66	-8.18	219.05	173.13
P-96:J-98	1.000	37.66	-8.18	219.05	173.13
P-96:Y102.18-D2A	1.000	35.78	0.00	218.29	182.44
P-98:K102.11	1.000	56.24	3.83	223.53	171.02
P-98:Y102.12-D2A	1.000	54.65	3.42	222.42	171.09
P-99:K102.9	1.470	91.33	42.26	255.73	206.56
P-99:Y102.10-D2A	1.670	99.71	32.80	264.00	196.97
P-102:K102.6	1.370	86.60	48.42	250.45	212.20
P-102:Y102.7-D2A	1.540	92.83	42.33	256.90	206.29
P-104:Y102.24-D2A	1.070	53.14	48.01	225.90	220.77
P-104:VLA-Y102.24	1.070	52.72	47.44	225.90	220.61
P-105:VLA-Y102.24	1.070	52.70	47.43	225.88	220.60
P-105:J-68	1.070	49.66	44.30	225.46	220.09
P-106:J-50	1.030	66.02	62.65	230.05	226.67
P-106:VLA-J50	1.030	66.06	62.69	230.05	226.67
P-107:VLA-J50	1.030	66.03	62.67	230.02	226.65
P-107:J-51	1.030	65.89	62.58	229.73	226.41
P-108:K102.5	1.060	68.62	62.36	231.86	225.60
P-108:VLA-K102.5A	1.090	70.45	61.14	233.77	224.44
P-109:VLA-K102.5A	1.090	70.45	61.13	233.77	224.43
P-109:J-78	1.300	82.83	52.50	246.50	216.11

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-110:K102.5	1.060	68.62	62.36	231.86	225.60
P-110:VLA-K102.5B	1.060	68.51	62.25	231.86	225.59
P-111:VLA-K102.5B	1.060	68.49	62.23	231.84	225.57
P-111:J-57	1.060	68.10	61.86	231.74	225.49
P-112:J-83	1.580	91.83	31.50	258.22	197.77
P-112:VLA-102.11	1.640	92.36	26.39	259.63	193.53
P-113:VLA-102.11	1.000	56.35	3.92	223.55	171.01
P-113:K102.11	1.000	56.24	3.83	223.53	171.02
P-114:Y102.16-D2A	1.000	45.95	0.00	221.74	175.70
P-114:VLA-Y102.16	1.000	45.64	-0.64	221.74	175.36
P-115:VLA-Y102.16	1.000	45.64	-0.63	221.73	175.37
P-115:J-96	1.000	40.92	-6.47	220.49	173.00
P-116:K102.15	1.000	46.53	-1.11	221.91	174.18
P-116:VLA-K102.15	1.000	46.13	-1.12	221.46	174.11
P-117:VLA-K102.15	1.000	46.06	-1.12	221.39	174.11
P-117:Y102.19-D2A	1.000	39.87	0.00	214.45	174.50
P-118:R-102	0.000	0.00	0.00	228.01	228.01
P-118:K102.1	1.030	66.23	62.85	230.09	226.70
P-121:J-54	1.050	66.35	60.96	228.83	223.43
P-121:Y102.4-D2A	1.060	66.89	60.69	229.09	222.88

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary

Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	320.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	60	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	59		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-47	K102.1	228.00	J-50	227.90
P-49	J-51	227.60	Y102.2-D2A	226.90
P-50	Y102.2-D2A	226.90	Y102.3-D2A	226.40
P-51	Y102.3-D2A	226.40	J-54	225.40
P-53	K102.1	228.00	K102.5	227.90
P-55	J-57	227.80	J-58	227.40
P-56	J-58	227.40	J-59	226.20
P-57	J-59	226.20	J-60	226.20
P-58	J-60	226.20	Y102.20-D2A	225.20
P-59	Y102.20-D2A	225.20	Y102.21-D2A	224.30
P-60	Y102.21-D2A	224.30	J-63	223.70
P-61	J-63	223.70	102.23-D2A	223.40
P-62	102.23-D2A	223.40	J-65	223.20
P-63	J-65	223.20	J-66	223.10
P-64	J-66	223.10	Y102.24-D2A	222.40
P-66	J-68	222.00	Y102.25-D2A	221.60
P-67	Y102.25-D2A	221.60	J-70	221.50
P-68	J-70	221.50	K102.26	220.80
P-69	K102.26	220.80	K102.27	220.50
P-70	K102.27	220.50	J-73	220.40
P-71	J-73	220.40	Y102.29-D2A	219.20
P-72	K102.27	220.50	Y105.28-D2A	220.40
P-73	K102.26	220.80	Y102.30-D2A	220.60
P-74	Y102.30-D2A	220.60	Y102.31-D2A	217.40
P-76	J-78	227.50	K102.6	226.90
P-77	K102.6	226.90	Y102.8-D2A	226.80
P-78	Y102.8-D2A	226.80	K102.9	226.30
P-79	K102.9	226.30	J-82	225.60
P-80	J-82	225.60	J-83	224.60
P-82	K102.11	223.50	Y102.13-D2A	223.40
P-83	Y102.13-D2A	223.40	J-86	223.30
P-84	J-86	223.30	J-87	223.10
P-85	J-87	223.10	Y102.14-D2A	222.70
P-86	Y102.14-D2A	222.70	J-89	222.30
P-87	J-89	222.30	J-90	222.10
P-88	J-90	222.10	K102.15	221.90
P-89	K102.15	221.90	Y102.16-D2A	221.70
P-94	J-96	220.50	Y102.17-D2A	219.80
P-95	Y102.17-D2A	219.80	J-98	219.10
P-96	J-98	219.10	Y102.18-D2A	218.30
P-98	K102.11	223.50	Y102.12-D2A	222.40
P-99	K102.9	226.30	Y102.10-D2A	224.10

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-102	K102.6	226.90	Y102.7-D2A	224.30
P-104	Y102.24-D2A	222.40	VLA-Y102.24	222.40
P-105	VLA-Y102.24	222.40	J-68	222.00
P-106	J-50	227.90	VLA-J50	227.90
P-107	VLA-J50	227.90	J-51	227.60
P-108	K102.5	227.90	VLA-K102.5A	227.90
P-109	VLA-K102.5A	227.90	J-78	227.50
P-110	K102.5	227.90	VLA-K102.5B	227.90
P-111	VLA-K102.5B	227.90	J-57	227.80
P-112	J-83	224.60	VLA-102.11	223.50
P-113	VLA-102.11	223.50	K102.11	223.50
P-114	Y102.16-D2A	221.70	VLA-Y102.16	221.70
P-115	VLA-Y102.16	221.70	J-96	220.50
P-116	K102.15	221.90	VLA-K102.15	221.40
P-117	VLA-K102.15	221.40	Y102.19-D2A	214.40
P-118	R-102	228.00	K102.1	228.00
P-121	J-54	225.40	Y102.4-D2A	225.10

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-47:K102.1	1.000	64.28	64.03	228.14	227.89
P-47:J-50	1.000	64.07	63.82	228.10	227.85
P-49:J-51	1.000	63.92	63.66	227.74	227.48
P-49:Y102.2-D2A	1.000	62.63	62.31	227.11	226.79
P-50:Y102.2-D2A	1.000	62.63	62.31	227.11	226.79
P-50:Y102.3-D2A	1.000	62.50	62.12	226.64	226.26
P-51:Y102.3-D2A	1.000	62.50	62.12	226.64	226.26
P-51:J-54	1.000	63.18	62.76	225.66	225.23
P-53:K102.1	1.000	64.28	64.03	228.14	227.89
P-53:K102.5	1.010	65.01	64.57	228.25	227.81
P-55:J-57	1.010	64.51	64.07	228.14	227.70
P-55:J-58	1.010	64.13	63.70	227.76	227.33
P-56:J-58	1.010	64.13	63.70	227.76	227.33
P-56:J-59	1.010	61.00	60.58	226.53	226.12
P-57:J-59	1.010	61.00	60.58	226.53	226.12
P-57:J-60	1.010	60.99	60.58	226.48	226.07
P-58:J-60	1.010	60.99	60.58	226.48	226.07
P-58:Y102.20-D2A	1.010	58.23	57.79	225.49	225.05
P-59:Y102.20-D2A	1.010	58.23	57.79	225.49	225.05
P-59:Y102.21-D2A	1.010	56.08	55.65	224.60	224.18
P-60:Y102.21-D2A	1.010	56.08	55.65	224.60	224.18

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-60:J-63	1.010	54.58	54.16	223.98	223.56
P-61:J-63	1.010	54.58	54.16	223.98	223.56
P-61:102.23-D2A	1.010	53.58	53.18	223.69	223.28
P-62:102.23-D2A	1.010	53.58	53.18	223.69	223.28
P-62:J-65	1.010	52.89	52.49	223.50	223.10
P-63:J-65	1.010	52.89	52.49	223.50	223.10
P-63:J-66	1.010	52.94	52.54	223.45	223.05
P-64:J-66	1.010	52.94	52.54	223.45	223.05
P-64:Y102.24-D2A	1.010	49.96	49.58	222.72	222.33
P-66:J-68	1.010	46.54	46.15	222.33	221.95
P-66:Y102.25-D2A	1.010	44.49	44.12	221.91	221.54
P-67:Y102.25-D2A	1.010	44.49	44.12	221.91	221.54
P-67:J-70	1.010	44.51	44.14	221.74	221.37
P-68:J-70	1.010	44.51	44.14	221.74	221.37
P-68:K102.26	1.010	43.51	43.18	221.04	220.71
P-69:K102.26	1.010	43.51	43.18	221.04	220.71
P-69:K102.27	1.010	41.29	40.87	220.85	220.43
P-70:K102.27	1.010	41.29	40.87	220.85	220.43
P-70:J-73	1.010	40.64	40.22	220.69	220.27
P-71:J-73	1.010	40.64	40.22	220.69	220.27
P-71:Y102.29-D2A	1.010	37.69	37.00	219.65	218.96
P-72:K102.27	1.010	41.29	40.87	220.85	220.43
P-72:Y105.28-D2A	1.010	40.81	40.26	220.74	220.19
P-73:K102.26	1.010	43.51	43.18	221.04	220.71
P-73:Y102.30-D2A	1.010	43.82	43.38	220.90	220.46
P-74:Y102.30-D2A	1.010	43.82	43.38	220.90	220.46
P-74:Y102.31-D2A	1.010	41.97	41.38	217.80	217.21
P-76:J-78	1.020	65.40	63.66	229.03	227.28
P-76:K102.6	1.030	65.05	62.87	228.86	226.67
P-77:K102.6	1.030	65.05	62.87	228.86	226.67
P-77:Y102.8-D2A	1.030	65.02	62.78	228.85	226.60
P-78:Y102.8-D2A	1.030	65.02	62.78	228.85	226.60
P-78:K102.9	1.040	64.42	61.79	228.75	226.12
P-79:K102.9	1.040	64.42	61.79	228.75	226.12
P-79:J-82	1.050	63.79	60.81	228.42	225.43
P-80:J-82	1.050	63.79	60.81	228.42	225.43
P-80:J-83	1.050	61.19	58.15	227.52	224.47
P-82:K102.11	1.060	59.45	56.23	226.75	223.53
P-82:Y102.13-D2A	1.060	59.42	56.13	226.73	223.43

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-83:Y102.13-D2A	1.060	59.42	56.13	226.73	223.43
P-83:J-86	1.060	59.13	55.72	226.75	223.33
P-84:J-86	1.060	59.13	55.72	226.75	223.33
P-84:J-87	1.070	58.71	55.03	226.77	223.08
P-85:J-87	1.070	58.71	55.03	226.77	223.08
P-85:Y102.14-D2A	1.070	57.72	53.78	226.60	222.66
P-86:Y102.14-D2A	1.070	57.72	53.78	226.60	222.66
P-86:J-89	1.080	53.66	49.50	226.45	222.28
P-87:J-89	1.080	53.66	49.50	226.45	222.28
P-87:J-90	1.090	52.17	47.87	226.35	222.05
P-88:J-90	1.090	52.17	47.87	226.35	222.05
P-88:K102.15	1.100	51.14	46.50	226.53	221.88
P-89:K102.15	1.100	51.14	46.50	226.53	221.88
P-89:Y102.16-D2A	1.110	50.78	45.90	226.58	221.69
P-94:J-96	1.130	46.34	40.56	225.92	220.13
P-94:Y102.17-D2A	1.150	44.01	37.59	225.58	219.14
P-95:Y102.17-D2A	1.150	44.01	37.59	225.58	219.14
P-95:J-98	1.180	44.27	36.26	225.68	217.65
P-96:J-98	1.180	44.27	36.26	225.68	217.65
P-96:Y102.18-D2A	1.210	43.24	34.16	225.76	216.67
P-98:K102.11	1.060	59.45	56.23	226.75	223.53
P-98:Y102.12-D2A	1.070	58.21	54.63	225.98	222.40
P-99:K102.9	1.040	64.42	61.79	228.75	226.12
P-99:Y102.10-D2A	1.060	63.32	59.53	227.55	223.75
P-102:K102.6	1.030	65.05	62.87	228.86	226.67
P-102:Y102.7-D2A	1.040	62.94	59.58	226.95	223.58
P-104:Y102.24-D2A	1.010	49.96	49.58	222.72	222.33
P-104:VLA-Y102.24	1.010	49.55	49.16	222.72	222.33
P-105:VLA-Y102.24	1.010	49.54	49.15	222.70	222.32
P-105:J-68	1.010	46.54	46.15	222.33	221.95
P-106:J-50	1.000	64.07	63.82	228.10	227.85
P-106:VLA-J50	1.000	64.11	63.86	228.09	227.84
P-107:VLA-J50	1.000	64.08	63.84	228.07	227.82
P-107:J-51	1.000	63.92	63.66	227.74	227.48
P-108:K102.5	1.010	65.01	64.57	228.25	227.81
P-108:VLA-K102.5A	1.010	65.10	64.50	228.40	227.80
P-109:VLA-K102.5A	1.010	65.08	64.48	228.38	227.78
P-109:J-78	1.020	65.40	63.66	229.03	227.28

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-110:K102.5	1.010	65.01	64.57	228.25	227.81
P-110:VLA-K102.5B	1.010	64.90	64.46	228.25	227.81
P-111:VLA-K102.5B	1.000	64.88	64.44	228.23	227.79
P-111:J-57	1.010	64.51	64.07	228.14	227.70
P-112:J-83	1.050	61.19	58.15	227.52	224.47
P-112:VLA-102.11	1.060	59.57	56.35	226.77	223.55
P-113:VLA-102.11	1.060	59.54	56.34	226.75	223.54
P-113:K102.11	1.060	59.45	56.23	226.75	223.53
P-114:Y102.16-D2A	1.110	50.78	45.90	226.58	221.69
P-114:VLA-Y102.16	1.110	50.54	45.59	226.65	221.68
P-115:VLA-Y102.16	1.110	50.52	45.56	226.62	221.66
P-115:J-96	1.130	46.34	40.56	225.92	220.13
P-116:K102.15	1.100	51.14	46.50	226.53	221.88
P-116:VLA-K102.15	1.210	55.90	45.45	231.24	220.77
P-117:VLA-K102.15	1.000	46.06	-5.98	221.39	169.25
P-117:Y102.19-D2A	1.000	39.87	0.00	214.45	174.50
P-118:R-102	0.000	0.00	0.00	228.01	228.01
P-118:K102.1	1.000	64.28	64.03	228.14	227.89
P-121:J-54	1.000	63.18	62.76	225.66	225.23
P-121:Y102.4-D2A	1.010	63.28	62.74	225.48	224.93

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary

Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	320.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	60	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	59		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-47	K102.1	228.00	J-50	227.90
P-49	J-51	227.60	Y102.2-D2A	226.90
P-50	Y102.2-D2A	226.90	Y102.3-D2A	226.40
P-51	Y102.3-D2A	226.40	J-54	225.40
P-53	K102.1	228.00	K102.5	227.90
P-55	J-57	227.80	J-58	227.40
P-56	J-58	227.40	J-59	226.20
P-57	J-59	226.20	J-60	226.20
P-58	J-60	226.20	Y102.20-D2A	225.20
P-59	Y102.20-D2A	225.20	Y102.21-D2A	224.30
P-60	Y102.21-D2A	224.30	J-63	223.70
P-61	J-63	223.70	102.23-D2A	223.40
P-62	102.23-D2A	223.40	J-65	223.20
P-63	J-65	223.20	J-66	223.10
P-64	J-66	223.10	Y102.24-D2A	222.40
P-66	J-68	222.00	Y102.25-D2A	221.60
P-67	Y102.25-D2A	221.60	J-70	221.50
P-68	J-70	221.50	K102.26	220.80
P-69	K102.26	220.80	K102.27	220.50
P-70	K102.27	220.50	J-73	220.40
P-71	J-73	220.40	Y102.29-D2A	219.20
P-72	K102.27	220.50	Y105.28-D2A	220.40
P-73	K102.26	220.80	Y102.30-D2A	220.60
P-74	Y102.30-D2A	220.60	Y102.31-D2A	217.40
P-76	J-78	227.50	K102.6	226.90
P-77	K102.6	226.90	Y102.8-D2A	226.80
P-78	Y102.8-D2A	226.80	K102.9	226.30
P-79	K102.9	226.30	J-82	225.60
P-80	J-82	225.60	J-83	224.60
P-82	K102.11	223.50	Y102.13-D2A	223.40
P-83	Y102.13-D2A	223.40	J-86	223.30
P-84	J-86	223.30	J-87	223.10
P-85	J-87	223.10	Y102.14-D2A	222.70
P-86	Y102.14-D2A	222.70	J-89	222.30
P-87	J-89	222.30	J-90	222.10
P-88	J-90	222.10	K102.15	221.90
P-89	K102.15	221.90	Y102.16-D2A	221.70
P-94	J-96	220.50	Y102.17-D2A	219.80
P-95	Y102.17-D2A	219.80	J-98	219.10
P-96	J-98	219.10	Y102.18-D2A	218.30
P-98	K102.11	223.50	Y102.12-D2A	222.40
P-99	K102.9	226.30	Y102.10-D2A	224.10

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-102	K102.6	226.90	Y102.7-D2A	224.30
P-104	Y102.24-D2A	222.40	VLA-Y102.24	222.40
P-105	VLA-Y102.24	222.40	J-68	222.00
P-106	J-50	227.90	VLA-J50	227.90
P-107	VLA-J50	227.90	J-51	227.60
P-108	K102.5	227.90	VLA-K102.5A	227.90
P-109	VLA-K102.5A	227.90	J-78	227.50
P-110	K102.5	227.90	VLA-K102.5B	227.90
P-111	VLA-K102.5B	227.90	J-57	227.80
P-112	J-83	224.60	VLA-102.11	223.50
P-113	VLA-102.11	223.50	K102.11	223.50
P-114	Y102.16-D2A	221.70	VLA-Y102.16	221.70
P-115	VLA-Y102.16	221.70	J-96	220.50
P-116	K102.15	221.90	VLA-K102.15	221.40
P-117	VLA-K102.15	221.40	Y102.19-D2A	214.40
P-118	R-102	228.00	K102.1	228.00
P-121	J-54	225.40	Y102.4-D2A	225.10

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-47:K102.1	1.010	64.63	63.71	228.49	227.56
P-47:J-50	1.030	65.57	62.90	229.60	226.93
P-49:J-51	1.000	63.74	-2.33	227.56	161.36
P-49:Y102.2-D2A	1.000	62.41	0.00	226.89	164.35
P-50:Y102.2-D2A	1.000	62.41	0.00	226.89	164.35
P-50:Y102.3-D2A	1.000	62.28	0.01	226.42	164.03
P-51:Y102.3-D2A	1.000	62.28	0.01	226.42	164.03
P-51:J-54	1.000	62.89	1.16	225.37	163.51
P-53:K102.1	1.010	64.63	63.71	228.49	227.56
P-53:K102.5	1.010	65.21	64.35	228.45	227.59
P-55:J-57	1.010	64.70	63.85	228.33	227.48
P-55:J-58	1.010	64.33	63.48	227.96	227.11
P-56:J-58	1.010	64.33	63.48	227.96	227.11
P-56:J-59	1.010	61.19	60.37	226.72	225.91
P-57:J-59	1.010	61.19	60.37	226.72	225.91
P-57:J-60	1.010	61.18	60.37	226.67	225.86
P-58:J-60	1.010	61.18	60.37	226.67	225.86
P-58:Y102.20-D2A	1.010	58.43	57.57	225.69	224.83
P-59:Y102.20-D2A	1.010	58.43	57.57	225.69	224.83
P-59:Y102.21-D2A	1.010	56.27	55.44	224.79	223.96
P-60:Y102.21-D2A	1.010	56.27	55.44	224.79	223.96

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-60:J-63	1.010	54.76	53.95	224.16	223.34
P-61:J-63	1.010	54.76	53.95	224.16	223.34
P-61:102.23-D2A	1.010	53.76	52.97	223.87	223.08
P-62:102.23-D2A	1.010	53.76	52.97	223.87	223.08
P-62:J-65	1.010	53.07	52.29	223.68	222.89
P-63:J-65	1.010	53.07	52.29	223.68	222.89
P-63:J-66	1.010	53.12	52.34	223.63	222.84
P-64:J-66	1.010	53.12	52.34	223.63	222.84
P-64:Y102.24-D2A	1.010	50.14	49.38	222.90	222.14
P-66:J-68	1.010	46.71	45.96	222.50	221.75
P-66:Y102.25-D2A	1.010	44.66	43.93	222.08	221.35
P-67:Y102.25-D2A	1.010	44.66	43.93	222.08	221.35
P-67:J-70	1.010	44.67	43.95	221.91	221.19
P-68:J-70	1.010	44.67	43.95	221.91	221.19
P-68:K102.26	1.010	43.68	43.05	221.21	220.59
P-69:K102.26	1.010	43.68	43.05	221.21	220.59
P-69:K102.27	1.010	41.50	40.84	221.07	220.40
P-70:K102.27	1.010	41.50	40.84	221.07	220.40
P-70:J-73	1.010	40.85	40.13	220.91	220.18
P-71:J-73	1.010	40.85	40.13	220.91	220.18
P-71:Y102.29-D2A	1.020	38.01	36.90	219.97	218.86
P-72:K102.27	1.010	41.50	40.84	221.07	220.40
P-72:Y105.28-D2A	1.020	41.04	39.99	220.97	219.92
P-73:K102.26	1.010	43.68	43.05	221.21	220.59
P-73:Y102.30-D2A	1.010	44.00	43.15	221.08	220.24
P-74:Y102.30-D2A	1.010	44.00	43.15	221.08	220.24
P-74:Y102.31-D2A	1.010	42.20	41.07	218.03	216.90
P-76:J-78	1.010	64.35	63.51	227.98	227.13
P-76:K102.6	1.010	63.61	62.84	227.41	226.65
P-77:K102.6	1.010	63.61	62.84	227.41	226.65
P-77:Y102.8-D2A	1.010	63.52	62.66	227.35	226.49
P-78:Y102.8-D2A	1.010	63.52	62.66	227.35	226.49
P-78:K102.9	1.010	62.52	61.69	226.86	226.03
P-79:K102.9	1.010	62.52	61.69	226.86	226.03
P-79:J-82	1.010	61.52	60.71	226.15	225.33
P-80:J-82	1.010	61.52	60.71	226.15	225.33
P-80:J-83	1.010	58.72	57.94	225.05	224.26
P-82:K102.11	1.010	56.71	55.98	224.00	223.27
P-82:Y102.13-D2A	1.010	56.60	55.90	223.91	223.20

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-83:Y102.13-D2A	1.010	56.60	55.90	223.91	223.20
P-83:J-86	1.010	56.18	55.48	223.79	223.09
P-84:J-86	1.010	56.18	55.48	223.79	223.09
P-84:J-87	1.010	55.48	54.80	223.54	222.85
P-85:J-87	1.010	55.48	54.80	223.54	222.85
P-85:Y102.14-D2A	1.010	54.22	53.56	223.10	222.44
P-86:Y102.14-D2A	1.010	54.22	53.56	223.10	222.44
P-86:J-89	1.010	49.93	49.29	222.71	222.07
P-87:J-89	1.010	49.93	49.29	222.71	222.07
P-87:J-90	1.010	48.33	47.71	222.51	221.89
P-88:J-90	1.010	48.33	47.71	222.51	221.89
P-88:K102.15	1.010	47.07	46.33	222.46	221.71
P-89:K102.15	1.010	47.07	46.33	222.46	221.71
P-89:Y102.16-D2A	1.010	46.53	45.61	222.32	221.40
P-94:J-96	1.010	41.49	40.64	221.05	220.20
P-94:Y102.17-D2A	1.020	38.95	37.89	220.51	219.45
P-95:Y102.17-D2A	1.020	38.95	37.89	220.51	219.45
P-95:J-98	1.020	38.34	37.35	219.73	218.75
P-96:J-98	1.020	38.34	37.35	219.73	218.75
P-96:Y102.18-D2A	1.030	36.76	35.17	219.28	217.68
P-98:K102.11	1.010	56.71	55.98	224.00	223.27
P-98:Y102.12-D2A	1.010	55.20	54.12	222.97	221.89
P-99:K102.9	1.010	62.52	61.69	226.86	226.03
P-99:Y102.10-D2A	1.010	60.60	59.31	224.82	223.53
P-102:K102.6	1.010	63.61	62.84	227.41	226.65
P-102:Y102.7-D2A	1.010	61.00	59.87	225.00	223.87
P-104:Y102.24-D2A	1.010	50.14	49.38	222.90	222.14
P-104:VLA-Y102.24	1.010	49.73	48.97	222.89	222.13
P-105:VLA-Y102.24	1.010	49.71	48.95	222.88	222.12
P-105:J-68	1.010	46.71	45.96	222.50	221.75
P-106:J-50	1.030	65.57	62.90	229.60	226.93
P-106:VLA-J50	1.040	66.67	62.35	230.65	226.33
P-107:VLA-J50	1.000	63.92	-2.66	227.91	161.19
P-107:J-51	1.000	63.74	-2.33	227.56	161.36
P-108:K102.5	1.010	65.21	64.35	228.45	227.59
P-108:VLA-K102.5A	1.010	65.14	64.28	228.44	227.58
P-109:VLA-K102.5A	1.010	65.11	64.25	228.41	227.56
P-109:J-78	1.010	64.35	63.51	227.98	227.13

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-110:K102.5	1.010	65.21	64.35	228.45	227.59
P-110:VLA-K102.5B	1.010	65.10	64.24	228.44	227.58
P-111:VLA-K102.5B	1.010	65.08	64.22	228.42	227.57
P-111:J-57	1.010	64.70	63.85	228.33	227.48
P-112:J-83	1.010	58.72	57.94	225.05	224.26
P-112:VLA-102.11	1.010	56.84	56.09	224.04	223.29
P-113:VLA-102.11	1.010	56.81	56.06	224.01	223.26
P-113:K102.11	1.010	56.71	55.98	224.00	223.27
P-114:Y102.16-D2A	1.010	46.53	45.61	222.32	221.40
P-114:VLA-Y102.16	1.010	46.22	45.30	222.32	221.39
P-115:VLA-Y102.16	1.010	46.20	45.28	222.29	221.37
P-115:J-96	1.010	41.49	40.64	221.05	220.20
P-116:K102.15	1.010	47.07	46.33	222.46	221.71
P-116:VLA-K102.15	1.010	46.66	45.93	221.99	221.26
P-117:VLA-K102.15	1.010	46.53	45.81	221.86	221.13
P-117:Y102.19-D2A	1.020	40.47	39.63	215.05	214.21
P-118:R-102	0.000	0.00	0.00	228.01	228.01
P-118:K102.1	1.010	64.63	63.71	228.49	227.56
P-121:J-54	1.000	62.89	1.16	225.37	163.51
P-121:Y102.4-D2A	1.000	62.95	1.46	225.15	163.53

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary

Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	320.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	60	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	59		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-47	K102.1	228.00	J-50	227.90
P-49	J-51	227.60	Y102.2-D2A	226.90
P-50	Y102.2-D2A	226.90	Y102.3-D2A	226.40
P-51	Y102.3-D2A	226.40	J-54	225.40
P-53	K102.1	228.00	K102.5	227.90
P-55	J-57	227.80	J-58	227.40
P-56	J-58	227.40	J-59	226.20
P-57	J-59	226.20	J-60	226.20
P-58	J-60	226.20	Y102.20-D2A	225.20
P-59	Y102.20-D2A	225.20	Y102.21-D2A	224.30
P-60	Y102.21-D2A	224.30	J-63	223.70
P-61	J-63	223.70	102.23-D2A	223.40
P-62	102.23-D2A	223.40	J-65	223.20
P-63	J-65	223.20	J-66	223.10
P-64	J-66	223.10	Y102.24-D2A	222.40
P-66	J-68	222.00	Y102.25-D2A	221.60
P-67	Y102.25-D2A	221.60	J-70	221.50
P-68	J-70	221.50	K102.26	220.80
P-69	K102.26	220.80	K102.27	220.50
P-70	K102.27	220.50	J-73	220.40
P-71	J-73	220.40	Y102.29-D2A	219.20
P-72	K102.27	220.50	Y105.28-D2A	220.40
P-73	K102.26	220.80	Y102.30-D2A	220.60
P-74	Y102.30-D2A	220.60	Y102.31-D2A	217.40
P-76	J-78	227.50	K102.6	226.90
P-77	K102.6	226.90	Y102.8-D2A	226.80
P-78	Y102.8-D2A	226.80	K102.9	226.30
P-79	K102.9	226.30	J-82	225.60
P-80	J-82	225.60	J-83	224.60
P-82	K102.11	223.50	Y102.13-D2A	223.40
P-83	Y102.13-D2A	223.40	J-86	223.30
P-84	J-86	223.30	J-87	223.10
P-85	J-87	223.10	Y102.14-D2A	222.70
P-86	Y102.14-D2A	222.70	J-89	222.30
P-87	J-89	222.30	J-90	222.10
P-88	J-90	222.10	K102.15	221.90
P-89	K102.15	221.90	Y102.16-D2A	221.70
P-94	J-96	220.50	Y102.17-D2A	219.80
P-95	Y102.17-D2A	219.80	J-98	219.10
P-96	J-98	219.10	Y102.18-D2A	218.30
P-98	K102.11	223.50	Y102.12-D2A	222.40
P-99	K102.9	226.30	Y102.10-D2A	224.10

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-102	K102.6	226.90	Y102.7-D2A	224.30
P-104	Y102.24-D2A	222.40	VLA-Y102.24	222.40
P-105	VLA-Y102.24	222.40	J-68	222.00
P-106	J-50	227.90	VLA-J50	227.90
P-107	VLA-J50	227.90	J-51	227.60
P-108	K102.5	227.90	VLA-K102.5A	227.90
P-109	VLA-K102.5A	227.90	J-78	227.50
P-110	K102.5	227.90	VLA-K102.5B	227.90
P-111	VLA-K102.5B	227.90	J-57	227.80
P-112	J-83	224.60	VLA-102.11	223.50
P-113	VLA-102.11	223.50	K102.11	223.50
P-114	Y102.16-D2A	221.70	VLA-Y102.16	221.70
P-115	VLA-Y102.16	221.70	J-96	220.50
P-116	K102.15	221.90	VLA-K102.15	221.40
P-117	VLA-K102.15	221.40	Y102.19-D2A	214.40
P-118	R-102	228.00	K102.1	228.00
P-121	J-54	225.40	Y102.4-D2A	225.10

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-47:K102.1	1.020	65.38	63.86	229.24	227.72
P-47:J-50	1.020	65.18	63.58	229.21	227.60
P-49:J-51	1.020	65.06	63.28	228.89	227.11
P-49:Y102.2-D2A	1.030	63.99	61.73	228.46	226.20
P-50:Y102.2-D2A	1.030	63.99	61.73	228.46	226.20
P-50:Y102.3-D2A	1.030	63.90	61.36	228.04	225.51
P-51:Y102.3-D2A	1.030	63.90	61.36	228.04	225.51
P-51:J-54	1.030	65.01	61.87	227.49	224.35
P-53:K102.1	1.020	65.38	63.86	229.24	227.72
P-53:K102.5	1.040	67.13	64.23	230.37	227.46
P-55:J-57	1.040	66.62	63.73	230.25	227.35
P-55:J-58	1.040	66.22	63.36	229.85	226.99
P-56:J-58	1.040	66.22	63.36	229.85	226.99
P-56:J-59	1.040	63.01	60.27	228.55	225.80
P-57:J-59	1.040	63.01	60.27	228.55	225.80
P-57:J-60	1.040	63.00	60.27	228.50	225.76
P-58:J-60	1.040	63.00	60.27	228.50	225.76
P-58:Y102.20-D2A	1.040	60.35	57.44	227.62	224.71
P-59:Y102.20-D2A	1.040	60.35	57.44	227.62	224.71
P-59:Y102.21-D2A	1.040	58.13	55.31	226.65	223.83
P-60:Y102.21-D2A	1.040	58.13	55.31	226.65	223.83

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-60:J-63	1.040	56.56	53.79	225.97	223.19
P-61:J-63	1.040	56.56	53.79	225.97	223.19
P-61:102.23-D2A	1.040	55.52	52.86	225.63	222.96
P-62:102.23-D2A	1.040	55.52	52.86	225.63	222.96
P-62:J-65	1.040	54.82	52.18	225.43	222.78
P-63:J-65	1.040	54.82	52.18	225.43	222.78
P-63:J-66	1.040	54.86	52.23	225.37	222.73
P-64:J-66	1.040	54.86	52.23	225.37	222.73
P-64:Y102.24-D2A	1.040	51.83	49.27	224.59	222.03
P-66:J-68	1.050	48.37	45.85	224.17	221.64
P-66:Y102.25-D2A	1.050	46.29	43.83	223.71	221.25
P-67:Y102.25-D2A	1.050	46.29	43.83	223.71	221.25
P-67:J-70	1.050	46.29	43.85	223.53	221.09
P-68:J-70	1.050	46.29	43.85	223.53	221.09
P-68:K102.26	1.050	45.28	43.02	222.82	220.56
P-69:K102.26	1.050	45.28	43.02	222.82	220.56
P-69:K102.27	1.060	43.50	40.65	223.07	220.21
P-70:K102.27	1.060	43.50	40.65	223.07	220.21
P-70:J-73	1.060	42.85	39.69	222.90	219.73
P-71:J-73	1.060	42.85	39.69	222.90	219.73
P-71:Y102.29-D2A	1.100	40.95	35.69	222.92	217.64
P-72:K102.27	1.060	43.50	40.65	223.07	220.21
P-72:Y105.28-D2A	1.070	43.27	39.70	223.21	219.63
P-73:K102.26	1.050	45.28	43.02	222.82	220.56
P-73:Y102.30-D2A	1.050	45.76	42.89	222.85	219.98
P-74:Y102.30-D2A	1.050	45.76	42.89	222.85	219.98
P-74:Y102.31-D2A	1.070	44.46	40.60	220.30	216.44
P-76:J-78	1.000	63.83	6.34	227.46	169.85
P-76:K102.6	1.000	63.09	6.39	226.89	170.09
P-77:K102.6	1.000	63.09	6.39	226.89	170.09
P-77:Y102.8-D2A	1.000	62.99	6.45	226.82	170.16
P-78:Y102.8-D2A	1.000	62.99	6.45	226.82	170.16
P-78:K102.9	1.000	62.01	6.35	226.34	170.58
P-79:K102.9	1.000	62.01	6.35	226.34	170.58
P-79:J-82	1.000	61.02	6.29	225.64	170.80
P-80:J-82	1.000	61.02	6.29	225.64	170.80
P-80:J-83	1.000	58.24	4.58	224.56	170.80
P-82:K102.11	1.000	56.24	3.53	223.53	170.72
P-82:Y102.13-D2A	1.000	56.14	3.49	223.44	170.69

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-83:Y102.13-D2A	1.000	56.14	3.49	223.44	170.69
P-83:J-86	1.000	55.72	3.09	223.33	170.60
P-84:J-86	1.000	55.72	3.09	223.33	170.60
P-84:J-87	1.000	55.03	2.59	223.08	170.53
P-85:J-87	1.000	55.03	2.59	223.08	170.53
P-85:Y102.14-D2A	1.000	53.78	2.15	222.66	170.93
P-86:Y102.14-D2A	1.000	53.78	2.15	222.66	170.93
P-86:J-89	1.000	49.50	-1.54	222.28	171.13
P-87:J-89	1.000	49.50	-1.54	222.28	171.13
P-87:J-90	1.000	47.87	-2.23	222.05	171.84
P-88:J-90	1.000	47.87	-2.23	222.05	171.84
P-88:K102.15	1.000	46.53	-2.21	221.91	173.08
P-89:K102.15	1.000	46.53	-2.21	221.91	173.08
P-89:Y102.16-D2A	1.000	45.95	0.00	221.74	175.70
P-94:J-96	1.000	40.92	-8.35	220.49	171.12
P-94:Y102.17-D2A	1.000	38.28	0.00	219.84	181.48
P-95:Y102.17-D2A	1.000	38.28	0.00	219.84	181.48
P-95:J-98	1.000	37.66	-7.79	219.05	173.52
P-96:J-98	1.000	37.66	-7.79	219.05	173.52
P-96:Y102.18-D2A	1.000	35.78	0.00	218.29	182.44
P-98:K102.11	1.000	56.24	3.53	223.53	170.72
P-98:Y102.12-D2A	1.000	54.65	3.04	222.42	170.71
P-99:K102.9	1.000	62.01	6.35	226.34	170.58
P-99:Y102.10-D2A	1.000	59.88	4.91	224.10	169.02
P-102:K102.6	1.000	63.09	6.39	226.89	170.09
P-102:Y102.7-D2A	1.000	60.29	5.74	224.29	169.63
P-104:Y102.24-D2A	1.040	51.83	49.27	224.59	222.03
P-104:VLA-Y102.24	1.040	51.42	48.86	224.59	222.02
P-105:VLA-Y102.24	1.040	51.40	48.84	224.57	222.01
P-105:J-68	1.050	48.37	45.85	224.17	221.64
P-106:J-50	1.020	65.18	63.58	229.21	227.60
P-106:VLA-J50	1.020	65.22	63.43	229.20	227.41
P-107:VLA-J50	1.020	65.19	63.40	229.18	227.38
P-107:J-51	1.020	65.06	63.28	228.89	227.11
P-108:K102.5	1.040	67.13	64.23	230.37	227.46
P-108:VLA-K102.5A	1.060	68.23	63.70	231.54	227.00
P-109:VLA-K102.5A	1.000	64.60	6.45	227.91	169.63
P-109:J-78	1.000	63.83	6.34	227.46	169.85

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-110:K102.5	1.040	67.13	64.23	230.37	227.46
P-110:VLA-K102.5B	1.040	67.02	64.12	230.37	227.46
P-111:VLA-K102.5B	1.040	67.00	64.10	230.35	227.44
P-111:J-57	1.040	66.62	63.73	230.25	227.35
P-112:J-83	1.000	58.24	4.58	224.56	170.80
P-112:VLA-102.11	1.000	56.37	3.64	223.57	170.74
P-113:VLA-102.11	1.000	56.35	3.64	223.55	170.74
P-113:K102.11	1.000	56.24	3.53	223.53	170.72
P-114:Y102.16-D2A	1.000	45.95	0.00	221.74	175.70
P-114:VLA-Y102.16	1.000	45.64	-0.61	221.74	175.39
P-115:VLA-Y102.16	1.000	45.64	-0.60	221.73	175.40
P-115:J-96	1.000	40.92	-8.35	220.49	171.12
P-116:K102.15	1.000	46.53	-2.21	221.91	173.08
P-116:VLA-K102.15	1.000	46.13	-2.66	221.46	172.57
P-117:VLA-K102.15	1.000	46.06	-2.66	221.39	172.56
P-117:Y102.19-D2A	1.000	39.87	0.00	214.45	174.50
P-118:R-102	0.000	0.00	0.00	228.01	228.01
P-118:K102.1	1.020	65.38	63.86	229.24	227.72
P-121:J-54	1.030	65.01	61.87	227.49	224.35
P-121:Y102.4-D2A	1.040	65.25	61.83	227.45	224.02

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary

Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	320.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	60	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	59		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-47	K102.1	228.00	J-50	227.90
P-49	J-51	227.60	Y102.2-D2A	226.90
P-50	Y102.2-D2A	226.90	Y102.3-D2A	226.40
P-51	Y102.3-D2A	226.40	J-54	225.40
P-53	K102.1	228.00	K102.5	227.90
P-55	J-57	227.80	J-58	227.40
P-56	J-58	227.40	J-59	226.20
P-57	J-59	226.20	J-60	226.20
P-58	J-60	226.20	Y102.20-D2A	225.20
P-59	Y102.20-D2A	225.20	Y102.21-D2A	224.30
P-60	Y102.21-D2A	224.30	J-63	223.70
P-61	J-63	223.70	102.23-D2A	223.40
P-62	102.23-D2A	223.40	J-65	223.20
P-63	J-65	223.20	J-66	223.10
P-64	J-66	223.10	Y102.24-D2A	222.40
P-66	J-68	222.00	Y102.25-D2A	221.60
P-67	Y102.25-D2A	221.60	J-70	221.50
P-68	J-70	221.50	K102.26	220.80
P-69	K102.26	220.80	K102.27	220.50
P-70	K102.27	220.50	J-73	220.40
P-71	J-73	220.40	Y102.29-D2A	219.20
P-72	K102.27	220.50	Y105.28-D2A	220.40
P-73	K102.26	220.80	Y102.30-D2A	220.60
P-74	Y102.30-D2A	220.60	Y102.31-D2A	217.40
P-76	J-78	227.50	K102.6	226.90
P-77	K102.6	226.90	Y102.8-D2A	226.80
P-78	Y102.8-D2A	226.80	K102.9	226.30
P-79	K102.9	226.30	J-82	225.60
P-80	J-82	225.60	J-83	224.60
P-82	K102.11	223.50	Y102.13-D2A	223.40
P-83	Y102.13-D2A	223.40	J-86	223.30
P-84	J-86	223.30	J-87	223.10
P-85	J-87	223.10	Y102.14-D2A	222.70
P-86	Y102.14-D2A	222.70	J-89	222.30
P-87	J-89	222.30	J-90	222.10
P-88	J-90	222.10	K102.15	221.90
P-89	K102.15	221.90	Y102.16-D2A	221.70
P-94	J-96	220.50	Y102.17-D2A	219.80
P-95	Y102.17-D2A	219.80	J-98	219.10
P-96	J-98	219.10	Y102.18-D2A	218.30
P-98	K102.11	223.50	Y102.12-D2A	222.40
P-99	K102.9	226.30	Y102.10-D2A	224.10

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-102	K102.6	226.90	Y102.7-D2A	224.30
P-104	Y102.24-D2A	222.40	VLA-Y102.24	222.40
P-105	VLA-Y102.24	222.40	J-68	222.00
P-106	J-50	227.90	VLA-J50	227.90
P-107	VLA-J50	227.90	J-51	227.60
P-108	K102.5	227.90	VLA-K102.5A	227.90
P-109	VLA-K102.5A	227.90	J-78	227.50
P-110	K102.5	227.90	VLA-K102.5B	227.90
P-111	VLA-K102.5B	227.90	J-57	227.80
P-112	J-83	224.60	VLA-102.11	223.50
P-113	VLA-102.11	223.50	K102.11	223.50
P-114	Y102.16-D2A	221.70	VLA-Y102.16	221.70
P-115	VLA-Y102.16	221.70	J-96	220.50
P-116	K102.15	221.90	VLA-K102.15	221.40
P-117	VLA-K102.15	221.40	Y102.19-D2A	214.40
P-118	R-102	228.00	K102.1	228.00
P-121	J-54	225.40	Y102.4-D2A	225.10

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-47:K102.1	1.020	65.34	63.78	229.20	227.64
P-47:J-50	1.020	65.13	63.58	229.16	227.60
P-49:J-51	1.020	65.02	63.29	228.85	227.12
P-49:Y102.2-D2A	1.020	63.92	61.78	228.40	226.25
P-50:Y102.2-D2A	1.020	63.92	61.78	228.40	226.25
P-50:Y102.3-D2A	1.030	63.85	61.28	227.99	225.42
P-51:Y102.3-D2A	1.030	63.85	61.28	227.99	225.42
P-51:J-54	1.030	64.91	61.94	227.39	224.41
P-53:K102.1	1.020	65.34	63.78	229.20	227.64
P-53:K102.5	1.040	67.06	64.04	230.30	227.28
P-55:J-57	1.000	64.18	8.35	227.81	171.87
P-55:J-58	1.000	63.81	8.82	227.44	172.34
P-56:J-58	1.000	63.81	8.82	227.44	172.34
P-56:J-59	1.000	60.69	7.05	226.22	172.47
P-57:J-59	1.000	60.69	7.05	226.22	172.47
P-57:J-60	1.000	60.68	7.16	226.17	172.54
P-58:J-60	1.000	60.68	7.16	226.17	172.54
P-58:Y102.20-D2A	1.000	57.90	5.79	225.17	172.96
P-59:Y102.20-D2A	1.000	57.90	5.79	225.17	172.96
P-59:Y102.21-D2A	1.000	55.76	4.67	224.28	173.09
P-60:Y102.21-D2A	1.000	55.76	4.67	224.28	173.09

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-60:J-63	1.000	54.27	3.65	223.67	172.95
P-61:J-63	1.000	54.27	3.65	223.67	172.95
P-61:102.23-D2A	1.000	53.28	3.04	223.38	173.04
P-62:102.23-D2A	1.000	53.28	3.04	223.38	173.04
P-62:J-65	1.000	52.60	2.66	223.20	173.16
P-63:J-65	1.000	52.60	2.66	223.20	173.16
P-63:J-66	1.000	52.64	2.70	223.15	173.10
P-64:J-66	1.000	52.64	2.70	223.15	173.10
P-64:Y102.24-D2A	1.000	49.68	0.98	222.43	173.64
P-66:J-68	1.000	46.25	-1.34	222.05	174.35
P-66:Y102.25-D2A	1.000	44.22	0.00	221.64	177.33
P-67:Y102.25-D2A	1.000	44.22	0.00	221.64	177.33
P-67:J-70	1.000	44.23	0.05	221.47	177.20
P-68:J-70	1.000	44.23	0.05	221.47	177.20
P-68:K102.26	1.000	43.25	0.29	220.78	177.74
P-69:K102.26	1.000	43.25	0.29	220.78	177.74
P-69:K102.27	1.000	40.97	-1.35	220.53	178.13
P-70:K102.27	1.000	40.97	-1.35	220.53	178.13
P-70:J-73	1.000	40.32	-3.85	220.37	176.11
P-71:J-73	1.000	40.32	-3.85	220.37	176.11
P-71:Y102.29-D2A	1.000	37.21	0.00	219.16	181.88
P-72:K102.27	1.000	40.97	-1.35	220.53	178.13
P-72:Y105.28-D2A	1.000	40.43	0.00	220.36	179.85
P-73:K102.26	1.000	43.25	0.29	220.78	177.74
P-73:Y102.30-D2A	1.000	43.52	0.86	220.60	177.86
P-74:Y102.30-D2A	1.000	43.52	0.86	220.60	177.86
P-74:Y102.31-D2A	1.000	41.58	2.12	217.41	177.87
P-76:J-78	1.040	66.19	63.21	229.82	226.84
P-76:K102.6	1.040	65.45	62.67	229.26	226.48
P-77:K102.6	1.040	65.45	62.67	229.26	226.48
P-77:Y102.8-D2A	1.040	65.38	62.38	229.21	226.21
P-78:Y102.8-D2A	1.040	65.38	62.38	229.21	226.21
P-78:K102.9	1.040	64.35	61.45	228.69	225.78
P-79:K102.9	1.040	64.35	61.45	228.69	225.78
P-79:J-82	1.040	63.31	60.47	227.94	225.09
P-80:J-82	1.040	63.31	60.47	227.94	225.09
P-80:J-83	1.040	60.45	57.69	226.78	224.02
P-82:K102.11	1.040	58.38	55.86	225.67	223.15
P-82:Y102.13-D2A	1.040	58.26	55.82	225.56	223.12

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-83:Y102.13-D2A	1.040	58.26	55.82	225.56	223.12
P-83:J-86	1.040	57.82	55.40	225.44	223.01
P-84:J-86	1.040	57.82	55.40	225.44	223.01
P-84:J-87	1.040	57.10	54.71	225.16	222.76
P-85:J-87	1.040	57.10	54.71	225.16	222.76
P-85:Y102.14-D2A	1.040	55.78	53.49	224.66	222.36
P-86:Y102.14-D2A	1.040	55.78	53.49	224.66	222.36
P-86:J-89	1.040	51.50	49.29	224.29	222.07
P-87:J-89	1.040	51.50	49.29	224.29	222.07
P-87:J-90	1.050	50.07	47.70	224.25	221.87
P-88:J-90	1.050	50.07	47.70	224.25	221.87
P-88:K102.15	1.050	49.05	46.34	224.44	221.72
P-89:K102.15	1.050	49.05	46.34	224.44	221.72
P-89:Y102.16-D2A	1.060	48.59	45.38	224.39	221.17
P-94:J-96	1.060	43.58	40.27	223.15	219.83
P-94:Y102.17-D2A	1.080	41.35	37.66	222.91	219.22
P-95:Y102.17-D2A	1.080	41.35	37.66	222.91	219.22
P-95:J-98	1.090	40.89	36.67	222.30	218.07
P-96:J-98	1.090	40.89	36.67	222.30	218.07
P-96:Y102.18-D2A	1.120	40.16	34.21	222.68	216.72
P-98:K102.11	1.040	58.38	55.86	225.67	223.15
P-98:Y102.12-D2A	1.040	57.06	53.23	224.84	220.99
P-99:K102.9	1.040	64.35	61.45	228.69	225.78
P-99:Y102.10-D2A	1.050	62.95	58.31	227.18	222.53
P-102:K102.6	1.040	65.45	62.67	229.26	226.48
P-102:Y102.7-D2A	1.050	63.37	59.07	227.38	223.07
P-104:Y102.24-D2A	1.000	49.68	0.98	222.43	173.64
P-104:VLA-Y102.24	1.000	49.26	0.60	222.43	173.67
P-105:VLA-Y102.24	1.000	49.26	0.60	222.43	173.67
P-105:J-68	1.000	46.25	-1.34	222.05	174.35
P-106:J-50	1.020	65.13	63.58	229.16	227.60
P-106:VLA-J50	1.020	65.17	63.40	229.16	227.38
P-107:VLA-J50	1.020	65.15	63.38	229.13	227.36
P-107:J-51	1.020	65.02	63.29	228.85	227.12
P-108:K102.5	1.040	67.06	64.04	230.30	227.28
P-108:VLA-K102.5A	1.040	66.99	63.97	230.30	227.27
P-109:VLA-K102.5A	1.040	66.96	63.95	230.27	227.25
P-109:J-78	1.040	66.19	63.21	229.82	226.84

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-110:K102.5	1.040	67.06	64.04	230.30	227.28
P-110:VLA-K102.5B	1.050	67.83	63.54	231.18	226.88
P-111:VLA-K102.5B	1.000	64.57	8.56	227.91	171.79
P-111:J-57	1.000	64.18	8.35	227.81	171.87
P-112:J-83	1.040	60.45	57.69	226.78	224.02
P-112:VLA-102.11	1.040	58.51	55.93	225.71	223.13
P-113:VLA-102.11	1.040	58.48	55.91	225.68	223.10
P-113:K102.11	1.040	58.38	55.86	225.67	223.15
P-114:Y102.16-D2A	1.060	48.59	45.38	224.39	221.17
P-114:VLA-Y102.16	1.060	48.29	45.07	224.39	221.16
P-115:VLA-Y102.16	1.060	48.26	45.05	224.36	221.14
P-115:J-96	1.060	43.58	40.27	223.15	219.83
P-116:K102.15	1.050	49.05	46.34	224.44	221.72
P-116:VLA-K102.15	1.060	48.62	45.68	223.95	221.01
P-117:VLA-K102.15	1.050	48.47	45.56	223.80	220.88
P-117:Y102.19-D2A	1.070	42.64	39.40	217.22	213.98
P-118:R-102	0.000	0.00	0.00	228.01	228.01
P-118:K102.1	1.020	65.34	63.78	229.20	227.64
P-121:J-54	1.030	64.91	61.94	227.39	224.41
P-121:Y102.4-D2A	1.030	65.10	61.93	227.30	224.12

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary

Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	320.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	60	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	59		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-47	K102.1	228.00	J-50	227.90
P-49	J-51	227.60	Y102.2-D2A	226.90
P-50	Y102.2-D2A	226.90	Y102.3-D2A	226.40
P-51	Y102.3-D2A	226.40	J-54	225.40
P-53	K102.1	228.00	K102.5	227.90
P-55	J-57	227.80	J-58	227.40
P-56	J-58	227.40	J-59	226.20
P-57	J-59	226.20	J-60	226.20
P-58	J-60	226.20	Y102.20-D2A	225.20
P-59	Y102.20-D2A	225.20	Y102.21-D2A	224.30
P-60	Y102.21-D2A	224.30	J-63	223.70
P-61	J-63	223.70	102.23-D2A	223.40
P-62	102.23-D2A	223.40	J-65	223.20
P-63	J-65	223.20	J-66	223.10
P-64	J-66	223.10	Y102.24-D2A	222.40
P-66	J-68	222.00	Y102.25-D2A	221.60
P-67	Y102.25-D2A	221.60	J-70	221.50
P-68	J-70	221.50	K102.26	220.80
P-69	K102.26	220.80	K102.27	220.50
P-70	K102.27	220.50	J-73	220.40
P-71	J-73	220.40	Y102.29-D2A	219.20
P-72	K102.27	220.50	Y105.28-D2A	220.40
P-73	K102.26	220.80	Y102.30-D2A	220.60
P-74	Y102.30-D2A	220.60	Y102.31-D2A	217.40
P-76	J-78	227.50	K102.6	226.90
P-77	K102.6	226.90	Y102.8-D2A	226.80
P-78	Y102.8-D2A	226.80	K102.9	226.30
P-79	K102.9	226.30	J-82	225.60
P-80	J-82	225.60	J-83	224.60
P-82	K102.11	223.50	Y102.13-D2A	223.40
P-83	Y102.13-D2A	223.40	J-86	223.30
P-84	J-86	223.30	J-87	223.10
P-85	J-87	223.10	Y102.14-D2A	222.70
P-86	Y102.14-D2A	222.70	J-89	222.30
P-87	J-89	222.30	J-90	222.10
P-88	J-90	222.10	K102.15	221.90
P-89	K102.15	221.90	Y102.16-D2A	221.70
P-94	J-96	220.50	Y102.17-D2A	219.80
P-95	Y102.17-D2A	219.80	J-98	219.10
P-96	J-98	219.10	Y102.18-D2A	218.30
P-98	K102.11	223.50	Y102.12-D2A	222.40
P-99	K102.9	226.30	Y102.10-D2A	224.10

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-102	K102.6	226.90	Y102.7-D2A	224.30
P-104	Y102.24-D2A	222.40	VLA-Y102.24	222.40
P-105	VLA-Y102.24	222.40	J-68	222.00
P-106	J-50	227.90	VLA-J50	227.90
P-107	VLA-J50	227.90	J-51	227.60
P-108	K102.5	227.90	VLA-K102.5A	227.90
P-109	VLA-K102.5A	227.90	J-78	227.50
P-110	K102.5	227.90	VLA-K102.5B	227.90
P-111	VLA-K102.5B	227.90	J-57	227.80
P-112	J-83	224.60	VLA-102.11	223.50
P-113	VLA-102.11	223.50	K102.11	223.50
P-114	Y102.16-D2A	221.70	VLA-Y102.16	221.70
P-115	VLA-Y102.16	221.70	J-96	220.50
P-116	K102.15	221.90	VLA-K102.15	221.40
P-117	VLA-K102.15	221.40	Y102.19-D2A	214.40
P-118	R-102	228.00	K102.1	228.00
P-121	J-54	225.40	Y102.4-D2A	225.10

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H ₂ O)	Min. Pressure (m H ₂ O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-47:K102.1	1.000	64.26	64.08	228.12	227.94
P-47:J-50	1.000	64.05	63.86	228.08	227.89
P-49:J-51	1.000	63.89	63.69	227.72	227.52
P-49:Y102.2-D2A	1.000	62.60	62.33	227.07	226.81
P-50:Y102.2-D2A	1.000	62.60	62.33	227.07	226.81
P-50:Y102.3-D2A	1.000	62.48	62.17	226.62	226.31
P-51:Y102.3-D2A	1.000	62.48	62.17	226.62	226.31
P-51:J-54	1.000	63.15	62.78	225.63	225.26
P-53:K102.1	1.000	64.26	64.08	228.12	227.94
P-53:K102.5	1.000	64.97	64.64	228.21	227.88
P-55:J-57	1.000	64.47	64.13	228.10	227.76
P-55:J-58	1.000	64.10	63.76	227.73	227.39
P-56:J-58	1.000	64.10	63.76	227.73	227.39
P-56:J-59	1.000	60.97	60.65	226.50	226.18
P-57:J-59	1.000	60.97	60.65	226.50	226.18
P-57:J-60	1.000	60.96	60.64	226.45	226.14
P-58:J-60	1.000	60.96	60.64	226.45	226.14
P-58:Y102.20-D2A	1.010	58.19	57.86	225.46	225.13
P-59:Y102.20-D2A	1.010	58.19	57.86	225.46	225.13
P-59:Y102.21-D2A	1.010	56.05	55.72	224.57	224.24
P-60:Y102.21-D2A	1.010	56.05	55.72	224.57	224.24

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-60:J-63	1.010	54.55	54.22	223.94	223.62
P-61:J-63	1.010	54.55	54.22	223.94	223.62
P-61:102.23-D2A	1.010	53.55	53.23	223.65	223.34
P-62:102.23-D2A	1.010	53.55	53.23	223.65	223.34
P-62:J-65	1.010	52.86	52.54	223.47	223.15
P-63:J-65	1.010	52.86	52.54	223.47	223.15
P-63:J-66	1.010	52.91	52.59	223.41	223.09
P-64:J-66	1.010	52.91	52.59	223.41	223.09
P-64:Y102.24-D2A	1.010	49.93	49.63	222.69	222.39
P-66:J-68	1.010	46.51	46.21	222.30	222.00
P-66:Y102.25-D2A	1.010	44.46	44.17	221.88	221.59
P-67:Y102.25-D2A	1.010	44.46	44.17	221.88	221.59
P-67:J-70	1.010	44.48	44.19	221.71	221.43
P-68:J-70	1.010	44.48	44.19	221.71	221.43
P-68:K102.26	1.010	43.48	43.20	221.02	220.74
P-69:K102.26	1.010	43.48	43.20	221.02	220.74
P-69:K102.27	1.010	41.26	40.90	220.82	220.46
P-70:K102.27	1.010	41.26	40.90	220.82	220.46
P-70:J-73	1.010	40.61	40.23	220.66	220.28
P-71:J-73	1.010	40.61	40.23	220.66	220.28
P-71:Y102.29-D2A	1.010	37.65	37.01	219.60	218.97
P-72:K102.27	1.010	41.26	40.90	220.82	220.46
P-72:Y105.28-D2A	1.010	40.77	40.36	220.70	220.29
P-73:K102.26	1.010	43.48	43.20	221.02	220.74
P-73:Y102.30-D2A	1.010	43.78	43.45	220.87	220.54
P-74:Y102.30-D2A	1.010	43.78	43.45	220.87	220.54
P-74:Y102.31-D2A	1.010	41.92	41.45	217.76	217.28
P-76:J-78	1.020	65.35	63.58	228.98	227.21
P-76:K102.6	1.030	65.02	62.79	228.83	226.59
P-77:K102.6	1.030	65.02	62.79	228.83	226.59
P-77:Y102.8-D2A	1.030	64.99	62.68	228.82	226.51
P-78:Y102.8-D2A	1.030	64.99	62.68	228.82	226.51
P-78:K102.9	1.040	64.45	61.67	228.79	226.00
P-79:K102.9	1.040	64.45	61.67	228.79	226.00
P-79:J-82	1.040	63.73	60.65	228.36	225.27
P-80:J-82	1.040	63.73	60.65	228.36	225.27
P-80:J-83	1.050	61.10	57.92	227.44	224.25
P-82:K102.11	1.060	59.37	56.07	226.67	223.36
P-82:Y102.13-D2A	1.060	59.32	55.99	226.63	223.29

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-83:Y102.13-D2A	1.060	59.32	55.99	226.63	223.29
P-83:J-86	1.060	59.19	55.58	226.80	223.19
P-84:J-86	1.060	59.19	55.58	226.80	223.19
P-84:J-87	1.070	58.79	54.96	226.85	223.01
P-85:J-87	1.070	58.79	54.96	226.85	223.01
P-85:Y102.14-D2A	1.070	57.71	53.63	226.59	222.51
P-86:Y102.14-D2A	1.070	57.71	53.63	226.59	222.51
P-86:J-89	1.080	53.61	49.40	226.40	222.18
P-87:J-89	1.080	53.61	49.40	226.40	222.18
P-87:J-90	1.090	52.05	47.82	226.23	221.99
P-88:J-90	1.090	52.05	47.82	226.23	221.99
P-88:K102.15	1.090	50.79	46.50	226.18	221.88
P-89:K102.15	1.090	50.79	46.50	226.18	221.88
P-89:Y102.16-D2A	1.120	51.25	45.95	227.06	221.74
P-94:J-96	1.000	40.92	1.08	220.49	180.56
P-94:Y102.17-D2A	1.000	38.28	0.00	219.84	181.48
P-95:Y102.17-D2A	1.000	38.28	0.00	219.84	181.48
P-95:J-98	1.000	37.66	-0.18	219.05	181.14
P-96:J-98	1.000	37.66	-0.18	219.05	181.14
P-96:Y102.18-D2A	1.000	35.78	0.00	218.29	182.44
P-98:K102.11	1.060	59.37	56.07	226.67	223.36
P-98:Y102.12-D2A	1.070	58.23	54.47	226.01	222.24
P-99:K102.9	1.040	64.45	61.67	228.79	226.00
P-99:Y102.10-D2A	1.060	63.29	59.36	227.51	223.58
P-102:K102.6	1.030	65.02	62.79	228.83	226.59
P-102:Y102.7-D2A	1.040	62.93	59.63	226.94	223.63
P-104:Y102.24-D2A	1.010	49.93	49.63	222.69	222.39
P-104:VLA-Y102.24	1.010	49.52	49.22	222.69	222.39
P-105:VLA-Y102.24	1.000	49.50	49.20	222.67	222.37
P-105:J-68	1.010	46.51	46.21	222.30	222.00
P-106:J-50	1.000	64.05	63.86	228.08	227.89
P-106:VLA-J50	1.000	64.09	63.88	228.07	227.86
P-107:VLA-J50	1.000	64.06	63.85	228.04	227.84
P-107:J-51	1.000	63.89	63.69	227.72	227.52
P-108:K102.5	1.000	64.97	64.64	228.21	227.88
P-108:VLA-K102.5A	1.010	65.05	64.54	228.35	227.84
P-109:VLA-K102.5A	1.010	65.02	64.52	228.33	227.82
P-109:J-78	1.020	65.35	63.58	228.98	227.21

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-110:K102.5	1.000	64.97	64.64	228.21	227.88
P-110:VLA-K102.5B	1.000	64.87	64.53	228.21	227.87
P-111:VLA-K102.5B	1.000	64.85	64.51	228.19	227.85
P-111:J-57	1.000	64.47	64.13	228.10	227.76
P-112:J-83	1.050	61.10	57.92	227.44	224.25
P-112:VLA-102.11	1.060	59.49	56.20	226.69	223.40
P-113:VLA-102.11	1.060	59.46	56.18	226.67	223.37
P-113:K102.11	1.060	59.37	56.07	226.67	223.36
P-114:Y102.16-D2A	1.120	51.25	45.95	227.06	221.74
P-114:VLA-Y102.16	1.130	51.46	45.64	227.57	221.73
P-115:VLA-Y102.16	1.000	45.64	4.41	221.73	180.43
P-115:J-96	1.000	40.92	1.08	220.49	180.56
P-116:K102.15	1.090	50.79	46.50	226.18	221.88
P-116:VLA-K102.15	1.100	50.60	46.05	225.94	221.37
P-117:VLA-K102.15	1.100	50.46	45.92	225.80	221.25
P-117:Y102.19-D2A	1.120	44.51	39.21	219.10	213.79
P-118:R-102	0.000	0.00	0.00	228.01	228.01
P-118:K102.1	1.000	64.26	64.08	228.12	227.94
P-121:J-54	1.000	63.15	62.78	225.63	225.26
P-121:Y102.4-D2A	1.000	63.24	62.81	225.44	225.01

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary

Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	320.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	60	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	59		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-47	K102.1	228.00	J-50	227.90
P-49	J-51	227.60	Y102.2-D2A	226.90
P-50	Y102.2-D2A	226.90	Y102.3-D2A	226.40
P-51	Y102.3-D2A	226.40	J-54	225.40
P-53	K102.1	228.00	K102.5	227.90
P-55	J-57	227.80	J-58	227.40
P-56	J-58	227.40	J-59	226.20
P-57	J-59	226.20	J-60	226.20
P-58	J-60	226.20	Y102.20-D2A	225.20
P-59	Y102.20-D2A	225.20	Y102.21-D2A	224.30
P-60	Y102.21-D2A	224.30	J-63	223.70
P-61	J-63	223.70	102.23-D2A	223.40
P-62	102.23-D2A	223.40	J-65	223.20
P-63	J-65	223.20	J-66	223.10
P-64	J-66	223.10	Y102.24-D2A	222.40
P-66	J-68	222.00	Y102.25-D2A	221.60
P-67	Y102.25-D2A	221.60	J-70	221.50
P-68	J-70	221.50	K102.26	220.80
P-69	K102.26	220.80	K102.27	220.50
P-70	K102.27	220.50	J-73	220.40
P-71	J-73	220.40	Y102.29-D2A	219.20
P-72	K102.27	220.50	Y105.28-D2A	220.40
P-73	K102.26	220.80	Y102.30-D2A	220.60
P-74	Y102.30-D2A	220.60	Y102.31-D2A	217.40
P-76	J-78	227.50	K102.6	226.90
P-77	K102.6	226.90	Y102.8-D2A	226.80
P-78	Y102.8-D2A	226.80	K102.9	226.30
P-79	K102.9	226.30	J-82	225.60
P-80	J-82	225.60	J-83	224.60
P-82	K102.11	223.50	Y102.13-D2A	223.40
P-83	Y102.13-D2A	223.40	J-86	223.30
P-84	J-86	223.30	J-87	223.10
P-85	J-87	223.10	Y102.14-D2A	222.70
P-86	Y102.14-D2A	222.70	J-89	222.30
P-87	J-89	222.30	J-90	222.10
P-88	J-90	222.10	K102.15	221.90
P-89	K102.15	221.90	Y102.16-D2A	221.70
P-94	J-96	220.50	Y102.17-D2A	219.80
P-95	Y102.17-D2A	219.80	J-98	219.10
P-96	J-98	219.10	Y102.18-D2A	218.30
P-98	K102.11	223.50	Y102.12-D2A	222.40
P-99	K102.9	226.30	Y102.10-D2A	224.10

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-102	K102.6	226.90	Y102.7-D2A	224.30
P-104	Y102.24-D2A	222.40	VLA-Y102.24	222.40
P-105	VLA-Y102.24	222.40	J-68	222.00
P-106	J-50	227.90	VLA-J50	227.90
P-107	VLA-J50	227.90	J-51	227.60
P-108	K102.5	227.90	VLA-K102.5A	227.90
P-109	VLA-K102.5A	227.90	J-78	227.50
P-110	K102.5	227.90	VLA-K102.5B	227.90
P-111	VLA-K102.5B	227.90	J-57	227.80
P-112	J-83	224.60	VLA-102.11	223.50
P-113	VLA-102.11	223.50	K102.11	223.50
P-114	Y102.16-D2A	221.70	VLA-Y102.16	221.70
P-115	VLA-Y102.16	221.70	J-96	220.50
P-116	K102.15	221.90	VLA-K102.15	221.40
P-117	VLA-K102.15	221.40	Y102.19-D2A	214.40
P-118	R-102	228.00	K102.1	228.00
P-121	J-54	225.40	Y102.4-D2A	225.10

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-47:K102.1	1.040	66.69	62.54	230.55	226.40
P-47:J-50	1.040	66.47	62.32	230.51	226.35
P-49:J-51	1.040	66.34	62.06	230.17	225.88
P-49:Y102.2-D2A	1.050	65.58	60.47	230.06	224.94
P-50:Y102.2-D2A	1.050	65.58	60.47	230.06	224.94
P-50:Y102.3-D2A	1.050	65.47	60.34	229.62	224.48
P-51:Y102.3-D2A	1.050	65.47	60.34	229.62	224.48
P-51:J-54	1.070	67.03	60.27	229.51	222.74
P-53:K102.1	1.040	66.69	62.54	230.55	226.40
P-53:K102.5	1.070	69.38	61.85	232.63	225.08
P-55:J-57	1.180	75.80	57.06	239.45	220.68
P-55:J-58	1.290	82.31	50.65	245.97	214.25
P-56:J-58	1.290	82.31	50.65	245.97	214.25
P-56:J-59	1.350	81.92	46.66	247.49	212.17
P-57:J-59	1.350	81.92	46.66	247.49	212.17
P-57:J-60	1.350	81.96	46.68	247.50	212.14
P-58:J-60	1.350	81.96	46.68	247.50	212.14
P-58:Y102.20-D2A	1.380	80.04	44.54	247.35	211.78
P-59:Y102.20-D2A	1.380	80.04	44.54	247.35	211.78
P-59:Y102.21-D2A	1.450	81.05	37.87	249.62	206.35
P-60:Y102.21-D2A	1.450	81.05	37.87	249.62	206.35

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-60:J-63	1.480	80.31	36.21	249.76	205.57
P-61:J-63	1.480	80.31	36.21	249.76	205.57
P-61:102.23-D2A	1.490	79.64	35.42	249.80	205.49
P-62:102.23-D2A	1.490	79.64	35.42	249.80	205.49
P-62:J-65	1.510	79.16	34.96	249.82	205.53
P-63:J-65	1.510	79.16	34.96	249.82	205.53
P-63:J-66	1.510	79.30	35.05	249.85	205.52
P-64:J-66	1.510	79.30	35.05	249.85	205.52
P-64:Y102.24-D2A	1.550	77.24	32.26	250.06	204.99
P-66:J-68	1.000	46.25	0.54	222.05	176.24
P-66:Y102.25-D2A	1.000	44.22	0.00	221.64	177.33
P-67:Y102.25-D2A	1.000	44.22	0.00	221.64	177.33
P-67:J-70	1.000	44.23	-0.40	221.47	176.75
P-68:J-70	1.000	44.23	-0.40	221.47	176.75
P-68:K102.26	1.000	43.25	-0.40	220.78	177.05
P-69:K102.26	1.000	43.25	-0.40	220.78	177.05
P-69:K102.27	1.000	40.97	-0.87	220.53	178.61
P-70:K102.27	1.000	40.97	-0.87	220.53	178.61
P-70:J-73	1.000	40.32	-2.58	220.37	177.38
P-71:J-73	1.000	40.32	-2.58	220.37	177.38
P-71:Y102.29-D2A	1.000	37.21	0.00	219.16	181.88
P-72:K102.27	1.000	40.97	-0.87	220.53	178.61
P-72:Y105.28-D2A	1.000	40.43	0.00	220.36	179.85
P-73:K102.26	1.000	43.25	-0.40	220.78	177.05
P-73:Y102.30-D2A	1.000	43.52	0.31	220.60	177.31
P-74:Y102.30-D2A	1.000	43.52	0.31	220.60	177.31
P-74:Y102.31-D2A	1.000	41.58	1.44	217.41	177.19
P-76:J-78	1.070	68.48	61.05	232.11	224.67
P-76:K102.6	1.070	67.65	60.55	231.46	224.35
P-77:K102.6	1.070	67.65	60.55	231.46	224.35
P-77:Y102.8-D2A	1.070	67.68	60.49	231.51	224.31
P-78:Y102.8-D2A	1.070	67.68	60.49	231.51	224.31
P-78:K102.9	1.070	66.58	59.51	230.93	223.83
P-79:K102.9	1.070	66.58	59.51	230.93	223.83
P-79:J-82	1.070	65.49	58.32	230.12	222.94
P-80:J-82	1.070	65.49	58.32	230.12	222.94
P-80:J-83	1.070	62.56	55.65	228.89	221.97
P-82:K102.11	1.070	60.32	53.71	227.62	221.00
P-82:Y102.13-D2A	1.070	60.16	53.65	227.47	220.95

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-83:Y102.13-D2A	1.070	60.16	53.65	227.47	220.95
P-83:J-86	1.070	59.71	53.23	227.33	220.83
P-84:J-86	1.070	59.71	53.23	227.33	220.83
P-84:J-87	1.070	58.97	52.66	227.03	220.70
P-85:J-87	1.070	58.97	52.66	227.03	220.70
P-85:Y102.14-D2A	1.070	57.55	51.29	226.43	220.16
P-86:Y102.14-D2A	1.070	57.55	51.29	226.43	220.16
P-86:J-89	1.070	53.19	47.07	225.97	219.84
P-87:J-89	1.070	53.19	47.07	225.97	219.84
P-87:J-90	1.080	51.69	45.42	225.87	219.59
P-88:J-90	1.080	51.69	45.42	225.87	219.59
P-88:K102.15	1.100	51.11	43.57	226.51	218.95
P-89:K102.15	1.100	51.11	43.57	226.51	218.95
P-89:Y102.16-D2A	1.110	51.00	42.65	226.80	218.44
P-94:J-96	1.120	45.72	38.03	225.29	217.58
P-94:Y102.17-D2A	1.150	44.06	34.77	225.63	216.32
P-95:Y102.17-D2A	1.150	44.06	34.77	225.63	216.32
P-95:J-98	1.150	43.29	33.85	224.70	215.24
P-96:J-98	1.150	43.29	33.85	224.70	215.24
P-96:Y102.18-D2A	1.240	44.26	30.09	226.79	212.59
P-98:K102.11	1.070	60.32	53.71	227.62	221.00
P-98:Y102.12-D2A	1.090	59.83	51.43	227.61	219.19
P-99:K102.9	1.070	66.58	59.51	230.93	223.83
P-99:Y102.10-D2A	1.110	66.50	56.17	230.74	220.38
P-102:K102.6	1.070	67.65	60.55	231.46	224.35
P-102:Y102.7-D2A	1.110	66.72	56.67	230.73	220.66
P-104:Y102.24-D2A	1.550	77.24	32.26	250.06	204.99
P-104:VLA-Y102.24	1.560	76.83	31.84	250.06	204.97
P-105:VLA-Y102.24	1.000	49.26	2.17	222.43	175.24
P-105:J-68	1.000	46.25	0.54	222.05	176.24
P-106:J-50	1.040	66.47	62.32	230.51	226.35
P-106:VLA-J50	1.040	66.52	62.35	230.51	226.33
P-107:VLA-J50	1.040	66.49	62.33	230.48	226.30
P-107:J-51	1.040	66.34	62.06	230.17	225.88
P-108:K102.5	1.070	69.38	61.85	232.63	225.08
P-108:VLA-K102.5A	1.070	69.32	61.78	232.63	225.07
P-109:VLA-K102.5A	1.070	69.28	61.76	232.60	225.05
P-109:J-78	1.070	68.48	61.05	232.11	224.67

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-110:K102.5	1.070	69.38	61.85	232.63	225.08
P-110:VLA-K102.5B	1.100	70.98	60.69	234.33	224.03
P-111:VLA-K102.5B	1.100	70.98	60.69	234.33	224.02
P-111:J-57	1.180	75.80	57.06	239.45	220.68
P-112:J-83	1.070	62.56	55.65	228.89	221.97
P-112:VLA-102.11	1.070	60.46	53.85	227.67	221.04
P-113:VLA-102.11	1.070	60.43	53.83	227.63	221.02
P-113:K102.11	1.070	60.32	53.71	227.62	221.00
P-114:Y102.16-D2A	1.110	51.00	42.65	226.80	218.44
P-114:VLA-Y102.16	1.110	50.70	42.37	226.80	218.46
P-115:VLA-Y102.16	1.110	50.66	42.35	226.77	218.44
P-115:J-96	1.120	45.72	38.03	225.29	217.58
P-116:K102.15	1.100	51.11	43.57	226.51	218.95
P-116:VLA-K102.15	1.100	50.65	43.19	225.99	218.51
P-117:VLA-K102.15	1.100	50.48	43.08	225.82	218.41
P-117:Y102.19-D2A	1.130	44.97	36.51	219.56	211.09
P-118:R-102	0.000	0.00	0.00	228.01	228.01
P-118:K102.1	1.040	66.69	62.54	230.55	226.40
P-121:J-54	1.070	67.03	60.27	229.51	222.74
P-121:Y102.4-D2A	1.080	67.80	59.91	230.00	222.10

ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΥΔΡΟΛΗΨΙΩΝ $\Delta t=3\text{sec}$

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary			
Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	320.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	60	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	59		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-47	K102.1	228.00	J-50	227.90
P-49	J-51	227.60	Y102.2-D2A	226.90
P-50	Y102.2-D2A	226.90	Y102.3-D2A	226.40
P-51	Y102.3-D2A	226.40	J-54	225.40
P-53	K102.1	228.00	K102.5	227.90
P-55	J-57	227.80	J-58	227.40
P-56	J-58	227.40	J-59	226.20
P-57	J-59	226.20	J-60	226.20
P-58	J-60	226.20	Y102.20-D2A	225.20
P-59	Y102.20-D2A	225.20	Y102.21-D2A	224.30
P-60	Y102.21-D2A	224.30	J-63	223.70
P-61	J-63	223.70	102.23-D2A	223.40
P-62	102.23-D2A	223.40	J-65	223.20
P-63	J-65	223.20	J-66	223.10
P-64	J-66	223.10	Y102.24-D2A	222.40
P-66	J-68	222.00	Y102.25-D2A	221.60
P-67	Y102.25-D2A	221.60	J-70	221.50
P-68	J-70	221.50	K102.26	220.80
P-69	K102.26	220.80	K102.27	220.50
P-70	K102.27	220.50	J-73	220.40
P-71	J-73	220.40	Y102.29-D2A	219.20
P-72	K102.27	220.50	Y105.28-D2A	220.40
P-73	K102.26	220.80	Y102.30-D2A	220.60
P-74	Y102.30-D2A	220.60	Y102.31-D2A	217.40
P-76	J-78	227.50	K102.6	226.90
P-77	K102.6	226.90	Y102.8-D2A	226.80
P-78	Y102.8-D2A	226.80	K102.9	226.30
P-79	K102.9	226.30	J-82	225.60
P-80	J-82	225.60	J-83	224.60
P-82	K102.11	223.50	Y102.13-D2A	223.40
P-83	Y102.13-D2A	223.40	J-86	223.30
P-84	J-86	223.30	J-87	223.10
P-85	J-87	223.10	Y102.14-D2A	222.70
P-86	Y102.14-D2A	222.70	J-89	222.30
P-87	J-89	222.30	J-90	222.10
P-88	J-90	222.10	K102.15	221.90
P-89	K102.15	221.90	Y102.16-D2A	221.70
P-94	J-96	220.50	Y102.17-D2A	219.80

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-95	Y102.17-D2A	219.80	J-98	219.10
P-96	J-98	219.10	Y102.18-D2A	218.30
P-98	K102.11	223.50	Y102.12-D2A	222.40
P-99	K102.9	226.30	Y102.10-D2A	224.10
P-102	K102.6	226.90	Y102.7-D2A	224.30
P-104	Y102.24-D2A	222.40	VLA-Y102.24	222.40
P-105	VLA-Y102.24	222.40	J-68	222.00
P-106	J-50	227.90	VLA-J50	227.90
P-107	VLA-J50	227.90	J-51	227.60
P-108	K102.5	227.90	VLA-K102.5A	227.90
P-109	VLA-K102.5A	227.90	J-78	227.50
P-110	K102.5	227.90	VLA-K102.5B	227.90
P-111	VLA-K102.5B	227.90	J-57	227.80
P-112	J-83	224.60	VLA-102.11	223.50
P-113	VLA-102.11	223.50	K102.11	223.50
P-114	Y102.16-D2A	221.70	VLA-Y102.16	221.70
P-115	VLA-Y102.16	221.70	J-96	220.50
P-116	K102.15	221.90	VLA-K102.15	221.40
P-117	VLA-K102.15	221.40	Y102.19-D2A	214.40
P-118	R-102	228.00	K102.1	228.00
P-121	J-54	225.40	Y102.4-D2A	225.10

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-47:K102.1	1.000	64.38	63.95	228.23	227.81
P-47:J-50	1.010	64.26	63.75	228.29	227.77
P-49:J-51	1.020	64.94	63.15	228.77	226.98
P-49:Y102.2-D2A	1.040	65.20	60.99	229.68	225.47
P-50:Y102.2-D2A	1.040	65.20	60.99	229.68	225.47
P-50:Y102.3-D2A	1.070	66.34	61.12	230.49	225.26
P-51:Y102.3-D2A	1.070	66.34	61.12	230.49	225.26
P-51:J-54	1.120	70.15	62.58	232.64	225.05
P-53:K102.1	1.000	64.38	63.95	228.23	227.81
P-53:K102.5	1.010	65.19	64.38	228.43	227.62
P-55:J-57	1.020	65.59	63.30	229.22	226.93
P-55:J-58	1.060	67.85	61.50	231.49	225.13
P-56:J-58	1.060	67.85	61.50	231.49	225.13
P-56:J-59	1.190	72.29	54.68	237.84	220.20
P-57:J-59	1.190	72.29	54.68	237.84	220.20
P-57:J-60	1.200	72.58	54.53	238.10	220.01

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-58:J-60	1.200	72.58	54.53	238.10	220.01
P-58:Y102.20-D2A	1.290	74.96	49.14	242.26	216.39
P-59:Y102.20-D2A	1.290	74.96	49.14	242.26	216.39
P-59:Y102.21-D2A	1.380	76.77	44.97	245.34	213.47
P-60:Y102.21-D2A	1.380	76.77	44.97	245.34	213.47
P-60:J-63	1.430	77.80	42.38	247.25	211.76
P-61:J-63	1.430	77.80	42.38	247.25	211.76
P-61:102.23-D2A	1.460	77.82	40.92	247.98	211.00
P-62:102.23-D2A	1.460	77.82	40.92	247.98	211.00
P-62:J-65	1.480	77.89	39.80	248.55	210.37
P-63:J-65	1.480	77.89	39.80	248.55	210.37
P-63:J-66	1.480	78.14	39.75	248.70	210.23
P-64:J-66	1.480	78.14	39.75	248.70	210.23
P-64:Y102.24-D2A	1.560	77.31	35.67	250.13	208.40
P-66:J-68	1.620	74.70	32.20	250.55	207.96
P-66:Y102.25-D2A	1.660	73.39	29.80	250.87	207.19
P-67:Y102.25-D2A	1.660	73.39	29.80	250.87	207.19
P-67:J-70	1.670	73.72	29.60	251.01	206.81
P-68:J-70	1.670	73.72	29.60	251.01	206.81
P-68:K102.26	1.710	73.77	28.04	251.37	205.54
P-69:K102.26	1.710	73.77	28.04	251.37	205.54
P-69:K102.27	1.760	72.09	25.26	251.72	204.79
P-70:K102.27	1.760	72.09	25.26	251.72	204.79
P-70:J-73	1.780	71.88	24.14	251.99	204.16
P-71:J-73	1.780	71.88	24.14	251.99	204.16
P-71:Y102.29-D2A	1.940	72.04	19.27	254.07	201.19
P-72:K102.27	1.760	72.09	25.26	251.72	204.79
P-72:Y105.28-D2A	1.780	71.78	24.72	251.77	204.62
P-73:K102.26	1.710	73.77	28.04	251.37	205.54
P-73:Y102.30-D2A	1.710	74.58	28.28	251.73	205.34
P-74:Y102.30-D2A	1.710	74.58	28.28	251.73	205.34
P-74:Y102.31-D2A	1.880	78.31	29.29	254.22	205.10
P-76:J-78	1.010	64.69	63.72	228.32	227.35
P-76:K102.6	1.020	64.60	63.09	228.41	226.89
P-77:K102.6	1.020	64.60	63.09	228.41	226.89

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-77:Y102.8-D2A	1.020	64.57	62.99	228.40	226.82
P-78:Y102.8-D2A	1.020	64.57	62.99	228.40	226.82
P-78:K102.9	1.020	63.54	62.01	227.88	226.34
P-79:K102.9	1.020	63.54	62.01	227.88	226.34
P-79:J-82	1.020	62.51	61.02	227.14	225.64
P-80:J-82	1.020	62.51	61.02	227.14	225.64
P-80:J-83	1.020	59.68	58.24	226.01	224.56
P-82:K102.11	1.030	57.81	56.24	225.11	223.53
P-82:Y102.13-D2A	1.030	57.74	56.14	225.04	223.44
P-83:Y102.13-D2A	1.030	57.74	56.14	225.04	223.44
P-83:J-86	1.030	57.37	55.72	224.99	223.33
P-84:J-86	1.030	57.37	55.72	224.99	223.33
P-84:J-87	1.030	56.72	55.03	224.78	223.08
P-85:J-87	1.030	56.72	55.03	224.78	223.08
P-85:Y102.14-D2A	1.030	55.50	53.78	224.38	222.66
P-86:Y102.14-D2A	1.030	55.50	53.78	224.38	222.66
P-86:J-89	1.040	51.39	49.50	224.17	222.28
P-87:J-89	1.040	51.39	49.50	224.17	222.28
P-87:J-90	1.040	49.85	47.87	224.03	222.05
P-88:J-90	1.040	49.85	47.87	224.03	222.05
P-88:K102.15	1.040	48.54	46.49	223.93	221.87
P-89:K102.15	1.040	48.54	46.49	223.93	221.87
P-89:Y102.16-D2A	1.040	47.97	45.87	223.76	221.67
P-94:J-96	1.050	43.02	40.73	222.59	220.29
P-94:Y102.17-D2A	1.050	40.38	37.96	221.94	219.52
P-95:Y102.17-D2A	1.050	40.38	37.96	221.94	219.52
P-95:J-98	1.060	40.04	37.24	221.44	218.63
P-96:J-98	1.060	40.04	37.24	221.44	218.63
P-96:Y102.18-D2A	1.070	38.34	35.26	220.86	217.77
P-98:K102.11	1.030	57.81	56.24	225.11	223.53
P-98:Y102.12-D2A	1.030	56.22	54.65	223.99	222.42
P-99:K102.9	1.020	63.54	62.01	227.88	226.34
P-99:Y102.10-D2A	1.030	61.41	59.86	225.63	224.08
P-102:K102.6	1.020	64.60	63.09	228.41	226.89
P-102:Y102.7-D2A	1.110	67.18	60.29	231.19	224.29

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-104:Y102.24-D2A	1.560	77.31	35.67	250.13	208.40
P-104:VLA-Y102.24	1.560	76.93	35.23	250.15	208.37
P-105:VLA-Y102.24	1.560	76.93	35.23	250.15	208.37
P-105:J-68	1.620	74.70	32.20	250.55	207.96
P-106:J-50	1.010	64.26	63.75	228.29	227.77
P-106:VLA-J50	1.010	64.36	63.76	228.35	227.74
P-107:VLA-J50	1.010	64.36	63.76	228.34	227.74
P-107:J-51	1.020	64.94	63.15	228.77	226.98
P-108:K102.5	1.010	65.19	64.38	228.43	227.62
P-108:VLA-K102.5A	1.010	65.14	64.32	228.44	227.62
P-109:VLA-K102.5A	1.010	65.12	64.30	228.43	227.60
P-109:J-78	1.010	64.69	63.72	228.32	227.35
P-110:K102.5	1.010	65.19	64.38	228.43	227.62
P-110:VLA-K102.5B	1.010	65.23	64.14	228.58	227.48
P-111:VLA-K102.5B	1.010	65.23	64.14	228.58	227.48
P-111:J-57	1.020	65.59	63.30	229.22	226.93
P-112:J-83	1.020	59.68	58.24	226.01	224.56
P-112:VLA-102.11	1.030	57.93	56.35	225.13	223.55
P-113:VLA-102.11	1.030	57.90	56.35	225.10	223.55
P-113:K102.11	1.030	57.81	56.24	225.11	223.53
P-114:Y102.16-D2A	1.040	47.97	45.87	223.76	221.67
P-114:VLA-Y102.16	1.040	47.67	45.56	223.77	221.66
P-115:VLA-Y102.16	1.040	47.65	45.54	223.74	221.63
P-115:J-96	1.050	43.02	40.73	222.59	220.29
P-116:K102.15	1.040	48.54	46.49	223.93	221.87
P-116:VLA-K102.15	1.040	48.12	46.06	223.45	221.39
P-117:VLA-K102.15	1.040	47.98	45.95	223.31	221.27
P-117:Y102.19-D2A	1.040	41.65	39.75	216.23	214.33
P-118:R-102	0.000	0.00	0.00	228.01	228.01
P-118:K102.1	1.000	64.38	63.95	228.23	227.81
P-121:J-54	1.120	70.15	62.58	232.64	225.05
P-121:Y102.4-D2A	1.120	70.82	62.82	233.03	225.01

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary			
Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	320.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	60	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	59		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-47	K102.1	228.00	J-50	227.90
P-49	J-51	227.60	Y102.2-D2A	226.90
P-50	Y102.2-D2A	226.90	Y102.3-D2A	226.40
P-51	Y102.3-D2A	226.40	J-54	225.40
P-53	K102.1	228.00	K102.5	227.90
P-55	J-57	227.80	J-58	227.40
P-56	J-58	227.40	J-59	226.20
P-57	J-59	226.20	J-60	226.20
P-58	J-60	226.20	Y102.20-D2A	225.20
P-59	Y102.20-D2A	225.20	Y102.21-D2A	224.30
P-60	Y102.21-D2A	224.30	J-63	223.70
P-61	J-63	223.70	102.23-D2A	223.40
P-62	102.23-D2A	223.40	J-65	223.20
P-63	J-65	223.20	J-66	223.10
P-64	J-66	223.10	Y102.24-D2A	222.40
P-66	J-68	222.00	Y102.25-D2A	221.60
P-67	Y102.25-D2A	221.60	J-70	221.50
P-68	J-70	221.50	K102.26	220.80
P-69	K102.26	220.80	K102.27	220.50
P-70	K102.27	220.50	J-73	220.40
P-71	J-73	220.40	Y102.29-D2A	219.20
P-72	K102.27	220.50	Y105.28-D2A	220.40
P-73	K102.26	220.80	Y102.30-D2A	220.60
P-74	Y102.30-D2A	220.60	Y102.31-D2A	217.40
P-76	J-78	227.50	K102.6	226.90
P-77	K102.6	226.90	Y102.8-D2A	226.80
P-78	Y102.8-D2A	226.80	K102.9	226.30
P-79	K102.9	226.30	J-82	225.60
P-80	J-82	225.60	J-83	224.60
P-82	K102.11	223.50	Y102.13-D2A	223.40
P-83	Y102.13-D2A	223.40	J-86	223.30
P-84	J-86	223.30	J-87	223.10
P-85	J-87	223.10	Y102.14-D2A	222.70
P-86	Y102.14-D2A	222.70	J-89	222.30
P-87	J-89	222.30	J-90	222.10
P-88	J-90	222.10	K102.15	221.90
P-89	K102.15	221.90	Y102.16-D2A	221.70
P-94	J-96	220.50	Y102.17-D2A	219.80

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-95	Y102.17-D2A	219.80	J-98	219.10
P-96	J-98	219.10	Y102.18-D2A	218.30
P-98	K102.11	223.50	Y102.12-D2A	222.40
P-99	K102.9	226.30	Y102.10-D2A	224.10
P-102	K102.6	226.90	Y102.7-D2A	224.30
P-104	Y102.24-D2A	222.40	VLA-Y102.24	222.40
P-105	VLA-Y102.24	222.40	J-68	222.00
P-106	J-50	227.90	VLA-J50	227.90
P-107	VLA-J50	227.90	J-51	227.60
P-108	K102.5	227.90	VLA-K102.5A	227.90
P-109	VLA-K102.5A	227.90	J-78	227.50
P-110	K102.5	227.90	VLA-K102.5B	227.90
P-111	VLA-K102.5B	227.90	J-57	227.80
P-112	J-83	224.60	VLA-102.11	223.50
P-113	VLA-102.11	223.50	K102.11	223.50
P-114	Y102.16-D2A	221.70	VLA-Y102.16	221.70
P-115	VLA-Y102.16	221.70	J-96	220.50
P-116	K102.15	221.90	VLA-K102.15	221.40
P-117	VLA-K102.15	221.40	Y102.19-D2A	214.40
P-118	R-102	228.00	K102.1	228.00
P-121	J-54	225.40	Y102.4-D2A	225.10

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-47:K102.1	1.000	64.32	63.99	228.18	227.84
P-47:J-50	1.000	64.17	63.80	228.20	227.83
P-49:J-51	1.020	64.81	63.74	228.64	227.56
P-49:Y102.2-D2A	1.040	64.91	62.41	229.39	226.89
P-50:Y102.2-D2A	1.040	64.91	62.41	229.39	226.89
P-50:Y102.3-D2A	1.040	64.78	62.28	228.93	226.42
P-51:Y102.3-D2A	1.040	64.78	62.28	228.93	226.42
P-51:J-54	1.040	65.63	62.24	228.11	224.72
P-53:K102.1	1.000	64.32	63.99	228.18	227.84
P-53:K102.5	1.010	65.11	64.44	228.35	227.68
P-55:J-57	1.010	64.80	63.94	228.43	227.57
P-55:J-58	1.020	64.97	63.59	228.60	227.21
P-56:J-58	1.020	64.97	63.59	228.60	227.21
P-56:J-59	1.050	63.53	60.58	229.06	226.11
P-57:J-59	1.050	63.53	60.58	229.06	226.11
P-57:J-60	1.050	63.59	60.58	229.09	226.07

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-58:J-60	1.050	63.59	60.58	229.09	226.07
P-58:Y102.20-D2A	1.070	62.10	57.90	229.38	225.17
P-59:Y102.20-D2A	1.070	62.10	57.90	229.38	225.17
P-59:Y102.21-D2A	1.090	60.56	55.76	229.09	224.28
P-60:Y102.21-D2A	1.090	60.56	55.76	229.09	224.28
P-60:J-63	1.090	59.33	54.27	228.74	223.67
P-61:J-63	1.090	59.33	54.27	228.74	223.67
P-61:102.23-D2A	1.100	58.43	53.28	228.55	223.38
P-62:102.23-D2A	1.100	58.43	53.28	228.55	223.38
P-62:J-65	1.100	57.78	52.60	228.39	223.20
P-63:J-65	1.100	57.78	52.60	228.39	223.20
P-63:J-66	1.100	57.83	52.64	228.35	223.15
P-64:J-66	1.100	57.83	52.64	228.35	223.15
P-64:Y102.24-D2A	1.110	55.14	49.68	227.91	222.43
P-66:J-68	1.120	51.95	46.25	227.75	222.05
P-66:Y102.25-D2A	1.130	50.16	44.22	227.59	221.64
P-67:Y102.25-D2A	1.130	50.16	44.22	227.59	221.64
P-67:J-70	1.140	50.30	44.23	227.55	221.47
P-68:J-70	1.140	50.30	44.23	227.55	221.47
P-68:K102.26	1.150	49.78	43.13	227.33	220.67
P-69:K102.26	1.150	49.78	43.13	227.33	220.67
P-69:K102.27	1.160	47.62	40.80	227.20	220.36
P-70:K102.27	1.160	47.62	40.80	227.20	220.36
P-70:J-73	1.170	47.05	40.13	227.11	220.18
P-71:J-73	1.170	47.05	40.13	227.11	220.18
P-71:Y102.29-D2A	1.190	44.35	36.96	226.31	218.92
P-72:K102.27	1.160	47.62	40.80	227.20	220.36
P-72:Y105.28-D2A	1.160	47.06	40.25	227.01	220.18
P-73:K102.26	1.150	49.78	43.13	227.33	220.67
P-73:Y102.30-D2A	1.150	50.05	43.38	227.15	220.47
P-74:Y102.30-D2A	1.150	50.05	43.38	227.15	220.47
P-74:Y102.31-D2A	1.150	47.94	41.38	223.79	217.21
P-76:J-78	1.040	66.58	62.33	230.22	225.96
P-76:K102.6	1.080	68.31	60.50	232.13	224.30
P-77:K102.6	1.080	68.31	60.50	232.13	224.30

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-77:Y102.8-D2A	1.090	68.66	60.14	232.50	223.96
P-78:Y102.8-D2A	1.090	68.66	60.14	232.50	223.96
P-78:K102.9	1.130	69.85	58.09	234.20	222.41
P-79:K102.9	1.130	69.85	58.09	234.20	222.41
P-79:J-82	1.180	71.84	55.52	236.49	220.13
P-80:J-82	1.180	71.84	55.52	236.49	220.13
P-80:J-83	1.270	73.83	50.63	240.19	216.94
P-82:K102.11	1.360	76.64	46.55	243.97	213.82
P-82:Y102.13-D2A	1.370	77.18	46.17	244.53	213.45
P-83:Y102.13-D2A	1.370	77.18	46.17	244.53	213.45
P-83:J-86	1.400	78.22	44.94	245.88	212.53
P-84:J-86	1.400	78.22	44.94	245.88	212.53
P-84:J-87	1.460	80.27	42.67	248.37	210.69
P-85:J-87	1.460	80.27	42.67	248.37	210.69
P-85:Y102.14-D2A	1.540	82.72	39.37	251.66	208.22
P-86:Y102.14-D2A	1.540	82.72	39.37	251.66	208.22
P-86:J-89	1.660	82.33	32.47	255.18	205.22
P-87:J-89	1.660	82.33	32.47	255.18	205.22
P-87:J-90	1.730	82.81	29.55	257.05	203.69
P-88:J-90	1.730	82.81	29.55	257.05	203.69
P-88:K102.15	1.770	82.17	27.57	257.63	202.91
P-89:K102.15	1.770	82.17	27.57	257.63	202.91
P-89:Y102.16-D2A	1.790	82.08	26.85	257.94	202.60
P-94:J-96	1.990	81.33	20.17	260.97	199.69
P-94:Y102.17-D2A	2.090	80.11	17.28	261.75	198.79
P-95:Y102.17-D2A	2.090	80.11	17.28	261.75	198.79
P-95:J-98	2.150	80.98	15.79	262.46	197.14
P-96:J-98	2.150	80.98	15.79	262.46	197.14
P-96:Y102.18-D2A	2.250	80.38	13.81	262.98	196.27
P-98:K102.11	1.360	76.64	46.55	243.97	213.82
P-98:Y102.12-D2A	1.400	76.28	45.90	244.09	213.65
P-99:K102.9	1.130	69.85	58.09	234.20	222.41
P-99:Y102.10-D2A	1.200	71.60	57.02	235.84	221.23
P-102:K102.6	1.080	68.31	60.50	232.13	224.30
P-102:Y102.7-D2A	1.090	65.55	57.74	229.56	221.73

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-104:Y102.24-D2A	1.110	55.14	49.68	227.91	222.43
P-104:VLA-Y102.24	1.110	54.74	49.26	227.92	222.43
P-105:VLA-Y102.24	1.110	54.72	49.25	227.90	222.42
P-105:J-68	1.120	51.95	46.25	227.75	222.05
P-106:J-50	1.000	64.17	63.80	228.20	227.83
P-106:VLA-J50	1.010	64.27	63.84	228.25	227.82
P-107:VLA-J50	1.010	64.27	63.83	228.25	227.82
P-107:J-51	1.020	64.81	63.74	228.64	227.56
P-108:K102.5	1.010	65.11	64.44	228.35	227.68
P-108:VLA-K102.5A	1.010	65.20	64.24	228.50	227.54
P-109:VLA-K102.5A	1.010	65.20	64.24	228.50	227.54
P-109:J-78	1.040	66.58	62.33	230.22	225.96
P-110:K102.5	1.010	65.11	64.44	228.35	227.68
P-110:VLA-K102.5B	1.010	65.03	64.33	228.37	227.67
P-111:VLA-K102.5B	1.010	65.02	64.32	228.37	227.66
P-111:J-57	1.010	64.80	63.94	228.43	227.57
P-112:J-83	1.270	73.83	50.63	240.19	216.94
P-112:VLA-102.11	1.360	76.59	46.75	243.83	213.93
P-113:VLA-102.11	1.360	76.59	46.75	243.83	213.93
P-113:K102.11	1.360	76.64	46.55	243.97	213.82
P-114:Y102.16-D2A	1.790	82.08	26.85	257.94	202.60
P-114:VLA-Y102.16	1.790	81.85	26.45	258.01	202.51
P-115:VLA-Y102.16	1.790	81.85	26.45	258.01	202.51
P-115:J-96	1.990	81.33	20.17	260.97	199.69
P-116:K102.15	1.770	82.17	27.57	257.63	202.91
P-116:VLA-K102.15	1.780	82.15	27.02	257.55	202.31
P-117:VLA-K102.15	1.780	82.15	27.02	257.55	202.31
P-117:Y102.19-D2A	2.100	83.61	22.85	258.28	197.40
P-118:R-102	0.000	0.00	0.00	228.01	228.01
P-118:K102.1	1.000	64.32	63.99	228.18	227.84
P-121:J-54	1.040	65.63	62.24	228.11	224.72
P-121:Y102.4-D2A	1.040	65.73	62.19	227.93	224.39

Transient Calculation Summary: Base

Transient Calculation Summary			
Time Step	0.010000 sec	Specific Gravity	0.998
Number of Time Steps	18001	Wave Speed (Global)	320.00 m/s
Total Simulated Time	180.0 sec	Vapor Pressure	-9.98 m H2O
Number of Nodes	60	Number of Report Paths	0
Number of Pipes	59		

Transient Initial Conditions Summary

Label	Start Node	Head (Initial at Start Node, Transient) (m)	Stop Node	Head (Initial at Stop Node, Transient) (m)
P-47	K102.1	228.00	J-50	227.90
P-49	J-51	227.60	Y102.2-D2A	226.90
P-50	Y102.2-D2A	226.90	Y102.3-D2A	226.40
P-51	Y102.3-D2A	226.40	J-54	225.40
P-53	K102.1	228.00	K102.5	227.90
P-55	J-57	227.80	J-58	227.40
P-56	J-58	227.40	J-59	226.20
P-57	J-59	226.20	J-60	226.20
P-58	J-60	226.20	Y102.20-D2A	225.20
P-59	Y102.20-D2A	225.20	Y102.21-D2A	224.30
P-60	Y102.21-D2A	224.30	J-63	223.70
P-61	J-63	223.70	102.23-D2A	223.40
P-62	102.23-D2A	223.40	J-65	223.20
P-63	J-65	223.20	J-66	223.10
P-64	J-66	223.10	Y102.24-D2A	222.40
P-66	J-68	222.00	Y102.25-D2A	221.60
P-67	Y102.25-D2A	221.60	J-70	221.50
P-68	J-70	221.50	K102.26	220.80
P-69	K102.26	220.80	K102.27	220.50
P-70	K102.27	220.50	J-73	220.40
P-71	J-73	220.40	Y102.29-D2A	219.20
P-72	K102.27	220.50	Y105.28-D2A	220.40
P-73	K102.26	220.80	Y102.30-D2A	220.60
P-74	Y102.30-D2A	220.60	Y102.31-D2A	217.40
P-76	J-78	227.50	K102.6	226.90
P-77	K102.6	226.90	Y102.8-D2A	226.80
P-78	Y102.8-D2A	226.80	K102.9	226.30
P-79	K102.9	226.30	J-82	225.60
P-80	J-82	225.60	J-83	224.60
P-82	K102.11	223.50	Y102.13-D2A	223.40
P-83	Y102.13-D2A	223.40	J-86	223.30
P-84	J-86	223.30	J-87	223.10
P-85	J-87	223.10	Y102.14-D2A	222.70
P-86	Y102.14-D2A	222.70	J-89	222.30
P-87	J-89	222.30	J-90	222.10
P-88	J-90	222.10	K102.15	221.90
P-89	K102.15	221.90	Y102.16-D2A	221.70
P-94	J-96	220.50	Y102.17-D2A	219.80

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-95	Y102.17-D2A	219.80	J-98	219.10
P-96	J-98	219.10	Y102.18-D2A	218.30
P-98	K102.11	223.50	Y102.12-D2A	222.40
P-99	K102.9	226.30	Y102.10-D2A	224.10
P-102	K102.6	226.90	Y102.7-D2A	224.30
P-104	Y102.24-D2A	222.40	VLA-Y102.24	222.40
P-105	VLA-Y102.24	222.40	J-68	222.00
P-106	J-50	227.90	VLA-J50	227.90
P-107	VLA-J50	227.90	J-51	227.60
P-108	K102.5	227.90	VLA-K102.5A	227.90
P-109	VLA-K102.5A	227.90	J-78	227.50
P-110	K102.5	227.90	VLA-K102.5B	227.90
P-111	VLA-K102.5B	227.90	J-57	227.80
P-112	J-83	224.60	VLA-102.11	223.50
P-113	VLA-102.11	223.50	K102.11	223.50
P-114	Y102.16-D2A	221.70	VLA-Y102.16	221.70
P-115	VLA-Y102.16	221.70	J-96	220.50
P-116	K102.15	221.90	VLA-K102.15	221.40
P-117	VLA-K102.15	221.40	Y102.19-D2A	214.40
P-118	R-102	228.00	K102.1	228.00
P-121	J-54	225.40	Y102.4-D2A	225.10

Extreme Pressures and Heads

End Point	Upsurge Ratio	Max. Pressure (m H2O)	Min. Pressure (m H2O)	Max. Head (m)	Min. Head (m)
P-47:K102.1	1.000	64.27	64.07	228.13	227.92
P-47:J-50	1.000	64.13	63.88	228.16	227.91
P-49:J-51	1.020	64.94	63.74	228.77	227.56
P-49:Y102.2-D2A	1.050	65.32	62.41	229.80	226.89
P-50:Y102.2-D2A	1.050	65.32	62.41	229.80	226.89
P-50:Y102.3-D2A	1.050	65.55	62.28	229.70	226.42
P-51:Y102.3-D2A	1.050	65.55	62.28	229.70	226.42
P-51:J-54	1.060	66.46	61.90	228.94	224.38
P-53:K102.1	1.000	64.27	64.07	228.13	227.92
P-53:K102.5	1.010	65.01	64.60	228.25	227.84
P-55:J-57	1.010	64.84	64.04	228.47	227.67
P-55:J-58	1.030	65.47	63.57	229.10	227.20
P-56:J-58	1.030	65.47	63.57	229.10	227.20
P-56:J-59	1.070	65.09	60.26	230.63	225.79
P-57:J-59	1.070	65.09	60.26	230.63	225.79
P-57:J-60	1.070	65.19	60.24	230.69	225.73

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-58:J-60	1.070	65.19	60.24	230.69	225.73
P-58:Y102.20-D2A	1.120	64.86	57.27	232.14	224.53
P-59:Y102.20-D2A	1.120	64.86	57.27	232.14	224.53
P-59:Y102.21-D2A	1.160	64.54	55.03	233.08	223.55
P-60:Y102.21-D2A	1.160	64.54	55.03	233.08	223.55
P-60:J-63	1.180	64.23	53.45	233.65	222.85
P-61:J-63	1.180	64.23	53.45	233.65	222.85
P-61:102.23-D2A	1.200	63.81	52.43	233.94	222.53
P-62:102.23-D2A	1.200	63.81	52.43	233.94	222.53
P-62:J-65	1.210	63.58	51.67	234.21	222.28
P-63:J-65	1.210	63.58	51.67	234.21	222.28
P-63:J-66	1.210	63.74	51.71	234.27	222.21
P-64:J-66	1.210	63.74	51.71	234.27	222.21
P-64:Y102.24-D2A	1.250	62.19	48.58	234.97	221.34
P-66:J-68	1.280	59.36	45.14	235.18	220.93
P-66:Y102.25-D2A	1.310	57.87	43.17	235.32	220.58
P-67:Y102.25-D2A	1.310	57.87	43.17	235.32	220.58
P-67:J-70	1.310	58.07	43.22	235.34	220.45
P-68:J-70	1.310	58.07	43.22	235.34	220.45
P-68:K102.26	1.330	57.63	42.47	235.20	220.01
P-69:K102.26	1.330	57.63	42.47	235.20	220.01
P-69:K102.27	1.360	55.56	40.07	235.15	219.63
P-70:K102.27	1.360	55.56	40.07	235.15	219.63
P-70:J-73	1.370	55.34	39.32	235.42	219.36
P-71:J-73	1.370	55.34	39.32	235.42	219.36
P-71:Y102.29-D2A	1.470	54.70	36.31	236.69	218.26
P-72:K102.27	1.360	55.56	40.07	235.15	219.63
P-72:Y105.28-D2A	1.360	54.99	39.53	234.95	219.46
P-73:K102.26	1.330	57.63	42.47	235.20	220.01
P-73:Y102.30-D2A	1.330	58.09	42.87	235.21	219.96
P-74:Y102.30-D2A	1.330	58.09	42.87	235.21	219.96
P-74:Y102.31-D2A	1.330	55.41	40.83	231.28	216.67
P-76:J-78	1.020	65.31	63.49	228.94	227.12
P-76:K102.6	1.040	65.80	62.51	229.62	226.31
P-77:K102.6	1.040	65.80	62.51	229.62	226.31

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-77:Y102.8-D2A	1.050	65.93	62.36	229.76	226.19
P-78:Y102.8-D2A	1.050	65.93	62.36	229.76	226.19
P-78:K102.9	1.070	66.13	61.21	230.47	225.55
P-79:K102.9	1.070	66.13	61.21	230.47	225.55
P-79:J-82	1.100	66.83	59.91	231.46	224.53
P-80:J-82	1.100	66.83	59.91	231.46	224.53
P-80:J-83	1.140	66.64	56.84	232.98	223.16
P-82:K102.11	1.190	67.00	54.43	234.32	221.72
P-82:Y102.13-D2A	1.200	67.18	54.26	234.51	221.56
P-83:Y102.13-D2A	1.200	67.18	54.26	234.51	221.56
P-83:J-86	1.210	67.35	53.63	234.98	221.24
P-84:J-86	1.210	67.35	53.63	234.98	221.24
P-84:J-87	1.230	67.76	52.57	235.83	220.61
P-85:J-87	1.230	67.76	52.57	235.83	220.61
P-85:Y102.14-D2A	1.260	67.97	50.77	236.88	219.64
P-86:Y102.14-D2A	1.260	67.97	50.77	236.88	219.64
P-86:J-89	1.310	65.00	45.77	237.81	218.54
P-87:J-89	1.310	65.00	45.77	237.81	218.54
P-87:J-90	1.340	63.95	43.53	238.15	217.70
P-88:J-90	1.340	63.95	43.53	238.15	217.70
P-88:K102.15	1.350	62.91	41.78	238.33	217.15
P-89:K102.15	1.350	62.91	41.78	238.33	217.15
P-89:Y102.16-D2A	1.370	62.78	41.09	238.61	216.87
P-94:J-96	1.490	61.14	34.97	240.75	214.52
P-94:Y102.17-D2A	1.570	60.04	32.35	241.64	213.89
P-95:Y102.17-D2A	1.570	60.04	32.35	241.64	213.89
P-95:J-98	1.640	61.71	31.61	243.15	212.99
P-96:J-98	1.640	61.71	31.61	243.15	212.99
P-96:Y102.18-D2A	1.700	60.74	30.07	243.30	212.57
P-98:K102.11	1.190	67.00	54.43	234.32	221.72
P-98:Y102.12-D2A	1.190	65.28	52.84	233.07	220.61
P-99:K102.9	1.070	66.13	61.21	230.47	225.55
P-99:Y102.10-D2A	1.070	64.01	59.00	228.24	223.22
P-102:K102.6	1.040	65.80	62.51	229.62	226.31
P-102:Y102.7-D2A	1.040	63.00	59.71	227.00	223.71

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-104:Y102.24-D2A	1.250	62.19	48.58	234.97	221.34
P-104:VLA-Y102.24	1.250	61.80	48.16	235.00	221.33
P-105:VLA-Y102.24	1.250	61.80	48.15	234.99	221.32
P-105:J-68	1.280	59.36	45.14	235.18	220.93
P-106:J-50	1.000	64.13	63.88	228.16	227.91
P-106:VLA-J50	1.000	64.24	63.92	228.22	227.90
P-107:VLA-J50	1.000	64.23	63.91	228.22	227.89
P-107:J-51	1.020	64.94	63.74	228.77	227.56
P-108:K102.5	1.010	65.01	64.60	228.25	227.84
P-108:VLA-K102.5A	1.010	65.00	64.50	228.31	227.80
P-109:VLA-K102.5A	1.010	64.99	64.49	228.30	227.79
P-109:J-78	1.020	65.31	63.49	228.94	227.12
P-110:K102.5	1.010	65.01	64.60	228.25	227.84
P-110:VLA-K102.5B	1.010	64.95	64.46	228.29	227.81
P-111:VLA-K102.5B	1.010	64.94	64.46	228.29	227.80
P-111:J-57	1.010	64.84	64.04	228.47	227.67
P-112:J-83	1.140	66.64	56.84	232.98	223.16
P-112:VLA-102.11	1.190	67.06	54.57	234.28	221.77
P-113:VLA-102.11	1.190	67.05	54.56	234.27	221.75
P-113:K102.11	1.190	67.00	54.43	234.32	221.72
P-114:Y102.16-D2A	1.370	62.78	41.09	238.61	216.87
P-114:VLA-Y102.16	1.370	62.54	40.72	238.67	216.81
P-115:VLA-Y102.16	1.370	62.54	40.72	238.67	216.81
P-115:J-96	1.490	61.14	34.97	240.75	214.52
P-116:K102.15	1.350	62.91	41.78	238.33	217.15
P-116:VLA-K102.15	1.380	63.41	41.39	238.77	216.71
P-117:VLA-K102.15	1.380	63.41	41.39	238.77	216.71
P-117:Y102.19-D2A	1.730	68.90	37.61	243.54	212.18
P-118:R-102	0.000	0.00	0.00	228.01	228.01
P-118:K102.1	1.000	64.27	64.07	228.13	227.92
P-121:J-54	1.060	66.46	61.90	228.94	224.38
P-121:Y102.4-D2A	1.060	66.54	61.88	228.74	224.07