

ΤΟ ΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ (TOTAL COST OF OWNERSHIP) ΩΣ ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΕΚΜΗΡΙΩΜΕΝΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΟΠΩΣ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΣΥΓΚΡΙΣΗ IN VITRO ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Μαμαλούγκας Β.Διονύσιος, B.Sc., M.Sc. , Τζαβάρας Ε. Παναγιώτης, Dr.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μεθοδολογία του ολικού κόστους ιδιοκτησίας TCO, που αποτελεί και το αντικείμενο έρευνας παρέχει στον υπεύθυνο του εργαστηρίου μια δομημένη προσέγγιση για την ανάλυση όλων των άμεσων και έμμεσων δαπανών, που σχετίζονται με την επιλογή ενός διαγνωστικού in vitro αναλυτή, επιτρέποντας τη συγκριτική, τεκμηριωμένη λήψη των αποφάσεων για το έλεγχο των εργαστηριακών δαπανών, ενώ παράλληλα διασφαλίζονται υψηλής ποιότητας αποτελέσματα εξετάσεων και εξασφαλίζει το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε ένα ταχέως μεταβαλλόμενο οικονομικό και υγειονομικό περιβάλλον. Η χρησιμότητα του TCO, καταδεικνύεται από την έρευνα της συμβουλευτικής εταιρείας *Gontard & Cie Group*, που δραστηριοποιείται στο χώρο της υγείας με σκοπό την παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών για την βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας των ιατρικών μονάδων και των διαγνωστικών εργαστηρίων.

Λέξεις κλειδιά : ολικό κόστος ιδιοκτησίας, κόστος, χρόνος διεκπεραίωσης, αναλυτική πλατφόρμα

Abstract

The TCO - total cost of ownership - methodology, which is also the subject of research, provides the laboratory manager with a structured approach to analyzing all direct and indirect costs associated with selection of in vitro diagnostic analyzer, allowing comparative, documented acquisition of decisions on the basis of laboratory costs, while ensuring high quality test results and ensuring competitive advantage to a rapidly changing economic and health environment. The usefulness of TCO is demonstrated by the research of the consulting company *Gontard & Cie Group*, which is active in the field of health in order to provide consulting services to optimize the efficiency of medical units and diagnostic laboratories.

Keywords : TCO, TAT, maintenance, Alinity

1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σήμερα, προκύπτει μεγαλύτερη πίεση στα εργαστήρια από ποτέ. Η παροχή έγκαιρων και ακριβών αποτελεσμάτων στους γιατρούς δεν είναι πλέον ικανή προϋπόθεση για να παραμείνει ένα εργαστήριο βιώσιμο. Τα εργαστήρια δεν πρέπει μόνο να αποδείξουν μόνο την ικανότητά τους να συμβάλλουν στα θετικά αποτελέσματα των ασθενών με το χαμηλότερο δυνατό κόστος λειτουργίας, αλλά πρέπει επίσης να προσφέρουν αξία πάνω και πέρα από το παραδοσιακό πεδίο της εργασίας τους.

Ταυτόχρονα, οι οργανισμοί υγειονομικής περίθαλψης αντιμετωπίζουν αυξημένο όγκο ασθενών, αύξηση των χρόνιων ασθενειών, εμφάνιση επιδημιολογικών καταστάσεων (Covid-19) και περισσότερο μορφωμένους ασθενείς που απαιτούν πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο, με όλα αυτά να μεταφράζονται σε αύξηση του κόστους. Σε απάντηση στην οικονομική πίεση, οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων σε ιδρύματα υγειονομικής περίθαλψης αναζητούν συνεχώς τρόπους μείωσης των δαπανών τους. Τα εργαστήρια είναι συχνά ένας εύκολος στόχος για αυτές τις περικοπές προϋπολογισμού, επειδή οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων εστιάζονται περισσότερο στο κόστος παρά στη συνολική αξία του κόστους ιδιοκτησίας. Αυτή η στενή άποψη του ρόλου του εργαστηρίου έχει σημαντικές επιπτώσεις, όχι μόνο για το εργαστήριο αλλά και για την λειτουργία του ευρύτερου υγειονομικού οργανισμού. Κατά μέσο όρο, τα εργαστήρια επηρεάζουν άμεσα έως και το 70% των δεικτών απόδοσης KPI βάσει αξίας, όμως αποτελούν ένα μικρό κλάσμα ακριβώς του 3% έως 5% του προϋπολογισμού (budget) του οργανισμού.

Το 60-70% των ιατρικών αποφάσεων (*Forsman et al., 1996*) στο νοσοκομείο βασίζεται στα αποτελέσματα που έχουν δοθεί από τα διαγνωστικά εργαστήρια και με τον τρόπο αυτό θα ήταν αναμενόμενο η ολιστική προσέγγιση του TCO στο χώρο του εργαστηρίου να οδηγήσει: α. Μείωση της παραμονής και της νοσηλείας σε μονάδα του νοσοκομείου β. Μείωση αναλωσίμων και φαρμάκων τα οποία θα ήταν απαραίτητα κατά την διάρκεια της νοσηλείας του ασθενούς γ. Βελτίωση της ποιότητας και αποτελεσματικότητας της ιατρικής φροντίδας.

Ακριβή αποτελέσματα εξετάσεων διευκολύνουν την λήψη καλύτερων ιατρικών αποφάσεων και μειώνουν κατά 9% το συνολικό κόστος. Η λήψη και παράδοση

εσφαλμένων αποτελεσμάτων σε ασθενείς είναι επώδυνη κατάσταση διότι κοστίζει στην ανθρώπινη υγεία αλλά και επιφέρει οικονομικές απώλειες του εργαστηρίου από δικαστικές προσφυγές και την νομοθεσία (*Forsman et al., 1996*)

Τα ακόλουθα είναι στατιστικά στοιχεία όπως αυτά προκύπτουν από την βιβλιογραφία:

- Ετήσιοι θάνατοι ασθενών στις ΗΠΑ λόγω λανθασμένης διάγνωσης : 40.000 έως 80.000
- Ετήσιο κόστος διαγνωστικών σφαλμάτων στις ΗΠΑ : 750 δισεκατομμύρια \$
- Κόστος αξιώσεων εσφαλμένης διάγνωσης της Εθνικής Υπηρεσίας Υγείας 2014/2015 στο Ηνωμένο Βασίλειο : 185 εκατομμύρια £

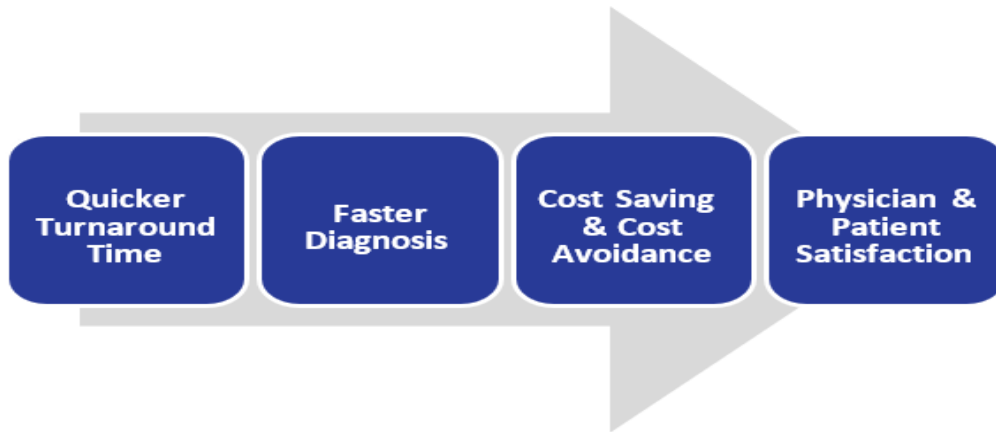
Οι ενδιαφερόμενοι C-suite παγκοσμίως αναμένουν ότι τα κλινικά εργαστήρια θα αυξήσουν τις δυνατότητές τους για βελτίωση της διαχείρισης των ασθενών, με 71% να προσδοκούν βελτίωση από το κλινικό εργαστήριο σε μειωμένο χρόνο έως τη διάγνωση και την ιατρική παρέμβαση.

Έρευνα του 2017 (*Total value of ownership, April 2018, Abbott Laboratories*) διαπίστωσε ότι:

- Το 40% πιστεύει ότι το εργαστήριο έχει σημαντική επίπτωση στο KPI του οργανισμού
- Το 63% των στελεχών C-suite (υπεύθυνοι στη βιομηχανία της υγείας) πιστεύουν ότι το εργαστήριο επηρεάζει την ικανοποίηση των ασθενών.

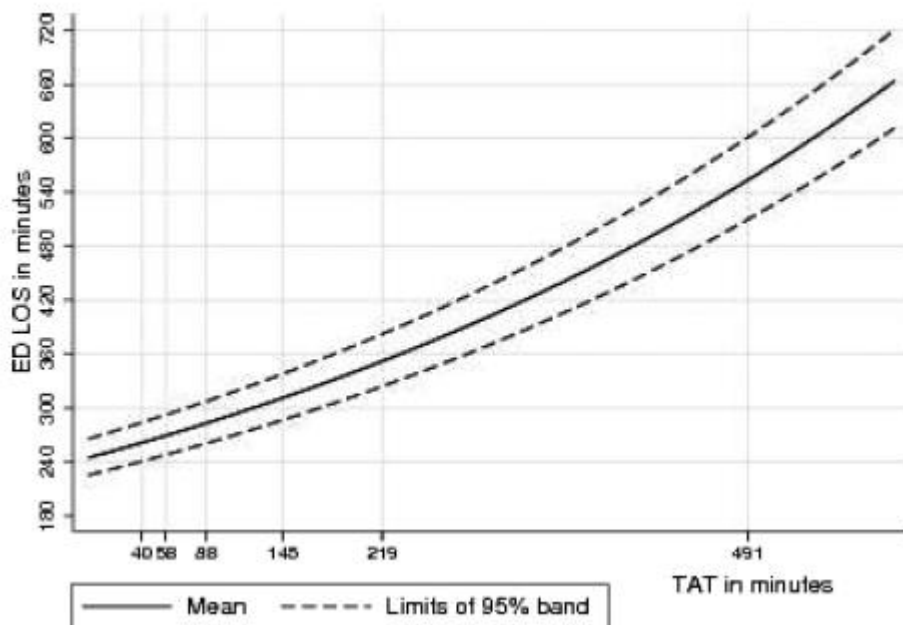
Ο χρόνος είναι ζωτικής σημασίας για τη λήψη αποφάσεων, με αποτέλεσμα την πρόωρη απαλλαγή ή διάγνωση και επιτάχυνση του ασθενούς μέσω του συστήματος. Καθυστέρηση 30 λεπτών στο αποτέλεσμα (*Storrow et al., 2008*) ισοδυναμεί με 5% αύξηση στις νοσοκομειακές μονάδες επειγόντων.

Εικόνα 1. Ο δρόμος προς την ικανοποίηση του πελάτη



Σημαντική θα ήταν μια παράλληλη αναφορά στη μελέτη (Francis et al., 2009; Li, L et al., 2015) που διεξήχθη σε 4 νοσοκομεία της Αυστραλίας για περίοδο 2 μηνών (Αύγουστος και Σεπτέμβριος) για 4 έτη (2008-2011) με στόχο να εξεταστεί η σχέση μεταξύ εργαστηριακών δοκιμών (συμπεριλαμβανομένης της δοκιμής, όγκου εξετάσεων και χρόνου ολοκλήρωσης [TAT]) και την διάρκεια διαμονής (LOS:Length of staying) στο τμήμα έκτακτης ανάγκης (ED:Emergency Department) νοσοκομείου, χρησιμοποιώντας δεδομένα ασθενών (Διάγραμμα1). Η προσέγγιση πραγματοποιήθηκε με την μοντελοποίηση τυχαίων αποτελεσμάτων για τον εντοπισμό παραγόντων που επηρεάζουν το ED-LOS, λαμβάνοντας υπόψιν τη συσχέτιση της παρουσίας των ασθενών στο ίδιο νοσοκομείο / στο ίδιο ημερολογιακό έτος. Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής είναι ζωτικής σημασίας για τη διαγνωστική επεξεργασία και τις αποφάσεις διαχείρισης ασθενών και, επομένως, δυνητικά έχει σημαντική συμβολή στη ροή των ασθενών στο ED. TAT ορίστηκε ως ο χρόνος που απαιτείται για την παραλαβή του δείγματος του ασθενούς μέχρι και το χρόνο για την παράδοση του τελικού αποτελέσματος των εξετάσεων στο ED.

Διάγραμμα 1. Μέση LOS (95% όριο εμπιστοσύνης) με βάση το μοντέλο (οι τιμές που επισημαίνονται στον άξονα x είναι η 25η, 50η, 75η, 90ο, 95ο και 99ο εκατοστημόρια του TAT) για ασθενείς ηλικίας 31 έως 50 έτη σε EDs μεταξύ 1- 7 π.μ. (Li, L et al,2015)



Συχνά, οι διευθυντές εργαστηρίου θα επικεντρωθούν στο κόστος προμήθειας των αντιδραστηρίων ή του κόστους προσωπικού, χωρίς να εξετάσουν σε βάθος άλλους παράγοντες που προσδιορίζουν το TCO και που θα μπορούσαν να προσδώσουν προστιθέμενη αξία στο εργαστήριο ποιοτική αλλά και ποσοτική.

Η μελέτη TCO αποτελεί μια ολιστική προσέγγιση που συνεισφέρει στη **καλύτερη** διαχείριση της απόδοσης των εργαστηριακών δεικτών (KPI) και λαμβάνει υπόψιν όχι μόνο την δαπάνη από την αγορά αντιδραστηρίων και ίσως του εργαστηριακού εξοπλισμού-αναλυτή αλλά και τα κόστη που προκύπτουν κατά την λειτουργία του αναλυτή, την πιθανότητα αναλυτικών σφαλμάτων την λειτουργική αξιοπιστία του αναλυτή (analyzer downtime), την πιθανότητα επανάληψης των εξετάσεων π.χ. αραιώσεις που οφείλονται είτε σε αναλυτικά σφάλματα είτε σε ανεπαρκή εύρος γραμμικότητας των εξετάσεων που υποστηρίζει ο προς εξέταση αναλυτής, ο χρόνος συντήρησης του αναλυτή, ο χρόνος διεκπεραίωσης της αναλυτικής διαδικασίας (TAT),πρωτόκολλα διαχείρισης, εκπαίδευσης και αριθμός εργαστηριακών.

2 | ΜΕΘΟΔΟΙ

Στην μελέτη της *Gontard & Cie Group*, πραγματοποιήθηκε μια ανάλυση TCO, συγκρίνοντας τη αυτοματοποιημένη αναλυτική πλατφόρμα της Abbott, Alinity ci-series με άλλες αναλυτικές πλατφόρμες προερχόμενες από τις εταιρίες Beckman, Coulter, Roche και Siemens.

Τέσσερα ανεξάρτητα εργαστήρια επιλέχθηκαν να συμμετάσχουν σε αυτή τη μελέτη με κριτήρια το μέγεθος τους, τις εξετάσεις που διαθέτουν στο μενού τους, τους εγκατεστημένους αναλυτές αλλά και τις ετήσιες καταναλώσεις σε αριθμό εξετάσεων. Τα εργαστήρια διεξήγαγαν δοκιμές κλινικής χημείας και ανοσοπροσδιορισμού για 30 αναλύτες χρησιμοποιώντας ένα σύνολο δειγμάτων ελέγχου ποιότητας αλλά και ασθενών, με παρόμοια τυποποιημένα πρωτόκολλα σε πέντε διαφορετικούς αναλυτές από τις εταιρίες Abbott, Beckman Coulter, Roche και Siemens (πίνακας 1).

Στην ουσία εξετάζονται τέσσερις βασικές παράμετροι που συνθέτουν το TCO : χρόνος συντήρησης αναλυτή, χρόνος επεξεργασίας, κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και διάστημα γραμμικότητας σε δείγματα ποιοτικού ελέγχου σε πέντε συνολικά αναλυτές.

Πίνακας 1. Αναλυτικές πλατφόρμες της έρευνας

Προμηθευτές-εταιρίες	Αναλυτικές πλατφόρμες
Abbott (Paris, France)	Alinity ci-series
Abbott (Paris, France)	ARCHITECT ci8200
Beckman Coulter (Bordeaux, France)	AU2700/DxI 800
Roche (Bayonne, France)	cobas 8000 • ISE • c701 • e602
Siemens (Medellin, Colombia)	ADVIA 1800/Centaur XP

2.1 Δείγματα και πάνελ εξετάσεων

Τα δείγματα προετοιμάστηκαν από ένα μεγάλο ιδιωτικό εργαστήριο στη Γαλλία. Κάθε πανομοιότυπη ομάδα 160 δειγμάτων ασθενών προετοιμάστηκε και μοιράστηκε σε κλάσματα σε τυχαία επιλεγμένους πρωτογενείς σωλήνες για δοκιμασίες κλινικής χημείας, ανοσολογίας και μικτές ομάδες εξετάσεων.

Όλοι οι αναλύτες και τα πάνελ των εξετάσεων και ο αριθμός των σωληναρίων, που περιλαμβάνονται στη μελέτη απεικονίζονται στους πίνακες 2,3,4¹.

Πίνακας 2. Εξεταζόμενοι αναλύτες της μελέτης

Clinical Chemistry Tests	Immunoassays	Clinical Chemistry Tests	Immunoassays
Albumin	β-hCG	Glucose	
AlkP	Ferritin	HDL	
ALT	Troponin I	Magnesium	
Amylase	CEA	Phosphorus	
AST	TSH	Potassium	
Bili T		Sodium	
Calcium		Total Protein	
Chloride		Transferrin	
Cholesterol		Triglyceride	
CO ₂		Urea	
Creatinine		Uric Acid	
Digoxin		Vancomycin	
Ethanol			

¹Έρευνα Gontard & Cie Group

Πίνακας 3. Εξεταζόμενα τεστ πάνελ²

Panel	Number of Tubes
Albumin, AlkP, ALT, AST, Bili T, Ca, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Total Protein	4
Albumin, AlkP, ALT, AST, Bili T, Magnesium, Total Protein	2
Albumin, AlkP, AST, Bili T, Ca, Glucose, Magnesium, Phos, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea	2
Albumin, AlkP, AST, Bili T, Ca, Magnesium, Phos, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea	2
Albumin, AlkP, AST, Bili T, Ca, Magnesium, Phos, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea	2
Albumin, AlkP, AST, Bili T, Ferritin, Magnesium, Phos	2
Albumin, AlkP, Bili T, AST, Ca, Magnesium, Phos, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea	2
Albumin, Ca, Chol, Glucose, Phos, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Trig, Uric Acid	2
Albumin, Ca, Ferritin, Glucose, Chol, HDL, Trig, Phos, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Uric Acid	2
Amylase, Ca, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea	2
Amylase, Magnesium	2
Amylase, Transferrin, Magnesium	2
AST, Albumin, AlkP, ALT, Bili T, Total Protein	2
AST, Amylase, Ethanol, Albumin, AlkP, ALT, Bili T, Total Protein	2
AST, Ca, Chol, Glucose, Albumin, AlkP, ALT, Bili T, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Total Protein, Trig	6
AST, Ca, Digoxin, Glucose, Albumin, AlkP, ALT, Bili T, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Total Protein	2
AST, Ca, Ferritin, Glucose, Albumin, AlkP, ALT, Bili T, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Total Protein, TSH	6
AST, Ca, Glucose, Albumin, AlkP, ALT, Bili T, CEA, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Total Protein	2
AST, Ca, Glucose, Albumin, AlkP, ALT, Bili T, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Total Protein, TSH	2
AST, Ca, Glucose, Albumin, AlkP, ALT, Bili T, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Total Protein, TSH, Ferritin	2
AST, Ca, Glucose, Chol, HDL, Trig, Albumin, AlkP, ALT, Bili T, CEA, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Total Protein, Troponin I	2
AST, Ca, Glucose, Chol, HDL, Trig, Albumin, AlkP, ALT, Bili T, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Total Protein, Ferritin, Troponin I	2
AST, Ca, Vanco, Glucose, Albumin, AlkP, ALT, Bili T, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Total Protein	4
AST, Chol, Albumin, AlkP, ALT, Bili T, Total Protein, Trig, Uric Acid	2
AST, Chol, Creat, Trig	2
AST, Creat, Chol, HDL, Trig	2
AST, Creat, Chol, Trig	2
AST, Ferritin, Magnesium, Albumin, AlkP, ALT, Bili T, Total Protein, TSH	2
Ca, Chol, Glucose, CEA, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Trig	2
Ca, Chol, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Trig, Troponin I	2
Ca, Digoxin, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea	2
Ca, Ferritin, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea	2
Ca, Ferritin, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea	2

²Έρευνα Gontard & Cie Group

Πίνακας 4. Εξεταζόμενα τεστ πάνελ (συνέχεια)³

Panel	Number of Tubes
Ca, Ferritin, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, TSH	2
Ca, Glucose, CEA, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea	2
Ca, Glucose, CEA, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea	4
Ca, Glucose, Chol, HDL, Trig, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea	2
Ca, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea	6
Ca, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea	6
Ca, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Troponin I	2
Ca, Transferrin, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea	2
Ca, Transferrin, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea	2
Ca, Vanco, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea	2
CEA	2
CEA, TSH	2
Chol, HDL, Trig	2
Chol, Trig	2
Digoxin	2
Ferritin, TSH	2
Ferritin, TSH, Troponin I	2
TSH	6

³Ερευνα Gontard & Cie Group

2.2 Πρωτόκολλα δοκιμών επειγόντων δειγμάτων (STAT)

Επιπλέον ένα πρωτόκολλο δοκιμής STAT αναπτύχθηκε με σκοπό την προσομοίωση του συνδυασμού των δοκιμών ρουτίνας και επειγόντων δειγμάτων όπως συμβαίνει σε ρεαλιστικές συνθήκες λειτουργίας του εργαστηρίου.

Σε πρώτη φάση τοποθετήθηκαν στους αναλυτές για επεξεργασία τα δείγματα ρουτίνας (134 σωληνάρια, 1.270 εξετάσεις) σε τυχαία σειρά. Τα επειγόντα STAT δείγματα (32 σωληνάρια, 180 εξετάσεις) τοποθετήθηκαν στους αναλυτές την ίδια χρονική στιγμή σε όλα τα εργαστήρια σύμφωνα με το σχεδιασμό του παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5. Τεστ πάνελς επειγόντων δειγμάτων ⁴

STAT Test Panel	Time From Start (min)
STAT Troponin I	5
STAT Troponin I	5
STAT Transferrin	10
STAT Amylase, Ca, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea	12
STAT Troponin I	15
STAT AST, Ca, Magnesium, Phos, Digoxin, Glucose, Albumin, AlkP, ALT, Bili T, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Total Protein, Troponin I	20
STAT Ca, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Troponin I	25
STAT AST, Ca, Ethanol, Glucose, Albumin, AlkP, ALT, Bili T, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Total Protein, Troponin I	25
STAT β-hCG	30
STAT β-hCG	35
STAT Troponin I	40
STAT Troponin I	40
STAT Ca, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Troponin I	45
STAT β-hCG	50
STAT CA, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Troponin I	55
STAT Amylase, Ca, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea	60
STAT Troponin I	65
STAT Troponin I	65
STAT Transferrin	70
STAT Amylase, Ca, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea	72
STAT Troponin I	75
STAT AST, Ca, Magnesium, Phos, Digoxin, Glucose, Albumin, AlkP, ALT, Bili T, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Total Protein, Troponin I	80
STAT Ca, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Troponin I	85
STAT AST, Ca, Ethanol, Glucose, Albumin, AlkP, ALT, Bili T, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Total Protein, Troponin I	85
STAT β-hCG	90
STAT β-hCG	95
STAT Troponin I	100
STAT Troponin I	100
STAT Ca, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Troponin I	105
STAT β-hCG	110
STAT Ca, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea, Troponin I	115
STAT Amylase, Ca, Glucose, Cl, CO ₂ , Creat, K, Na, Urea	120

⁴Έρευνα Gontard & Cie Group

3 | ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Η μελέτη επικεντρώνεται σε τρεις βασικούς δείκτες λειτουργικής απόδοσης TCO αλλά παράλληλα συγκεντρώθηκαν στοιχεία και για ένα τέταρτο δείκτη, που αφορά τη δυνατότητα γραμμικής κλίμακας μετρήσεων, που διαθέτουν οι πέντε αναλυτικές πλατφόρμες.

3.1 Χρόνος συντήρησης

Οι δραστηριότητες της προληπτικής συντήρησης (maintenance) όπως περιγράφονται στα εγχειρίδια λειτουργίας των αναλυτών και σχετίζονται με το καθαρισμό κρίσιμων μερών της επεξεργασίας του αναλυτή (π.χ. probes, mixers) είναι διαδικασίες απαραίτητες που εξασφαλίζουν την ποιότητα των αποτελεσμάτων.

Ο χρόνος συντήρησης του αναλυτή είναι χρόνος διακοπής της λειτουργίας του μηχανήματος αλλά και απασχόλησης μονάδων του προσωπικού και κατά συνέπεια επηρεάζει την απόδοση της αναλυτικής πλατφόρμας και του εργαστηρίου.

3.2 Χρόνος επεξεργασίας

Η μέγιστη ταχύτητα της επεξεργασίας υπολογίστηκε από την στιγμή που τα σωληνάρια των δειγμάτων τοποθετήθηκαν στους αναλυτές μέχρι το τελικό σημείο ανάκτησης των αποτελεσμάτων στο πληροφοριακό σύστημα του εργαστηρίου (LIS) για το σύνολο 172 σωληναρίων ρουτίνας και STAT (160 δείγματα ασθενών και 12 δείγματα ελέγχου). Προσδιορίστηκε επίσης ο μέσος χρόνος επεξεργασίας των σωληναρίων STAT.

3.3 Κατανάλωση ενέργειας

Κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας των δειγμάτων, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (electricity consumption) από την αναλυτική πλατφόρμα μετρήθηκε σε βρετανικές θερμικές μονάδες (BTUs).

3.4 Μετρήσεις ελέγχου γραμμικότητας

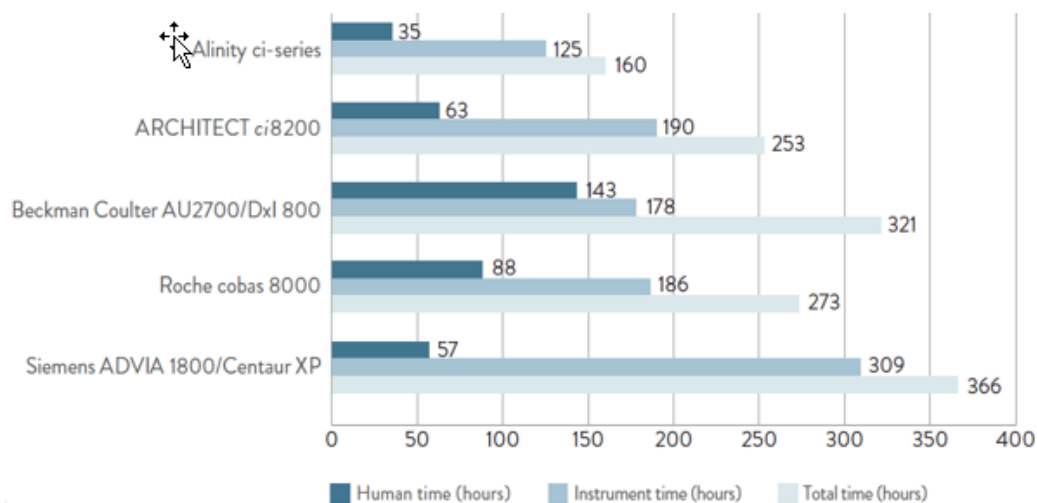
Δείγματα γραμμικού ελέγχου από το κιτ VALIDATE Chem 4 (LGC Maine Standards), που περιλαμβάνει έξι σωληνάρια με αυξανόμενη συγκέντρωση ασπαρτικής τρανσαμινάσης (AST), τρανσαμινάσης αλανίνης (ALT), αλκαλικής φωσφατάσης (AlkP) και αμυλάσης (AMY) φορτώθηκαν τυχαία και αναλύθηκαν εις διπλούν. Τα διαστήματα γραμμικότητας συγκρίθηκαν στις αναλυτικές πλατφόρμες για κάθε εξέταση και συμμετείχαν στον υπολογισμό του TCO.

4 | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1 Χρόνος συντήρησης

Το Διάγραμμα 2 δείχνει τον ετήσιο χρόνο συντήρησης για κάθε αναλυτική πλατφόρμα. Η σειρά Alinity ci έφερε καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με τις υπόλοιπες αναλυτικές πλατφόρμες όσον αφορά τόσο τη διακοπή λειτουργίας του αναλυτή (downtime) όσο και τον αριθμό των ωρών που απασχολούνταν τα μέλη του προσωπικού για να εκτελέσουν την συντήρηση. Η σειρά Alinity ci απαιτούσε 41%, 50%, 56% και 37% αντίστοιχα λιγότερο ετήσιο χρόνο συντήρησης από τις υπόλοιπες πλατφόρμες των Roche, Beckman Coulter, Siemens και Abbott Architect.

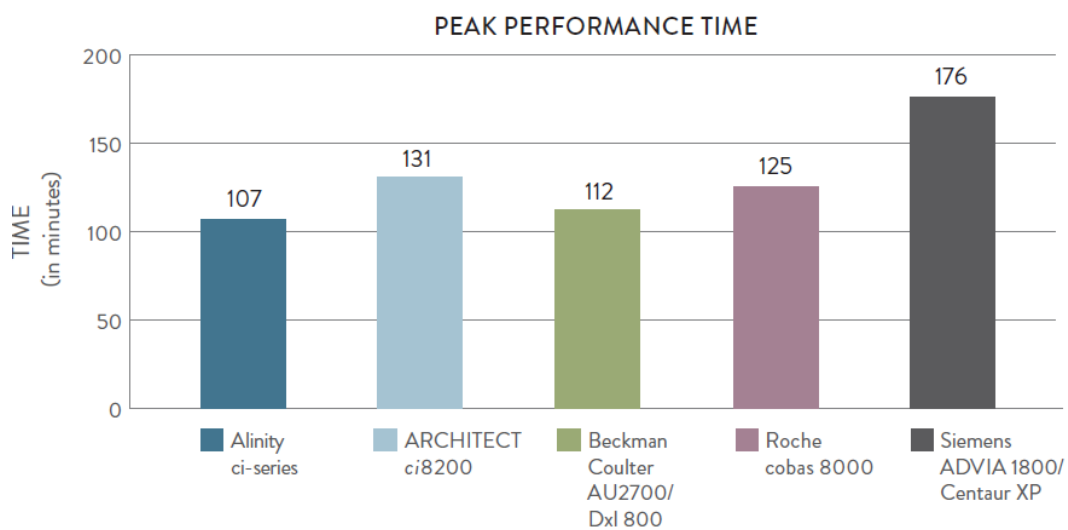
Διάγραμμα 2. Ετήσιος χρόνος συντήρησης (maintenance) σε όλες τις αναλυτικές πλατφόρμες⁵
(ώρες/χρόνο)



4.2 Χρόνος επεξεργασίας

Η σειρά Alinity ci πραγματοποίησε την επεξεργασία 172 σωληναρίων σε 107 λεπτά, που ήταν 4,5%, 14%, 39% και 18% ταχύτερα από τους αναλυτές των Beckman Coulter, Roche, Siemens και Abbott Architect αντίστοιχα (Διάγραμμα 3).

Διάγραμμα 3. Ταχύτητα επεξεργασίας (throughput) των αναλυτικών μονάδων

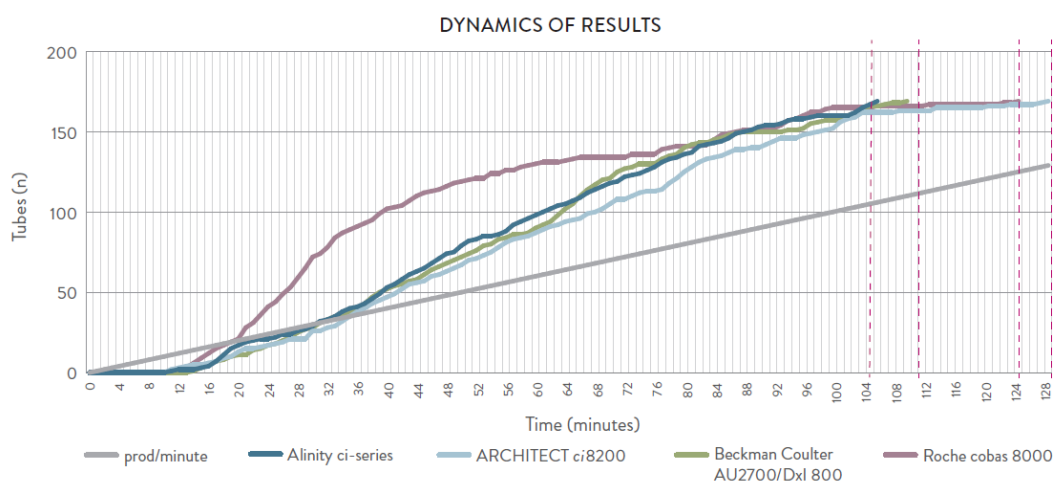


⁵ Έρευνα Gontard & Cie Group

Σε μια σύγκριση της δυναμικής του χρόνου επεξεργασίας, το Διάγραμμα 4 παρακάτω δείχνει ότι οι σειρές Alinity ci, ARCHITECT και Beckman Coulter, AU2700 /DxI 800 παρουσιάζουν μια ομοιόμορφη γραμμική καμπύλη αποτελεσμάτων, που αντικατοπτρίζει μια χρονική σταθερότητα στην επεξεργασία των δειγμάτων. Η σειρά Alinity ci είχε τον ταχύτερο χρόνο απόδοσης κορυφής (Peak Performance- διακεκομμένες γραμμές) ενώ η πλατφόρμα Roche Cobas 8000 είχε την ταχύτερη ταχύτητα επεξεργασίας, μέχρι τα πρώτα 130 δείγματα, τα οποία στη συνέχεια οδηγήθηκαν σε ένα φαινόμενο «κορεσμού» συστήματος.

Η πλατφόρμα Siemens (ADVIA 1800 / Centaur XP) δεν συμπεριλήφθηκε σε αυτήν την ανάλυση, λόγω τεχνικών περιορισμών του πληροφοριακού συστήματος LIS στο να έχουμε πρόσβαση στους μεμονωμένους χρόνους επεξεργασίας των δειγμάτων.

Διάγραμμα 4. Δυναμική επεξεργασία δειγμάτων σε όλες τις αναλυτικές πλατφόρμες⁶



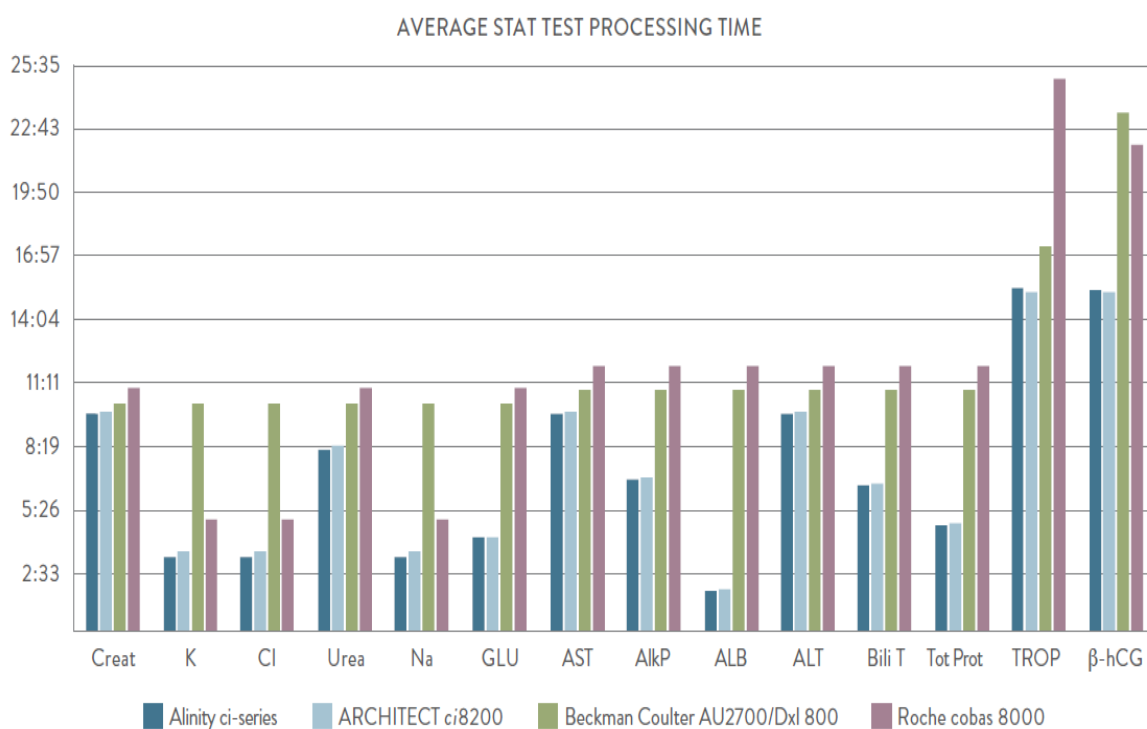
Το διάγραμμα 5 δείχνει το μέσο STAT χρόνο επεξεργασίας για τις σειρές Alinity ci, ARCHITECT ci 8200, Beckman Coulter AU2700 / DxI 800 αναλυτές και Roche cobas 8000.

Σημειώστε ότι χρησιμοποιήθηκαν τυπικά κιτ δοκιμής Roche για τις δοκιμές troponin-T και β-hCG στην πλατφόρμα cobas 8000 (έναντι κιτ δοκιμής STAT με

⁶Έρευνα Gontard & Cie Group

συντομευμένο πρωτόκολλο). Και πάλι, η πλατφόρμα Siemens ADVIA 1800/Centaur XP δεν συμπεριλήφθηκε σε αυτήν την ανάλυση, λόγω τεχνικών περιορισμών του πληροφοριακού συστήματος LIS. Για όλες τις δοκιμές STAT, οι πλατφόρμες Alinity ci-series και ARCHITECT ci 8200 είχαν χαμηλότερους χρόνους επεξεργασίας σε σύγκριση με τη Beckman Coulter Πλατφόρμα AU2700 / DxI800 και Roche cobas 8000. Η κρεατινίνη, η AST και η ALT είχαν παρόμοιους χρόνους επεξεργασίας δοκιμής STAT στις τέσσερις πλατφόρμες.

Διάγραμμα 5. Μέσος χρόνος STAT ανά σύγκριση δοκιμών για κάθε πλατφόρμα ⁷

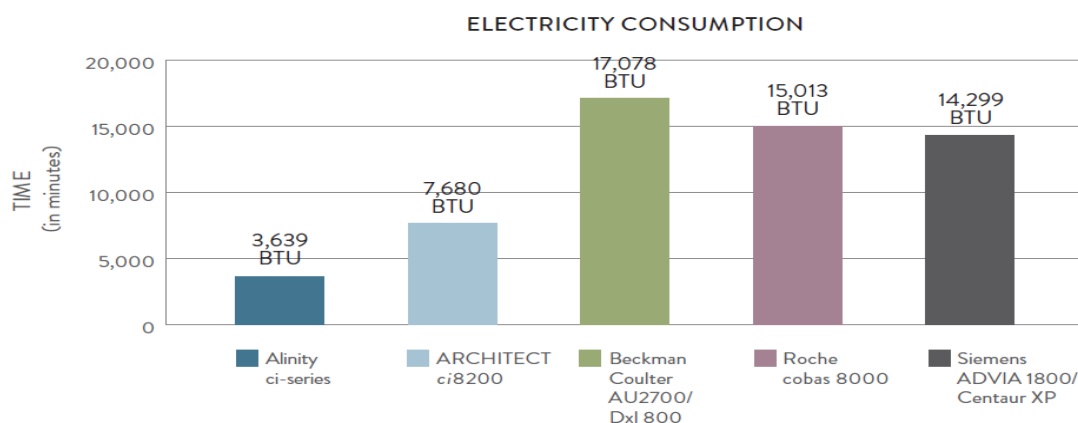


⁷ Έρευνα Gontard & Cie Group

4.3 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας

Η πλατφόρμα ci-series της Abbott Alinity κατανάλωσε 75%, 76%, 79% και 53% λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια από την Roche, Beckman Coulter, Siemens, και Abbott ARCHITECT πλατφόρμες, αντίστοιχα (Διάγραμμα 6).

Διάγραμμα 6. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από κάθε αναλυτική πλατφόρμα ⁸



4.4 Γραμμικότητα μετρήσεων δειγμάτων ελέγχου

Επιπρόσθετα, αξιολογήθηκε το διάστημα γραμμικότητας (linearity range) σε κάθε αναλυτική πλατφόρμα ως βασικός παράγοντα λειτουργικής απόδοσης (Πίνακας 6). Πρέπει να αναφερθεί ότι ο αναλυτής Beckman Coulter AU2700/ DxI800 δεν μπόρεσε να μετρήσει την AlkP στη χαμηλότερη συγκέντρωση δείγματος ελέγχου (C1) και το Siemens ADVIA1800/Centaur XP δεν μπόρεσε να μετρήσει την αμυλάση στην υψηλότερη συγκέντρωση δείγματος ελέγχου (C6). Τα χαμηλά επίπεδα των δοκιμασιών (εκτός διαστήματος γραμμικότητας) δεν μπορούν να μετρηθούν με ακρίβεια και απαιτούν εκ νέου εκτέλεση της εξέτασης με αραιώση, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια ποιότητας. Τα υψηλά επίπεδα αναλυτή στο δείγμα (εκτός διαστήματος γραμμικότητας) απαιτούν πρόσθετες επαναλήψεις, επίσης. Οι επαναλήψεις αυξάνουν το TAT και το άμεσο κόστος για ανάλυση και, διπλασιάζουν το κόστος ανάλυσης του δείγματος.

⁸ Έρευνα Gontard & Cie Group

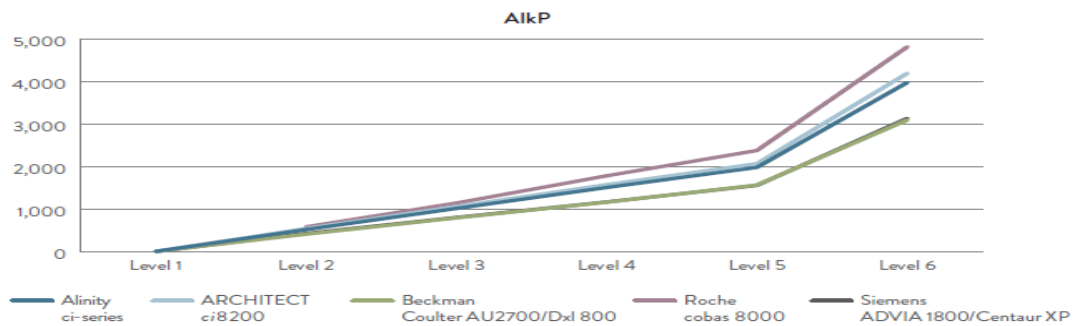
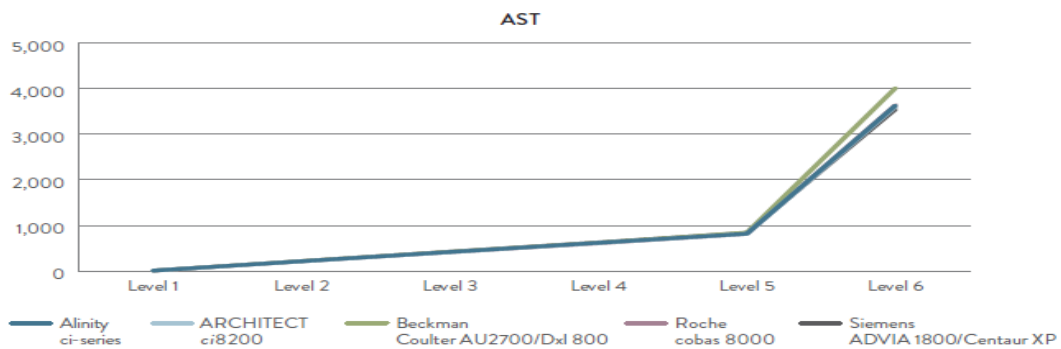
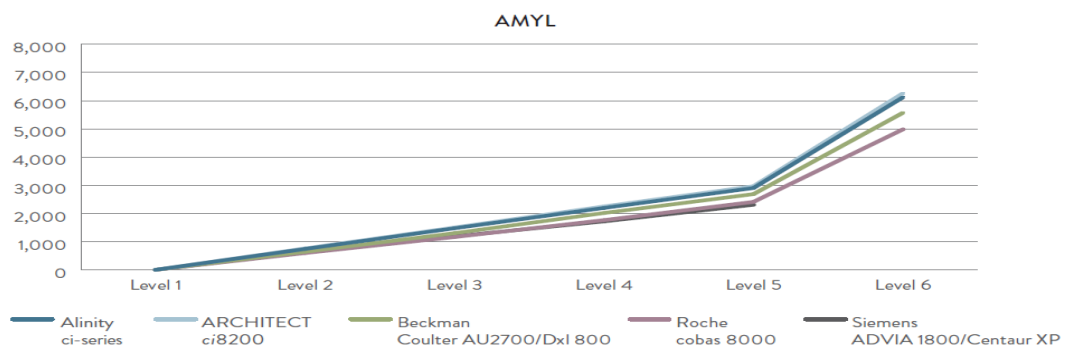
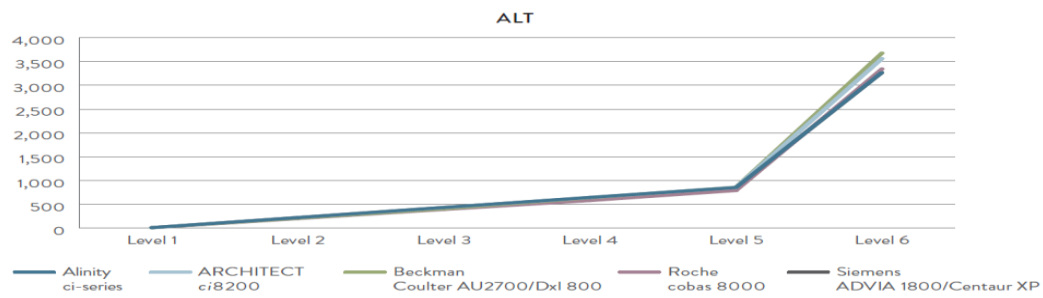
Πίνακας 6. Γραμμικότητα των μετρήσεων δειγμάτων ελέγχου⁹

Analyte	Platform	C1	C2	C3	C4	C5	C6
ALT	Abbott Alinity ci-series	9.2	220	433	644	852	3,271
	Abbott ARCHITECT ci8200	9.5	221	430	644	854	3,561
	Beckman Coulter AU2700/Dxl 800	8.5	205	404	637	859	3,677
	Roche cobas 8000	7.0	198	390	578	788	3,345
	Siemens ADVIA 1800/Centaur XP	9.5	223	434	639	849	3,270
AST	Abbott Alinity ci-series	6.4	213	416	618	818	3,634
	Abbott ARCHITECT ci8200	6.8	209	411	613	813	3,613
	Beckman Coulter AU2700/Dxl 800	7.0	216	422	621	844	4,017
	Roche cobas 8000	4.5	210	411	606	814	3,643
	Siemens ADVIA 1800/Centaur XP	9.0	217	425	628	838	3,551
AlkP	Abbott Alinity ci-series	5.9	518	1,014	1,506	1,978	3,972
	Abbott ARCHITECT ci8200	5.8	542	1,060	1,573	2,066	4,188
	Beckman Coulter AU2700/Dxl 800	<5	582	1,141	1,781	2,375	4,808
	Roche cobas 8000	4.0	410	792	1,161	1,564	3,091
	Siemens ADVIA 1800/Centaur XP	3.0	429	803	1,167	1,555	3,130
Amyl	Abbott Alinity ci-series	6.3	746	1,478	2,197	2,904	6,119
	Abbott ARCHITECT ci8200	6.5	762	1,505	2,251	2,967	6,258
	Beckman Coulter AU2700/Dxl 800	6.0	647	1,305	2,019	2,688	5,571
	Roche cobas 8000	5.0	600	1,167	1,767	2,413	4,983
	Siemens ADVIA 1800/Centaur XP	6.0	637	1,193	1,722	2,310	N.R.

C = concentration of the control samples in U/L, with increasing concentration of analytes from C1 through C6

ALT = alanine transaminase; AST = aspartate transaminase; AlkP = alkaline phosphatase; Amyl = amylase; N.R. = no result

Διάγραμμα 7. Μέτρηση της γραμμικότητας (linearity) των δειγμάτων ποιοτικού ελέγχου σε διάφορα συγκεντρώσεων ¹⁰



¹⁰ Έρευνα Gontard & Cie Group

Η μελέτη (*Gontard & Cie Group*) συνολικά έδειξε ότι, σε σύγκριση με άλλα αναλυτικά συστήματα, η σειρά Alinity ci της Abbott ήταν ανώτερη στους τρεις δείκτες επιχειρησιακής απόδοσης που συμβάλλουν στο TCO (Πίνακας 7).

Πίνακας 7. Σύνοψη της ανωτερότητας των παραγόντων TCO για την αναλυτική πλατφόρμα Alinity ci.

Το αρνητικό πρόσημο υποδηλώνει την ανωτερότητα ¹¹

Alinity ci Platform	Architect c8200	Beckman Coulter AU2700/Dx800	Roche cobas 8000	Siemens ADVIA 1800/ Centaur XP
Alinity ci χρόνος συντήρησης	-37%	-50%	-41%	-56%
Alinity ci χρόνος επεξεργασίας	-18%	-4.5%	-14%	-39%
Alinity ci ηλεκτρική κατανάλωση	-53%	-79%	-76%	-75%

Οι αναλυτές Abbott (σειρά Alinity ci και ARCHITECT ci 8200) ήταν επίσης ανώτεροι από τους Roche cobas 8000 και το Beckman Coulter AU2700 / DxI 800, όσον αφορά το χρόνο επεξεργασίας δείγματος STAT για όλους τους αναλύτες, με σταθερό ρυθμό επεξεργασίας των δειγμάτων. Και πάλι, η πλατφόρμα Siemens ADVIA 1800 / Centaur XP δεν συμπεριλήφθηκε στην ανάλυση του χρόνου επεξεργασίας, λόγω των περιορισμών LIS στο εργαστήριο.

Όσον αφορά τη γραμμικότητα των μετρήσεων δειγμάτων ελέγχου, τα συστήματα Alinity ci και ARCHITECT ci 8200 παρήγαγαν παρόμοια αποτελέσματα, αλλά παρατηρήθηκε μεταβλητότητα έως και 50% μεταξύ των πέντε αναλυτικών πλατφορμών. Ευαίσθητα συστήματα δοκιμών με διευρυμένα τα διαστήματα

¹¹ Έρευνα Gontard & Cie Group

γραμμικότητας πιστεύεται ότι είναι πιο αποτελεσματικά, καθώς ένα μεγαλύτερο ποσοστό δειγμάτων έχει αποτελέσματα εντός του εύρους της ανίχνευσης. Τα υψηλά αλλά και τα χαμηλά επίπεδα αναλύτη στο δείγμα που βρίσκονται εκτός της κλίμακας γραμμικότητας της εξέτασης απαιτούν αραίωση και επαναλήψεις που αυξάνουν το TAT και οδηγούν σε μείωση της αποδοτικότητας και αύξηση του TCO.

5 | ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο Robert Hattery, πρόεδρος του Διοικητικού Συμβουλίου στο Mayo, συμβουλεύει αυτούς που θα αγκαλιάσουν την αλλαγή: «Αν το άλογο που ιππεύεις ,πεθάνει τότε κατέβα. " Κατά τη διάρκεια αυτών των καιρών μεγάλης αλλαγής και προκλήσεων για το εργαστήριο, πρέπει να επανασχεδιάσουμε (*Forsman et al., 1996*) τις υπηρεσίες μας και να ανακτήσουμε την πρακτική της εργαστηριακής ιατρικής για τις κοινότητές μας. Η κύρια στρατηγική από Mayo είναι ένα παράδειγμα 25 ετών. Αναπόσπαστο μέρος αυτής της στρατηγικής είναι η φιλοσοφία στο ότι δεν πουλάμε ένα εμπόρευμα με βάση την τιμή, αλλά πουλάμε την υπηρεσία την οποία βελτιώνουμε σε ένα συνεχή κύκλο εξέλιξης. Η νοοτροπία αυτή συμβάλλει στα κέρδη του οργανισμού με τρεις τρόπους: (α) το υπάρχον σταθερό κόστος των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού κατανέμεται σε μεγαλύτερη βάση και την προσθήκη όγκου δοκιμής που μειώνει το κόστος μονάδας για όλες τις δοκιμές, (β) Ενίσχυση των διαθέσιμων εξετάσεων, παρέχοντας βελτιωμένο χρόνο επεξεργασίας, καλύτερη εξυπηρέτηση, συντομευμένη διάρκεια διαμονής και σύντομες διαγνώσεις και (γ) την ανάκτηση μεταβλητού κόστους.

Εργαστήριο που πραγματοποιεί τις υπηρεσίες του με χαμηλότερο κόστος μεγιστοποιείται η αξία του. Σε μια βιομηχανία υπηρεσιών (*Forsman et al., 1996*), η τιμή είναι ανάλογη με την ποιότητα διαιρούμενη με το κόστος. Αν διατηρήσουμε την ποιότητα και χαμηλότερο κόστος, έχουμε αυξημένη αξία. Αν έχουμε αύξηση της ποιότητας με το ίδιο κόστος, έχουμε αυξημένη αξία. Επίσης μπορούμε να εισαγάγουμε το χρόνο ως στοιχείο κόστους. Η εξίσωση αυτή εκφράζεται από την φόρμουλα :

$$\text{Αξία εργαστηρίου} = \text{αποτελέσματα} / \text{κόστος}$$

Φυσικά περαιτέρω προσπάθειες για την κατάργηση υπηρεσιών από το εργαστήριο μπορεί να μειώσει μόνο την υπηρεσία και δυσμενώς επηρεάζουν την ποιότητα των υπηρεσιών του.

Κάθε εργαστήριο πρέπει να υπολογίζει τον συνολικό αντίκτυπο των πιθανών λειτουργικών ικανοτήτων, όπως εξοικονόμηση χρόνου και χώρου στο εργαστήριο, με ποσοτικοποίηση στα οφέλη που πραγματοποιούνται σε όλα τα ιδρύματα υγειονομικής περίθαλψης. Διότι μόνο μετά τον εντοπισμό των ευαίσθητων σημείων, τα εργαστήρια θα μπορούσαν να προχωρήσουν σε πρωτοβουλίες που οδηγούν στην αξία και καθορίζουν μετρήσιμες απόδοσης για παρακολούθηση και αναφορά σε τακτικά επιχειρησιακά διαστήματα. Ηγετικό στέλεχος εργαστηρίου περιέγραψε αυτήν την αλλαγή νοοτροπίας: «Η υγειονομική περίθαλψη ασχολείται με η ζωή των ανθρώπων και η υγειονομική περίθαλψη είναι επίσης ένας τομέας της βιομηχανίας. Αυτό σημαίνει ότι η υγειονομική περίθαλψη απαιτεί όχι μόνο ανθρωπιστική αφοσίωση στη διάσωση ζωών, αλλά και σοφία και τεχνικές βελτιστοποίησης κόστους και αποτελεσματικότητας στην υγειονομική περίθαλψη. Στους παρακάτω πίνακες 8-11 επιχειρείται μια 'αντιπαράθεση' μεταξύ παραδοσιακού και συνολικού κόστους ιδιοκτησίας (TCO), όσον αφορά μια πλειονότητα παραμέτρων, που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό τους.

Πίνακας 8. Λειτουργίες του εργαστηρίου που επηρεάζουν το τελικό κόστος

Σύγκριση	Παραδοσιακό κόστος	Συνολικό κόστος (TCO)
Έξοδα προμήθειας αναλωσίμων και αντιδραστηρίων	✓	✓
Βαθμονομητές και δείγματα ποιοτικού ελέγχου	✓	✓
Ανάλυση κόστους εξοπλισμού	✓	✓
Λειτουργικές δαπάνες	✓	✓
Χρόνος Συντήρησης εξοπλισμού & απασχόληση αριθμού εργαστηριακών για τον σκοπό		✓
Ταμειακές ροές	✓	✓
Εκπαίδευση προσωπικού για βελτίωση της επιχειρησιακής απόδοσης		✓
Βαθμονόμηση, QC, φόρτωση αντιδραστηρίου		✓

Πίνακας 9. Λειτουργίες του εργαστηρίου που επηρεάζουν το τελικό κόστος (συνέχεια)

Σύγκριση	Παραδοσιακό κόστος	Συνολικό κόστος (TCO)
Τα όρια γραμμικότητας των εξετάσεων στις αναλυτικές πλατφόρμες θα διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην αποφυγή επαναλήψεων-αραιώσεων για δείγματα ασθενών που υπερβαίνουν τα όρια της κλίμακας γραμμικότητας των εξετάσεων		✓
Ευκολία χρήσης του εξοπλισμού		✓
Ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο και αναδεικνύει το εργαστήριο ως κέντρο υποστήριξης αποφάσεων		✓
Βελτιώσεις KPI		✓
Στο εσωτερικό, εξωτερικό ποιοτικό έλεγχο και διαπίστευση των εξετάσεων		✓
Εργασιακή ικανοποίηση		✓

Πίνακας 10. Λειτουργίες του εργαστηρίου που επηρεάζουν το τελικό κόστος (συνέχεια)

Σύγκριση	Παραδοσιακό κόστος	Συνολικό κόστος (TCO)
Απαραίτητα πρωτόκολλα προτυποποίησης ¹² εργαστηριακών (CDC) και μη διαδικασιών εντός του εργαστηρίου τα οποία βελτιστοποιούν τη ροή εργασίας (workflow) και εξασφαλίζουν έμμεσα έσοδα (revenue) για το εργαστήριο		✓
Οφέλη από εξοικονόμηση χώρου. Η χρήση του χώρου μεταφράζεται σε αυξημένο όγκο εξετάσεων και αξιοποίηση για άλλες. Εργαστηριακές δραστηριότητες, που επιφέρουν αύξηση εσόδων		✓
Βέλτιστη διαχείριση αποθέματος, π.χ. προτεραιότητα στην χρήση αντιδραστηρίων και αναλωσίμων με κοντινή ημερομηνία λήξης		✓

¹² Τυποποίηση διαδικασιών (Report to Congress: National Strategy for Quality Improvement in Healthcare.2011). <http://www.healthcare.gov/news/reports/quality03212011a.html#dnqs>

Πίνακας 11. Λειτουργίες του εργαστηρίου που επηρεάζουν το τελικό κόστος (συνέχεια)

Σύγκριση	Παραδοσιακό κόστος	Συνολικό κόστος (TCO)
Χρόνος διεκπεραίωσης (TAT- Peak Performance type) που οδηγεί σε αξιοποίηση των πόρων και αποδοτικότητα του εργαστηρίου και βελτίωση τελικά της υπηρεσίας που παρέχεται από τους κλινικούς ιατρούς		✓
Χρόνος (Startup time) που απαιτείται για την έναρξη της επεξεργασίας του αναλυτή		✓
Κόστος αναλώσιμων, διαχείρισης αποβλήτων. Η διαχείριση αποβλήτων εκτιμάται ως το 30% των συνολικών δαπανών για υγειονομική περίθαλψη ¹³		✓
Η παροχή ποιοτικών αποτελεσμάτων six sigma μέσα από επιλογή κατάλληλων διαγνωστικών οργάνων & προδιαγραφών των εξετάσεων ¹⁴		✓

¹³ Futrell, K, et al., 2015; Kelley, Robert et al., 2009

¹⁴ McPherson: Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods, 22nd ed. ET AL., 2011

6 | ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα λειτουργικά κόστη διαφέρουν από εργαστήριο σε εργαστήριο. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το 85% του προϋπολογισμού ενός εργαστηρίου δεν δαπανάται σε κόστη αντιδραστηρίων αλλά έχουν να κάνουν με δαπάνες που αφορούν:

Σε μια γενικότερη προσέγγιση τα οφέλη της μεθοδολογίας TCO είναι :

- Οικονομικά
- Λειτουργικά με μείωση δαπανών
- Βελτίωση της ποιότητας εργασίας
- βελτιστοποίηση της ροής εργασίας
- Κλινικά αποτελέσματα με αύξηση της ικανοποίησης των πελατών-ασθενών και ποιότητας των αποτελεσμάτων

Σε εργαστηριακό πλαίσιο, το TCO είναι μια εκτίμηση όλων των άμεσων, και έμμεσων δαπανών, που σχετίζονται με την απόκτηση και τη λειτουργία ενός οργάνου καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του. Μπορεί να διασφαλίσει ότι ένα εργαστήριο επιτυγχάνει λειτουργική αποδοτικότητα και δημιουργεί μεγαλύτερη αξία όχι μόνο για το εργαστήριο αλλά για τον οργανισμό υγειονομικής περίθαλψης (*Berwick et al., 2008*).

Η ενσωμάτωση της ιδέας του TCO στην καθημερινή εργασία μπορεί να είναι μια σημαντική αλλαγή για τους περισσότερους οργανισμούς υγειονομικής περίθαλψης και τα εργαστήρια, καθώς απαιτεί επανεξέταση της αξίας πέρα από απλό κόστος. Δεν είναι απλώς μια μεθοδολογία είναι μια αλλαγή νοοτροπίας και καταλύτης σε ένα ταχέως μεταβαλλόμενο ανταγωνιστικό περιβάλλον.

Χρησιμοποιώντας την μεθοδολογία TCO, πραγματοποιείτε διερεύνηση του συνολικού κόστους των διαδικασιών ελέγχου και γίνονται βασικές μετρήσεις που επιτρέπουν οι υπεύθυνοι των εργαστηρίων να εντοπίσουν ευκαιρίες επιχειρησιακής αποτελεσματικότητας και να χρησιμοποιήσουν τα ευρήματά τους και τα δεδομένα τους για ανατροφοδότηση και ευθυγράμμιση τους, προκειμένου να σκέφτονται αναπτυξιακά για το μέλλον των εργαστηρίων τους.

Παράρτημα¹⁵

Συντομογραφίες

ALB.	Albumin
AlkP.	Alkaline Phosphatase
ALT.	Alanine Aminotransferase
Amyl.	Amylase
AST.	Aspartate Aminotransferase
β-hCG.	Beta-Human Chorionic Gonadotropin
Bili T.	Total Bilirubin
BTU.	British Thermal Unit
Ca.	Calcium
CEA.	Carcinoembryonic Antigen
Chol.	Cholesterol
Cl.	Chloride
CO ₂ .	Carbon Dioxide
Creat.	Creatinine
GLU.	Glucose
HDL.	High-Density Lipoprotein
hs.	High Sensitivity
hsTnl	High Sensitive Troponin I
K.	Potassium
LIS.	Laboratory Information System
Na.	Sodium
N.R.	No Result
Phos.	Phosphorus
TAT.	Turnaround Time
TCO.	Total Cost of Ownership
Tot Prot.	Total Protein
Trig.	Triglyceride
TROP.	Troponin
TSH.	Thyroid-Stimulating Hormone
Vanco.	Vancomycin

¹⁵ Έρευνα Gontard & Cie Group

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Berwick, Donald M, et.al. “The Triple Aim: Care, Health, And Cost.” Health Affairs. May 2008 vol. 27 no. 3 Accessed at

<http://content.healthaffairs.org/content/27/3/759.full>

Forsman RW. (1993).Why is the lab an afterthought for managed care organizations? Clin Chem,42(5),813-816

Francis AJ, Ray MJ, Marshall MC.(2009). Pathology processes and emergency department length of stay: the impact of change. Med J Austral,190,665–9.

Futrell, K. (2015).The Value of the Laboratory in the New Healthcare Model. Diagnostic Information; The New Currency in the Future of Healthcare. Accessed at:

http://www.orchardsoft.com/files/white_paper_value_lab.pdf

Gontard & Cie Group. Geneva, Moscow, Dubai (2018).

Kelley, Robert. “Where Can \$700 Billion in Waste be Cut Annually from the U.S. Healthcare System?” October 2009. Accessed at:

<https://healthleadersmedia.com/content/241965.pdf>

Li, L et al. (2015).The effect of laboratory testing on emergency department length of stay: A multi hospital longitudinal study applying a cross-classified random effect modeling approach. Academic Emergency Medicine,22(1),38-46

McPherson (2011). Henry’s Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods (22nd edition). An Imprint of Elsevier

Report to Congress: National Strategy for Quality Improvement in Healthcare.

March 2011. Accessed at:

<http://www.healthcare.gov/news/reports/quality03212011a.html#dnqs>

Storrow AB, Zhou C, Gaddis G, et al. (2008) Decreasing lab turnaround time improves emergency department throughput and decreases emergency medical services diversion: a simulation model. Acad Emerg Med,15,1130–5.

Total value of ownership, April 2018,Abbott Laboratories

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Τζαβάρας Ε. Παναγιώτης, Δημιουργώντας το Ελληνικό Ψηφιακό Οικοσύστημα (ΤΟ ΒΗΜΑ, 6-12-2020)

Τζαβάρας Ε. Παναγιώτης, Κατανοώντας τα Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης – Ελληνοεκδοτική (2020)

Τζαβάρας Ε. Παναγιώτης, (2021), «Σχεδιάζοντας την ανάκαμψη της ελληνικής οικονομίας στην μετά covid19 εποχή», Αθήνα: Διαθέσιμο στο <https://infopolis.gr/anakampsi-ellinikis-oikonomias/>