**Περιθώριο Ασφαλείας**

Y απαίτηση

**S = X – Y (περιθώριο ασφαλείας)**

Χ ικανότητα

X, Y τυχαίες μεταβλητές S είναι επίσης τυχαία μεταβλητή

ΟΡΙΣΜΟΣ:

Το **περιθώριο ασφαλείας** ενός συστήματος είναι μια τυχαία διαφορά S = X -Y μεταξύ της ικανότητας X και της απαίτησης Y του συστήματος.

Απαίτηση υψηλότερη από την ικανότητα οδηγεί σε αστοχία, δηλ.

S = X – Y **pf = pr [S≤0]**

πιθανότητα αστοχίας

ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ:



**r = 1 - pf = pr [S>0]**

ΑΣΤΟΧΙΑ¨: Pf(S<=0), ΑΞΙΟΠΙΣΤΊΑ: 1-P(S<=0)=P(S>=0)

**Περιθώριο Ασφαλείας – Παράδειγμα υδροηλεκτρικής ενέργειας**

Χ ΠΑΡΟΧΕΣ ΠΟΤΑΜΟΥ

Υ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΖΗΤΗΣΗ και οι δυο είναι κανονικές μεταβλητές

 (*ανάλογη της παροχής*)

 S = X – Y → S είναι επίσης κανονική μεταβλητή

 μS = μX – μY $σ\_{S}^{2}=σ\_{X}^{2}+σ\_{Y}^{2}$

 $\frac{S - μ\_{S}}{σ\_{S}}$ (τυπική κανονική μεταβλητή)

αξιοπιστία r = 1 – FS(0) = $1 - Φ\left(\frac{0-μ\_{s}}{σ\_{s}}\right)=1-Φ\left(-\frac{μ\_{X}-μ\_{Υ}}{\sqrt{σ\_{X}^{2}+σ\_{Y}^{2}}}\right)$

 που είναι μία τυπική κανονική κατανομή

μX = 20 m3/s σX = 10 m3/s

μY = 9 m3/s σY = 3 m3/s

μS = 20 - 9 = 11 m3/s σS =$\sqrt{10^{2}+3^{2}}$ = 10.44 m3/s

r =$1-Φ\left(-\frac{μ\_{S}}{σ\_{S}}\right)=1-Φ\left(-\frac{11}{10.44}\right)=1-Φ\left(-1.05\right)≈1-0.15=0.85$

pf = FS(0) = 1 - r = 0.146

Κατά τον ίδιο τρόπο μπορεί να γίνει ο υπολογισμός της λογαριθμοκανονικής κατανομής και να βρεθεί η διαφορά.

**Περιθώριο Ασφαλείας – κανονικές συσχετιζόμενες μεταβλητές (εκτός ύλης)**

Κάθε γραμμικός συνδυασμός δύο κανονικά κατανεμημένων μεταβλητών είναι από μόνος του κανονικός.

**S = X – Y (περιθώριο ασφαλείας)**

Ο μέσος και η διασπορά είναι:

μS = μX – μY $σ\_{S}^{2}=σ\_{X}^{2} - 2ρ\_{XY}∙σ\_{X}σ\_{Y}+σ\_{Y}^{2}$

pf = FS$\left(0\right)=Φ\left(-\frac{μ\_{X }- μ\_{Y}}{\sqrt{σ\_{X}^{2} - 2ρ\_{XY}∙σ\_{X}σ\_{Y}+σ\_{Y}^{2}}}\right) $

r = 1$-$FS$\left(0\right)=1-Φ\left(-\frac{μ\_{X }- μ\_{Y}}{\sqrt{σ\_{X}^{2} - 2ρ\_{XY}∙σ\_{X}σ\_{Y}+σ\_{Y}^{2}}}\right)$

$ρ\_{XY}$ συσχετισμός μεταξύ ικανότητας X και απαίτησης Y

*αρνητική τιμή: όσο υψηλότερη ζήτηση τόσο μικρότερη ικανότητα*

*(χειρότερη περίπτωση)*

*θετική τιμή: όσο υψηλότερη ζήτηση τόσο μεγαλύτερη ικανότητα*

*(με ενδιαφέρον για μείωση της ικανότητας)*

*αντίκτυπος στην πολιτική μείωσης της ζήτησης, ώστε να αποφευχθεί η αστοχία.*