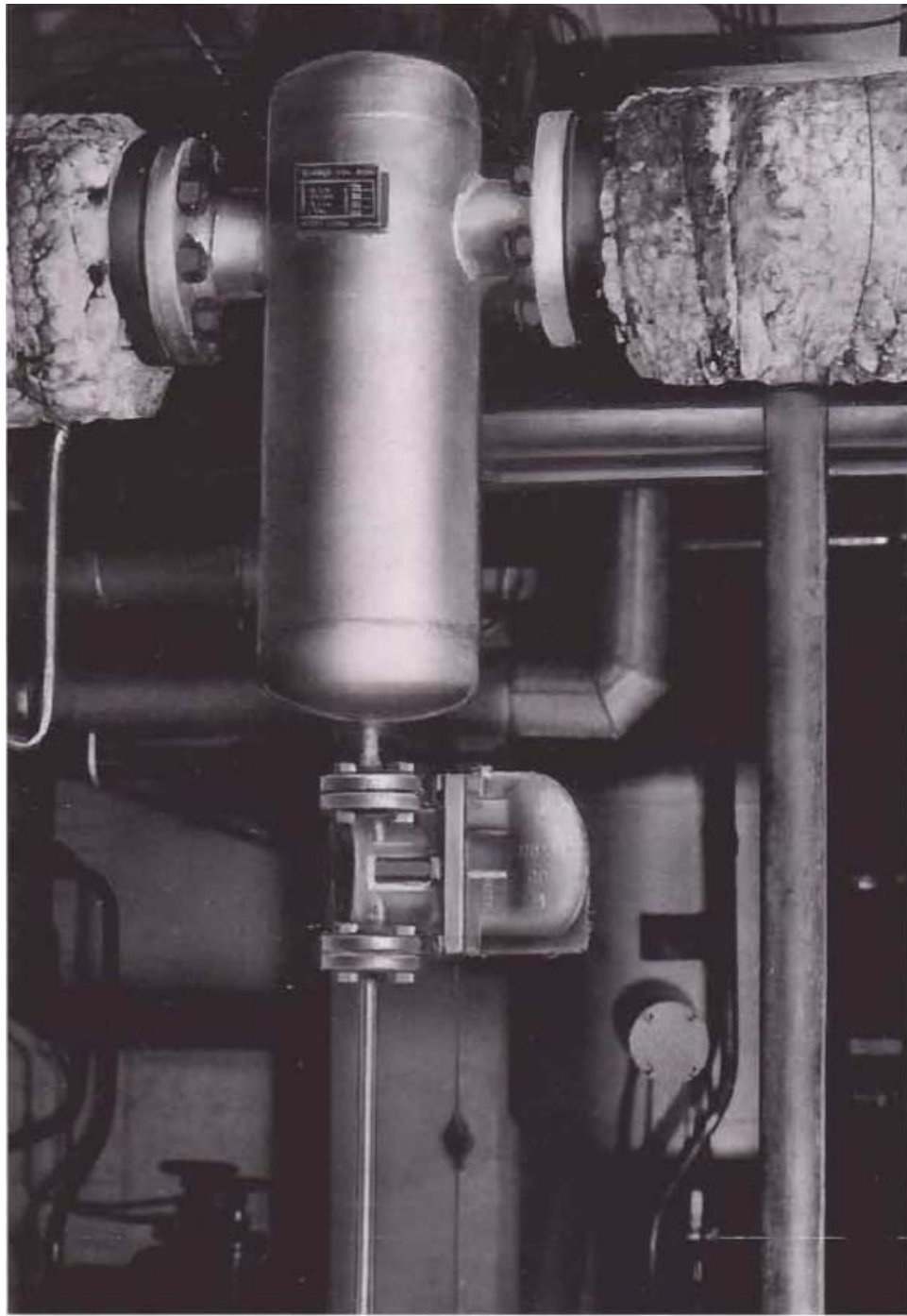


**מיבש ומטהר קיטור דגם TD מתוצרת GESTRA**

1. כללי.
2. יישומים.
3. תכנון ותפעול.
4. התקנה.
5. בחירה וממדים.
6. חומרי מבנה, תיעוד.

# 1. כללי

קיטור נקי ויבש הוא צורך אופטימלי לבטיחות ההפעלה של תהליכים בתעשייה. קיטור איכותי שכזה מאפשר תפקוד ללא תקלות, חסכוני ובעל אורך חיים ארוך של מחליפי חום וצרכני קיטור אחרים. מייבשי ומטהרי הקיטור של חברת GESTRA הם אידיאליים להשגת המטרות הנ"ל.



מייבש קיטור עם שחרור אוטומטי של מי עיבוי באמצעות מלכודת קיטור מדגם UNA 2 מתוצרת GESTRA



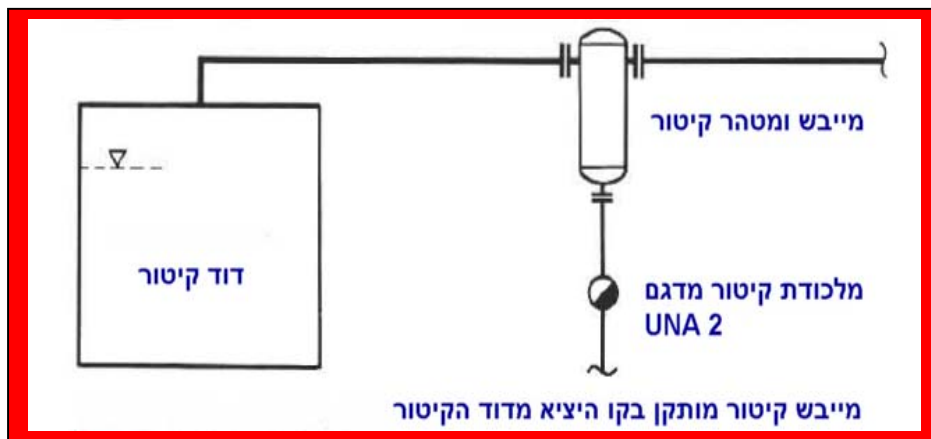
## 2. יישומים

להלן מספר דוגמאות אופייניות מתוך מגוון רחב וגדול של יישומים אפשריים:  
**2.1 יישומים במתקנים יבשתיים.**

בתוך ומיד ביציאה מדודי קיטור.  
בין דוד הקיטור והמשחן.  
בקווי קיטור בכניסה להתפצליות או לנקודות נמוכות, בקווי קיטור פריצה.  
בכניסה לטורבינות, מנועי קיטור, כלים מועלים בקיטור כמו פטישי קיטור וכו'..  
בכניסה לשסתומי בקרה גדולים.  
במערכות לחימום ישיר בקיטור, במערכות הרטבת אויר בקיטור.  
במכסות ומתקני ניקוי יבש.

### 2.2 על כלי שיט.

בכניסה לטורבינות, משאבות קיטור, איז'קטורים ראשיים ומשניים.  
בקווי ניקוז מהטורבינה הראשית.  
בכניסה לצופר האוניה ולמנשפי הפיח.  
בכניסה לכננות.  
בכניסה למנועי קיטור, כמו מנופים, משאבות וכו'.



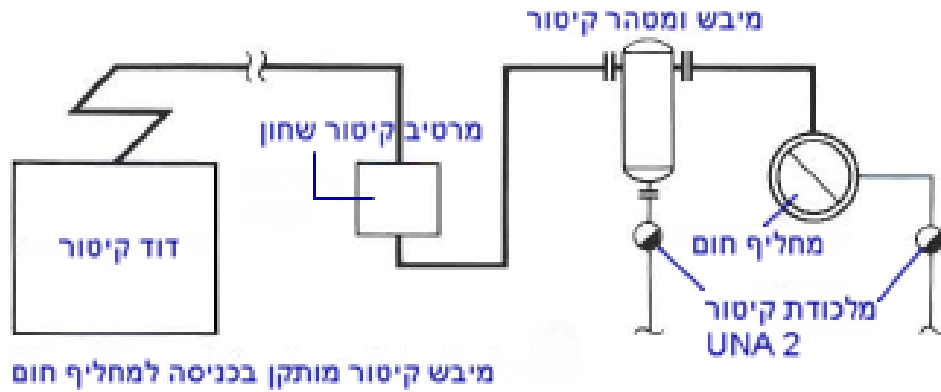
### 2.3 מייבשי קיטור קרוב ליציאה מדוד הקיטור.

הדרישה הכמותית לקיטור במפעל אינה קבועה ואחידה ומידי פעם מתרחשת דרישת יתר רגעית הגורמת למפל לחץ בדוד הקיטור. מפל לחץ זה גורם להתאדות מהירה של מי דוד הקיטור שיכולה לגרום לסחיפה משמעותית של מים לתוך קווי הקיטור. תופעה זו עלולה לגרום לתקלות ונזקים חמורים כמו חוסר היכולת של משחנים להגיע לטמפרטורה הרצויה, קורוזיה וארוזיה מוגברים, הלמי מים, משקעים של מלחים ועוד. ניתן למנוע את כל הסכנות האלו באמצעות מייבש קיטור.

### 2.4 מייבשים בקווי קיטור.

היווצרות מי עיבוי בקווי קיטור היא תופעה בלתי נמנעת גם עם הקווים מבודדים היטב. הכמות המרבית של מי העיבוי נוצרת בזמן הפעלת המערכות, כאשר הקווים קרים. אם הקיטור דרוש באופן מיידי להפעלת מנועים או טורבינות הרי שמערכת הניקוז הרגילה (מלכודת קיטור) לא יכולה להתמודד עם כמות מי העיבוי ההתחלתית ויש לעזור לה באמצעות מייבשי קיטור.

מי עיבוי הנסחפים עם הקיטור עלולים, בגלל מהירות הזרימה הגבוהה, לגרום לשחיקה ולחירור של זוויות, שסתומים אביזרי מעבר קוטר וצרכני קיטור. כמו כן קימת הסכנה של היווצרות הלמי מים. תכולת החום כמו גם יעילות החימום מוקטנות בגלל נוכחות המים בחללי הקיטור.



מיבש קיטור מותקן בכניסה למחליף חום



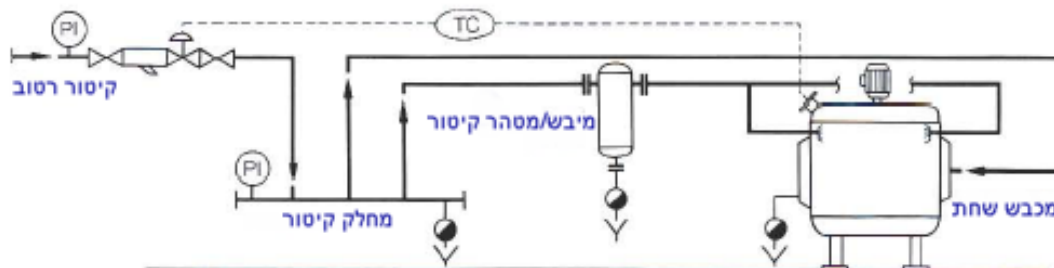
מיבש קיטור מותקן בכניסה לסורבינה

אפילו קווי קיטור שחון עשויים להיזקק למייבשי קיטור, לדוגמא: בכניסה לטורבינה על מנת למנוע כל אפשרות של הגעת טיפות מים לכפות הטורבינה עקב תקלות במערכת.

## 2.5 מטהרי קיטור

מתקנים רבים דורשים קיטור נקי לחלוטין כאשר רמת היובש שלו נמצאת בחשיבות משנית, לדוגמא: חימום או הרטבה של מוצרים באמצעות הזרקת קיטור ישירה. במקרים אלו מייבש הקיטור מיושם בעיקר כמטהר קיטור.

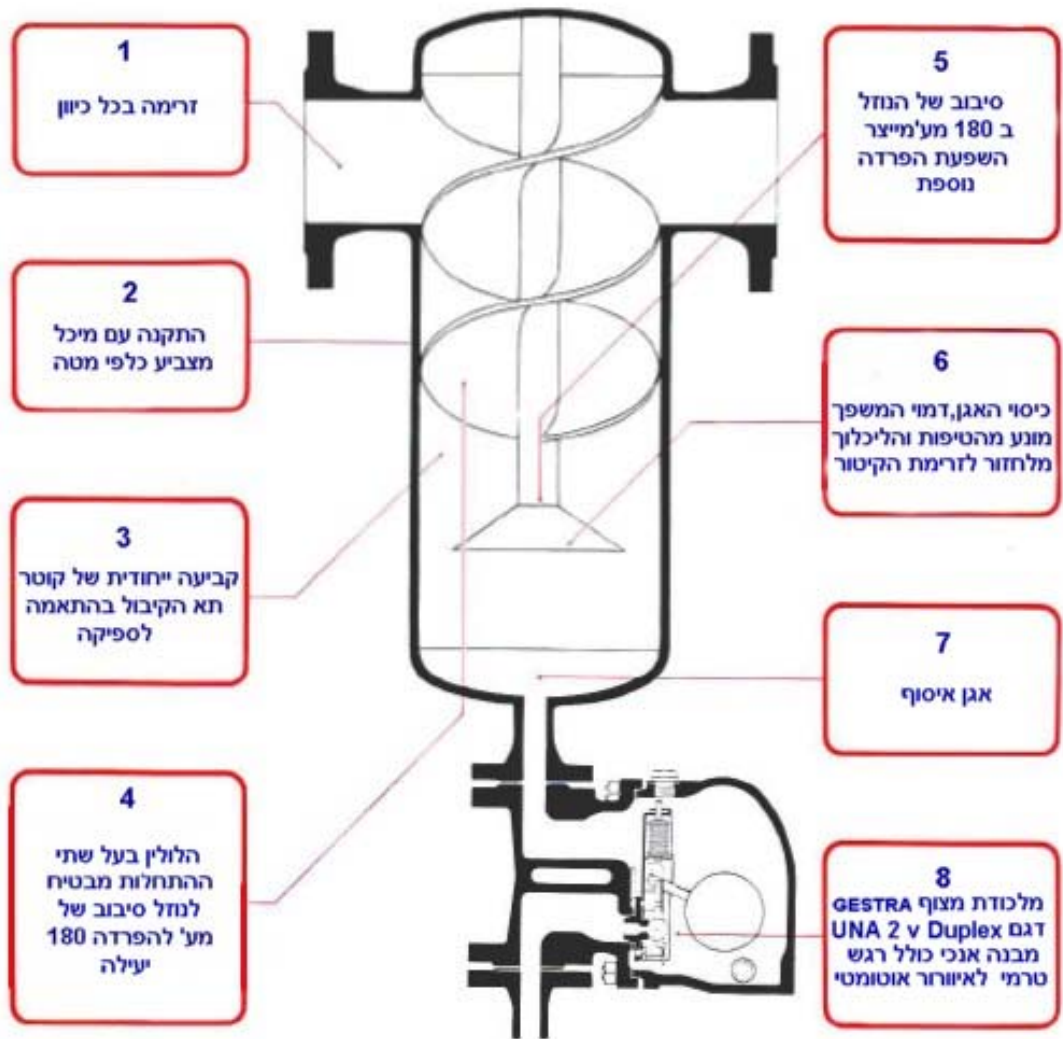
היישום של מטהרי הקיטור בכניסה לטורבינות או למנועי קיטור הפועלים עם קיטור שחון מומלץ ביותר. גופים זרים וזיהומים שונים עלולים להיסחף עם זרימת הקיטור השחון ולגרום לנזקים משמעותיים בחלקים הנעים של הצרכנים.



מיבש קיטור מותקן בכניסה למכבש שחת



### 3. תכנון ותפעול.

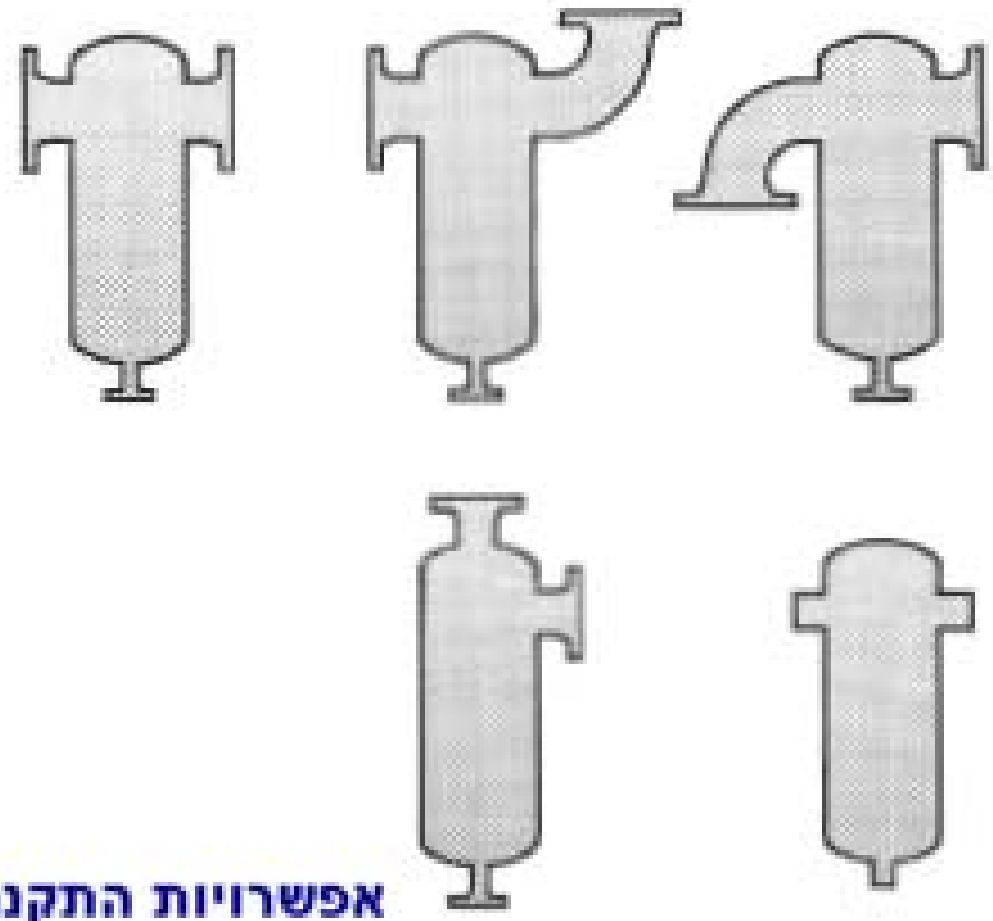


המיכל שמידותיו נבחרות בהתאם לתנאי העבודה, מאפשר הפרדה יעילה תוך זרימה אופטימלית ללא הפסדים משמעותיים. הרטיבות השיורית הנותרת בקיטור, לאחר תהליך ההפרדה נעה בדרך כלל מתחת ל 1% . חלקיקי הלכלוך מסולקים לגמר אפילו בספיקות חלקיות. החלקיקים הקטנים וטיפות המים מתנקזים אל מלכודת הקיטור מסוג מצוף מתוצרת GESTRA, המחוברת לתחתית מיכל המייבש. מלכודות אלו אידיאליות למטרה זו.

חלקי הגוף וגם השפעות הזרימה המעורבלת, יוצרים ביחד הפרדה יעילה של כל החלקיקים בעלי המשקל הסגולי הגבוה, כמו מי עיבוי, תרחיפי לחות, משקעי דוד, לכלוך, תוצרי חלודה וכו... מהזורם הקל יותר שהוא הקיטור. החלקיקים הכבדים המופרדים צונחים אל תחתית האגן. תנועת הסיבוב החדה של הזורם ממעבר אחד של הלולין לשני, מונעת אפשרות מהחלקיקים הללו להיסחף חזרה אל זרימת הקיטור.

מייבש ומטהר הקיטור פועל ללא חלקים נעים. החלק הפעיל בו עשוי לולין בעל שתי התחלות המרותך למעטפת. מעבר אחד של הלולין מחובר לצד הכניסה ואילו המעבר השני מחובר לצד היציאה. הקיטור הרטוב והמזוהם זורם לאורך הלולין חולף על מסכה האגן תוך ביצוע סיבוב של 180° ועולה במעבר השני לכיוון היציאה. הכוחות הצנטריפוגליים יחד עם השפעות המפגשים של הזרימה המהירה עם

**4. התקנה**



**אפשרויות התקנה**

מייבשי ומטהרי הקיטור חייבים להיות מותקנים בצורה אנכים כאשר המיכל מכוון כלפי מטה, כדי שהחלקיקים הכבדים ישקעו לתחתיתו. יחד עם זאת ניתן לקבל כמה אפשרויות של צורת חיבור לצנרת.

- חיבורי כניסה ויציאה אופקיים. (התקנה בתוך קו הקיטור)
- עם זווית לכניסה אנכית / יציאה אופקית, או להפך.
- כניסה ישירה, מרכזית ואנכית ויציאה אופקית.

אם הקיטור צריך להיות יבש מיד עם ייצורו, מומלץ להתקין אותו מיד ביציאה מדוד הקיטור, או בכניסה למשחן. יש להתקין מייבש קיטור לכל צרכן הדורש קיטור יבש במיוחד.

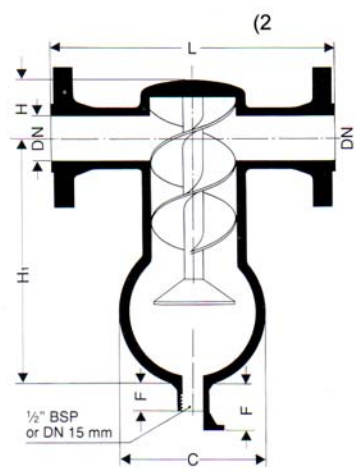
קיימות מערכות רבות המצוידות במייבש קיטור ראשי, קרוב לדוד הקיטור אך עקב איבודי אנרגיה בקווים וניקוזים בלתי יעילים הקיטור מתרטב שוב לקראת הגעתו לצרכנים. במקרים כאלה מומלץ להוסיף מייבשי קיטור בכניסה לצרכנים הרגישים.



## 20. בחירה וממדים

מייבשי הקיטור של חברת GESTRA מיוצרים בהתאם לצורכי הלקוחות בהתאם לתנאי העבודה במקומות ההתקנה. מידות מיכל המייבש בצורה כזו שההתנגדות לזרימה תהיה מינימלית והספיקה תהיה אופטימלית. באמצעות הגרף בעמוד הבא ניתן לקבוע את גודל המייבש (NGr Nr. - 1). במקרה של ספק, אנא התייעצו איתנו. חומרי המבנה שבשימוש עבור מייבשי הקיטור, כמו דרגות הלחץ שלהם נבחרים בהתאם לתנאי העבודה הנדרשים. המגוון הסטנדרטי מתייחס למייבשי ומטהרי קיטור עד דרגת לחץ של PN 40. רמות לחץ גבוהות יותר אפשריות, לפי דרישה. המייבשים מיוצרים עד קוטר של 500 מ"מ (20") עם קצוות אוגנים לפי תקנים שונים (ANSI, DIN). קצוות לריתוך וקצוות הברגה אפשריים לפי דרישה. כל המייבשים ומטהרי הקיטור מצוידים בפתח ניקוז תחתון מתוברג או מאוגן להתחברות למלכודת מצוף.

(1) מספר ה NGr מציינ את גודל מיכל המייבש ואינו זהה בהכרח לגודל אוגני הקצה שלו.

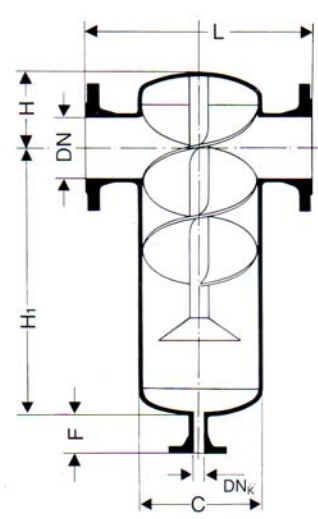


מייבש ומטהר קיטור  
תחום קטרים: 2"-1/2"  
לחץ נומינלי - PN - לפי הדרישות  
וחומרי המבנה שבשימוש

NGr Nr.	15	20	25	32	40	50
DN <sup>2)</sup>	15	20	25	32	40	50
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	in	in	in	in	in	in
Dimensions						
in mm						
L	210	220	220	220	270	270
H	36	36	36	36	50	50
H <sub>1</sub>	234	234	234	234	300	300
C~	100	100	120	120	136	136
F/Socket	20	20	20	20	20	20
F/Flange	70	70	70	70	70	70
Volume	l	l	l	l	l	l
	0.6	0.6	1.2	1.2	2.3	2.3

**אלטרנטיבה: מבנה גילי - צילינדר**

NGr Nr.	15	20	25	32	40	50
DN <sup>2)</sup>	15	20	25	32	40	50
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	in	in	in	in	in	in
Dimensions						
in mm						
L	210	220	220	220	270	270
H	80	90	100	100	110	110
H <sub>1</sub>	380	380	380	380	390	390
C~	76	83	83	83	114	114
F/Flange	70	70	70	70	70	70
F/Socket	20	20	20	20	20	20
Volume	l	l	l	l	l	l
	0.6	1.1	1.4	1.5	3.6	3.7



מייבש ומטהר קיטור  
תחום קטרים: 20"-21/2"  
לחץ נומינלי - PN - לפי הדרישות  
וחומרי המבנה שבשימוש

NGr Nr.	65	80	100	125	150	175	200
DN <sup>2)</sup>	65	80	100	125	150	175	200
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	in	in	in	in	in	in	in
DN <sub>k</sub>	15	15	20	20	25	25	25
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	in	in	in	in	in	in	in
Dimensions							
in mm							
L	320	360	400	440	480	540	640
H	140	150	165	190	215	235	260
H <sub>1</sub>	470	510	595	680	755	875	1080
C~	153	194	220	245	267	324	368
F	70	70	70	70	70	70	70
Volume	l	l	l	l	l	l	l
	9.8	14.3	22.8	32.8	46.0	74.8	120.0

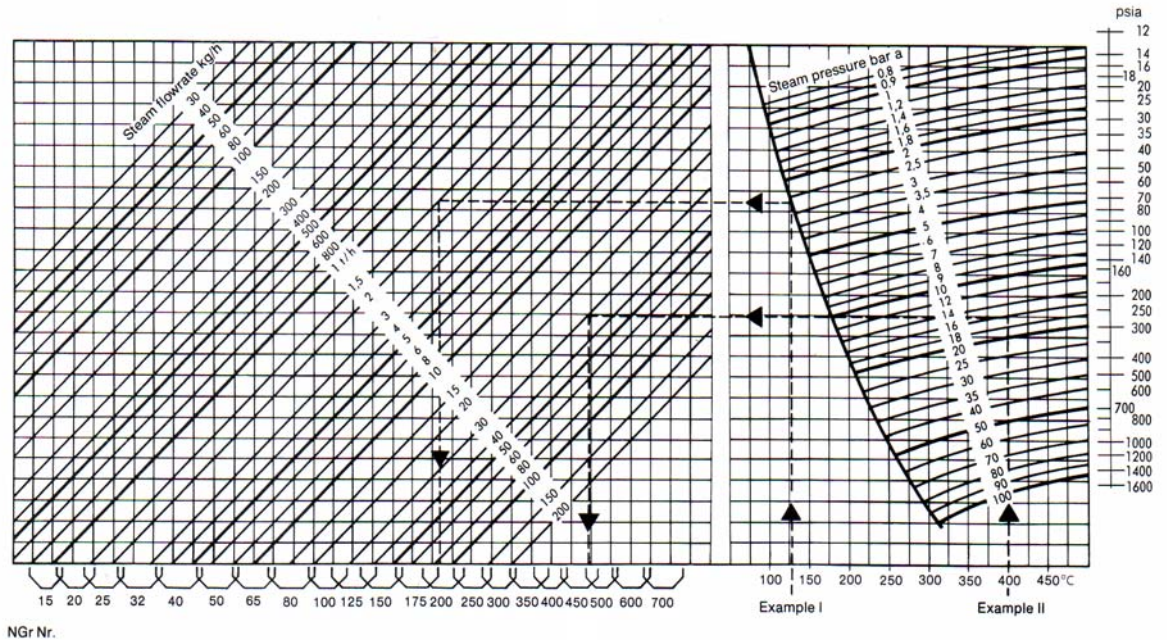
NGr Nr.	250	300	350	400	450	500
DN <sup>2)</sup>	250	300	350	400	450	500
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	in	in	in	in	in	in
DN <sub>k</sub>	25	25	40	40	40	40
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	in	in	in	in	in	in
Dimensions						
in mm						
L	690	790	840	940	1100	1160
H	300	350	385	430	485	530
H <sub>1</sub>	1200	1310	1515	1660	1795	1970
C~	420	500	550	650	750	800
F	70	70	70	70	70	70
Volume	l	l	l	l	l	l
	165	300	391	532	890	1075

<sup>2)</sup> גדלים נומינליים הנבחרים לפי ספיקה יכולים להיות מצוידים באוגנים במידות מותאמות לצנרת



## עקומות ספיקה לקביעת גודל מייבש/מטהר הקיטור

הגרפים הבאים מראים את ערכי ה NGr שיש לבחור ואת תחום העבודה של המייבש כפונקציה של טמפרטורת הקיטור, לחץ הקיטור וספיקת הקיטור.



### דוגמא II

נתון: קיטור שחונן ב 400°C,  
 בספיקה של 30 t/h, 16bar  
 בחר: NGr. Nr. 450

### דוגמא I

נתון: קיטור קווי בלחץ 2.7bara  
 בספיקה של 1.5 t/h,  
 בחר: NGr. Nr. 200