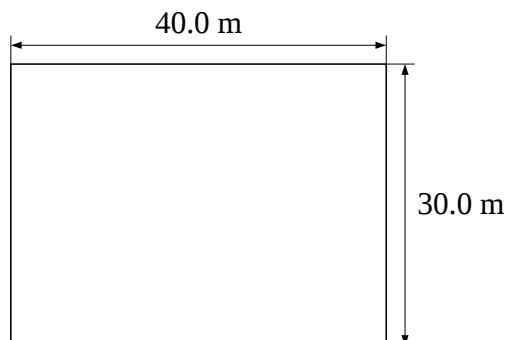


Uvodni zadatak

Na slici je prikazana prostorija sa *dimenzijama* 40 m × 30 m. Visina prostorije je 7.0 m. Tip detektora koji se koristi za otkrivanje požara je **tačkasti optički detektor dima**. Predvideti potreban broj detektora i njihov međusobni raspored. Na slici ucrtati simbole za detektore na mesta gde treba da se postave i obeležiti međusobno rastojanje između detektora i rastojanje detektora od zidova.



Simboli i oznake:

 - tačkasti optički detektor dima

P - površina prostorije

A - površina pokrivanja jednog detektora

n - broj detektora

a - rastojanje po x osi (dužina)

b - rastojanje po y osi (širina)

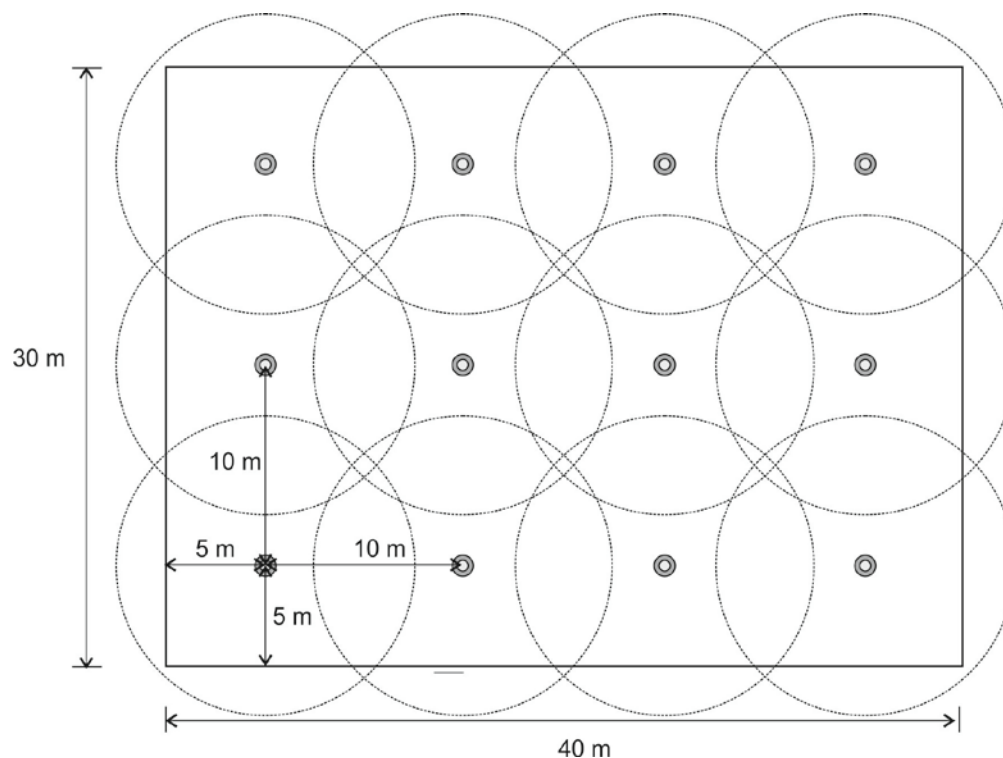
c - rastojanje od ugla

Rešenje:

1. EN 54 - 14

U skladu sa pravilom da maksimalno rastojanje između detektora a ne sme da bude veće od $r + r/2$ što iznosi 11.25 m, potreban broj detektora n_a duž x ose po dužini prostorije a iznosi $n_a \times a = x$, tj. $n_a = 40/11.25 = 3.56 \approx 4$ detektora.

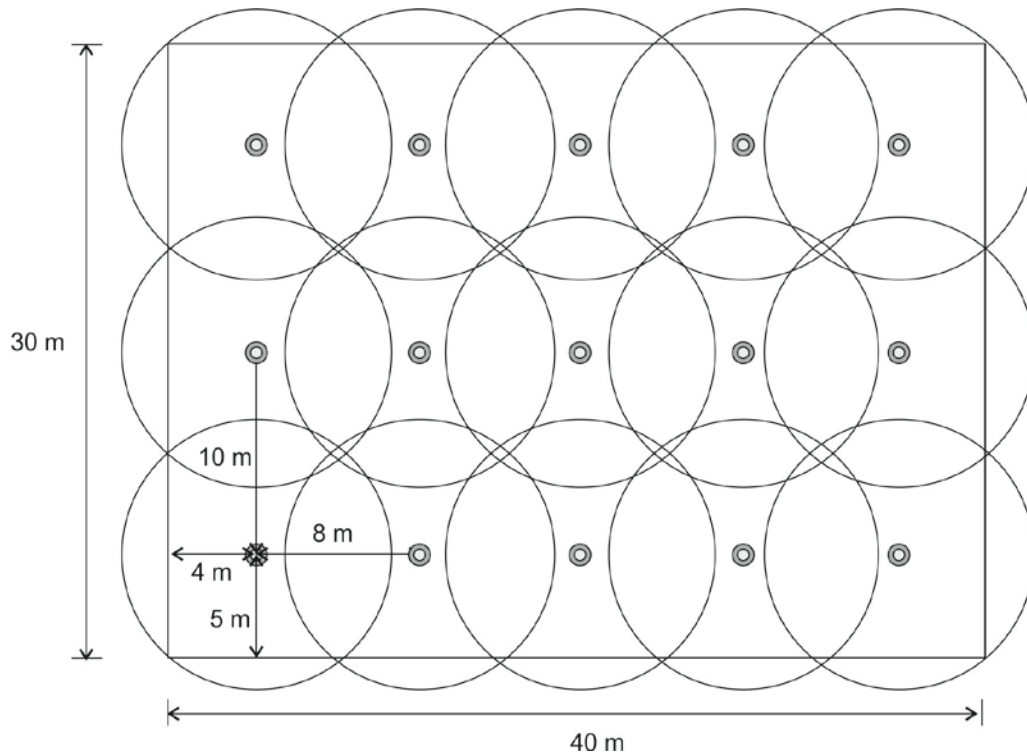
Slično, za broj detektora po širini prostorije dobija se $30/11.25 = 2.67 \approx 3$ detektora. Dakle, potrebna su 3 reda sa po 4 detektora u redu, ukupno 12 detektora, što za površinu zadate prostorije od 1200 m² daje površinu pokrivanja od 100 m² po detektoru. Izabrano je da rastojanje između detektora po horizontali iznosi po 10 m i rastojanje od zida 8 m. Rastojanja po vertikali su identična, sledeća slika:



Slika Rešenje u skladu sa pravilima EN 54-14

2. VDE 0833-2

Prema tabeli u standardu koja se odnosi na površinu prostorije preko 80 m^2 i visinu između 6 m i 12 m, površina pokrivanja detektora dima iznosi 80 m^2 . To znači da je za prostoriju zadatih dimenzija $40 \times 30 = 1200 \text{ m}^2$ potrebno $1200/80 = 15$ detektora. Pošto se teži simetričnom rasporedu, očigledno je potrebno postaviti po 5 detektora u tri reda. Pošto je $40/5 = 8 \text{ m}$, rastojanje između $(n-1)$ detektora biće 8 m, a od zida po 4 m duž x ose. Duž y ose (po širini) dobija se $30/3 = 10 \text{ m}$, što znači da rastojanje između $(n-1)$ po y osi iznosi 10 m, a od zida 5 m. Prema tabeli koja je data u standardu, poluprečnik pokrivanja je 6.6 m, sledeća slika.



Slika Rešenje u skladu sa pravilima VDE 0833-2

Očigledno, da bez obzira na činjenicu da je upotrebljeno više detektora prema ovom standardu, pokrivanje je pouzdanije jer se vodi računa o visini prostorije. Zbog toga će rešenja zadataka koji slede biti zasnovana na pravilima koje daje nemački standard i koja su najpreciznija u odnosu na pravila koja daju svi ostali standardi.

Napomene:

1. Rešenje za ovaj problem koje je zasnovano na pravilima za projektovanje koja su navedena u našem „starom“ Pravilniku iz 1993. godine je gotovo identično. Naime:

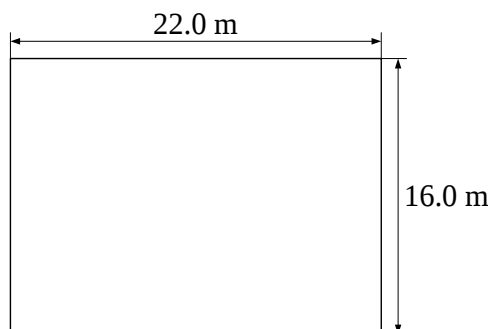
S obzirom na usvojenu površinu pokrivanja detektora radijus iznosi $r = 6.7 \text{ m}$, površina pokrivanja pojedinačnog detektora 80 m^2 , dok je maksimalno rastojanje definisano kao

$$S_{\max} = 1.2\sqrt{A} = 1.2\sqrt{80} = 10.73 \text{ m}.$$

2. Zbog preglednosti, na prethodnim slikama nije korišćen simbol za detektor dima u skladu sa standardom. U narednim zadacima biće korišćen odgovarajući simbol - .

Zadatak 1.

Na slici je prikazana prostorija sa dimenzijama 22 m × 16 m. Visina prostorije je 5.0 m sa ravnom tavanicom. Tip detektora (detektora) koji se koristi za otkrivanje požara je **tačkasti optički detektor dima**. Predvideti potreban broj detektora i njihov međusobni raspored. Na slici ucrtati simbole za detektore na mesta gde treba da se postave i obeležiti međusobno rastojanje između detektora i rastojanje detektora od zidova.

**Simboli i oznake:**

 - tačkasti optički detektor dima

P - površina prostorije

A - površina pokrivanja jednog detektora

n - broj detektora

a - rastojanje po x osi (dužina)

b - rastojanje po y osi (širina)

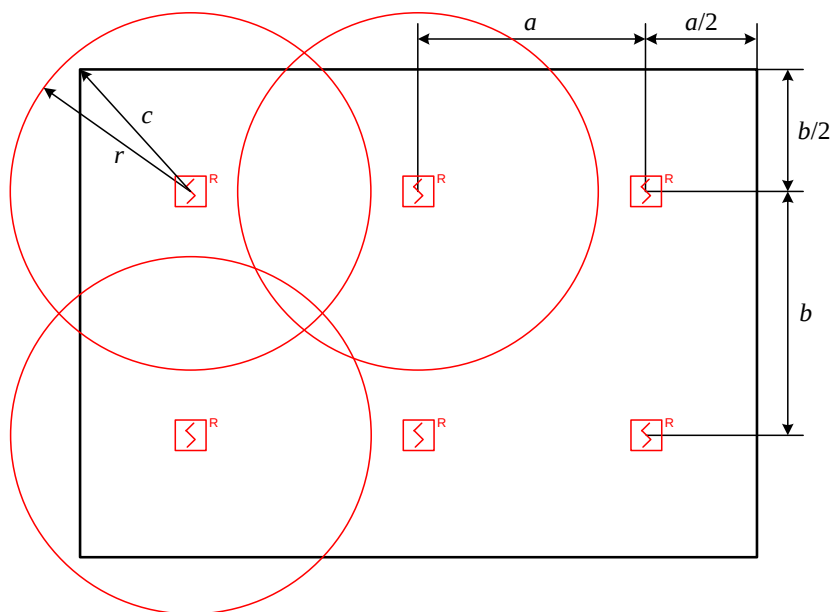
c - rastojanje od ugla

Rešenje:

Površina prostorije je $P = 22 \times 16 = 352 \text{ m}^2$. U skladu sa pravilima standarda VDE 0833-2, za prostoriju ove površine i visinu tavanice koja je manja od 6 m, površina pokrivanja iznosi 60 m^2 sa poluprečnikom pokrivanja 5.7 m. Ukupan broj detektora iznosi $n = 352/60 = 5.87 \approx 6$ detektora. Simetričan raspored podrazumeva 2 reda sa po tri detektora (po x osi), pa je rastojanje između detektora po x osi (po dužini) $22/3 = 7.33 \text{ m}$, a po y osi $16/2 = 8 \text{ m}$. Dobijene vrednosti su daleko manje ispod maksimalnih vrednosti, tako da za rastojanje između detektora po x osi može da se izabere vrednost $a = 7 \text{ m}$ (sa rastojanjem od zida od 4 m) i za vrednost $b = 8 \text{ m}$, čime se dobija identično rastojanje od zida za detektore u uglovima. Vrednost c koja predstavlja rastojanje od ugla prostorije zadovoljava, jer manja od poluprečnika pokrivanja koji je zadat standardom, tj.

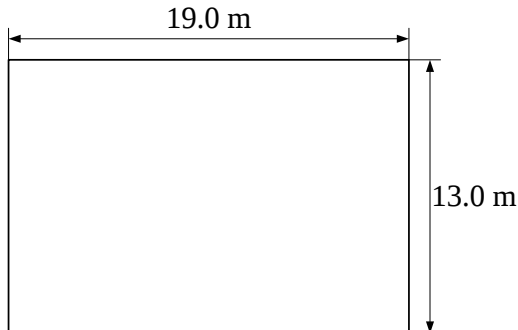
$$c = \sqrt{4^2 + 4^2} = \sqrt{32} = 5.66 \text{ m}.$$

Napomena. Zbog preglednosti, na slici su prikazana polja pokrivanja samo za tri detektora.



Zadatak 2.

Na slici je prikazana prostorija sa dimenzijama 19×13 m. Visina prostorije je 5.5 m sa ravnom tavanicom. Tip detektora (detektora) koji se koristi za otkrivanje požara je **tačkasti optički detektor dima**. Predvideti potreban broj detektora i njihov međusobni raspored. Na slici ucrtati simbole za detektore na mesta gde treba da se postave i obeležiti međusobno rastojanje između detektora i rastojanje detektora od zidova.

**Simboli i oznake:**

 - tačkasti optički detektor dima

P - površina prostorije

A - površina pokrivanja jednog detektora

n - broj detektora

a - rastojanje po x osi (dužina)

b - rastojanje po y osi (širina)

c - rastojanje od ugla

Rešenje:

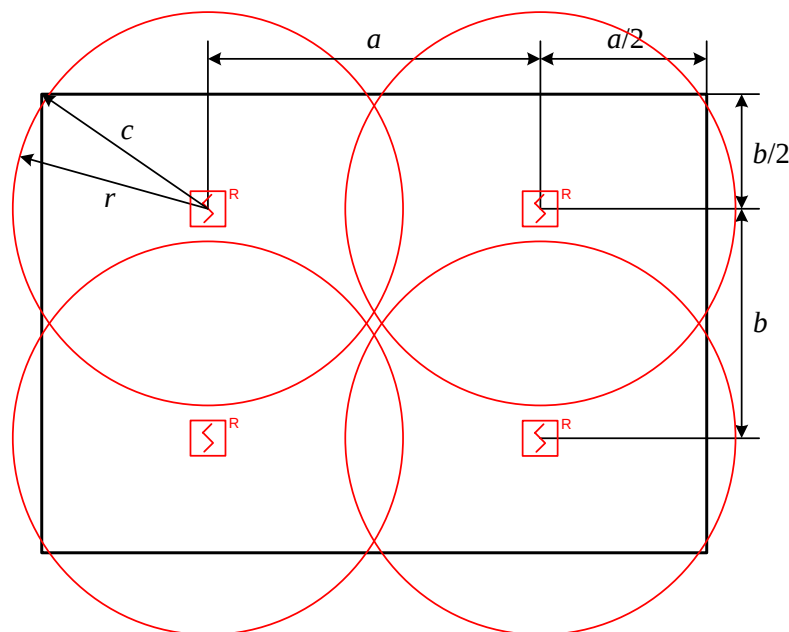
Površina prostorije je $P = 19 \times 13 = 247 \text{ m}^2$. U skladu sa pravilima standarda VDE 0833-2, za prostoriju ove površine i visinu tavanice koja je manja od 6 m, površina pokrivanja iznosi 60 m^2 sa poluprečnikom pokrivanja 5.7 m. Ukupan broj detektora iznosi $n = 247/60 = 4.12$.

Zbog težnje da se postigne simetričan raspored, postavlja se pitanje da li su dovoljna 4 detektora, ili je potrebno dobijenu vrednost zaokružiti na 5, ili čak na 6 zbog lakšeg raspoređivanja.

Varijanta 1.

Ako se izaberu 4 detektora, simetričan raspored podrazumeva 2 reda sa po dva detektora, pa je rastojanje između detektora po x osi (po dužini) $19/2 = 9.5$ m, a po y osi $13/2 = 6.5$ m. Izabrane vrednosti rastojanja između detektora po dužini i širini su $a = 9$ m i $b = 6$ m, respektivno, sa odgovarajućim rastojanjima od zida od 5 m i 3.5 m. Iako su ova rastojanja manja od maksimalnih, ne postiže se preklapanje polja pokrivanja detektora koji su postavljeni dijagonalno, kao i udaljenost od ugla prostorije. Dobijena vrednost je manja od propisanog poluprečnika pokrivanja, tj.

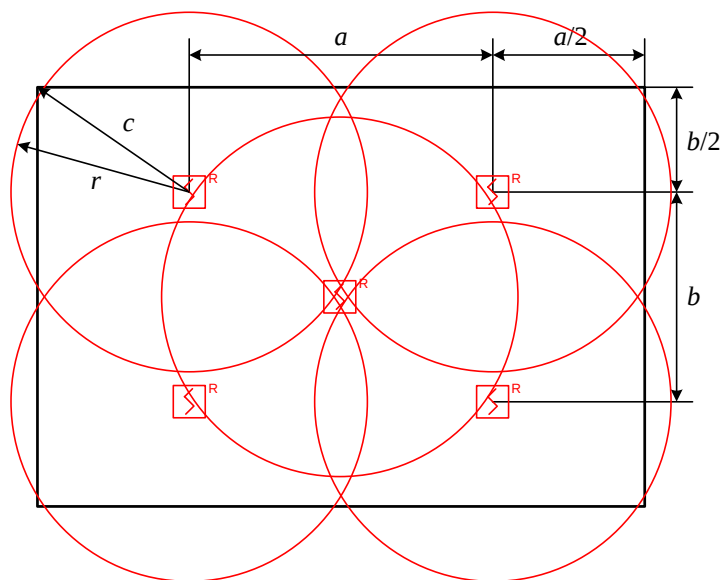
$$c = \sqrt{5^2 + 3.5^2} = \sqrt{37.5} = 6.1 \text{ m, što se vidi i na slici.}$$



Varijanta 2.

U skladu sa principom da se potreban broj detektora koji je dobijen deljenjem površine prostorije sa površinom pokrivanja pojedinačnog detektora zaokružuje na veću vrednost, prikazano je rešenje sa pet detektora. Najjednostavnije je da se zadrži postojeći raspored sa četiri detektora koji je prikazan na prethodnoj slici sa korigovanim međusobnim rastojanjima, a da se peti detektor postavi u centar prostorije sa nepokrivenim delom. To podrazumeva da se rastojanje a poveća na skoro maksimalnu vrednost od 10 m (čime se dobija rastojanje od zida od po 4 m), pri čemu se zadržavaju rastojanja po y osi. Na taj način se dobija da je

$c = \sqrt{4.5^2 + 3.5^2} = \sqrt{32.5} = 5.1$ m, što je identično sa poluprečnikom pokrivanja, slika.

*Varijanta 3.*

Najzad, najjednostavnije je da se dobijeni broj detektora od 4.12 poveća na 6, što u nekim slučajevima može da bude dozvoljena redundansa, jer se značajno povećava brzina odziva sistema u slučaju požara. U tom slučaju, može da se po jednoj dimenziji prekorači maksimalno dozvoljeno rastojanje između detektora u jednom pravcu jer se obezbeđuje potpuno pokrivanje. Na primer, ako je $a = 13$ m (a rastojanje od zida 3 m) dobija se da je

$c = \sqrt{3^2 + 3.5^2} = \sqrt{21.25} = 4.6$ m, čime se obezbeđuje potpuno pokrivanje, slika.

