



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210832

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 13 04 79
(21) (PV 2539-79)

(51) Int. Cl.³
B 60 Q 1/16
B 60 Q 1/24

(40) Zveřejněno 30 06 81

(45) Vydáno 15 09 83

(75)

Autor vynálezu

CEJNEK MILAN ing., NOVÝ Jičín

(54) Světlomet pro motorová vozidla

1

Vynález se týká světlometu pro motorová vozidla, který sestává z paraboloidního reflektoru seříznutého dvěma horizontálními rovinami, rozptylovače a zdroje setkávacího světla, kterým je spirála žárovky válcového tvaru uložená axiálně v reflektoru před jeho ohniskem. U světlometu je vyřešeno zvýšení hladiny svítivosti do prostoru PÁSMO II, IV podle předpisu EHK 1, 8, 20.

Dálka viditelnosti setkávacího světla evropského typu je při stejném ustavení světlometu dána mírou koncentrace světelného toku k hranici světla a tmy. Dálka viditelnosti tedy roste při zvětšování horizontálního rozměru reflektoru, se zmenšováním jeho ohniskové vzdálenosti a do určité hodnoty i při zvětšování průměru spirály setkávacího světla. Naopak dálka viditelnosti klesá při zvětšování defokusace, tedy při zvětšování vzdálenosti bližšího čela spirály od ohniska reflektoru.

Při větších hodnotách horizontálního rozměru reflektoru se s cílem zmenšení vertikálního rozměru reflektoru a tím i vertikálního rozměru přední masky motorového vozidla a redukce nepříznivého poměru maximální svítivosti dálkového a setkávacího svazku světla omezí rotačně symetrická plocha reflektoru dvěma horizontálními rovinami symetricky nebo nesymetricky vzhledem k jeho ose.

Větší defokusace spirály setkávacího světla je nutná při zvětšeném horizontálním rozměru reflektoru a její zvětšování vyvolává také požadavek dosažení maximální osové svítivosti dálkového světla u světlometů s dvouvláknovými žárovkami H4, k jehož zabezpečení je žádoucí, aby ohnisko reflektoru leželo v blízkosti středu dálkového vlákna, kde má vlákno největší jas. Při seříznutí reflektoru horní horizontální rovinou se spirála setkávacího světla v zóně symetrické kolem vertikální osy reflektoru zobrazí příčně mimo PÁSMO II, IV,

210832

takže světelný svazek od této zóny osvětluje vozovku pouze na vzdálenost kratší než 25 m. To má za následek zmenšení geometrické délky viditelnosti svazku světla od reflektoru v oblasti kolem osy světloometu a podél osy jízdního pruhu a zmenšení fotometrické délky viditelnosti celého světloometu.

Tento nedostatek je odstraněn u světloometu podle vynálezu, u kterého se zóna rozptylovače, vymezená v závislosti na výšce řezné roviny, a ohniskové vzdálenosti reflektoru, průměru spirály setkávajícího světla a defokusaci bližšího čela spirály od ohniska F reflektoru, se navrhne vertikálně klínovitě směrem k hornímu okraji světloometu, přičemž úhel klínovitosti je takový, aby elementární zobrazení spirály maximálně pokrylo neosvětlený prostor, ale aby svým okrajem nepřesáhlo hranici světla a tmy a nezhoršilo ostrost této hranice a nezvýšilo tak hladinu oslnující svítivosti světloometu do PÁSMA III. Tím se několikanásobně zvýší geometrická délka viditelnosti světelného svazku od uvedené zóny a délka viditelnosti překážky na vozovce ve vzdálenosti větší než 25 m, resp. 50 m osvětlené svazkem setkávajícího světla světloometu podle vynálezu.

Na připojených výkresech je znázorněn příklad provedení světloometu podle vynálezu, kde na obr. 1 je zachycen čelní pohled na světlomet, jeho horizontální řez A-A, vertikální řez B-B a řez C-C klínovitě upravenou zónou rozptylovače. Na obr. 2 je znázorněn perspektivní průmět vozovky na průmětnu ve standardním uspořádání podle předpisu EHK 1, 8, 20, do kterého je vyznačen obraz svazku setkávajícího světla od reflektoru pomocí křivek stejné poměrné svítivosti. Na obr. 3 a obr. 4 jsou znázorněny příklady vytvoření klínovitého profilu na rozptylovači podle vynálezu.

Na obr. 1 je znázorněn světlomet složený z reflektoru 1, rozptylovače 2, žárovky 3 s vláknem 4 setkávajícího světla cloněným pro získání rozhraní světla a tmy clonkou 5. Vláknem 4 je tvaru válcové spirály o průměru D a je uloženo axiálně ve vzdálenosti l_f svého bližšího čela od ohniska F reflektoru 1. Reflektor 1 o ohniskové vzdálenosti f je omezen dvěma horizontálními rovinami, z nichž horní je ve vzdálenosti H_U a spodní je ve vzdálenosti H_D od osy x světloometu.

Lineární úhel záběru φ reflektoru 1 je v rozmezí $\varphi_0 \div \varphi_{\max}$:

$$\begin{aligned}\varphi_0 &= 2 \arctg \left(\frac{R_0}{2f} \right) & R_0 &- \text{vrcholový radius} \\ \varphi_{\max} &= 2 \arctg \left(- \frac{R_{\max}}{2f} \right) & R_{\max} &- \text{maximální radius}\end{aligned}\quad (1)$$

Seříznutím reflektoru horizontální rovinou ve výšce H_U se maximální hodnota úhlu záběru $\varphi_{\max}$ pro polární úhel $\varphi = \psi_H$ zmenšuje v závislosti na něm na hodnotu φ_H :

$$\varphi_H = 2 \arctg \left(\frac{H_U}{2f \cdot \cos \psi} \right) \quad \text{kde} \quad \psi_H = \arccos \left(\frac{H_U}{R_{\max}} \right) \quad (2)$$

Promítneme-li svazek setkávajícího světla od reflektoru 1 na průmětnu podle předpisu EHK 1, 8, 20 tak, jak je to znázorněno na obr. 2, vytvoří se světelný obraz s neosvětleným prostorem kolem osy x světloometu, který je v podstatě symetrický podle osy jízdního pruhu a protažený od hranice světla a tmy do PÁSMA I. Geometrický dosah reflektoru ve směru osy jízdního pruhu se z hodnoty 75 m redukuje na 8 až 20 m. Dále se maximum relativní svítivosti $I/I_{\max}$ posouvá mimo osu světelného svazku. Tvar neosvětleného prostoru se dá vymezit pomocí polárního úhlu ψ a pomocí úhlu φ_R , který svírá nejbližší bod elementárního

zobrazení spirály 4 reflektorem 1 s osou x světloometu. Z důvodu rotační symetrie lze určit tento úhel jen jako funkci polárního radiusu R následovně:

$$\alpha_R = \frac{1_f \cdot R \cdot 16f^2 - 2D_f \cdot (4f^2 - R^2) \cdot \text{sign}(4f^2 - R^2)}{(4f^2 + R^2)^2 + 1_f \cdot 4f \cdot (4f^2 - R^2)} \quad (3)$$

U rotačně symetrického reflektoru je tvar neosvětleného prostoru rotační, přičemž hodnotu jeho radiusu získáme ze vztahu (3) dosazením $R = R_{\max}$. Po seříznutí reflektoru horizontální rovinou ve výšce H_U není tvar neosvětleného prostoru rotační, ale je protažen do pásma 1 podle osy jízdního pruhu. Jeho rozměry $\alpha_{R,\psi}$ získáme v závislosti na R, ψ ze vztahu (3) dosazením:

$$\begin{aligned} R &= \frac{H_U}{\cos \psi} & \text{pro} & \psi \leq \psi_H \\ R &= R_{\max} & \text{pro} & \psi \geq \psi_H \end{aligned} \quad (4)$$

Pro získání dostatečné fotometrické dálky viditelnosti je nutno soustředit maximum světelného toku do pásma II, IV, to znamená osvětlit vozovku na vzdálenost větší než 25 m. Z toho důvodu se tak, jak je to znázorněno na obr. 1, vymezi v čelním pohledu na reflektoru 1 tmavá zóna, která zobrazuje světelný zdroj 4 pouze do PÁSMU I. Zóna je omezena vrcholovým radiusem R_0 , horním okrajem reflektoru 1 a křivkou $\psi = \psi(R)$, která je symetrická podle vertikální osy reflektoru 1 a dána:

$$\begin{aligned} & \left[\frac{\psi = \psi(R)}{1_f \cdot R \cdot 16f^2} - \frac{R}{25\,000} \right] \cos \psi - 0,02 - \\ & - \frac{2D_f \sqrt{\sin^2 \psi \cdot (4f^2 + R^2)^2 + \cos^2 \psi \cdot (4f^2 - R^2)^2}}{(4f^2 + R^2)^2 + 1_f \cdot 4f \cdot (4f^2 - R^2)} = 0 \end{aligned} \quad (5)$$

Při malých hodnotách úhlu $\alpha_{R,\psi \min}$ lze ztotožnit tmavou zónu rozptylovače 2 a reflektoru 1. Pro zvýšení svítivosti do PÁSMU II, IV se rozptylovač 2 provede v této tmavé zóně vertikálně klínovitý směrem k hornímu okraji světloometu.

Pro dosažení maximálního zaplnění tmavé oblasti kolem osy x světloometu je nutné, aby úhel vertikální klínovitosti ξ_v byl:

$$\xi_v(R, \psi) = \frac{1}{n-1} (\alpha_R \cdot \cos \psi) \quad (6)$$

kde n - index lomu materiálu rozptylovače.

Klínovitost lze pro případ, že vnější plocha rozptylovače 2 je kulová, vytvořit podle obr. 3 tak, že rozptylovač 2 je ve tvaru negativního menisku, tzn. že vnitřní radius $\bar{R}_1$ koule je menší než radius $\bar{R}_2$ koule vnější. T_0 označuje osovou tloušťku menisku.

Pro daný radius vnější plochy $\bar{R}_2$ rozptylovače 2 se určí radius $\bar{R}_1$ ze vztahu:

$$\frac{R^*(1-n)[n(\bar{R}_2 - \bar{R}_1) + (n-1) \cdot T_0]}{n \cdot \bar{R}_1 \cdot \bar{R}_2} = \alpha_{R^*} \quad (7)$$

kde R^* - maximální radius zóny.

Je-li vnější plocha rozptylovače 2 ve tvaru koule, válce, anuloidu, nebo je-li rovin-
ná, lze klínovitost ve vertikálním řezu vytvořit podle obr. 4 tak, že střed vnitřního ra-
diusu $\bar{R}_1$ se posune o hodnotu ΔR pod osu rozptylovače 2. Při daném radiusu vnější plochy
 $\bar{R}_2$ lze získat hodnoty ΔR a $\bar{R}_1$, napíšeme-li vztah (6) ve tvaru:

$$\arcsin \left[\frac{R + \Delta R}{\bar{R}_1} \sqrt{1 - \left(\frac{R}{\bar{R}_2} \right)^2} - \frac{R}{\bar{R}_2} \sqrt{1 - \left(\frac{R + \Delta R}{\bar{R}_1} \right)^2} \right] =$$

$$= \frac{1}{n-1} (\alpha_R \cdot \cos \psi) \quad (8)$$

Jelikož drsnosti ploch reflektoru 1 a rozptylovače 2 zvětšují rozměr elementárního
zobrazení spirály 4, přičemž se jeho rozměr zvětšuje také zobrazením spirály 4 lesklou plo-
chou clonky 2 žárovky 3, je klínovitá zóna rozptylovače 2 opatřena pásovými čočkami, u kte-
rých je poměr d/r šířky d k poloměru r za účelem zredukování oslňující svítivosti do
PÁSMA III stranovým rozptylem dán:

$$\frac{d}{r} = 0,3 + 0,6 \left(\operatorname{tg} \frac{\varphi_{\max}}{2} + \operatorname{tg} \frac{\varphi_{H,\psi} = 0^\circ}{2} \right) \quad (9)$$

nebo s použitím vztahů (1) a (2):

$$\frac{d}{r} = \frac{0,15 + 0,3}{f} (R_{\max} + H_U) \quad (10)$$

O P R A V A

popisu vynálezu k autorskému osvědčení č. 210 832

Int. Cl. B 60 Q 1/16

B 60 Q 1/24

U popisu vynálezu k autorskému osvědčení č. 210 832, bylo chybně vytištěno několik vztahových značek.

Správně: str. 2, vztah $\varphi_o = 2 \cdot \arctg \left(\frac{R_o}{2f} \right)$

$\varphi_{\max} = 2 \cdot \arctg \left(\frac{R_{\max}}{2f} \right)$

2 str. řád. 32 $\psi = \psi_H$

str. 3, vztah 5 $\left[\frac{\psi = \psi(R)}{\sqrt{\sin^2 \dots}} \right]$

str. 4, vztah 7 $R^* ($

předmět, bod 2 $\frac{\dots + (n-1) \cdot T_o}{n \cdot R_1 \cdot R_2} \alpha = R^*$

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Světlo met pro motorová vozidla složený z rozptylovače, reflektoru ve tvaru paraboloidu omezeného dvěma horizontálními rovinami a zdroje setkávajícího světla ve tvaru válcové spirály uložené axiálně před ohniskem reflektoru, vyznačený tím, že rozptylovač (2) ve své horní polovině uvnitř zóny symetrické podle vertikály a ohraničené při pohledu ve směru osy (x) reflektoru (1) křivkami $\psi = \psi(R)$:

$$\left[\frac{l_f \cdot R \cdot 16f^2}{(4f^2 + R^2)^2 + l_f \cdot 4f \cdot (4f^2 - R^2)} - \frac{R}{25\,000} \right] \cdot \cos \psi - 0,02 - \frac{2D \cdot f \cdot \sqrt{\sin^2 \psi \cdot (4f^2 + R^2)^2 + \cos^2 \psi \cdot (4f^2 - R^2)^2}}{(4f^2 + R^2)^2 + l_f \cdot 4f \cdot (4f^2 - R^2)} = 0$$

kde je:

R - polární radius s počátkem v průsečíku osy (x) s plochami rozptylovače

ψ - polární úhel vztahený k ose vertikální

l_f - axiální vzdálenost bližšího čela spirály (4) od ohniska (F) reflektoru (1)

D - průměr náhradního válce spirály (4)

f - ohnisková vzdálenost reflektoru (1)

je klínovitý se základnou na straně horního okraje světlo metu, přičemž úhel $\xi_v(R, \psi)$ vertikální klínovitosti má maximální hodnotu

$$\xi_v(R, \psi) = \frac{1}{n-1} (\alpha_R \cdot \cos \psi)$$

kde značí:

n - index lomu materiálu rozptylovače (2)

α_R - úhel nejbližšího bodu obrazu spirály (4) od osy (x) reflektoru (1):

$$\alpha_R = \frac{l_f \cdot R \cdot 16f^2 - 2 \cdot D \cdot f \cdot (4f^2 - R^2) \cdot \text{sign}(4f^2 - R^2)}{(4f^2 + R^2)^2 + l_f \cdot 4f \cdot (4f^2 - R^2)}$$

2. Světlo met podle bodu 1, vyznačený tím, že rozptylovač (2) s vnější plochou ve tvaru koule o poloměru ($\bar{R}_2$) má klínovitou zónu ve tvaru negativního menisku, jehož vnitřní radius ($\bar{R}_1$) je dán vztahem

$$\frac{R^* (1-n) \cdot n \cdot (\bar{R}_2 - \bar{R}_1) + (n-1) \cdot T_0}{n \cdot \bar{R}_1 \cdot \bar{R}_2} = \alpha_{R^*}$$

kde

R^* - maximální polární radius tmavé zóny

T_0 - axiální tloušťka rozptylovače (2)

n - index lomu materiálu rozptylovače (2)

3. Světlo met podle bodu 1, vyznačený tím, že rozptylovač (2) s vnější plochou ve tvaru koule, válce, anuloidu nebo roviny o poloměru ($\bar{R}_2$) má klínovitost ve vertikálním řezu vytvořenou tak, že střed vnitřního radiusu ($\bar{R}_1$) je posunut vertikálně pod osu rozptylovače (2)

o hodnotu (ΔR), přičemž hodnota vnitřního radiusu se určí ze vztahu

$$\arcsin \left[\frac{R + \Delta R}{\bar{R}_1} \sqrt{1 - \left(\frac{R}{\bar{R}_2} \right)^2} - \frac{R}{\bar{R}_2} \sqrt{1 - \left(\frac{R + \Delta R}{\bar{R}_1} \right)^2} \right] \leq \frac{1}{n - 1} (\alpha_R \cdot \cos \psi)$$

3. Světlo met podle bodů 1, 2 a 3, vyznačený tím, že klínovitá zóna rozptylovače (2) je opatřena rozptylnými elementy ve tvaru pásových čoček, jejichž poměr $\left(\frac{d}{r} \right)$ šířky (d) a radiusu (r) má hodnotu

$$\frac{d}{r} = \frac{0,15 \text{ až } 0,3}{f} \cdot (R_{\max} + H_U)$$

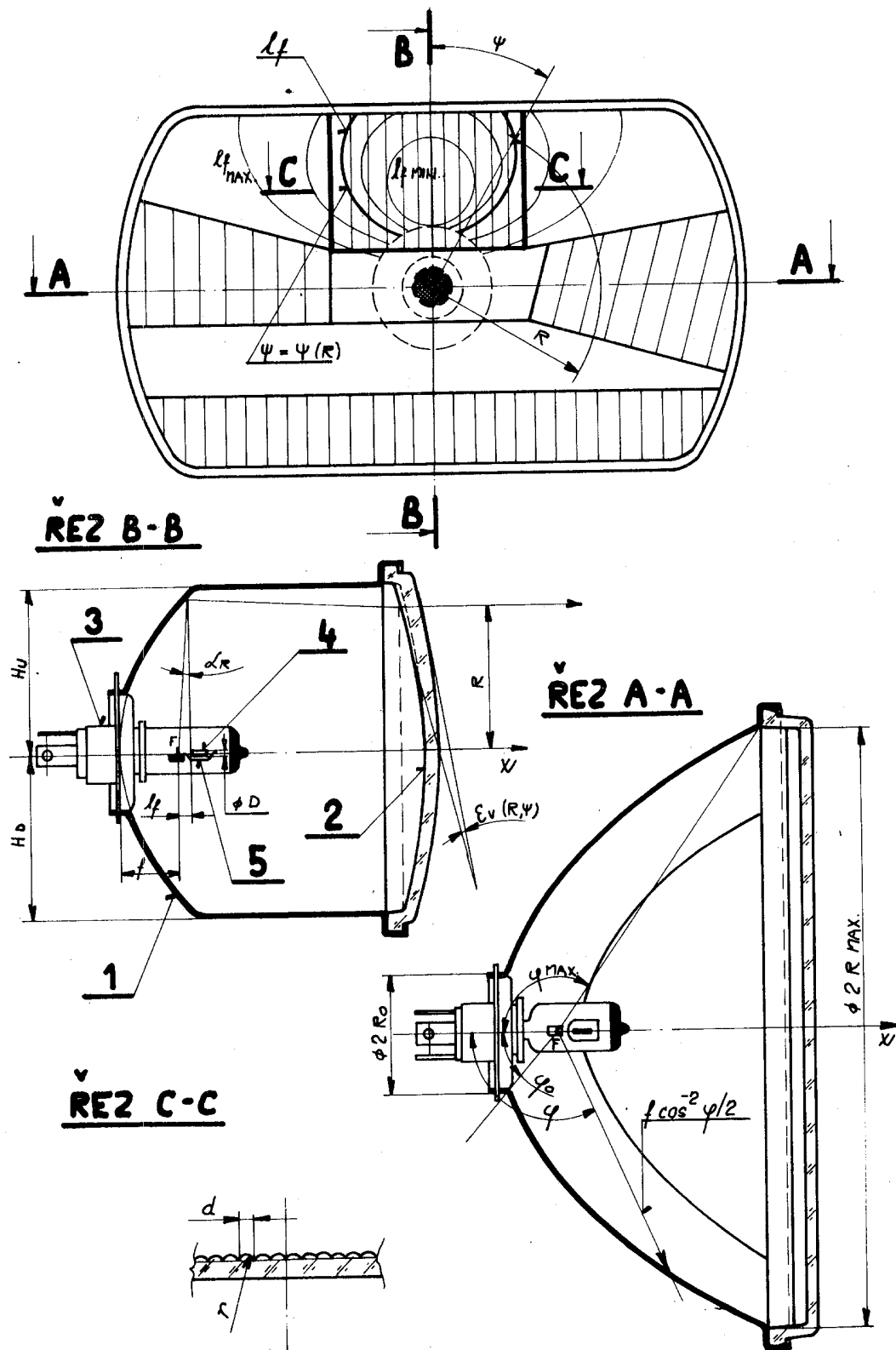
kde

f - ohnisková vzdálenost reflektoru (1)

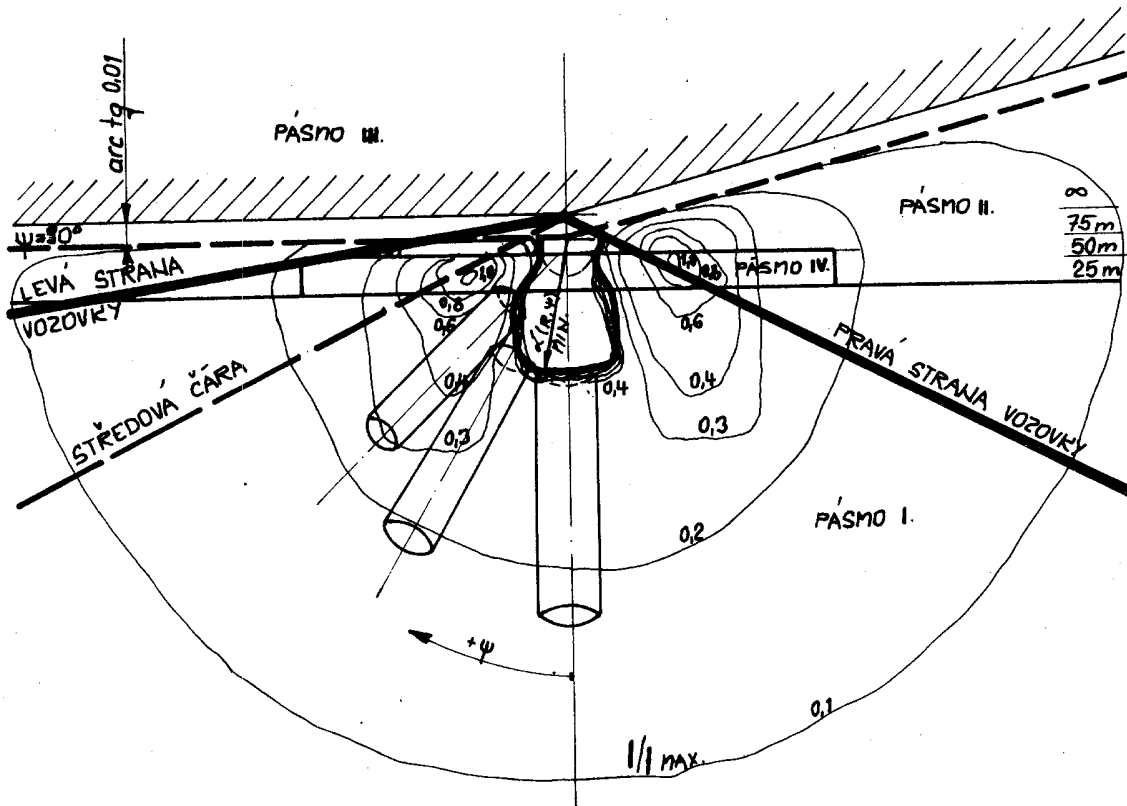
H_U - vzdálenost horní řezné roviny od ohniska (F) reflektoru (1)

$R_{\max}$ - maximální radius reflektoru (1)

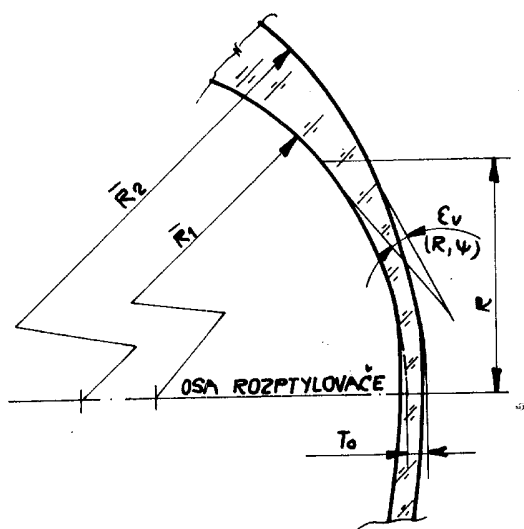
2 listy výkresů



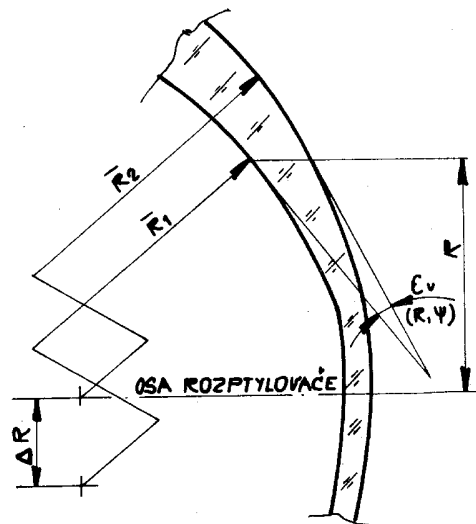
OBR. 1



OBR. 2



OBR. 3



OBR. 4