

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

19145

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:
F24J 2/52 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2008 - 20307**
(22) Přihlášeno: **10.09.2008**
(47) Zapsáno: **08.12.2008**

(73) Majitel:

Hořánek Petr, Plzeň, CZ
DOMA Drehfundamente CZ, s.r.o., Plzeň, CZ

(72) Původce:

Hořánek Petr, Plzeň, CZ

(74) Zástupce:

Bc. Irena Langrová, Skřetova 48, Plzeň, 30100

(54) Název užitého vzoru:

Pevná i polohovací nosná konstrukce fotovoltaiických zařízení

CZ 19145 U1

Pevná i polohovací nosná konstrukce fotovoltaických zařízení

Oblast techniky

Technické řešení se týká nosné konstrukce pro solární panely a spadá do oblasti montážních nebo nosných zařízení solárních panelů.

5 Dosavadní stav techniky

Nosné konstrukce pro solární panely jsou známy v mnoha variantách a provedeních. Pevné konstrukce zpravidla mívají dvě nohy, které jsou mezi sebou spojeny alespoň jednou šikmou vzpěrou a dále většinou obsahují alespoň jednu zadní vzpěru a nosný profil. K nosnému profilu mohou být připevněny podélné vzpěry spojující mezi sebou jednotlivé konstrukce, přičemž solární pa-
10 nely jsou pak umístěny na těchto podélných vzpěrách. Konstrukce zpravidla bývají navrhovány jen z pohledu statického, bez výrazné snahy o odlehčení konstrukce s ušetřením použitého mate-
riálu.

Široce používané jsou konstrukce sešroubované na místě instalace z jednotlivých trubek či pro-
15 filů. Tyto jednotlivé trubky a/nebo profily jsou spojovány za pomoci šroubových spojů a příchytek. Toto řešení je však vzhledem k povaze použitých stavebních prvků poměrně drahé a navíc nemusí nutně zaručovat dostatečnou stabilitu, například při použití větších solárních panelů.

Pevná nosná konstrukce požívající průmyslové ochrany je například konstrukce popsaná v do-
kumentu DE 20311967 U. Zde je popsána kovová nosná konstrukce mající lichoběžníkový boko-
20 rys. Solární panely jsou připevněny za pomoci šroubů na vrchní část konstrukce, která zároveň spočívá na distančních prvcích. Pod těmito distančními prvky je plastová základová deska, která je tvarována tak, že má ploché oblasti oddělené vystupujícími polokruhovitými částmi. Distanční prvky jsou připevněny na těchto vystupujících polokruhovitých částech. Plastové základové desky mohou být eventuálně umístěny pod povrchem země a jejich okraje se mohou vzájemně překrý-
25 vat. Nevýhodou tohoto řešení je jednak tvar vlastní kovové nosné konstrukce vyžadující poměrně silný materiál a jednak užití plastových základových desek, pro jejichž instalaci jsou nutné roz-
sáhlejší zemní práce.

Polohovací konstrukce využívané pro rozdílný sklon solárního panelu v letních a zimních měsí-
cích jsou také v současné době řešeny mnoha způsoby. Jeden z nich je popsán například v doku-
30 mentu DE 20319065 U. Zde uvedená konstrukce pro několik solárních panelů má tolik nohou, kolik je na konstrukci umístěno solárních panelů. Nohy jsou spojené horizontálně umístěnou otočnou osou. Kolmo na tuto otočnou osu je umístěno několik příček, mezi něž jsou zasunuty solární panely. Otočná příčka pak prochází pod solárními panely přibližně v polovině jejich délky. Nevýhodou tohoto řešení je nutnost velkého množství nohou zapuštěných do země, kdy na jeden osazený solární panel připadá jedna noha.

35 Dalším možným řešením polohovacího umístění solárních panelů jsou zařízení stavitelná ve dvou osách (horizontální i vertikální), tzv. trakkery. Ty jsou však ze své podstaty řešeny zcela jinak než navrhovaná nosná konstrukce a proto nejsou v tomto dokumentu dále popsány.

Navrhované technické řešení předkládá stabilní nosnou konstrukci s maximálním možným od-
40 lehčením. Konstrukce je primárně navržena jako pevná, během výroby však může být s drobnými úpravami vytvořena jako polohovací. To vše má pozitivní dopad na konečnou cenu výrobku. Konstrukce je využitelná k instalaci na volné plochy nebo střešní plochy.

Podstata technického řešení

Hlavní podstatou technického řešení je využití co nejslabších (a tím i nejlevnějších) dílů kon-
45 strukce ve spojení s dodržením ideálního rozložení úhlů v konstrukci, což umožňuje zachování potřebné nosnosti a stability.

Vnitřní úhly v trojúhelníku tvořeném nosným profilem, šikmou vzpěrou a zadní vzpěrou jsou si rovny, každý z těchto úhlů má tedy velikost 60° , s tolerancí $\pm 5^\circ$. Tento trojúhelník je v konstrukci natočen tak, že při bočním pohledu na konstrukci je horní část zadní vzpěry blíže uvažované středové ose, než spodní část zadní vzpěry. Šikmá vzpěra je zároveň situována tak, že spojení přední nohy se šikmou vzpěrou je výše, než spojení šikmé vzpěry se zadní nohou.

V nosném profilu jsou otvory pro umístění přichytek sloužících k uchycení podélných vzpěr spojující mezi sebou jednotlivé konstrukce vzdálené mezi sebou několik metrů. Na tyto podélné vzpěry jsou montovány vlastní solární panely.

Variantní řešení má jako nosný profil zvolen U-profil o rozměrech cca $60 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$, který má dostatečnou nosnost v celé délce pro udržení hmotnosti solárního panelu. Na místě styku se šikmou vzpěrou a na místě styku se zadní vzpěrou je pak nosný profil vypodložen vždy jednou výztuhou pro roznesení bodového tlaku v místě styku do větší délky nosného profilu.

Konstrukce podle navrhovaného technického řešení jsou s výhodou využívány v kombinaci se zavrtávacími základnami (CZ PV 2008-522). V případě, že jsou zavrtávací základny v zemi umístěny nepřesně (zejména v kamenité zemi) a vzdálenost jejich zakončení by neodpovídala rozteči nohou konstrukce, je možno využít variantní řešení základny, kdy je alespoň jedna noha posuvná po šikmé vzpěře. Tím je možno nastavit rozteč nohou pro různě vzdálené zavrtávací základny nebo případně i jiné sloupky či úchyty.

Dalším variantním řešením konstrukce je konstrukce polohovací, kterou je možno polohovat tak, že podélnou osu nosného profilu je možno plynule nastavit v rozmezí zhruba 30° až 50° oproti horizontále, dle přání zákazníka. Polohovací konstrukce se od výše popsaných řešení odlišuje v připevnění přední nohy a zadní nohy ke zbývajícím částem konstrukce. Zadní noha je ke zbytku konstrukce připevněna za pomoci otočného čepu. Otočný čep má svoji podélnou osu otáčení situovanou vodorovně, kolmo na šikmou vzpěru. Přední noha je připevněna k šikmé vzpěře posuvně. Posuvné připevnění může být řešeno za pomoci běžné šroubovací svěrky anebo pomocí polohovací destičky a kluzáku s upínací destičkou. V takovém případě je polohovací destička pevně spojena se šikmou vzpěrou, libovolně ze spodní či z horní strany. Polohovací destička je opatřena nejméně dvěma páry otvorů tak, že otvory jsou u těch dvou stran polohovací destičky, které jsou souběžné se šikmou vzpěrou. Přední noha je na svém horním konci opatřena kluzákem s upínací destičkou. Kluzák má na bočním průřezu polokulovitý tvar. Pod kluzákem je umístěna upínací destička, ve které jsou dva otvory, na každé boční straně jeden. V obou otvorech v upínací destičce jsou šrouby, a tyto dva šrouby procházejí vždy jedním párem otvorů v polohovací destičce. Poloha každého páru otvorů v polohovací destičce je v průběhu její výroby volena s ohledem na předdefinované požadované sklonu nosného profilu (a tím i solárního panelu) v průběhu roku. V případě požadavku na změnu sklonu solárního panelu jsou šrouby vyjmuty z daného páru otvorů v polohovací destičce a po provedení změny sklonu jsou šrouby instalovány do jiného páru otvorů v polohovací destičce. Čím více párů otvorů je v polohovací destičce, tím více poloh je možno nosnou konstrukci nastavit. Tímto řešením je umožněna jednoduchá a účelná změna sklonu, díky předdefinovaným párům otvorů v polohovací destičce navíc odpadá nutnost měření nově nastavovaného sklonu, neboť úhly možného sklonu jsou již dány jednotlivými páry otvorů v polohovací destičce.

Stejně tak je možno použít řešení, kdy je přední noha ke zbývajícím částem konstrukce připevněna za pomoci otočného čepu a zadní noha je ke zbývajícím částem konstrukce připevněna posuvně za pomoci šroubovací svěrky anebo pomocí polohovací destičky a kluzáku s upínací destičkou.

Přehled obrázků na výkresech

Příkladné provedení navrhovaného řešení je popsáno s odkazem na výkresy, na kterých je na:

- obr. 1 - provedení základny s nepohyblivě připevněnými nohami,
- obr. 2 - provedení základny s posuvně uchycenými nohami,
- obr. 3 - sestava šesti konstrukcí propojených podélnými vzpěrami,
- obr. 4 - polohovací provedení základny v letním nastavení se sklonem nosného profilu 30° .

- obr. 5 - polohovací provedení základny v zimním nastavení se sklonem nosného profilu 50° ,
 obr. 6 - úchyt a spojovací element pro instalaci nosné konstrukce na zpevněné plochy nebo střechy,
 obr. 7 - přední noha s příslušenstvím pro posuvné spojení ze zbývajících částí konstrukce.

5 Příklady provedení technického řešení

Příklad 1

Nosná konstrukce fotovoltaických zařízení podle navrhovaného technického řešení je vyrobena z hliníku a je řešena jako polohovací. Sestává ze zadní nohy 5, přední nohy 9, zadní vzpěry 4, šikmé vzpěry 6 a nosného profilu 1. Nosný profil 1 je v tomto případě vyroben z uzavřeného profilu obdélníkového průřezu o rozměrech $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 3000 \text{ mm}$. V nosném profilu 1 jsou kruhové otvory pro umístění příchytů 2 sloužících k připevnění podélných vzpěr 7. Zadní noha 5 je ke zbývajícím částem konstrukce připevněna pomocí otočného čepu 10, jehož osa otáčení je vodorovná a zároveň kolmá na šikmou vzpěru 6. Přední noha 9 je k šikmé vzpěře 6 připevněna posuvně vzhledem k podélné ose šikmé vzpěry 6. Posuvné připevnění je řešeno za pomoci polohovací destičky 14 a kluzáku 15 s upínací destičkou. Polohovací destička 14 je obdélníkového tvaru a je přivařena k šikmé vzpěře 6 ze spodní strany, svojí delší osou souhlasně s podélnou osou šikmé vzpěry 6. V polohovací destičce 14 jsou vytvořeny tři páry otvorů, každý pár slouží pro nastavení sklonu nosné konstrukce do určité předdefinované polohy. Horní konec přední nohy 9 je opatřen kluzákem 15, který má při bočním pohledu polokulovitý tvar, a upínací destičkou. V upínací destičce jsou dva otvory, jeden na každé boční straně. Vlastní spojení přední nohy 9 k polohovací destičce 14 je řešeno dvěma šrouby procházejícími oběma otvory v upínací destičce a jedním párem otvorů v polohovací destičce 14.

Vnitřní část trubky tvořící zadní nohu 5 a přední nohu 9 má větší průměr, než je vnější průměr horní části zavrtávacích základů 8, na kterých celá nosná konstrukce spočívá. Zavrtávací základy 8 jsou tedy v tomto případě umístěny uvnitř přední nohy 9 a zadní nohy 5, a jsou zajištěny proti posunu několika šrouby procházejícími skrz stěnu trubky tvořící zadní nohu 5 a přední nohu 9. Toto řešení umožňuje změnu sklonu nosného profilu 1 (a tím i solárních panelů) vůči horizontále.

Série několika nosných konstrukcí podle navrhovaného řešení je umístěna v řadě vedle sebe, a jednotlivé nosné konstrukce jsou mezi sebou navzájem propojeny několika podélnými vzpěrami 7. Na podélné vzpěry 7 jsou montovány vlastní solární panely. Alespoň dvě nosné konstrukce v každé této sérii jsou navzájem vyvážány několika lanky 11 pro zesílení odolnosti celé série proti bočnímu větru (tzv. zavětrování).

Popisované řešení je patrné z obr. 3, 4, 5 a 7.

35 Příklad 2

Nosná konstrukce fotovoltaických zařízení podle navrhovaného technického řešení je vyrobena z pozinkované oceli a je řešena jako pevná. Sestává ze zadní nohy 5, přední nohy 9, zadní vzpěry 4, šikmé vzpěry 6 a nosného profilu 1. Nosný profil 1 je v tomto případě řešen jako U-profil o rozměrech $60 \text{ mm} \times 40 \text{ mm} \times 3000 \text{ mm}$. V nosném profilu 1 jsou protáhlé otvory (drážky) pro umístění příchytů 2 sloužících k připevnění podélných vzpěr 7. Nosný profil 1 je na místě styku se šikmou vzpěrou 6 a na místě styku se zadní vzpěrou 4 vypořádán vždy jednou výztuhou 3, která zajišťuje roznesení bodového tlaku v místě styku do větší délky nosného profilu 1. Zadní noha 5 i přední noha 9 jsou pevně uchyceny ke zbývajícím částem konstrukce. Celá konstrukce pak opět spočívá na dvou zavrtávacích základech 8. Místo zavrtávacích základů 8 je možno též použít úchyt 12 nebo spojovací element 13 pro upevnění nosné konstrukce na střechu nebo jinou zpevněnou plochu (například letištní plocha). Úchyty 12 jsou pak v takovém případě připevněny k přední noze 9 a zadní noze 5 za pomoci několik šroubů, tedy stejným způsobem jako je tomu v případě zavrtávacích základů 8. Spojení mezi úchyty 12 a střechou nebo jinou zpevněnou plochou je zpravidla řešeno pomocí několika šroubů procházejících skrz otvory ve spodní destičce úchytů 12. Spojovací element 13 ve formě destičky s několika otvory je k přední noze 9 a zadní

noze 5 pevně připevněn za pomoci svaru nebo jiného spoje. Spojení mezi spojovacím elementem 13 a střešou nebo jinou zpevněnou plochou je opět řešeno za pomoci několika šroubů procházejících skrz otvory ve spojovacím elementu 13.

Série několika nosných konstrukcí podle navrhovaného řešení je umístěna v řadě vedle sebe a jednotlivé nosné konstrukce jsou mezi sebou navzájem propojeny několika podélnými vzpěrami 7. Na podélné vzpěry 7 jsou montovány vlastní solární panely. Alespoň dvě nosné konstrukce v každé této sérii jsou navzájem vyvážány několika lanky 11 pro zesílení odolnosti celé série proti bočnímu větru (tzv. zavětrování).

Popisované řešení je patrné z obr. 1 a 3.

10 N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Nosná konstrukce fotovoltaických zařízení, s výhodou pro ukotvení na zavrtávací základnu (8) při instalaci na nezpevněných plochách, nebo k instalaci na zpevněné plochy pomocí úchyty (12), kde konstrukce sestává ze zadní nohy (5), přední nohy (9), zadní vzpěry (4), šikmé vzpěry (6) a nosného profilu (1), **vyznačující se tím**, že

15 vnitřní úhly v trojúhelníku tvořeném nosným profilem (1), šikmou vzpěrou (6) a zadní vzpěrou (4) mají velikost 60° s tolerancí $\pm 5^\circ$,

a že dále vzdálenost mezi horní částí zadní vzpěry (4) a středovou osou (O) je menší než vzdálenost mezi dolní částí zadní vzpěry (4) a středovou osou (O),

20 a zároveň šikmá vzpěra (6) je situována tak, že spojení přední nohy (9) se šikmou vzpěrou (6) je výše než spojení šikmé vzpěry (6) se zadní nohou (5).

2. Konstrukce podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že spojení zadní nohy (5) a/nebo přední nohy (9) se zbývajících částí konstrukce je řešeno jako posuvné za pomoci polohovací destičky (14), která je pevně připevněna k šikmé vzpěře (6) a na svých delších protilehlých stranách opatřena nejméně dvěma páry otvorů,

25 a že dále na horním konci přední nohy (9) a/nebo horním konci zadní nohy (5) je kluzák (15) konvexního tvaru, opatřený upínací destičkou s jedním párem otvorů, přičemž přední noha (9) a/nebo zadní noha (5) je k polohovací destičce (14) připojena dvěma šrouby procházejícími oběma otvory v upínací destičce a jedním párem otvorů v polohovací destičce (14).

30 3. Konstrukce podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že spojení zadní nohy (5) i přední nohy (9) se zbývajících částí konstrukce je nepohyblivé.

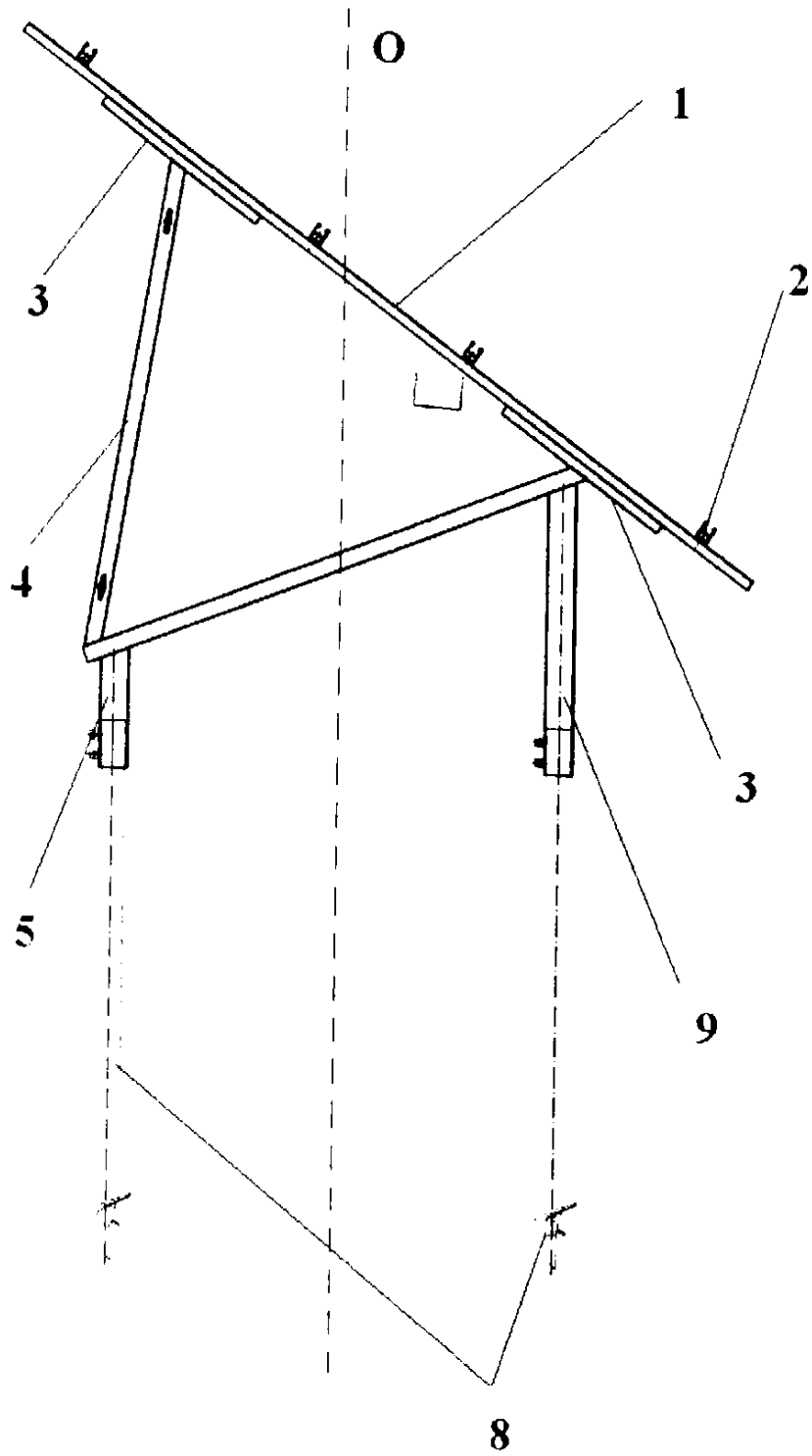
4. Konstrukce podle nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že nosný profil (1) je tvarován do U-profilu a v místě styku se zadní vzpěrou (4) je nosný profil (1) podložen výztuhou (3), a že dále je nosný profil (1) na místě styku se šikmou vzpěrou (6) podložen výztuhou (3).

35 5. Konstrukce podle nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že vnitřní průměr trubky tvořící zadní nohu (5) a přední nohu (9) je větší, než vnější průměr zavrtávací základny (8).

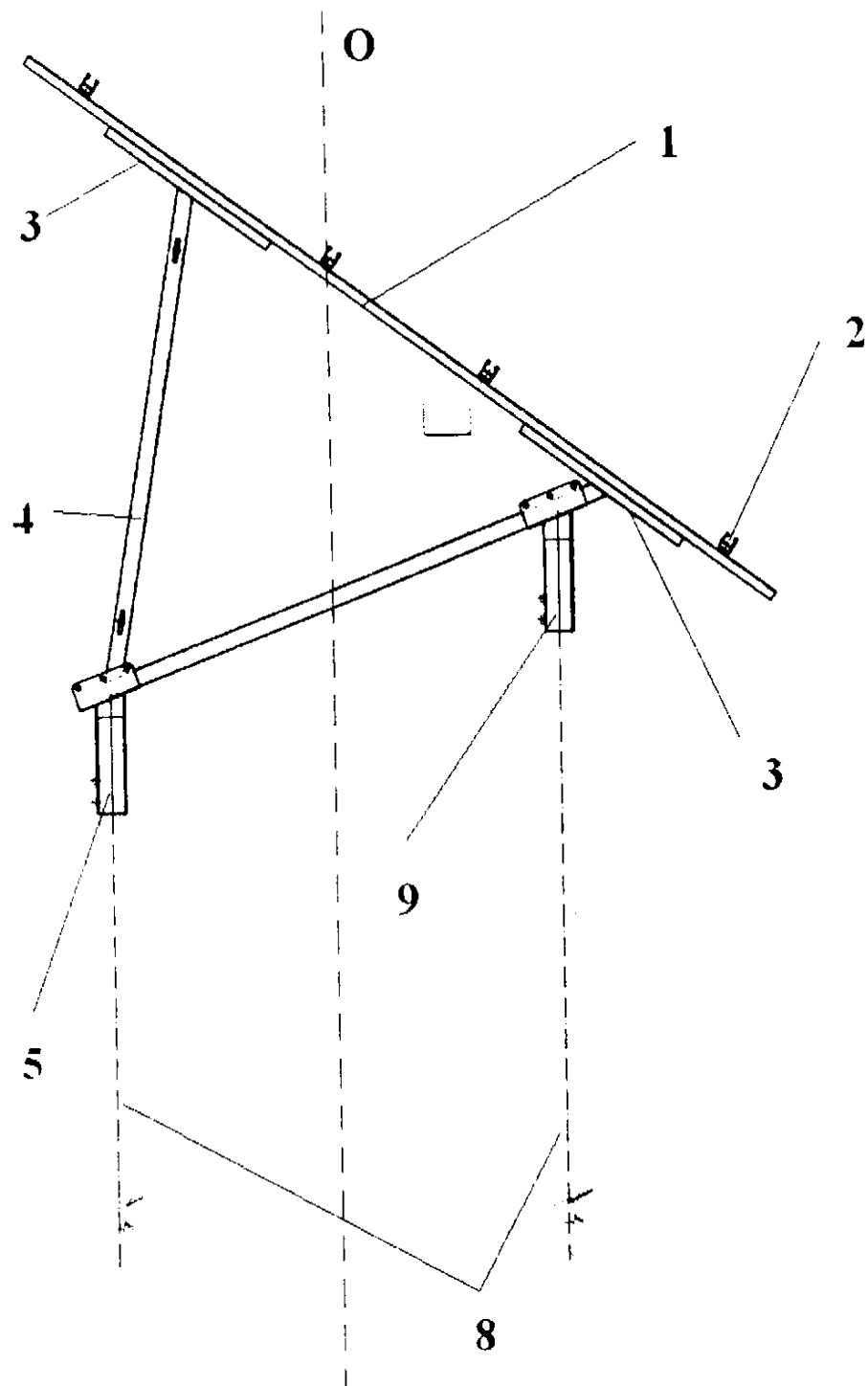
6. Konstrukce podle nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že vnitřní průměr zavrtávací základny (8) je větší, než vnější průměr trubky tvořící zadní nohu (5) a přední nohu (9).

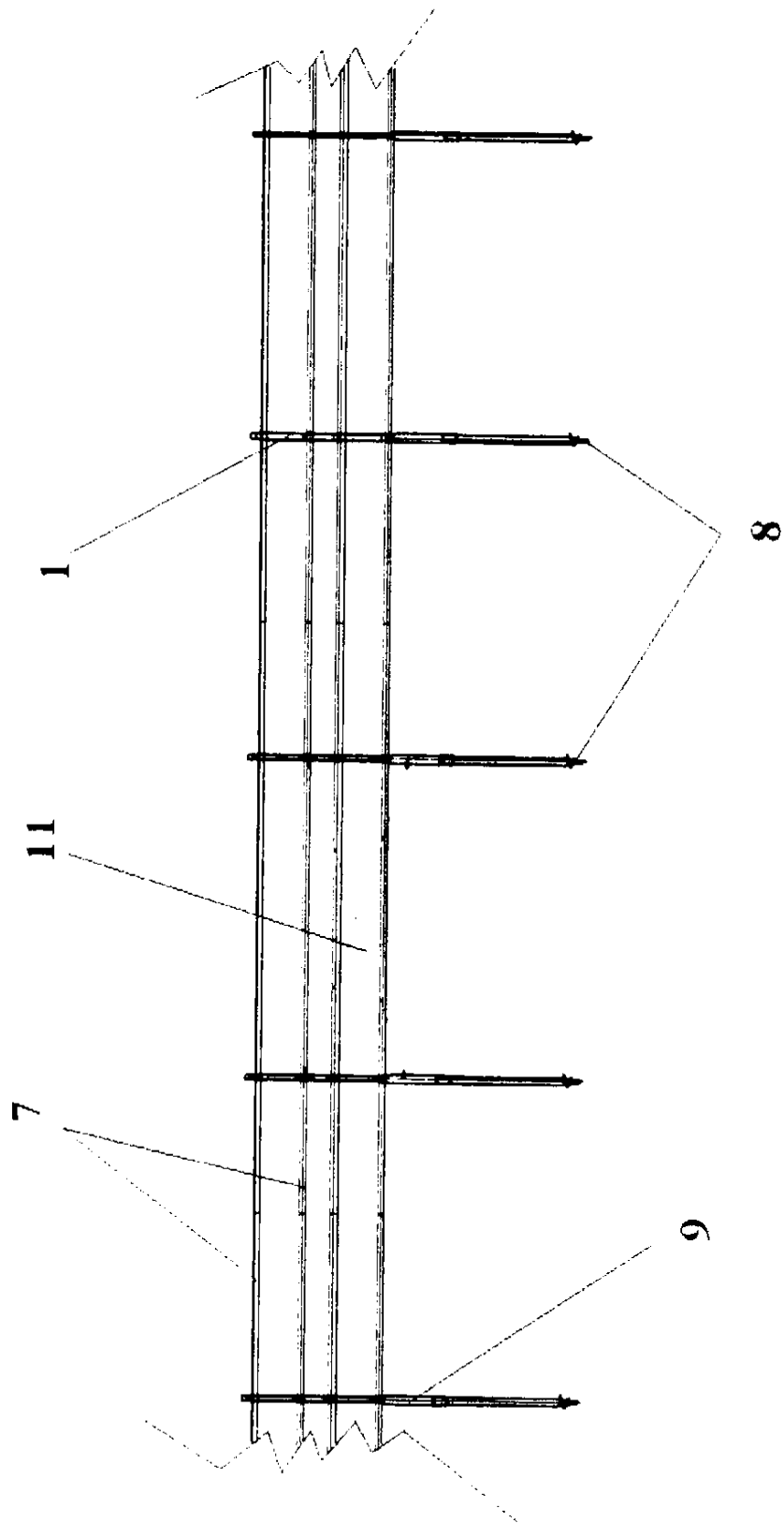
40 7. Konstrukce podle nároků 1, 2 a 4 až 6, **vyznačující se tím**, že spojení zadní nohy (5) a/nebo spojení přední nohy (9) se zbývajících částí konstrukce je tvořeno otočným čepem (10) s vodorovnou osou otáčení, kolmou na šikmou vzpěru (6).

8. Konstrukce podle nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že v provedení pro montáž na střechy a jiné zpevněné plochy je spodní konec přední nohy (9) a zadní nohy (5) opatřen spojovacím elementem (13), přičemž mezi přední nohou (9) a spojovacím elementem (13) a dále 45 mezi zadní nohou (5) a spojovacím elementem (13) je svarový spoj nebo jiný spoj.

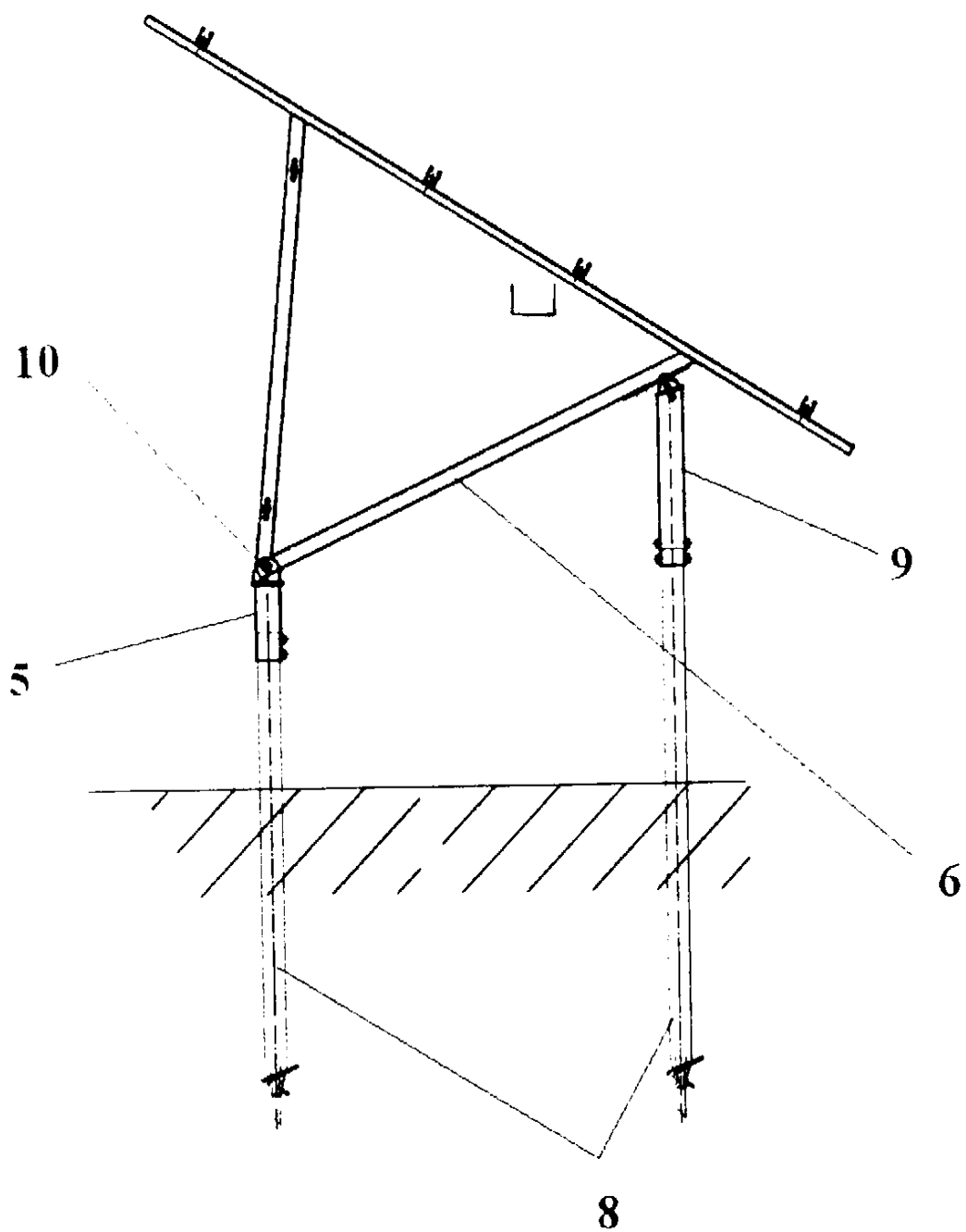


obr. 1

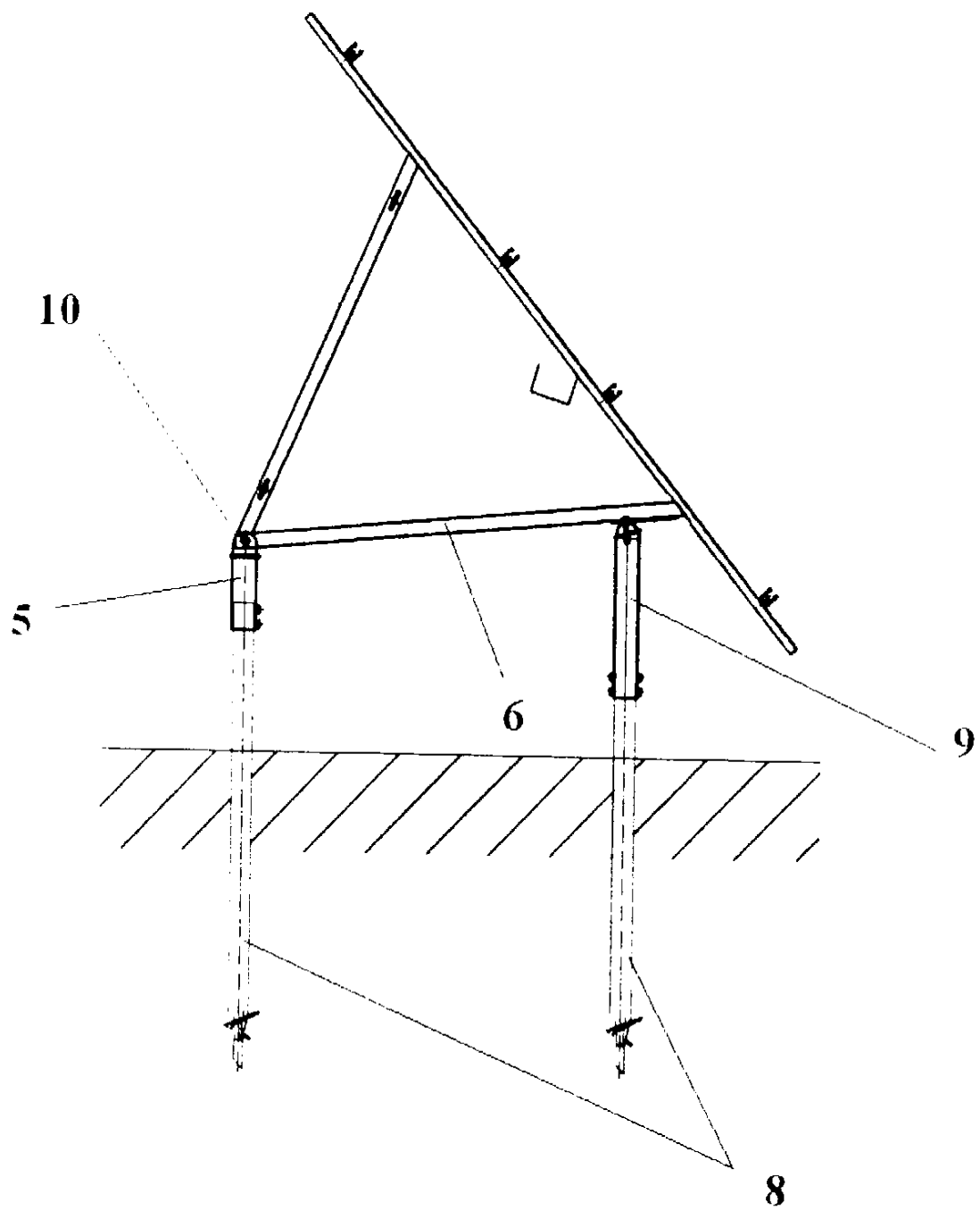
**obr. 2**



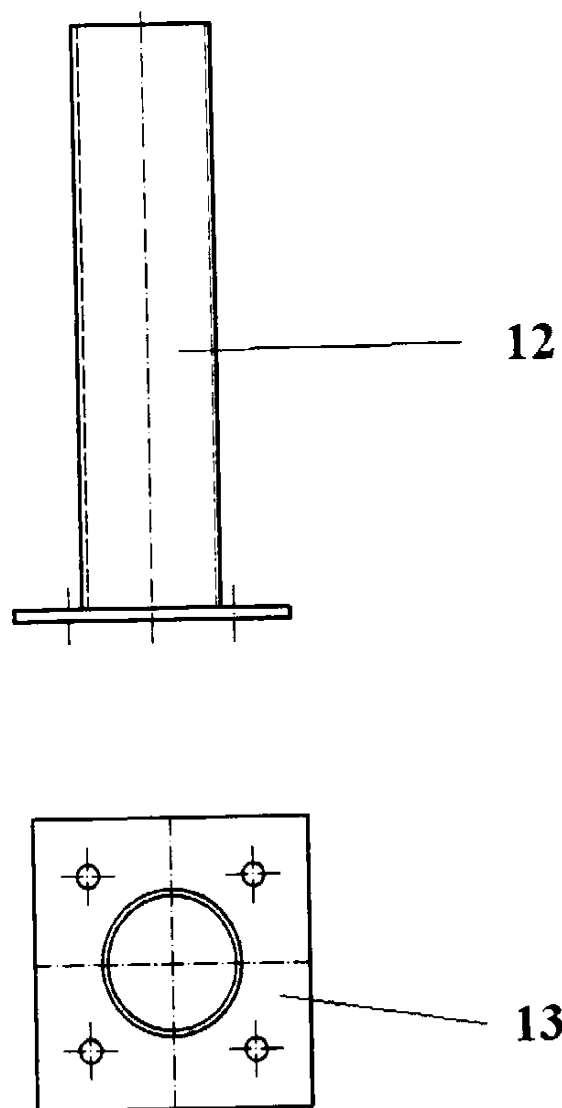
obr. 3



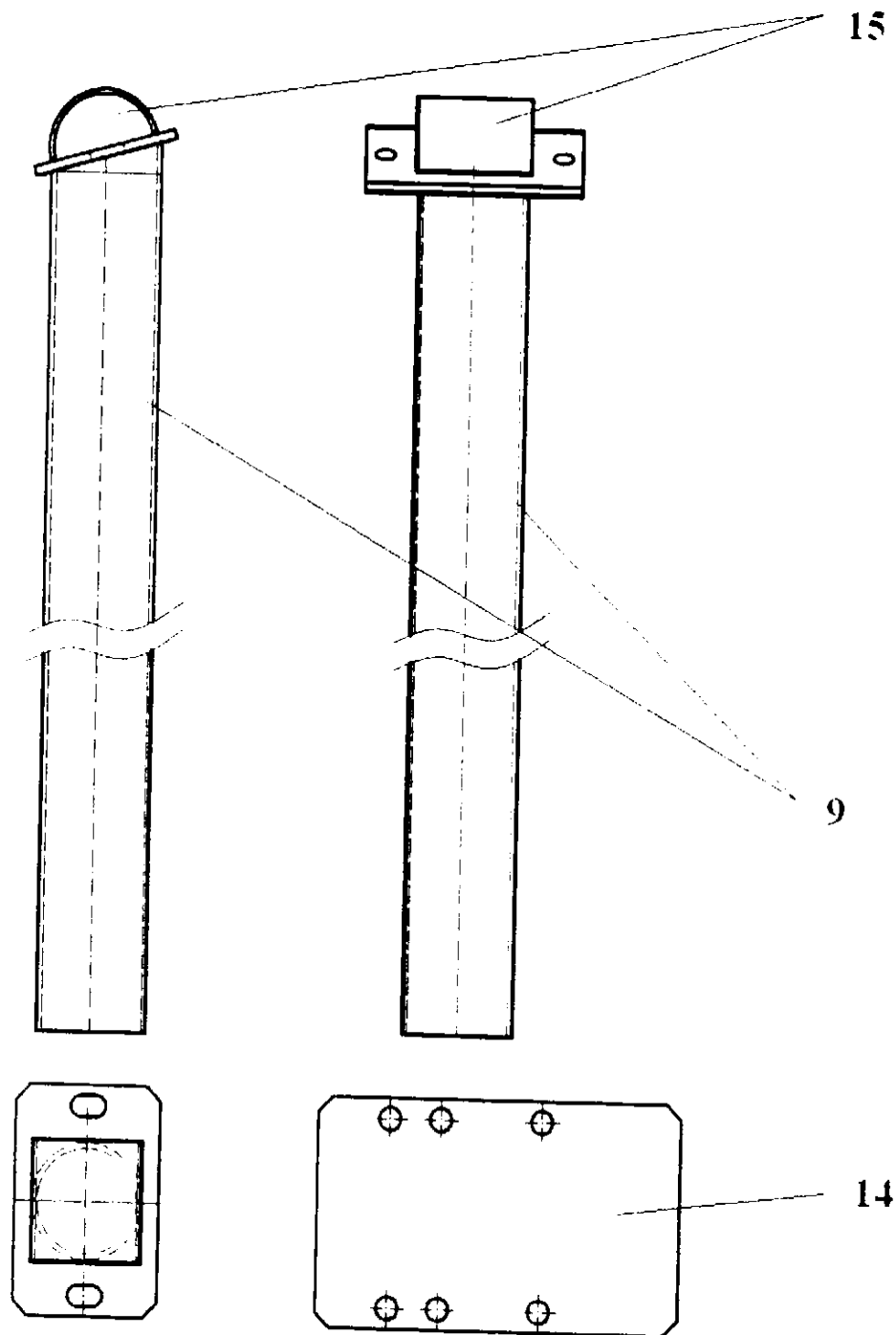
obr. 4



obr. 5



obr. 6



obr. 7

Konec dokumentu