

(19)



(10) **LT 5093 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **5093**
- (21) Paraiškos numeris: **2003 024**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2003 03 13**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2003 10 27**
- (45) Patento paskelbimo data: **2004 01 26**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/HR01/00045**
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **2001 10 02**
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: **2003 03 13**
- (30) Prioritetas: **P20000906A, 2000 12 28, HR**
- (72) Išradėjas:  
**Milovan SKENDŽIC, HR**  
**Branko ŠMRČEK, HR**
- (73) Patento savininkas:  
**MARA-INSTITUT d. o. o., Varaždinska 65, 42232 Martijanec, Donji Martijanec, HR**
- (74) Patentinis patikėtinis:  
**Tania STERLINA, Naugarduko g. 32/2, LT-2600 Vilnius, LT**
- (51) Int. Cl. <sup>7</sup>: **E04C 3/294**  
**E04C 3/10**  
**E04C 3/11**  
**E04B 7/08**  
**E04B 7/00**

- (54) Pavadinimas:

**Plokščio soffito, dvigubo išankstinio įtempio, kompozicinė stogo-lubų konstrukcija pramonės statiniams su dideliu tarpatramiu**

- (57) Referatas:

Išankstinio įtempio, kompozicinė stogo - lubų konstrukcija su plokščiu soffitu turi plačią ir ploną betoną plokštę (1) ir dvi atskiras viršutines plieno konstrukcijas (2), tarpusavyje sujungtas vertikaliais elementais (3). Konstrukcija yra du kartus iš anksto įtempta dviem nepriklausomais būdais. Betono plokštė (1) yra centriškai iš anksto įtempta formoje (6) ir po to, kai plokštės (1) betonas sukietėja, viršutinė plieno konstrukcija (2) yra iš anksto įtempta atskirai spaudžiant tarpatramio viduryje plienines atskirtas konstrukcijas, kurios tuo metu sujungiamos. Betono plokštės (1) išankstinis įtempis yra naudojamas jos įtrūkių išvengimui arba sumažinimui, tuo tarpu viršutinės konstrukcijos išankstinis įtempis, atskirai spaudžiant plienines konstrukcijas (2), yra naudojamas įlinkių kontrolei.

## TECHNIKOS SRITIS

Pagal Tarptautinę patentų klasifikaciją siūlomas išradimas priklauso sričiai, kuri apibrėžta E04B 1/00, su kuria paprastai susiję konstrukcijos ir statybiniai elementai pagal E04C 3/00, ypač pagal E04C 3/00 ir 3/294 grupes.

## TECHNINĖ PROBLEMA

Dvigubai iš anksto įtemptos, kompozicinės stogo – lubų konstrukcijos su plokščio sofito lubomis yra plokščios pastogės atraminiai surenkamieji elementai pramoninių pastatų su dideliu tarpatramiu statybai, kurie sprendžia kelias dalines technines problemas, skirtas gauti tokį rezultatą: sukonstruoti tokį plokščią sofita pastatuose su dideliu tarpatramiu, kad pastato interjere būtų gaunamas estetiškas stogo konstrukcijos vaizdas, be to, būtų pašalinama nenaudojama erdvė tarp šlaitinio stogo ilginių ir būtų sumažinamas interjero šildomas tūris, būtų suformuota tarp lubų ir stogo natūraliai vėdinama erdvė, kuri taupytų šilumos energiją, ir kad įrangą būtų galima valdyti distanciniu būdu per tuščią pastogės erdvę, būtų darbas saugus dideliame aukštyje ir būtų pagreitinamas stogo - lubų su dideliu tarpatramiu konstravimas, naudojant didelius panelius su jiems tinkančiais šviesos elementais. Iš visų aukščiau išvardintų problemų viena svarbiausių yra konstrukcinė techninė problema, kaip gauti patikimas atramines konstrukcijas, tinkamas aptarnavimo charakteristikas ir užtikrinti konstrukcijų patvarumą, esant per dideliems įlinkiams, ir apsaugoti nuo per didelių plono sofito betono plokštės įtrūkimų.

Įprastos gelžbetoninės sofito plokštės naudojimas sumažintų šių liaunų konstrukcijų tarpatramį ir būtų gaunamos beveik nerealios ilgalaikio konstrukcijų tinkamumo eksploatacijai charakteristikos.

Per didelis gelžbetoninės sofito plokštės įlinkis galėtų būti sumažintas, naudojant kietesnę viršutinę konstrukciją arba įlinkį kompensuojant formos prieš

įlinkiu, tačiau tai būtų neekonomiškas ir nerealus būdas sumažinti įlinkį, tokiu būdu problema būtų neišspręsta.

Gelžbetoninė sofito plokštė, naudojama dideliame tarpatramiui, patiria daugybę tempimų, kurie įtakoja įtrūkių atsiradimą ir jų didėjimą dėl betono valkšnumo ir susitraukimo, be to, įlinkio dydis didėja priklausomai nuo to, kaip didėja įtrūkio tarpas. Sofito plokštės pradinės įtrūkios, dėl didelės ašinės tempimo jėgos ir mažo kiekio vietinių lenkimo momentų, sukoncentruotų arti tų vietų, kur viršutinė konstrukcija yra sujungiama su sofito plokšte, didėja laikui bėgant, užuot išsiskirsčiusios per visą sofito plokštės ilgį, kas būtų labiau pageidaujama, naudojant gelžbetonines plokštes.

Išradimo tikslas yra sukurti tinkamą išankstinio įtempimo būdą, kuris galėtų realiai ir patikimai veikti prieš didelį įlinkį ir pašalintų arba sumažintų betono įtrūkius didelio tempimo sofito plokštėse, išankstinio tempimo būdą, kuris sukeltų sofito plokštės į viršų nukreiptą įlinkį ir įvestų jame gniuždymo jėgą.

Ši problema negali būti išspręsta įprastiniais betoninių plokščių išankstinio įtempimo būdais dėl šių konstrukcijų specifinių savybių, pagal kuriuos centrinė išankstinio įtempio jėga yra nukreipiama į sofito plokštės svorio centrą, dėl mažo jų ekscentriškumo turimo skersinio pjūvio svorio centro atžvilgiu, įtrūkiams sofito plokštėje gali tik daryti poveikį ir, praktiškai, neturėti jokios įtakos įlinkiams.

Įprasto išankstinio įtempimo technikos įveda į siją arba į betoninę santvaros konstrukciją žemiau betono skerspjūvio svorio centro gniuždymo jėgą, kuri dėl specifinės skerspjūvio geometrijos sukelia elemento aukštyn nukreiptą įlinkį, tuo pačiu metu išsprendžiant įlinkių problemą ir betono pleišėjimo problemą.

Specifinė kompozicinė, stogo lubų plokščio sofito konstrukcija, kadangi jos turimo skerspjūvio svorio centras yra išdėstytas su nežymiu ekscentricitetu nuo sofito plokštės, negali būti iš anksto įtempta įprastu išankstinio įtempimo būdu, įvedant į betoninį kūną gniuždymo jėgą, kad gautų sofito plokštės priešingą įlinkį, nukreiptą į viršų, ir tuo pačiu metu panaikintų jos įtrūkius.

Įvedant tokią išankstinio įtempio jėgą ties ekscentricitetu žemiau skerspjūvio svorio centro, reikėtų armatūros svorio centrą pozicionuoti žemiau sofito plokštės lygio, o tai sugadintų plokščią sofita.

Pritaikius centro išankstinį įtempį, gniuždymo jėga įvedama į sofito plokštės svorio centrą, nes mažas ekscentriškumas įtakoja tik įtrūkius, bet neturi jokios reikšmės įlinkiams. Papildoma didelio tarpatramio techninė problema yra viršutinių

liaunų konstrukcijų stabilizavimas prieš viso jų ilgio horizontalų sulinkimą, o tai gali būti jų nestabilumo ir visos konstrukcijos suirimo priežastis.

## TECHNIKOS LYGIS

Siūlomas išradimas priklauso iki šiol nežinomoms specifinėms konstrukcijoms, bei stogo - lubų konstrukcijoms. Visi privalumai, pateikti šiame techniniame sprendime yra skiriami išankstinio įtempimo būdo problemų sprendimui, kurie padaro didelius tarpatramius tinkamus pramoninės statybos konstrukcijoms.

Visi įprasti betono išankstinio įtempimo būdai yra pritaikyti prie betono specifikos su pritaikytomis skerspjūvio formomis, tuo būdu išankstinio įtempio jėgos įvedimas į apatinę sijos, santvaros ar plokštės zoną dėl gniuždymo jėgos, veikiančios į ekscentricitetą žemiau skerspjūvio svorio centro, išsprendžia įlinkio ir įtrūkimų problemas tuo pačiu metu. Keli išankstinio įtempio būdai yra įprasti, statant plienines konstrukcijas, kurių kai kurie santvaros elementai yra suspaudžiami mechaniškai arba termiškai, ir taip yra gaunamas išankstinio įtempio efektas.

Ankščiau minėti išankstinio įtempio būdai yra gerai žinomi ir yra taikomi konstrukcijoms, pagamintoms iš vienos medžiagos, pritaikant juos prie konstrukcijų specifinių charakteristikų. Šios konstrukcijos dėl jų specifiškumo, kadangi jos turi betonines ir plieno dalis, negali būti lyginamos pagal išankstinio įtempio efektus, paprastai vienas arba keli techniniai sprendimai yra taikomi tuo pačiu tikslu, norint įvesti išankstinio įtempio jėgą žemiau skerspjūvio svorio centro.

Panašios konstrukcijos yra aprašytos DE1659218 ir FR2238824.

## IŠRADIMO ATSKLEIDIMAS

Siūloma techninė inovacija sprendžia specifinių kompozicinių, stogo - lubų, plokščių sofito konstrukcijų, skirtų pramoniniams statiniams su dideliais tarpatramiais, išankstinio įtempio problemą. Sprendimas turi šiuos privalumus: plokščias sofitas statiniuose su dideliu tarpatramiu sudaro galimybę iš esmės atsikratyti pastato interjero stogo konstrukcijos neestetiško vaizdo, šios konstrukcijos paprastai nenaudojamos sunkiojoje pramonėje ir sandėliuose, bet yra tinkamos ir lengvajai pramonei bei parduotuvėms ir panašiai. Sofito pusfabrikačiai yra visiškai išbaigti ir statybų aikštelėse nereikalauja papildomo paruošimo.

Pašalinta nenaudinga erdvė tarp šlaitinio stogo ilginių sumažina interjero šildymo tūrį ir taupo šildymo energiją.

Natūraliai ventiliuojama pastogė yra paprastai termiškai izoliuota ritininiais izoliatais, kurie pagerina stogo izoliaciją, be to, įgalina visą instaliavimą valdyti nematomai per nedidelį pastogės paviršių, o tai garantuoja jos priežiūros galimybę, vietoj įprasto stebėjimo per sienas ar kitas interjero dalis.

Darbo sauga, atliekant darbus dideliame aukštyje, stogo dengimo darbai yra patobulinti, kadangi visi darbai yra atliekami ant sofito plokštės plokščio paviršiaus, be to, įmanoma dirbti natūralioje pozicijoje, stovint.

Plokštės, didelių plokštės elementų naudojimas, kurie iš karto uždengia didelę stogo dalį, turi daug privalumų, lyginant su įprastais statybos būdais, kuomet naudojami pirminiai ir antriniai ilginiai.

Norint įgyvendinti aukščiau minėtus šių konstrukcijų dideliems tarpatramiams privalumus, problema yra nukreipiama į techninį sprendimą, kaip garantuoti pakankamą atramos dydį, tinkamas patvarumo charakteristikas ir konstrukcijų tvirtumą. Problema yra išsprendžiama dvigubu išankstiniu įtempiu, derinant du nepriklausomus išankstinio įtempio būdus, kai vienas sumažina konstrukcijos gelžbetoninės sofito plokštės įlinkį, o kitas pašalina arba sumažina įtrūkius dėl didelio tempimo.

Norint geriau suvokti techninę problemą, kuri yra sprendžiama šiame išradime, supaprastintuose modeliuose, pavaizduotuose fig.1 ir fig.2, įprastas išankstinio įtempio būdas yra lyginamas su išankstiniu įtempiu, kai naudojamos kombinuotos stogo lubų plokščios sofito konstrukcijos.

Pagal įprastus sijų arba santvarų išankstinio įtempio būdus, kaip pavaizduota fig. 1, gniuždymo jėga ( $P_o$ ) yra įvesta žemiau svorio centro betono svorio centro ( $T_1$ ), ekscentricitete ( $e$ ), tempimo zonoje arba už jos, stumiant sijos galus link tarpatraminio vidurio, o tai sukuria neigiamą lenkimo momentą ( $M = e \times P_o$ ), kuris yra nukreiptas aukštyn sijos išlinkimo ( $u$ ) priežastis. Naudojant tokį išankstinį įtempį, nukreiptas aukštyn išlinkimas sumažina nukreiptą žemyn išlinkimą, išorėje tuo pačiu metu uždedant apkrovą, o naudojama gniuždymo jėga ( $N_t$ ) sijos tempimo zonoje uždaro įtrūkius.

Šis metodas yra netaikomas specifinėms, kompozicinėms stogo - lubų konstrukcijoms, kurios turi plačias sofito plokštes su apačioje esančiu viso skerspjūvio svorio centru. Sunkios betoninės sofito plokštės pritaikymas apatinei

konstrukcijos daliai su lengva viršutine plieno dalimi atrodo nelogiška, nes plienas, kuris dažnai turi stabilumo problemą, patiria didelį gniuždymą, ir betonas, kuris gali išlaikyti tik menką tempimą, yra veikiamas dideliu tempimu. Nepaisant to, šis pasirinkimas yra kaina to, kas gali būti paaukota už atradimą plokščio sofito ir jo privalumų. Dėl tokio nelogiško apkrovos – atramos pasirinkimo išankstinis įtempis reikalaus daugiau išlaidų, negu įprastas betono išankstinis įtempis. Įvedant išankstinio įtempio jėgą ( $P_o$ ) žemiau skerspjūvio svorio centro, reikalaujant armatūros nuleidimo žemiau sofito plokštės, o tai sunaikintų plokščio sofito efektą.

Fig. 2 yra pavaizduotas geriausias išankstinio įtempio būdo pagal šį išradimą variantas.

Nukreipto į viršų įlinkio ( $u$ ) efektas yra gaunamas spaudžiant viršutinę konstrukciją, perskirtą viduryje, iš tarpatramio vidaus jo galų link, dėl to gniuždanti išankstinio įtempio jėga ( $P_o$ ) veikia ekscentricitetą ( $e$ ) virš betono skerspjūvio ( $T$ ) svorio centro.

Pagal abu palyginamus būdus, neigiamas lenkimo momentas ( $M = e \times P_o$ ) yra pasiektas dėl to, kad atsiranda sofito plokštės įlinkis ( $u$ ), kuris yra nukreiptas į viršų. Kai įprastu išankstiniu įtempiu pageidaujama gniuždymo jėga ( $N_t$ ) yra įvedama į sofito plokštę, tai spaudžiant viršutinę konstrukciją link jos galų, buvo įvesta nepageidaujama tempimo jėga ( $N_v$ ), kuri privalo būti sumažinta arba panaikinta, naudojant papildomą išankstinį įtempį, ir tai yra kaina, kurią mokame, kad gautume plokščią sofita.

Fig. 3 yra parodyta ta pati schema antro papildomo centrinio išankstinio įtempio, kuris įveda gniuždymo jėgą ( $N_{t1}$ ) į sofito plokštę, taip pašalinamas tempimas ir dėl išorinės apkrovos, ir dėl pirmojo išankstinio įtempio, pavaizduoto fig. 2. Šis antrasis išankstinis įtempis nesukelia jokio lenkimo momento, nes jis veikia nedideliame ekscentricitete nuo betono svorio centro ir nesuderinamas su įlinkiais, gaunamiems per ankstesnį išankstinį įtempimą.

Taigi, problema kaip konstrukcijose kontroliuoti įtrūkius ir įlinkius yra išsprendžiama dviem nepriklausomais išankstinio įtempio būdais.

Fig. 4 yra pavaizduota reali schema, kur iliustruojama, kaip praktiškai įgyvendinami abu išankstinio įtempio būdai.

Viršutinė plieno konstrukcija turi dvi simetriškas, tarpatramio viduje atskirtas dalis 2 ir vertikalius jungimo elementus 3. Tarpatramio viduje, trūkio taške, yra detalė su vertikaliu pleištu, kuriuo yra iš anksto įtempta viršutinė konstrukcija ir tada

sujungiamos abi dalys. Abi viršutinės konstrukcijos dalys, sofito plokštės išliejimui, pirmiausia yra išdėstomos formoje 6.

Plieninė armatūra yra iš anksto įtempta klojinyje 4, pirmiau ją prakišant per kiaurymes 5, kurios yra išdėstytos strypų 3 galuose, kad sujungtų plienines dalis 3 su gelžbetonine sofito plokšte 1, ir tuomet plokštė 1 užbetonuojama. Kai betons sukietėja iš anksto įtempta armatūra atlaisvinama nuo formos 6, taip sofito plokštė tampa veikliama gniuždymo jėga. Tai yra pirmas konstrukcijos išankstinio įtempio žingsnis.

Viršutinė konstrukcija 2 dabar yra prijungta prie betoninės sofito plokštės 1. Ir veikiama gniuždymo, kaip parodyta fig. 1, sofito plokštė į viršų nukreipto įlinkio nepatiria.

Dabar naudojamas papildomas išankstinis įtempis, tai yra pavaizduota fig.2. Viršutinės konstrukcijos 2 pertrūkyje plieninis pleištas 7 yra patalpintas į jungimo kanalus, esančios abiejuose atskirtų dalių galuose ir varantysis įrenginys 8, kuris spaudžia pleišta, yra paruoštas.

Spaudžiant plieninį pleišta detalės 7 viduje, abi atskirtos viršutinės konstrukcijos 2 dalys priverčiamos spaustis link sofito plokštės 1 galų, į ją įvedant tempimo jėga, bet sofito plokštė jau yra paveikta ankstesnio gniuždymo dėl pirmojo išankstinio įtempimo.

Gniuždymo jėga, įvesta per pirmąjį išankstinį įtempimą, turi būti tokio dydžio, kad pašalinus tempimą dėl antrojo išankstinio įtempimo, pasiliktų pakankama gniuždymo atsarga, kurios dėka po tempimo pašalinimo, panaudojant išorinę apkrovą, betono sofito plokštėje išlieka tempimas, kuris yra mažesnis už nurodytą ribą arba pašalinamas visiškai.

## BRĖŽINIŲ APRAŠYMAS

Fig. 1 yra pavaizduotas supaprastintas scheminis įprasto išankstinio įtempio būdo vaizdas, kai gniuždanti išankstinio įtempio jėga yra įvedama žemiau skerspjūvio svorio centro ir rodo vidinių jėgų augimą.

Fig. 2 yra pavaizduotas supaprastintas scheminis išankstinio įtempio būdas, kai gniuždanti išankstinio įtempio jėga įvedama spaudimu, neliečiant viršutinės konstrukcijos, virš skerspjūvio svorio centro ir rodo vidinių jėgų augimą.

Fig.3 yra pavaizduotas supaprastintas scheminis papildomo išankstinio įtempio

vaizdas sofito plokštės konstrukcijoje ir rodo vidinių jėgų augimą.

Fig. 4 yra pavaizduotas šoninis vaizdas faktinės schemos, kurioje matomi visi išankstinio įtempio būdai ir visos jų struktūrinės dalys.

Fig. 5 yra pavaizduotas konstrukcijos skerspjūvis su jo sudėtinėmis dalimis.

Fig. 6 yra pavaizduota atskirtos viršutinės konstrukcijos detalė (fragmentas), kur yra panaudota išankstinio įtempio jėga.

Fig. 7 yra pavaizduotas būdas, kaip apsaugoti viršutinę konstrukciją nuo sulinkimo.

### GERIAUSIO IŠRADIMO VARIANTO ĮGYVENDINIMO APRAŠYMAS

Viršutinė plieno konstrukcija 2, tarpatramio viduryje simetriškai padalinta į dvi dalis, yra patalpinta virš formos 6, skirtos sofito plokštės 1 betonavimui, tam, kad būtų pastatyta ant vertikalų elementų 3. Plieno armatūra, pirmiausiai būdama pertraukta per kiaurymę 5 strypų 3 galuose, yra iš anksto įtempta klojinyje 4, ir tuomet sofito plokštė 1 yra užbetonuojama. Sukietėjus betonui sustiprinto šutinimo procese, armatūra 4 yra išlaisvinama nuo formos 6. Taip yra baigiamas pirmas išankstinio įtempio žingsnis.

Padalinus plieno konstrukciją 2 į paruoštas detales, tai sumažina įtempio koncentraciją, patalpinamas plieno pleištas 7 ir paruošiamas varantysis įrenginys 8, kuris spaudžia pleišta. Pleištui 7 judant detalės viduje, abi atskirtos viršutinės konstrukcijos 2 dalys, iš anksto įtemptos, tokiu būdu įvesta jėga yra kontroliuojama, matuojant nukreiptą į viršų sofito plokštės 1 įlinkį tarpatramio viduryje ir matuojant pleišto slinkimo jėgą ant pavaros įrenginio 8 esančiu slėgio manometru. Iš tų dviejų matavimo rezultatų gali būti realiai apskaičiuota įvestoji jėga.

Dvigubo išankstinio įtempio, kompozicinės stogo - lubų konstrukcijos su plokščiu sofitu yra skirtos pramoninių ir panašių statinių su dideliais tarpatramiais statybai. Dėl specifinių sprendimų jos turi daug privalumų, lyginant su įprastomis konstrukcinėmis sistemomis, tokių, kaip: plokštės, dideli konstrukciniai elementai sprendžia problemą, kai stogas ir lubos iškart gaunami su apdailintu sofitu. Estetiškas sofitas uždaro tarp šlaitinio stogo ilginių nenaudojamą erdvę ir sumažina šildomą interjero tūrį, o tai taupo šildymo energiją.

Natūraliai ventiliuojama erdvė tarp lubų ir stogo yra suformuota taip, kad sudaroma galimybė visų rūšių instaliaciją kontroliuoti nematomai per siaurą pastogės

plyšį, vietoj to, kad kontroliuoti reikėtų skverbiantis į statinio interjerą, be to, šis būdas yra daug brangesnis.

Plokščių, didelių panelių elementų, kurie apdengia iš karto didelę stogo dalį, naudojimas turi daug privalumų, lyginant su daugybe įprastų konstravimo būdų, kai yra naudojami pirminiai ir antriniai ilginiai. Estetiškas sofitas uždaro nenaudojamą erdvę tarp šlaitinio stogo ilginių ir sumažina interjero šildomą tūrį, o tai taupo šildymo energiją.

Darbo sauga, dirbant aukštyje statybos metu, reikalauja, kad tik po to, kai yra surenkamos soffito plokštės, ant plačios plokščios plokštumos gali būti patiesta termoizoliacija, o kai dirbama stovint, nereikia pakelti ilginių. Šių konstrukcijų pigumas yra pagrįstas tuo, kad stogo lubų plokštės, kurios turi išorėje apdailintą sofita, tuo pačiu metu yra ir laikančiosios konstrukcijos, gaunamos, sunaudojant mažai medžiagų. Išankstinio įtempio atskirai spaudžiant būdas yra pigus, didelės stogo lubų plokščių konstrukcijos, kurios yra greitai surenkamos, iš karto uždengia didelį stogo plotą, ir šių elementų paviršiaus ir tūrio santykis yra tinkamas greitam betono sukietinimui garais, o tai įgalina greitai gauti produkciją.

Dėl aukščiau minėtų plokščio soffito privalumų, kai yra gera termoizoliacija, jis gali būti išdėstytas arčiau siauro, natūraliai ventiliuojamo pastogės ploto, šios konstrukcijos yra tinkamos statiniams su švelnios aplinkos interjeru, tokiems kaip lengvosios pramonės, didelių marketų, sporto ar panašiams statiniams.

## IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Dvigubo išankstinio įtempio, kompozicinė stogo - lubų konstrukcija su plokščia soffito konstrukcija pramoninių pastatų su dideliu tarpatramiu statybai, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad turi atskirą plačią ir ploną betono plokštę (1) su apdaila ir sudarytą iš dviejų dalių viršutinę šlaito arba arkinės formos plieno konstrukciją (2), sujungtą su soffito plokšte (1) vertikaliais elementais (3), kad konstrukcija yra centriškai įtempta, surišimu išankstinio įtempio su forma (6), be to, viršutinė plieno konstrukcija (2) yra iš anksto įtemptama atskirai spaudžiant pleištu (7) į tarpatramio vidurį, ir atskirtos plieninės dalys tuomet yra sujungiamos.

2. Išankstinio įtempio, kompozicinė stogo – lubų konstrukcija su plokščiu soffitu, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad jungtis tarp betono plokštės (1) ir plieno konstrukcijos yra sudaryta įtemptiant vertikalius elementus (3) į betoną, be to, armatūra (4) pertraukta per angas (5) prie vertikalių elementų (3) apatinių galų, tuo pačiu metu betonuojant turi galimybę išlaikyti armatūrinį suvirintą tinklą formavimo atstumu.

3. Išankstinio įtempio, kompozicinė stogo – lubų konstrukcija su plokščiu soffitu, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad yra iš anksto įtempta dviem nepriklausomais būdais, kai gelžbetoninės soffito plokštės (1) įlinkis yra kontroliuojamas viršutinės sijos išankstiniu įtempiu, gelžbetoninės soffito plokštės (1) įtrūkių plotis yra kontroliuojamas centriniu išankstiniu įtempiu.

4. Išankstinio įtempio, kompozicinė stogo – lubų konstrukcija su plokščiu soffitu, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad turi šoninius elementus (9), inkaruotus soffito plokštės (1) betone ir apsaugančius viršutinę siją (2) nuo sulenkimo.

5. Išankstinio įtempio, kompozicinė stogo – lubų konstrukcija su plokščiu soffitu, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad išankstinio įtempio jėga ( $P_o$ ) yra įvesta į konstrukciją atskirai spaudžiant ir veikia virš viso kompozicinės konstrukcijos skerspjūvio (T) svorio centro ekscentricitete ( $e$ ).

fig. 1

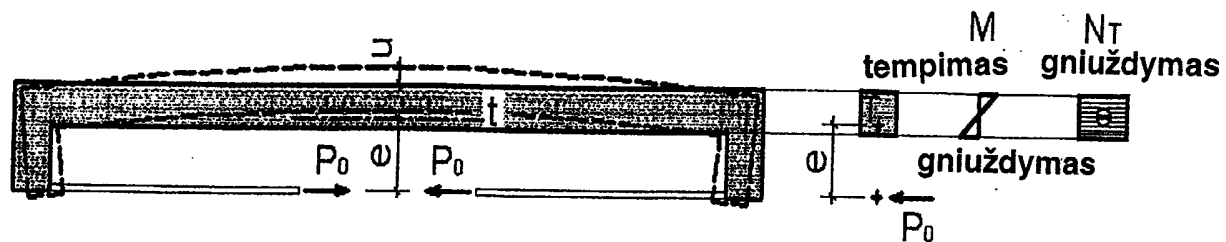


fig. 2

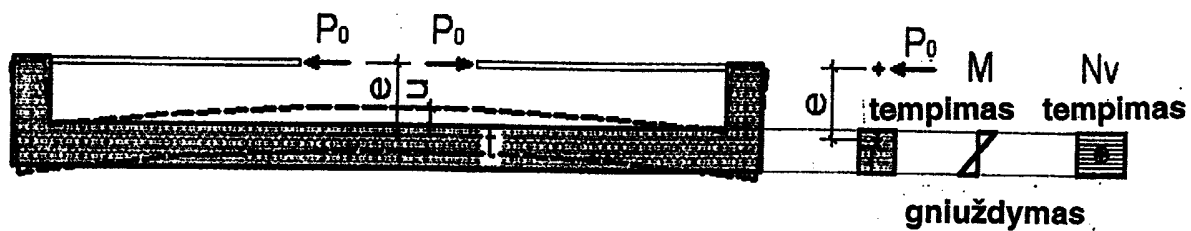


fig. 3



2/3

fig. 4

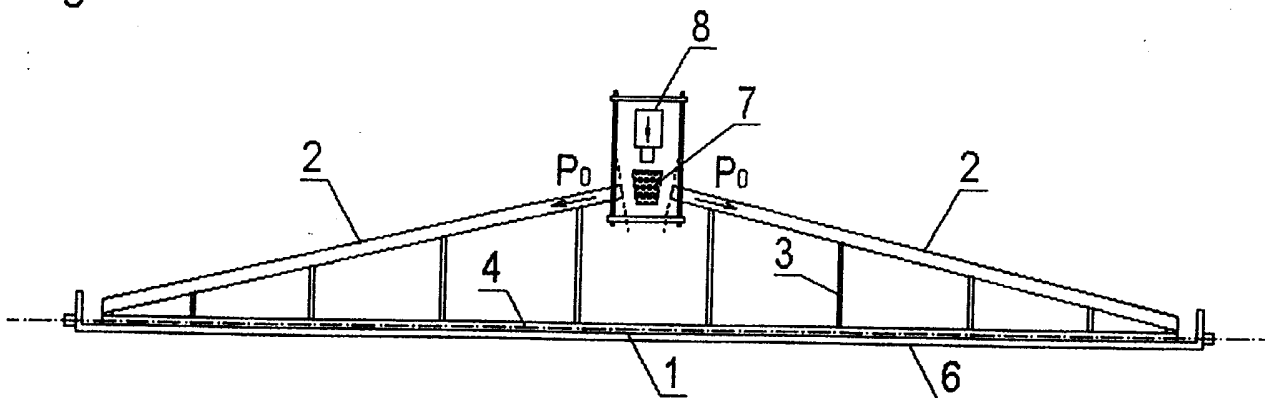


fig. 5

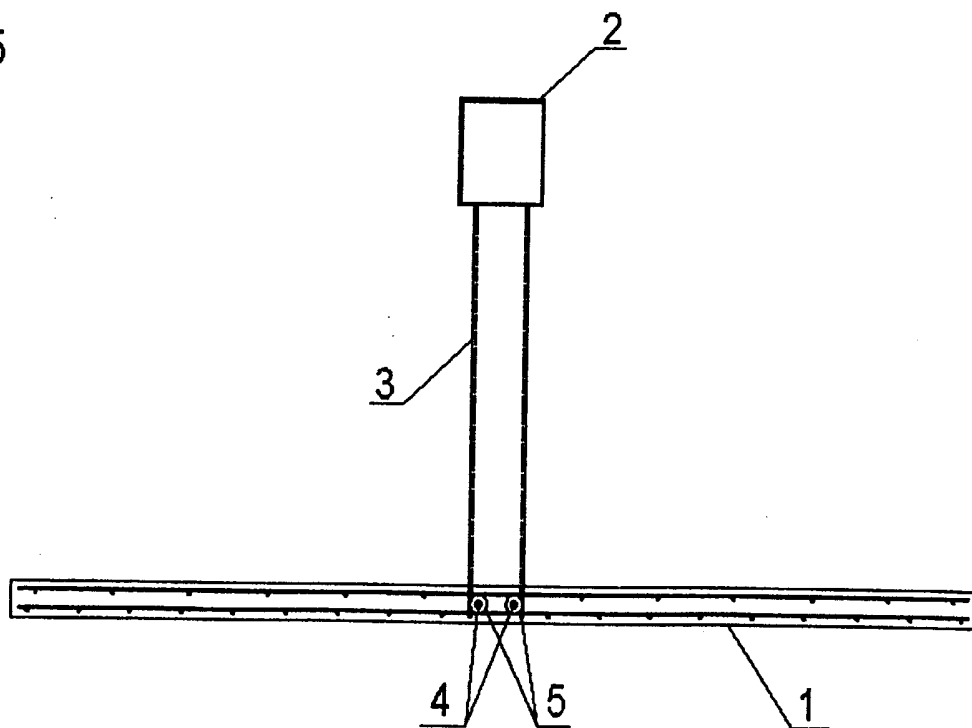


fig. 6

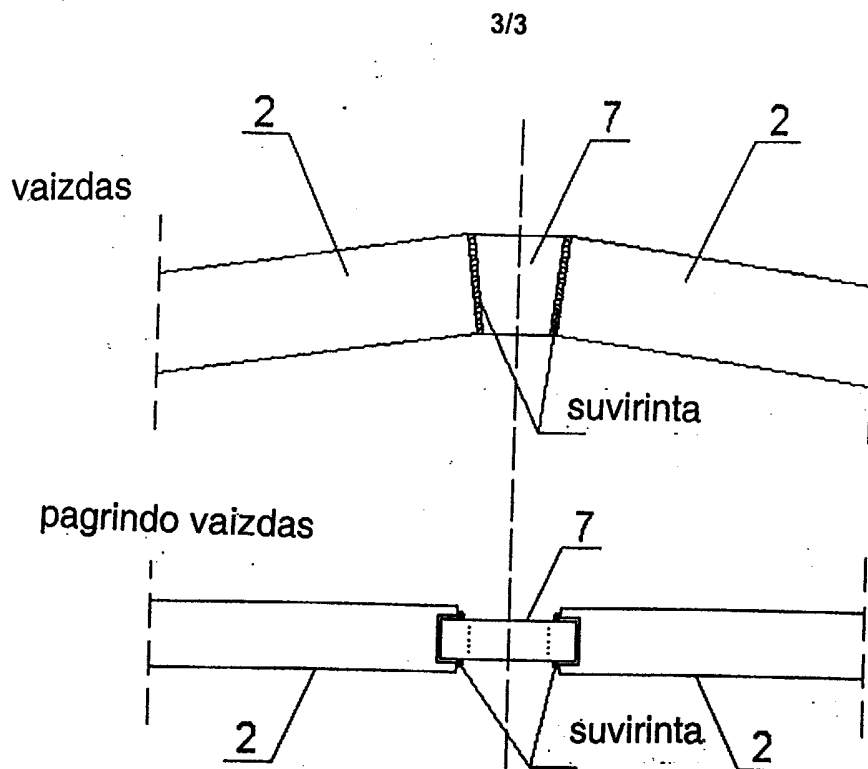


fig. 7

