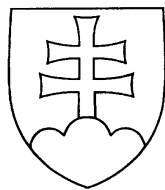


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ÚŽITKOVÝ VZOR

- (21) Číslo prihlášky: **282-2017**
(22) Dátum podania prihlášky: **21. 12. 2017**
(31) Číslo prioritnej prihlášky:
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky:
(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority:
(43) Dátum zverejnenia prihlášky: **8. 1. 2019**
Vestník ÚPV SR č.: **01/2019**
(45) Dátum oznámenia o zápise úžitkového vzoru: **4. 6. 2019**
Vestník ÚPV SR č.: **06/2019**
(47) Dátum zápisu a sprístupnenia úžitkového vzoru verejnosti: **12. 4. 2019**
(62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:
(67) Číslo pôvodnej patentovej prihlášky v prípade odbočenia:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
(96) Číslo podania európskej patentovej prihlášky:

(11) Číslo dokumentu:

8461

(13) Druh dokumentu: **Y1**

(51) Int. Cl. (2019.01):

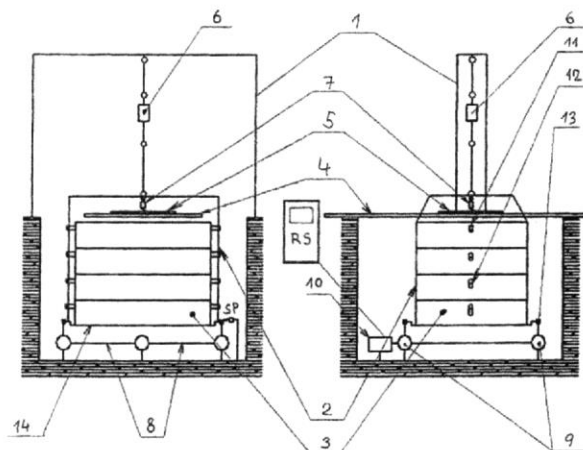
G01G 23/00
G01G 21/00
G01G 19/00

(73) Majiteľ: **Slovenská legálna metrológia, n. o., Banská Bystrica, SK;**

(72) Pôvodca: **Kučera Ľuboš, prof. Ing., PhD., Kysucké Nové Mesto, SK;**
Gajdošík Tomáš, Ing., PhD., Zlaté Moravce, SK;
Markovič Jaromír, doc. Ing., PhD., Zvolen, SK;
Frič Anton, Ing., Bratislava, SK;

(54) Názov: **Zariadenie na kalibráciu nápravových a závesných váh**

(57) Anotácia:
Zariadenie na kalibráciu nápravových a závesných váh pozostáva z priečnej platne (4), nastavovacieho člena (7), závesného rámu (2) s drážkami (12), košov (3) so závažiami a čapmi (11), nosnej platne (14), matic (13), zdvižných prevodoviek (9), kĺbových hriadeľov (8), elektromotora (10), riadiacej jednotky (RS), snímača polohy (SP), statického portálu (1), nápravových váh (5), ktoré sú položené na priečnej platni (4), na nich je nastavovací člen (7), o ktorý sa opiera závesný rám (2), alebo zo závesných váh (6), ktoré visia na statickom portáli (1) a nastavovacím členom (7) sú pripojené k závesnému rámu (2), ten má po stranách drážky (12), v ktorých sú umiestnené čapy (11) košov (3) so závažiami, položenými na nosnej platni (4), tá je položená na maticiach (13), umiestnených na skrutkoviaciach zdvižných prevodoviek (9), prepojených kĺbovými hriadeľmi (8) s elektromotorom (10) a ten je, aj so snímačom polohy (SP) nosnej platne (14), pripojený na riadiacu jednotku (RS).



Oblasť techniky

Technické riešenie sa týka zariadenia na kalibráciu a overenie váh. Technické riešenie spadá do oblasti zariadení na kalibráciu a overenie vážiacich zariadení.

5

Doterajší stav techniky

Preskúšanie meradla v celom meracom rozsahu je základným predpokladom pre správnu interpretáciu výsledkov metrologickej kontroly, t. j. kalibrácie s následným overením meradla. Nápravová váha je charakterizovaná extrémne malou plochou nosiča s rozmermi cca (450 x 450) mm, pri maximálnej medze váživosti do 10 t. Závesná váha je charakterizovaná osovým zaťažením. Kalibrácia takýchto váh v rozsahu blízkom maximálnej hodnote váživosti je zložitou úlohou z pohľadu náročnosti, času, inej technickej podpory alebo bezpečnosti. Metrologická kontrola je navyše regulovaná normatívnymi a legislatívnymi požiadavkami (EN 45501 Metrological aspects of non-automatic weighing instruments), kde je stanovená požiadavka na použitie metódy priamym porovnaním s etalónovými závažiami (ďalej len závažia), resp. presne definovaným podielom závaží vzhľadom na maximálnu hodnotu rozsahu váhy.

V súčasnosti sa používa technické riešenie aplikujúce predpísanú metódu v praxi a pozostáva z častí, ktorými sú tuhá kovová platňa s rozmermi (1000 x 1000) mm, súprava 20 ks závaží (pre rozsah 10 t) s menovitou hodnotou závažia 500 kg s rozmermi cca (450 x 450 x 450) mm, manipulačná technika a plocha, na ktorú sú uložené nápravové váhy, splňajúca stanovené požiadavky na chybu rovinnosti a sklonu. Platňa je uložená na nosič váhy, s cieľom zväčšiť úložnú plochu nosiča váhy. Závažia sú postupne ukladané na nosič váhy pomocou manipulačnej techniky, napr. hydraulického ruky. Použitie zariadenia je spojené s požiadavkami na správne umiestnenie ťažiska platne do stredu nosiču váhy a tiež na presnosť pri ukladaní či následnom stohovaní závaží na platňu. Technické riešenie umožňuje naložiť 20 ks závaží len v teoretickej rovine. Existujúce zariadenie má nevýhody, ako obmedzený rozsah preskúšania, náročný proces týkajúci sa eliminovania vplyvu excentrického zaťaženia, náročnosť pri ukladaní etalónových závaží a bezpečnostné riziká pri manipulácii so závažiami, ako sú zosunutie závaží, obsluha je súčasťou pracovného priestoru, strata rovnováhy pri manipulácii so zavesenými ťažkými závažovými blokmi a pod. Technické riešenie neumožňuje vykonať meranie v podmienkach opakovateľnosti, čo prináša do procesu skúšky množstvo viac či menej významných vplyvov s dopadom na výsledné chyby a neistoty merania. Existujúce zariadenia sú málo efektívne, technické riešenie nie je možné automatizovať, výsledky kalibrácie nie je možné následne objektivizovať či eliminovať subjektívne chyby obsluhy.

V inom prípade, v súčasnosti sa používa technické riešenie používané niektorými výrobcami uvedených druhov váh, kedy vykonávajú kalibráciu v procese výroby použitím nepriamej metódy, pomocou hydraulického systému, resp. iného mechanického systému, s cieľom nahradiť zaťaženie závažiami, tlačnou silou (<https://www.airline-suppliers.com/supplier/teknoscale-ltd/>). Technické riešenie, ktoré uplatňuje uvedený spôsob, nekorešponduje so stanovenými požiadavkami v EN 45501 na kalibráciu a následné overenie takého druhu meradla. Technické riešenie, kde je zaťaženie realizované tlačnou silou piesta, navyše neumožňuje generovať dostatočne statickú záťaž v kalibračnom bode, čo sa prejavuje na schopnosti správne odčítať hodnotu indikovanú na váhach.

V prípade kalibrácie závesných váh sa používa technické riešenie pozostávajúce z častí, ktorými sú konštrukcia so závesným okom a so spojovacím príslušenstvom na zavesenie súpravy etalónových závaží, manipulačná technika. Závažia sa postupne ručne, spojovacím príslušenstvom, pripájajú ku konštrukcii, ktorá je dvíhaná manipulačnou technikou. Hlavné nevýhody zariadenia sú problémy s ustálením záťaže na odčítanie indikovanej hodnoty, náročnosť pri upínaní etalónových závaží a bezpečnostné riziká pri manipulácii so závažiami, náročnosť vykonať meranie v podmienkach opakovateľnosti, čo prináša do procesu skúšky množstvo viac či menej významných vplyvov s dopadom na výsledné chyby a neistoty merania. Existujúce zariadenia sú málo efektívne, technické riešenie nie je možné automatizovať, výsledky kalibrácie nie je možné následne objektivizovať či eliminovať subjektívne chyby obsluhy.

50

Podstata technického riešenia

Uvedené nedostatky doterajšieho stavu techniky odstraňuje technické riešenie zariadenia na kalibráciu a overovanie nápravových a závesných váh s váživosťou do 10 t (ďalej len zariadenie). Podstata technického riešenia spočíva v zariadení, na ktorom sa realizuje priama metóda kalibrácie váh, teda pomocou závaží. Na zariadení sa vykonáva kalibrácia váhy, ktorou sa rozumie vzťah medzi indikovanou hodnotou kalibrovannej váhy a známou, konvenčnou hodnotou reprezentovanou závažiami. Zariadenie je možné použiť aj na overenie váhy, čo je činnosť, ktorá vychádza z výsledkov kalibrácie na uvedenom zariadení a spočíva v potvrd-

60

ní jeho zhody so schváleným typom, s technickými požiadavkami a metrologickými požiadavkami na danú váhu. Nápravové váhy sú charakterizované extrémne malou plochou nosiča v porovnaní s maximálnou medzou váživosti. Závesné váhy sú charakterizované osovým zaťažením. Technické riešenie má za úlohu realizovať kalibráciu takýchto váh na vysokej kvalitatívnej úrovni, eliminovať riziká vplyvu na kvalitu, ako aj bezpečnosť, automatizovať, riadiť a zefektívniť proces kalibrácie.

Podstata technického riešenia bude ďalej opísaná opisom jeho jednotlivých prvkov, ich principiálnej funkcionalite, vzájomných vzťahov a z toho vyplývajúcich výhod.

Zariadenie predstavuje kompaktné riešenie, ktoré umožňuje kalibrovat' váhy v celom vázacom rozsahu váhy vo variante kalibrácie nápravových váh, ako aj závesných váh. Závesný rám a v ňom podvesené koše so závažiami majú známu hmotnosť a reprezentujú kalibračné zaťaženie váhy. Kalibrované nápravové váhy sú umiestnené na presne definovanej pozícii na priečnej platni, ktorá spĺňa všetky požiadavky na rovinnosť a sklon. Koše so závažiami sú postupne vešané, vďaka čapom a ich pozíciám, v geometricky presne vyrobených drážkach závesného rámu. Množstvo podvesených košov so závažiami zodpovedá jednotlivým kalibračným bodom a dostatočný počet takýchto kalibračných bodov poskytne kvalitnejšie výsledky kalibrácie. Závesný rám, ako aj koše so závažiami majú na nosnej platni svoju preddefinovanú pozíciu, čím sa eliminuje nežiaduci vplyv excentrického zaťaženia, ako aj požiadavka na precíznosť pri ukladaní závaží. Zariadenie umožňuje vykonať kalibráciu pri zaťažovaní aj odľahčovaní váhy. Jednotlivé koše so závažiami pri odľahčovaní do seba zapadajú, čím je zabezpečené správne stohovanie košov so závažiami. Elektromotor je zdrojom rotačného pohybu, kĺbové hriadele prenášajú tento pohyb do zdvižných prevodoviek, ktorých súčasťou sú vertikálne skrutkovice zabezpečujúce lineárny, vertikálny a synchronizovaný pohyb matic. Na maticiach je položená nosná platňa, na nej sú uložené koše so závažiami. Vertikálny pohyb nosnej platne spôsobuje zmenu hodnoty záťaže kalibrovanej váhy. Riadiaca jednotka riadi elektromotor a proces automatizácie sekvenčného pohybu, snímač polohy kontroluje pozíciu nosnej platne, dáva podnet na ustálenie a odčítanie. Riadiaca jednotka eliminuje náročnosť manipulácie so závažiami a zariadenie vykonáva merania v podmienkach opakovateľnosti, prináša efektivitu procesu kalibrácie, eliminuje subjektívny vplyv obsluhy a náhodných chýb. Technické riešenie eliminuje prístup obsluhy k pohyblivým častiam zariadenia, ako sú nosná platňa, koše so závažiami, drážky závesného rámu, ale aj aktívne časti pohonu ako elektromotor, kĺbové hriadele tým, že sú umiestnené v šachte pod úrovňou podlahy, resp. šachta je prekrytá priečnou platňou. Priečna platňa umožňuje aj prístup k manipuláciám so závesnou váhou. Riešenie tým eliminuje bezpečnostné riziká uvedené v doterajšom stave techniky. Variant zariadenia na kalibráciu závesných váh umožňuje umiestniť kalibrovanú závesnú váhu medzi statický portál a nastavovací člen a následne využiť už použitý spoločný princíp zaťažovania váhy pri všetkých spomenutých výhodách z kalibrácie nápravovej váhy. Zariadenie a všetky jeho uvedené výhody majú dopad na výslednú neistotu merania, a tým na konečnú kvalitu kalibrácie.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Obrázok č. 1 Zariadenie na kalibráciu nápravových váh zobrazené v troch pohľadoch.

Obrázok č. 2 Zariadenie na kalibráciu nápravových váh zobrazené v axonometrii.

Obrázok č. 3 Variant zariadenia na kalibráciu závesných váh, zobrazené v troch pohľadoch.

Obrázok č. 4 Variant zariadenia na kalibráciu závesných váh, zobrazené v axonometrii.

Obrázok č. 5 Schematické znázornenie zariadenia na kalibráciu nápravových a závesných váh.

Príklady uskutočnenia

Príklad 1

V tomto príklade konkrétneho uskutočnenia je opísaný variant technického riešenia týkajúci sa zariadenia na kalibráciu nápravových váh.

Zariadenie pozostáva z pohyblivých a pevných častí. Pohyblivé časti zariadenia sú nosná platňa 14, na ktorej sú umiestnené koše 3 so závažiami vyhotovené po vonkajších stranách s čapmi 11, závesný rám 2 s presne geometricky definovanými drážkami 12 na vedenie čapov 11 košov 3 so závažiami. Pevné časti sú priečna platňa 4 a nastavovací člen 7, kalibrované nápravové váhy 5, elektromotor 10, kĺbové hriadele 8, zdvižné prevodovky 9.

Kalibrované nápravové váhy 5 sú umiestnené na priečnej platni 4. Nastavovacím členom 7 je vymedzený priestor medzi závesným rámom 2 a nápravovými váhami 5 pri zachovaní presne definovanej vôle tak, aby nedochádzalo k zaťaženiu skúšanej nápravovej váhy 5 pred začiatkom kalibrácie. Nosná platňa 14 má východiskovú polohu v najvyššej pozícii pracovného rozsahu zdvižných prevodoviek 9. Elektromotor 10 predstavuje zdroj rotačného pohybu, kĺbové hriadele 8 prenášajú tento pohyb na štyri zdvižné prevodovky 9 a tie menia rotačný pohyb na lineárny, vertikálny a synchronizovaný pohyb matic 13, na ktorých je položená nos-

ná platňa 14, na nej závesný rám 2 a koše 3 so závažiami. Závesný rám 2, pohybom nosnej platne 14, sa symetricky oprie vlastnou hmotnosťou o nápravovú váhu 5, tým vyvinie kalibračné zaťaženie a tiež odľahčí nosnú platňu 14 o hmotnosť závesného rámu 2. Známa hmotnosť závesného rámu 2 zodpovedá prvému kalibračnému bodu. Elektromotor 10 zastane na čas potrebný na ustálenie a odčítanie hodnoty hmotnosti indikovanej nápravovou váhou 5. Nasledujúcim pohybom smerom dole zachytí závesný rám 2, prostredníctvom drážok 12, čapy 11 najvyššie uloženého koša 3 so závažiami, čo zodpovedá ďalšiemu kalibračnému bodu. Nosná platňa 14 a jej pohyb smerom hore alebo dole spôsobuje pripájanie alebo odpájanie jednotlivých kalibračných záťaží. Riadiaca jednotka RS riadi elektromotor 10 a tak zabezpečuje sekvenčný automatický pohyb, prerušenie pohybu v jednotlivých kalibračných bodoch, zabezpečuje opakovanie procesu kalibrácie. Súčasťou riadiacej jednotky RS je snímač polohy SP nosnej platne 14.

Príklad 2

V tomto príklade konkrétneho uskutočnenia je opísaný variant technického riešenia týkajúci sa zariadenia na kalibráciu závesných váh.

Zariadenie pozostáva z pohyblivých a pevných častí. Pohyblivé časti zariadenia sú nosná platňa 14, na ktorej sú umiestnené koše 3 so závažiami vyhotovené po vonkajších stranách s čapmi 11, závesný rám 2 s presne geometricky definovanými drážkami 12 na vedenie čapov 11 košov 3 so závažiami. Pevné časti sú statický portál 1, priečna platňa 4, nastavovací člen 7, kalibrované závesné váhy 6, elektromotor 10, kĺbové hriadele 8, zdvižné prevodovky 9.

Kalibrované závesné váhy 6 sú umiestnené medzi statický portál 1 a nastavovací člen 7 pri zachovaní presne definovanej vôle tak, aby nedochádzalo k zaťaženiu skúšanej závesnej váhy 6 pred začiatkom kalibrácie. Nosná platňa 14 má východiskovú polohu v najvyššej pozícii pracovného rozsahu zdvižných prevodoviek 9. Elektromotor 10 predstavuje zdroj rotačného pohybu, kĺbové hriadele 8 prenášajú tento pohyb na štyri zdvižné prevodovky 9 a tie menia rotačný pohyb na lineárny, vertikálny pohyb matíc 13, na ktorých je položená nosná platňa 14, na nej závesný rám 2 a koše 3 so závažiami. Závesný rám 2, pohybom nosnej platne 14, sa zavesí na kalibrovanú závesnú váhu, vyvinie kalibračné zaťaženie a tiež odľahčí nosnú platňu 14 o hmotnosť závesného rámu 2. Známa hmotnosť závesného rámu 2 zodpovedá prvému kalibračnému bodu. Elektromotor 10 zastane na čas potrebný na ustálenie a odčítanie hodnoty hmotnosti indikovanej nápravovou váhou 5. Nasledujúcim pohybom smerom dole zachytí závesný rám 2, prostredníctvom drážok 12, čapy 11 najvyššie uloženého koša 3 so závažiami, čo zodpovedá ďalšiemu kalibračnému bodu. Nosná platňa 14 a jej pohyb smerom hore alebo dole spôsobuje pripájanie alebo odpájanie jednotlivých kalibračných záťaží. Koše 3 so závažiami sú vyhotovené tak, aby pri odľahčovaní do seba presne dosadali, čím sa eliminuje riziko excentrického zaťaženia, resp. spriechenia košov 3 so závažiami v drážkach 11. Priečna platňa 4 umožňuje prístup k manipulácii so závesnou váhou a minimalizuje kontakt s pohyblivými časťami. Riadiaca jednotka RS riadi elektromotor 10, a tak zabezpečuje sekvenčný automatický pohyb, prerušenie pohybu v jednotlivých kalibračných bodoch, zabezpečuje opakovanie procesu kalibrácie. Súčasťou riadiacej jednotky RS je snímač polohy SP nosnej platne 14.

40 Priemyselná využiteľnosť

Zariadenie je možné využiť v kalibračných a skúšobných laboratóriách výrobcov, servisných organizácií, autorizovaných subjektov na overovanie uvedeného druhu meradiel. Zariadenie je možné použiť aj na skúšanie snímačov sily. Zariadenie je jedinečným riešením nielen na národnej úrovni.

45

Zoznam vzťahových značiek

	RS	riadiaca jednotka
	SP	snímač polohy
5	1	statický portál
	2	závesný rám
	3	koše so závažiami
	4	priečna platňa
	5	nápravové váhy
10	6	závesné váhy
	7	nastavovací člen
	8	kĺbové hriadele
	9	zdvižné prevodovky
	10	elektromotor
15	11	čapy
	12	drážky
	13	matice
	14	nosná platňa

20

N Á R O K Y N A O C H R A N U

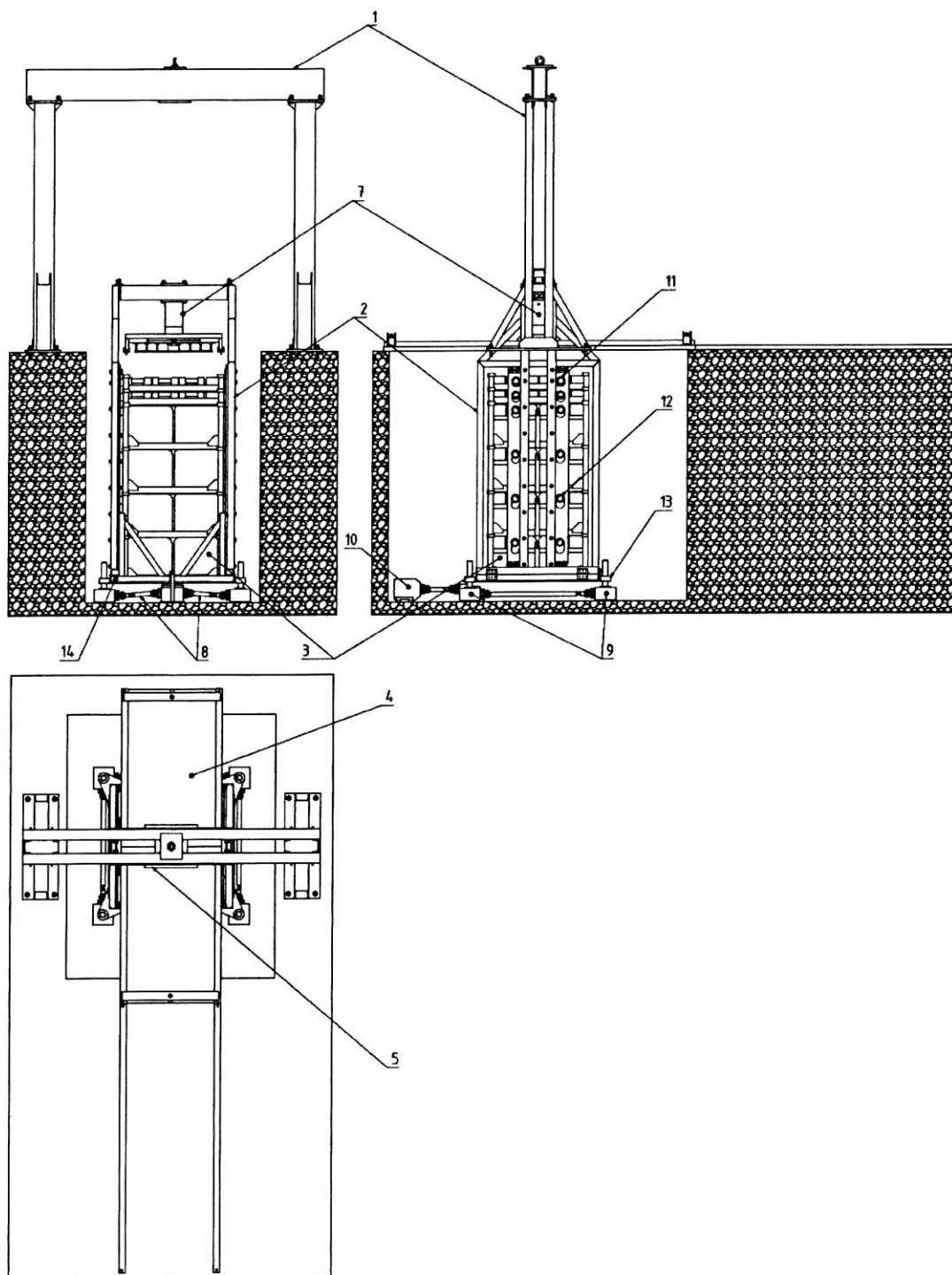
1. Zariadenie na kalibráciu nápravových váh, **v y z n a ě u j ú c e s a t ý m**, že nápravové váhy (5) sú položené na priečnej platni (4), keď na nápravových váhach (5) je umiestnený nastavovací člen (7), o ktorý sa opiera závesný rám (2), ktorý má po stranách drážky (12), v ktorých sú s vôľou umiestnené čapy (11), ako pevná súčasť košov (3) so závažiami, pričom koše (3) so závažiami sú položené na nosnej platni (14), ktorá je položená na maticiach (13) a v priestore styku nosnej platne (14) s jednou maticou (13) je umiestnený snímač polohy (SP) nosnej platne (14), pričom matice (13) sú umiestnené na skrutkoviciach zdvižných prevodoviek (9), ktoré sú prepojené kĺbovými hriadeľmi (8) s elektromotorom (10), pričom elektromotor (10) a snímač polohy (SP) nosnej platne (14) je pripojený na riadiacu jednotku (RS).

2. Zariadenie na kalibráciu závesných váh, **v y z n a ě u j ú c e s a t ý m**, že závesné váhy (6) visia na statickom portáli (1), keď závesné váhy (6) sú nastavovacím členom (7) spojené so závesným rámom (2), ktorý má po stranách drážky (12), v ktorých sú s vôľou umiestnené čapy (11), ako pevná súčasť košov (3) so závažiami, pričom koše (3) so závažiami sú položené na nosnej platni (14), ktorá je položená na maticiach (13) a v priestore styku nosnej platne (14) s jednou maticou (13) je umiestnený snímač polohy (SP) nosnej platne (14), pričom matice (13) sú umiestnené na skrutkoviciach zdvižných prevodoviek (9), ktoré sú prepojené kĺbovými hriadeľmi (8) s elektromotorom (10), pričom elektromotor (10) a snímač polohy (SP) nosnej platne (14) je pripojený na riadiacu jednotku (RS).

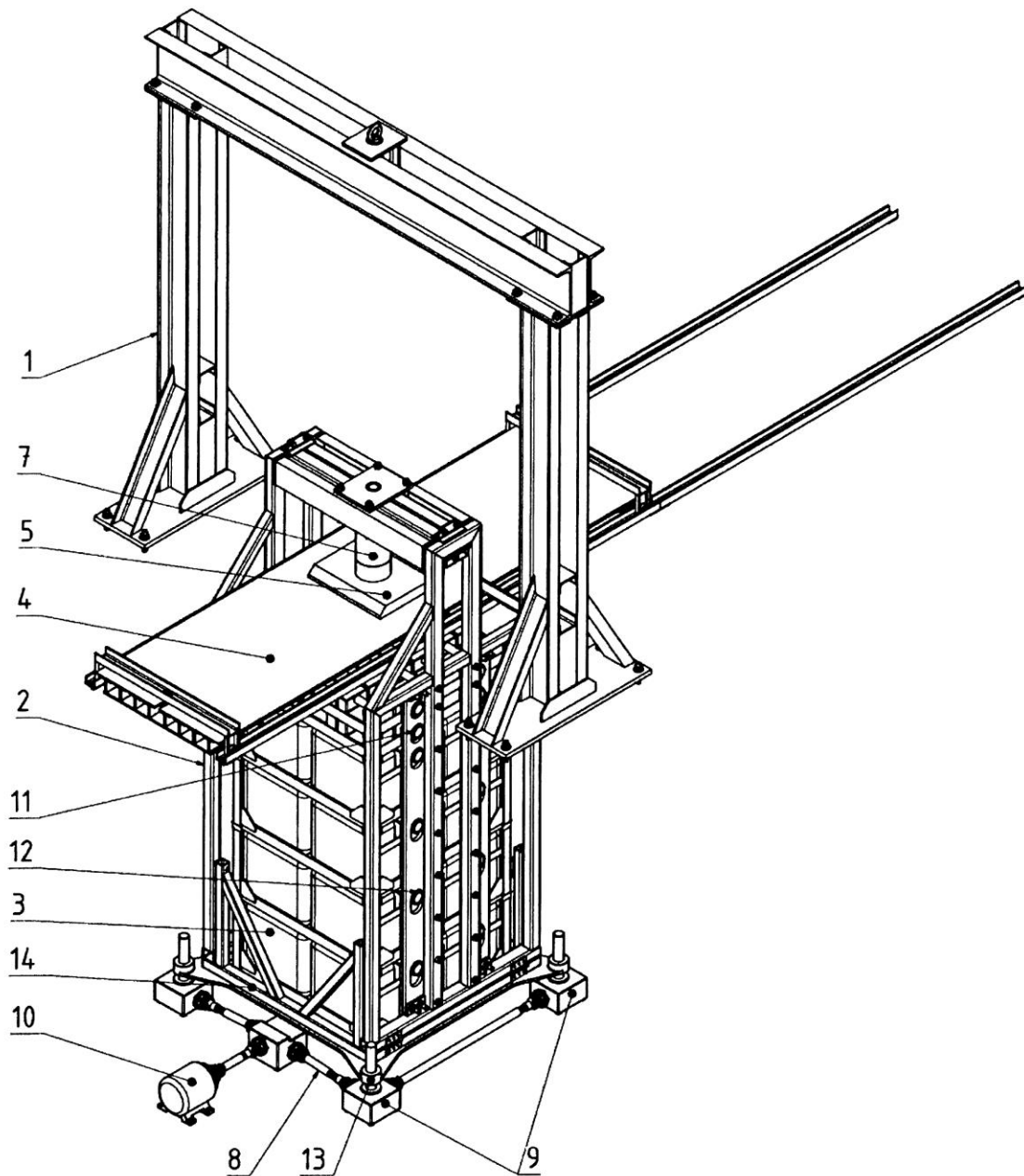
20

5 výkresov

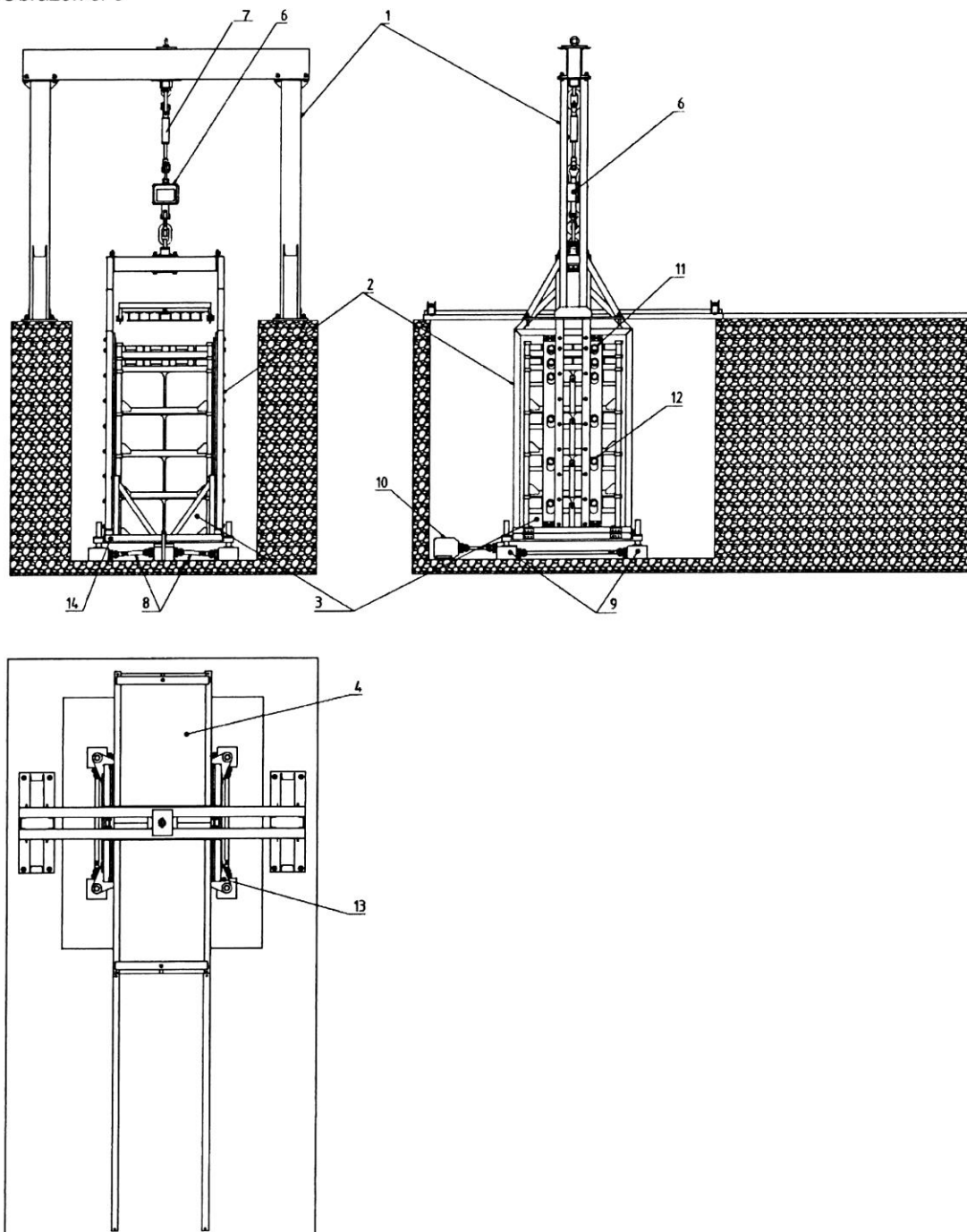
Obrázok č. 1



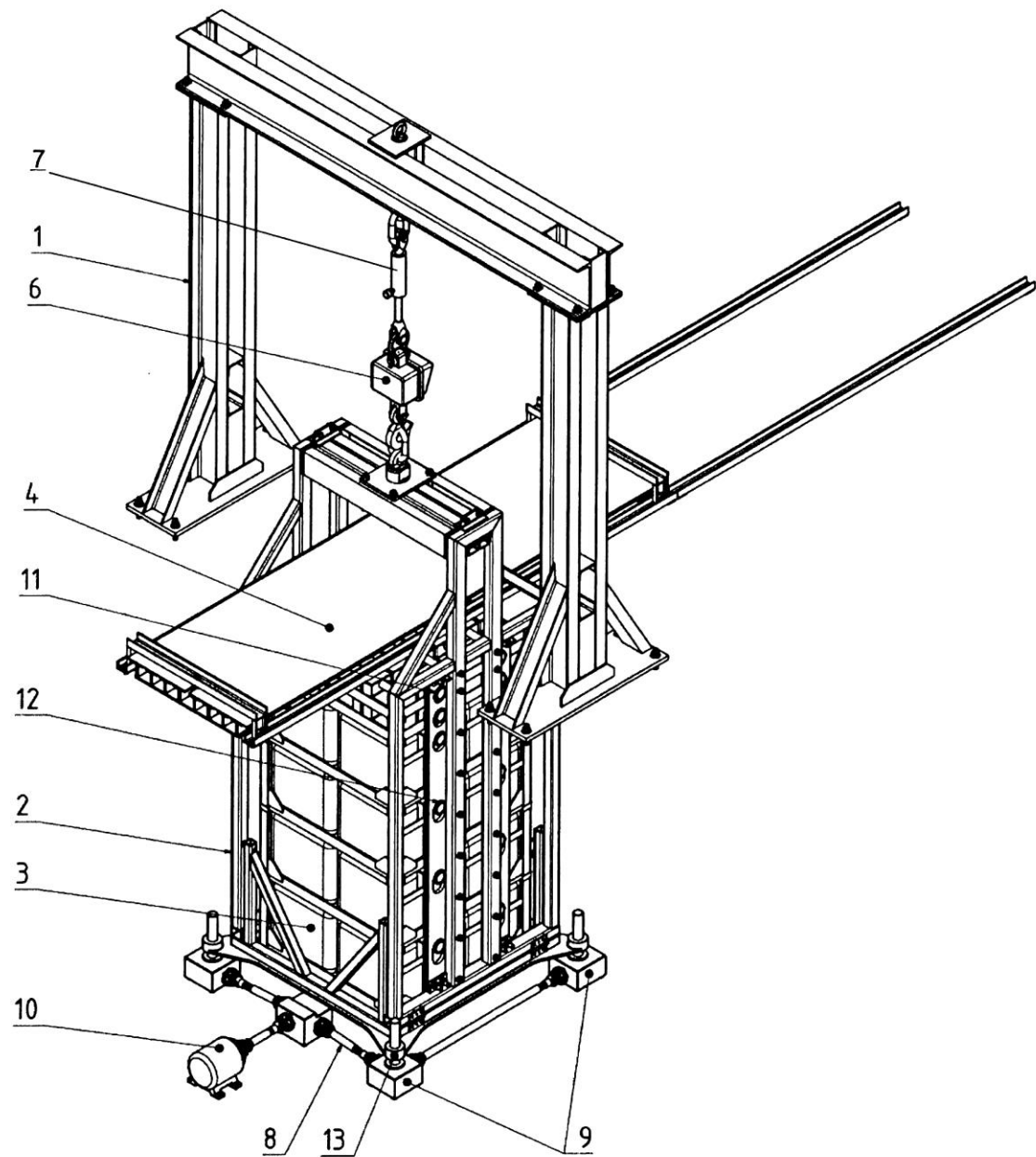
Obrázok č. 2



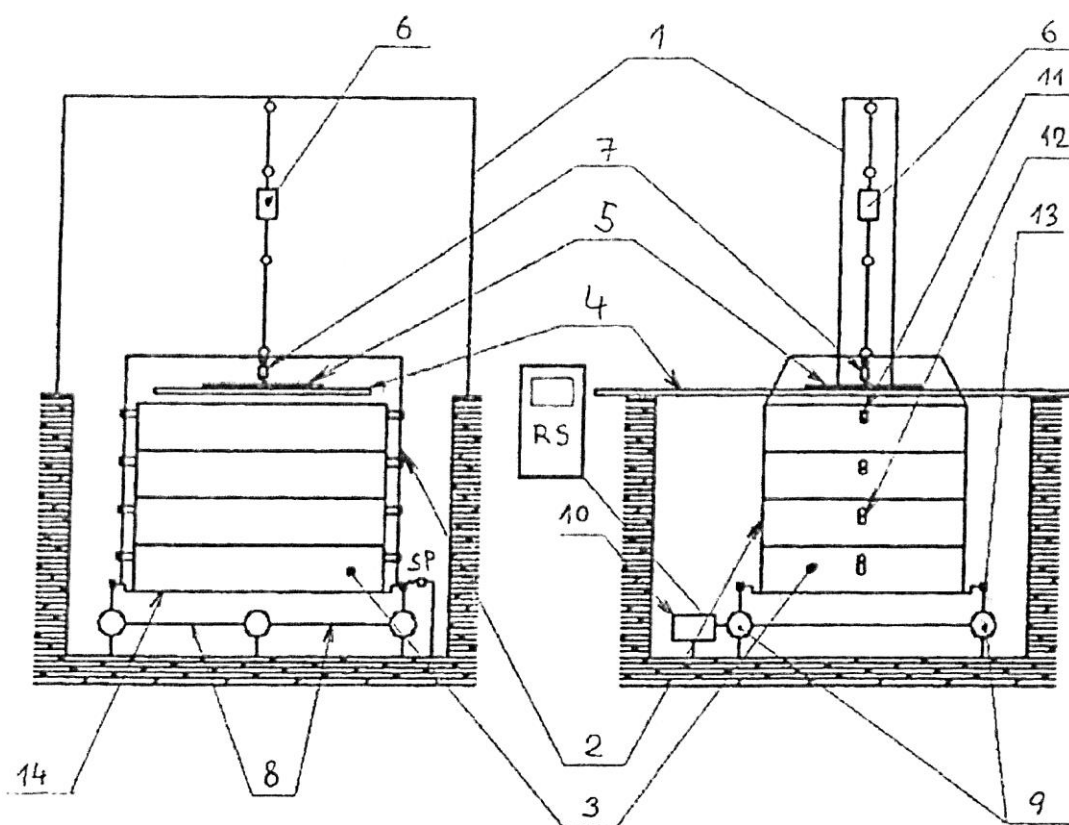
Obrázok č. 3



Obrázok č. 4



Obrázok č. 5



Koniec dokumentu
