

Obsah CD

Contents/Betreff

Výsledky vědecko-výzkumné činnosti VÚHU a. s. v roce 2009

Technologie

Technology/ Technologie

Valeš, Kusý, Anděl, Šafářová

- Ověření a optimalizace technologického postupu získávání kyseliny tereftalové vysokofrekvenčním rozkladem odpadního polyetylenotereftalátu** 3
Verification and optimisation of technological process of microwave decomposition of waste polyethylenoterephthalate with the production of terephthalic acid/ Überprüfung und Optimierung des technologischen Vorganges für Erzeugung der Terephthalsäure durch die Hochfrequenzzerersetzung des Abfallpolyethylenoterephthalats

Valeš, Kusý, Anděl, Šafářová

- Energetický obsah odpadních látek a tvorba směsných paliv** 6
Energy content of wastes and mixed fuels formation/ Energiegehalt der Abfallstoffe und Bildung der Mischbrennstoffe

Valeš, Kusý, Anděl, Šafářová

- Úprava zbytkové biomasy nízkoteplnou karbonizací** 10
Utilisation of residual biomass by the low temperature carbonisation/ Aufbereitung der Restbiomasse durch die Schweißung

Valeš, Kusý, Anděl, Šafářová

- Pilotní jednotka pro výrobu uhlíku z odpadního plastu pro přípravu uhlíkatých materiálů specifických vlastností** 16
Pilot operation production of carbon from waste plastics for the preparation of carbonaceous materials of specific properties/ Pilotanlage für die Kohlenstoffherstellung aus dem Abfallplast zur Vorbereitung von Kohlenstoffmaterialien mit spezifischen Eigenschaften

Anděl, Kusý, Valeš, Šafářová

- Možnosti adsorpce na aktivním uhlíku vyrobeném z hnědého uhlí** 21
Possibility of adsorption on active carbon material based on brown coal matter/ Adsorptionsmöglichkeiten auf dem aktiven aus der Braunkohle hergestellten Kohlenstoff

Fečko, Valeš, Čablík, Kusý

- Možnosti výroby ekologického paliva z vysoce sirnatého uhlí z Dolu Jiří** 27
The possibilities of production of ecological fuel from high-sulphur coal from mine Jiri/ Möglichkeiten der Produktion eines ökologischen Brennstoffes aus der Kohle mit hohem Schwefelgehalt aus dem Tagebau Jiří

Ekologie

Ecology/ Ökologie

Brejcha, Vaidišová

- Vztah mezi depozicí prашného spadu a koncentrací aerosolových částic PM₁₀** 34
Relationship between dustfall deposition and concentration aerosol particles of PM₁₀/ Verhältnis zwischen der Deposition des Staubbiederschlags und der Konzentration der Aerosolpartikeln PM₁₀

Hykyšová, Brejcha

- Monitoring znečištění ovzduší PM₁₀ v malých sídlech v blízkosti povrchových lomů severočeské hnědouhelné pánve** 38
Monitoring of PM₁₀ air pollution in small settlements close to opencast mines in the North-Bohemian Brown Coal Basin/ Überwachung der PM₁₀-Luftverunreinigung in kleinen Ortschaften in der Nähe von Tagebauen des nordböhmisches Braunkohlenbeckens

Hykyšová

- Vytvoření partnerství pro transparentní způsob poskytování informací o životním prostředí v regionu postiženém těžbou uhlí a provozem rafinérsko-petrochemické výroby** 45
Creation of partnership for providing transparent environmental information in the region affected by coal mining and operation of refinery and petrochemical enterprises/ Gestaltung einer Partnerschaft für eine transparente Art der Informationsbereitstellung über die Umwelt in der durch den Kohlebergbau und den Betrieb der Raffinerie und Petrochemie betroffenen Region

Kabrna, Peleška

- Metodika hodnocení a oceňování biotopů pro kvantifikaci externalit z povrchové těžby uhlí** 51
Biotope assessment and evaluation as a method to quantify the external costs related to surface brown coal mining/ Bewertungsmethodik für Biotope zur Quantifizierung von externen Kosten aus dem Kohleabbau im Tagebau

Hykyšová

- Znečištění ovzduší jako ekoporadenské téma v oblasti severočeské hnědouhelné pánve** 54
Air pollution as an eco-consulting topic in north-bohemian brown coal basin/ Luftverunreinigung als Beratungsthema im Gebiet des nordböhmisches Braunkohlenbeckens

Brejcha

- Fugitivní emise prachu z povrchových dolů** 58
Fugitive dust emissions from opencast mines/ Fugitive Staubbemissionen aus den Tagebauen

Rekultivace a revitalizace krajiny

Land reclamation and revitalisation/ Wiederurbarmachung und Revitalisierung

Kabrna, Hendrychová, Šálek, Řehoř

- Optimalizace rekultivačních přístupů k obnově krajiny po povrchové těžbě** 63
Optimisation of reclamation approaches to land affected by surface coal mining/ Optimierung der Rekultivierungsansätze zur Wiederherstellung der Landschaft nach der Gewinnung im Tagebau

Řehoř

- Rekultivace oblasti Severočeských dolů a.s. v letech 2008 a 2009 – výsledky výzkumných a průzkumných prací** 66
Reclamation of Severočeské doly a.s. in the years 2008 and 2009 – the results of research and survey works/ Rekultivierung des Gebietes von Severočeské doly a.s. in Jahren 2008 und 2009 – Ergebnisse der Forschungs- und Untersuchungs-arbeiten

Řehoř

- Moderní rekultivační metody na lokalitách severočeské hnědouhelné pánve** 74
Modern reclamation methods at the North-Bohemian Brown Coal Basin localities/ Moderne Rekultivierungsmethoden auf den Lokalitäten des nordböhmischen Braunkohlenbeckens

Řehoř

- Přínos výzkumných projektů pro rekultivační praxi Severočeských dolů a.s. Chomutov** 78
Benefits of research projects for reclamation of Severočeské doly a.s. Chomutov/ Beitrag der Forschungsprojekte für Rekultivierungspraxis der Severočeské doly a.s. Chomutov

Geologie a mineralogie

Geology and mineralogy/ Geologie und Mineralogie

Řehoř

- Geologické parky a výstavy v regionu SZ Čech financované z prostředků výzkumného záměru MSM 4456918101** 83
Geological parks and exhibitions in NW Bohemian region funded from MSM 4456918101 research project means/ Geologische Parks und Ausstellungen in der Region NW Böhmen, finanziert aus den Mitteln des Forschungsvorhabens MSM 4456918101

Řehoř

- Historicky významné nálezy drahých kamenů Krušných hor a Českého středohoří, dnešní situace nalezišť a jejich ochrana** 88
Historically important discoveries of precious stones in the Krušné hory and the České středohoří mountains, deposit present situation and protection/ Historisch bedeutende Edelsteinfunde des Erzgebirges und des Böhmisches Mittelgebirges, heutige Situation der Fundorte und deren Schutz

Geotechnika a hydrogeologie

Geotechnics and hydrology/ Geotechnik und Hydrologie

Halíř, Žižka

- Proudění vod ve stařinové zvodni v centrální části severočeské hnědouhelné pánve v České republice** 93
Mine water streams of the self-fill aquifer in the North Bohemian Brown Coal Basin in the Czech Republic/ Strömung des Altermannwassers im nordböhmischen Braunkohlenbecken in der Tschechischen Republik

Halíř, Žižka

- Výsypka Jirásek – hydrologická a hydrogeologická problematika** 96
Jirásek dump – hydrological and hydro-geological issues/ Kippe Jirásek – hydrologische und hydrogeologische Problematik

Halíř

- Výsypka Jirásek – geologické aspekty, proces tvorby výsypky a doprovodné jevy** 99
Jirásek dump – geological aspects, the process of dump creation and accompanying effects/ Kippe Jirásek – geologische Aspekte, Prozess der Gestaltung der Kippe und begleitende Erscheinungen

Halíř

- Vývoj stavu povrchových a podzemních vod v důsledku likvidace hnědouhelných dolů a lomů** 102
Progress of surface and underground water conditions as a consequence of opencast brown coal mining/ Entwicklung des Zustandes von Oberflächen- und Grundwasser infolge der Liquidierung von Braunkohlengruben und -tagebauen

Problematika stěnových tlaků při provzdušňování zásobníků sypkých hmot

Ing. Robert Brázda, Ph.D.

Laboratoř sypkých hmot, Institut dopravy, Fakulta strojní VŠB – TU Ostrava, robert.brazda@vsb.cz

Přijato: 24. 7. 2009, recenzováno: 29. 8. a 13. 9. 2009

Abstrakt

Při provozování zásobníků sypkých hmot se provozovatel velice často setkává s různými tokovými poruchami. Jedná se o poruchy kontinuity toku, klenby, nálepy či mrtvé zóny sypkého materiálu v zásobnících sypkých hmot. Jednou z efektivních metod používaných k eliminaci výše uvedených poruch je použití provzdušňovacích systémů zásobníků sypkých hmot. Článek předkládá studii vlivu provzdušňovacího systému na stěnové tlaky σ_w sypkého materiálu v zásobníku při cíleném procesu provzdušňování a relaxace sypké hmoty a analyzuje zjištěné výsledky s výpočtovými normami zaměřenými na konstrukci zásobníků sypkých hmot, konkrétně s normami ČSN 73 5570 a DIN 1055.

The challenge of wall pressures in aerating bulk material containers

While operating bulk material containers the operator often meets various flow failures. This is a question of failures in flow and arch continuity, sticking or dead zones of bulk material in the bulk material containers. Using aerating systems of bulk material containers is one of the efficient methods used to eliminate the above stated failures. The article submits the study of the impact of aerating systems on wall pressures, σ_w , of bulk material in a container in the controlled process of bulk material aerating and relaxation; and analyses the results with the calculated standards focused on the bulk material containers construction, the standards ČSN 73 5570 and DIN 1055 in particular.

Problematik der Wanddrücke bei der Belüftung von Schüttgutsilos

Bei dem Betreiben von Schüttgutsilos trifft sich der Betreiber sehr oft mit verschiedenen Fließstörungen. Es handelt sich um Störungen der Fließkontinuität, Brückenbildung, Anhaftungen oder tote Zonen des Schüttgutes in Silos. Ein der effektiven zur Vermeidung o.g. Störungen verwendeten Verfahren ist der Einsatz von Belüftungssystemen für Schüttgutsilos. Der Beitrag legt eine Studie des Einflusses eines Belüftungssystems auf die Wanddrücke σ_w des Schüttgutes im Silo bei einem gezielten Belüftungsverfahren sowie die Entspannung des Schüttgutes vor und analysiert die ermittelten Ergebnisse mit den Berechnungsnormen für Konstruktion von Schüttgutsilos, konkret mit den Normen ČSN 73 5570 a DIN 1055.

Klíčová slova: stěnový tlak, iontoměnič, relaxace, provzdušňování.

Keywords: wall pressure, ion exchanger, relaxation, aeration.

1 Úvod

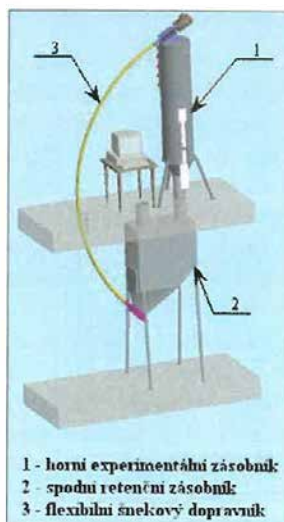
Pro bezproblémové vyprazdňování zásobníků sypkých hmot s tendencí k tvorbě tokových poruch se dnes používá celá řada konstrukčních řešení, např. přidavných vzduchových děl, vibrátorů či pasivních prvků. Za velmi efektivní systémy jsou považována provzdušňovací zařízení vkládaná přímo do problematičtějších míst v zásobníku sypkých hmot. Jelikož provzdušňovací zařízení pracují s upraveným tlakovým vzduchem, vyvstala otázka, jak je ovlivňována konstrukce zásobníku z hlediska stěnových tlaků σ_w při cíleném provzdušňování sypké hmoty.

Pro analýzu tohoto problému bylo navrženo experimentální zařízení, na kterém byla provedena měření stěnových tlaků σ_w v zásobníku sypkých hmot při procesu relaxace a provzdušňování sypké hmoty.

2 Popis experimentálního zařízení, měřeného sypkého materiálu a postupu měření

Experimentální zařízení (obr. 1) je tvořeno uzavřenou cirkulační linkou složenou z horního experimentálního zásobníku a spodního retenčního zásobníku, kde cirkulaci materiálu mezi zásobníky zajišťuje flexibilní šnekový dopravník. Horní ocelový zásobník je válcového tvaru s kuželovou výsypkou, s para-

metry uvedenými v tabulce 1. Pro snímání stěnových tlaků σ_w byl zásobník osazen třemi o 120° natočenými posuvnými panely s tenzometrickými snímači HBM Singlepoint řady DF2S [4] (obr. 2), které nahradily část pláště experimentálního zásobníku (obr. 3). Posuvné panely byly vedeny, a v měřicích polohách fixovány, pomocí fixačních mechanismů. Spodní posuvný



Obr. 1: Experimentální zařízení



Obr. 2: Provzdušňovací element a tenzometr

Tab. 1: Parametry experimentálního zásobníku

Parametry horního experimentálního zásobníku	
Vnitřní průměr válcové části...D	475 [mm]
Výška válcové části...H	2000 [mm]
Průměr výsypného otvoru...d	185 [mm]
Výška kuželové výsypky...h	250 [mm]

panel snímal stěnové tlaky σ_w v první třetině výšky válcového těla zásobníku, prostřední ve druhé třetině výšky a poslední posuvný panel snímal stěnové tlaky σ_w ve třetí třetině výšky válcového těla zásobníku. Principiálně se jednalo o snímání stěnového tlaku σ_w v dané výšce experimentálního zásobníku prostřednictvím výchylky kruhového elementu tenzometrického snímače připojeného k posuvnému panelu.

K zajištění provzdušňovací fáze byl jeden z posuvných panelů osazen kruhovým provzdušňovacím elementem z materiálu Siper® (obr. 2), který byl k pístovému kompresoru připojen pomocí přípojného vedení vzduchu a rychlospojek. Potřebné parametry kompresoru byly proměřeny v Laboratoři pneumatiky VŠB-TU Ostrava a jsou uvedeny v tabulce 2. Posuvné panely s tenzometrickými snímači byly při měření zapojeny přes svorkovnici firmy National Instruments typ CB-68LP, měřicí kartu firmy National Instruments typ

Tab. 2: Parametry kompresoru

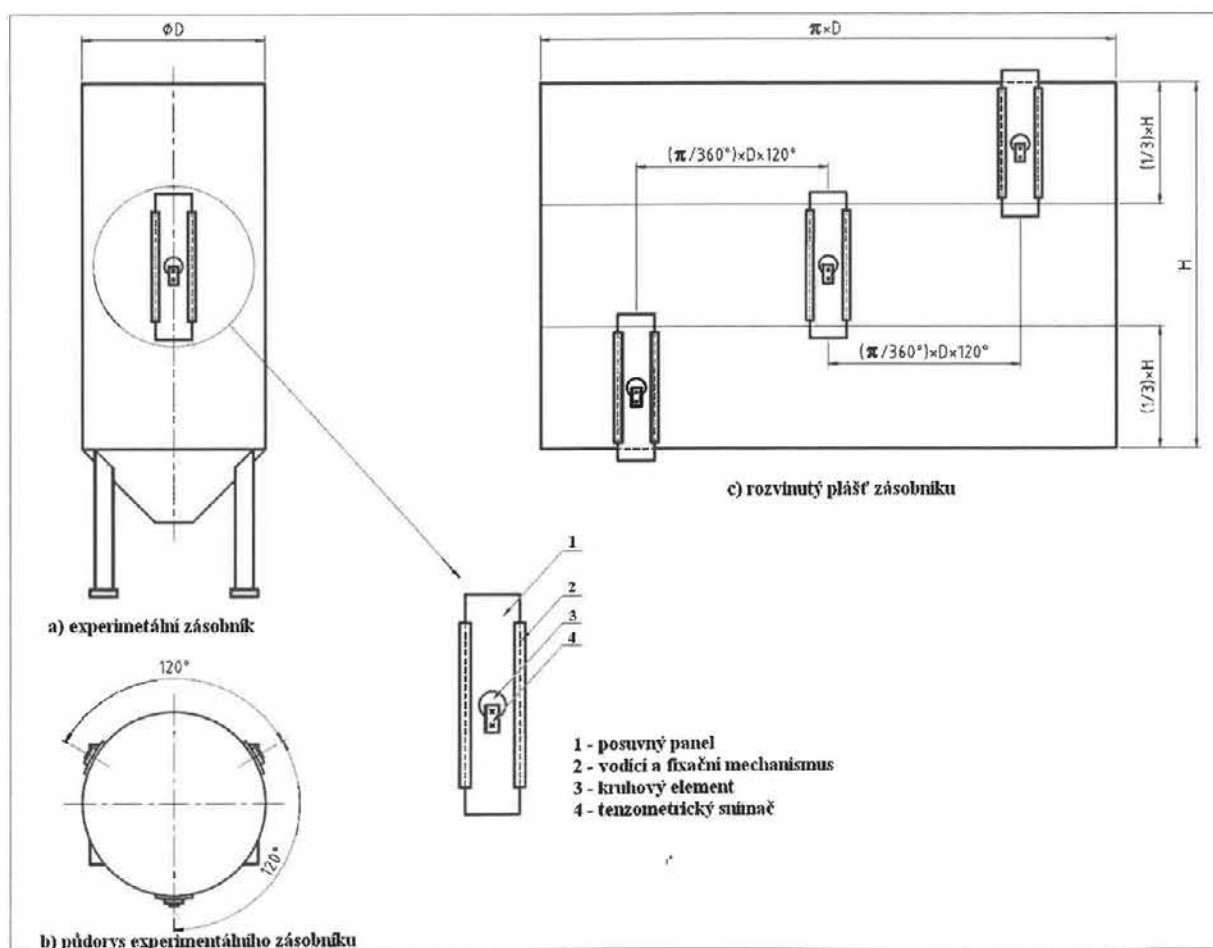
Parametry kompresoru v místě provzdušňovacího elementu	
Přetlak...p	397,275 [kPa]
Objemový průtok...Q	3,035 [m³.h⁻¹]

DAQCardTM-6024E a vizualizace snímaných tlaků probíhala pomocí programového vybavení LabVIEW.

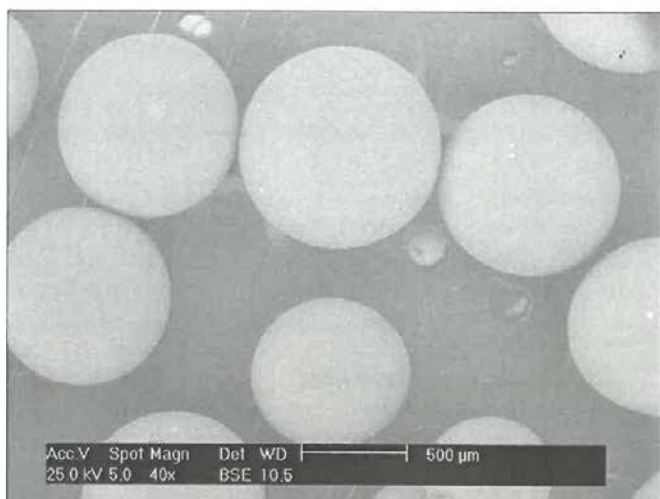
Modelovým materiálem byl zvolen iontoměnič (obr. 4), což je hmota určená k výměně iontů používaná v elektrárnách a teplárnách za účelem úpravy tvrdosti a čištění technologických vod. Výsledky měření mechanicko-fyzikálních vlastností iontoměniče jsou shrnuty v tabulce 3. Iontoměnič byl zvolen

Tab. 3: Mechanicko-fyzikální vlastnosti iontoměniče

Měřený materiál – iontoměnič		
Úhel vnitřního tření φ_e	27,3	[deg]
Počáteční smykové napětí τ_0	78,8	[Pa]
Tlaková pevnost materiál σ_c	266	[Pa]
Sypná hmotnost ρ_s	724	[kg.m⁻³]
Součinitel vnějšího tření (iontoměnič vs. vnitřní povrch zásobníku) f_w	0,34	[-]



Obr. 3: Detaily experimentálního zásobníku



Obr. 4: Detail iontoměníče

pro svou hodnotu úhlu vnitřního tření ϕ blízkou k hodnotě 30° , což je podle standardu dle Zegzulky [5] ideální sypká hmota vhodná k specifikaci fyzikálních zákonitostí v sypkých hmotách.

Stěnové tlaky σ_w byly snímány v identických vzdálenostech od výpustního otvoru při cíleném procesu relaxace a provzdušňování uzavřené nepohyblivé se iontoměníčové hmoty v experimentálním zásobníku. Provzdušňováním je myšlen proces, při kterém je do iontoměníčové hmoty vpouštěn tlakový vzduch prostřednictvím provzdušňovacího elementu. Relaxace je klidový stav sypké hmoty po naplnění experimentálního zásobníku a stav mezi jednotlivými provzdušňovacími fázemi. V experimentálním zásobníku probíhaly procesy 1. až 4. (viz níže), které se opakovaly až do proměření stěnových tlaků σ_w ve všech zvolených bodech (tabulka 4).

Fáze snímání stěnových tlaků v experimentálním zásobníku:

1. nastavení a fixace posuvných panelů do snímacích poloh
2. plnění zásobníku
3. snímání stěnových σ_w tlaků při procesu:
 - a) 0. relaxace – doba trvání 240 s
 - b) 1. provzdušňování – doba trvání 60 s
 - c) 1. relaxace – doba trvání 240 s
 - d) 2. provzdušňování – doba trvání 60 s
 - e) 2. relaxace – doba trvání 240 s
 - f) 3. provzdušňování – doba trvání 60 s
 - g) 3. relaxace – doba trvání 240 s
4. vyprázdnění zásobníku

Tab. 4: Měřené hloubky v experimentálním zásobníku

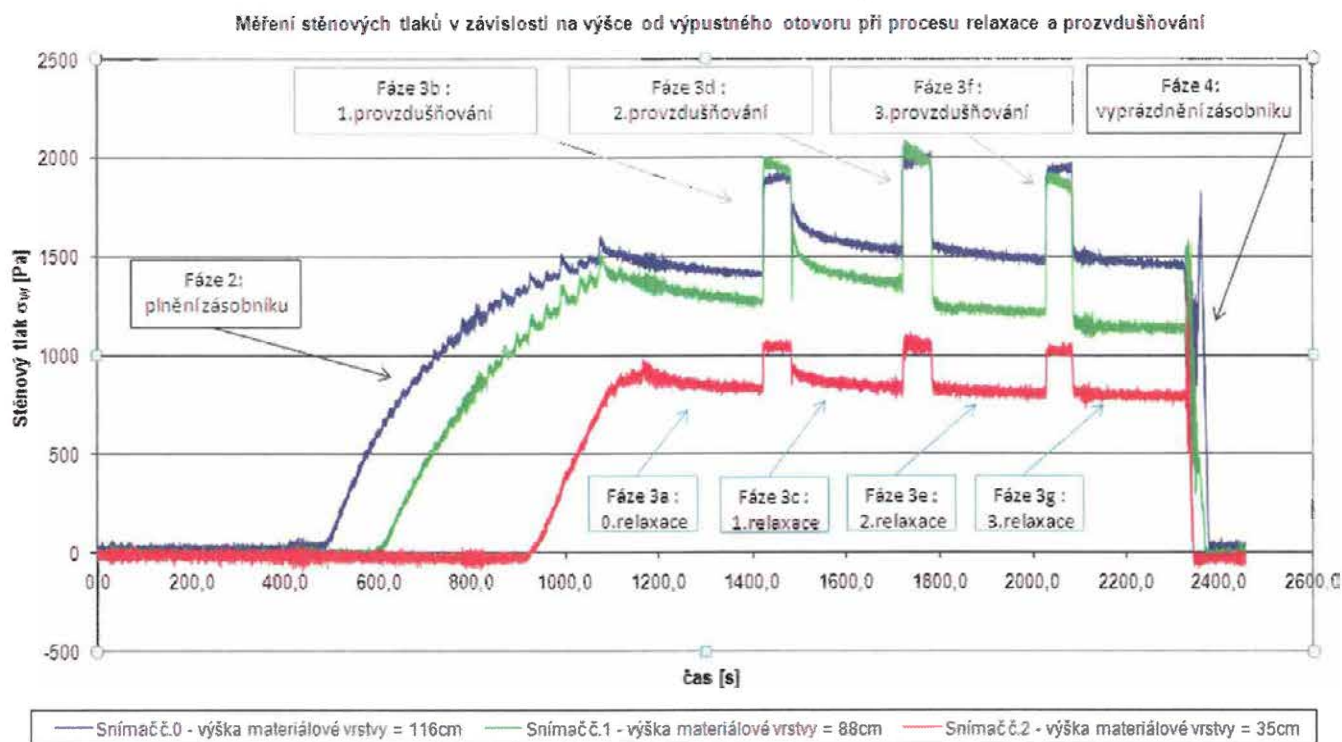
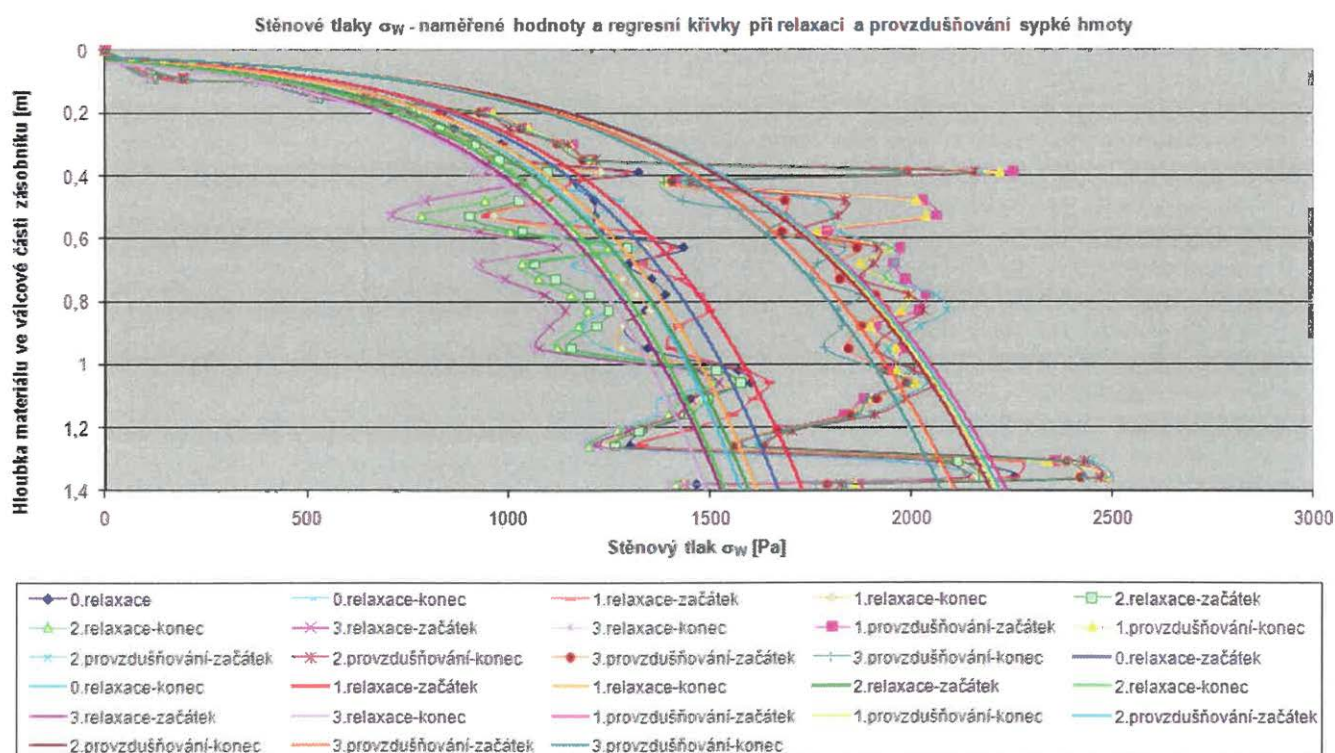
z [m]	z [m]	z [m]	z [m]
0,00	0,39	0,73	1,11
0,10	0,42	0,78	1,16
0,15	0,48	0,83	1,21
0,20	0,53	0,88	1,26
0,25	0,58	0,95	1,31
0,30	0,63	1,02	1,36
0,35	0,68	1,06	1,38

Čas plnění zásobníku se pohyboval průměrně na hodnotě 600 sekund. Okamžitě po naplnění zásobníku iontoměníčovou hmotou začala fáze 0. relaxace, kde se ustalovaly měřicí křivky. Tato fáze trvala 240 sekund. V dalších fázích docházelo k pravidelnému střídání fáze provzdušňování iontoměníčové hmoty a fáze relaxace. Doba provzdušňování za pomoci provzdušňovacího systému byla na základě možností stanovena na 60 sekund. Jmenované dvě fáze, provzdušňování a relaxace, se vystřídaly celkem třikrát. Po fázi 3. relaxace byl otevřen výpustný otvor a zásobník se vyprázdnil. Graf 1 znázorňuje typický průběh jedné sady měření, kde modrá křivka reprezentuje nejníže umístěný tenzometrický snímač, zelená křivka reprezentuje prostřední tenzometrický snímač a červená nejvýše umístěný tenzometrický snímač. Vzhledem ke zřejmé časové závislosti tlakových křivek sypké hmoty v zásobníku byly sledované oblasti (3a až 3g) rozděleny na přibližné poloviny, aby bylo možno sledovat změny stěnového tlaku σ_w na začátku a na konci relaxace a provzdušňování. Upravené schéma měření a z toho vyplývající nové mezifáze:

- a) 0. relaxace – začátek
- b) 0. relaxace – konec
- c) 1. provzdušňování – začátek
- d) 1. provzdušňování – konec
- e) 1. relaxace – začátek
- f) 1. relaxace – konec
- g) 2. provzdušňování – začátek
- h) 2. provzdušňování – konec
- i) 2. relaxace – začátek
- j) 2. relaxace – konec
- k) 3. provzdušňování – začátek
- l) 3. provzdušňování – konec
- m) 3. relaxace – začátek
- n) 3. relaxace – konec

3 Analýza naměřených hodnot

Soubor naměřených dat byl zpracován graficky (graf 2) s využitím proložení naměřených hodnot exponenciální regresní křivkou. Křivka původních naměřených hodnot každého měřicího cyklu je křivka s vyznačenými měřeními body, a její příslušná regrese je znázorněna silnější čarou stejné barvy. V grafu 2 jsou patrné dvě dominantní oblasti, a to křivky soustředěné v levé oblasti při relaxaci sypké hmoty a křivky vpravo při jejím provzdušňování. Byly analyzovány všechny fáze měření s cílem zjistit, zda dochází mezi sousedními fázemi ke snižování či ke zvyšování stěnových tlaků σ_w . Principiálně byly analyzovány stěnové tlaky σ_w dvou sousedních fází a byl proveden jejich rozdíl, přičemž byla odečtena fáze předchozí od fáze následující. Tímto postupem bylo možno detekovat snižování či zvyšování stěnových tlaků σ_w mezi analyzovanými fázemi. K určení vlivu relaxace (tedy doby klidu) na stěnové tlaky σ_w byly všechny související relaxační fáze analyzovány. Typický příklad je uveden v grafu 3, kde jsou zobrazeny fáze „0. relaxace-záčátek“ a „0. relaxace-konec“, a to jak hodnoty naměřené, tak jejich regresní křivky. Po provedení rozdílu naměřených hodnot těchto zobrazených fází dojdeme ke zjištění, že relaxaci dochází ke snižování stěnových tlaků σ_w nejen ve fázi „0. relaxace“, ale ve všech relaxačních fázích (1., 2. a 3. relaxace). Z měření je patrné, že při relaxační fázi se snižování stěnových

Graf 1: Stěnové tlaky σ_w při procesu provzdušňování a relaxace při daném rozmístění snímačů tlaků

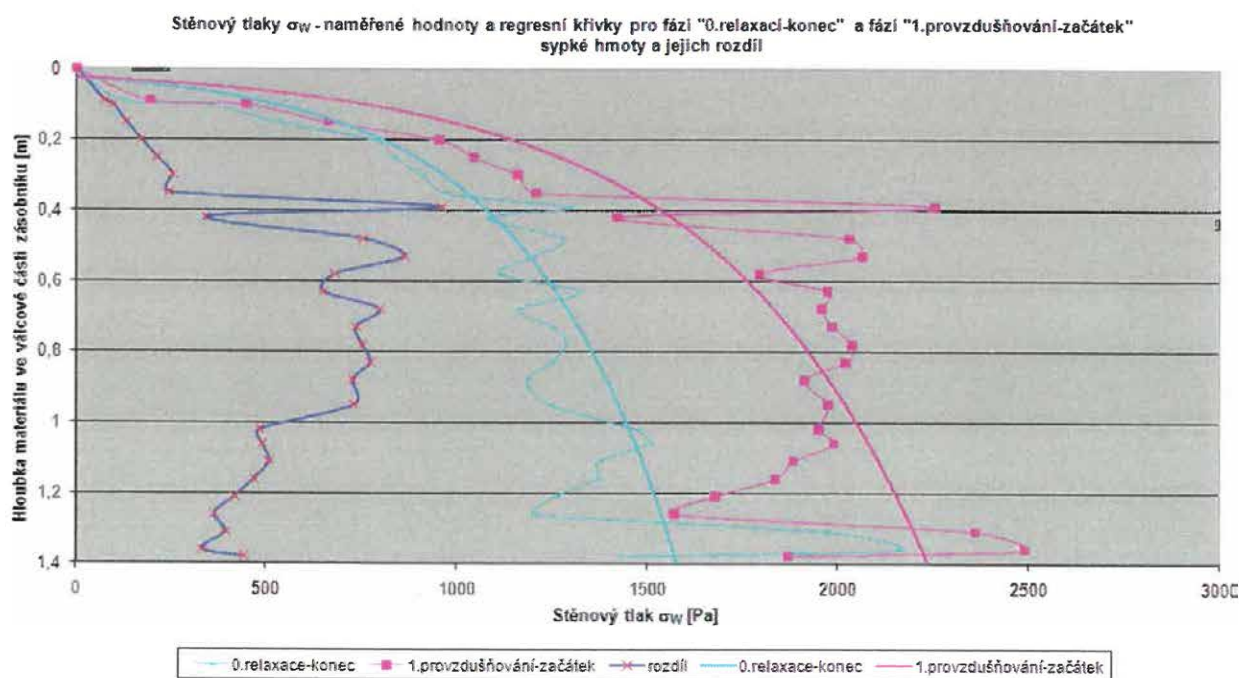
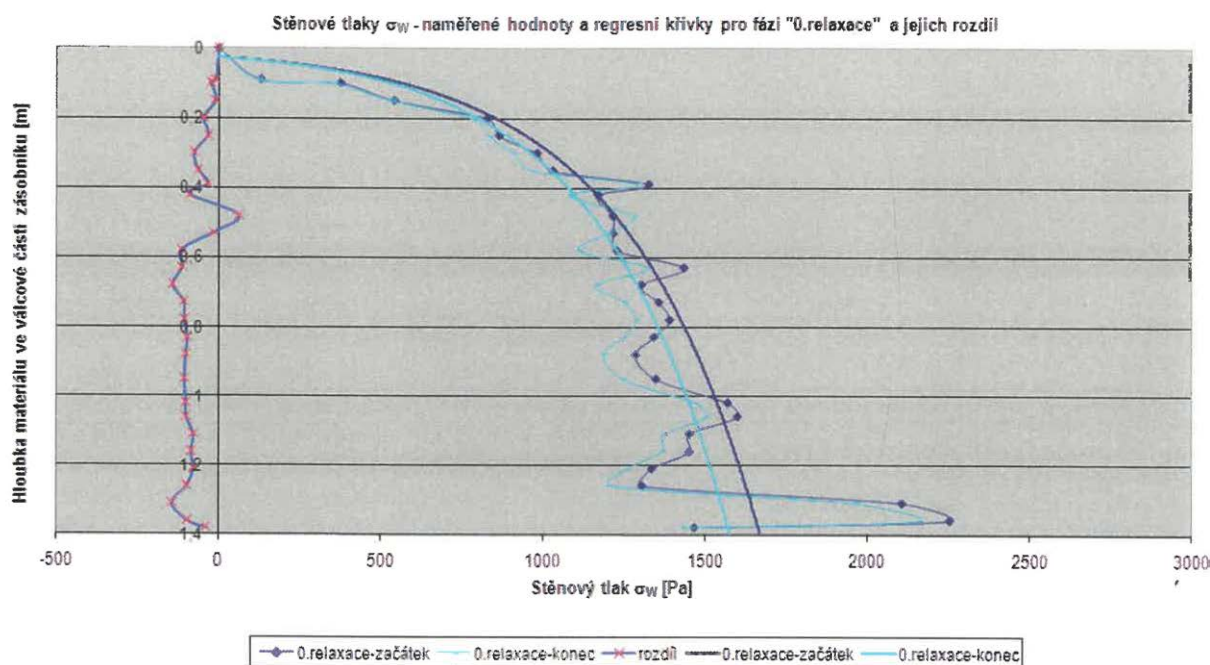
Graf 2: Naměřená a regresní křivkou proložená data

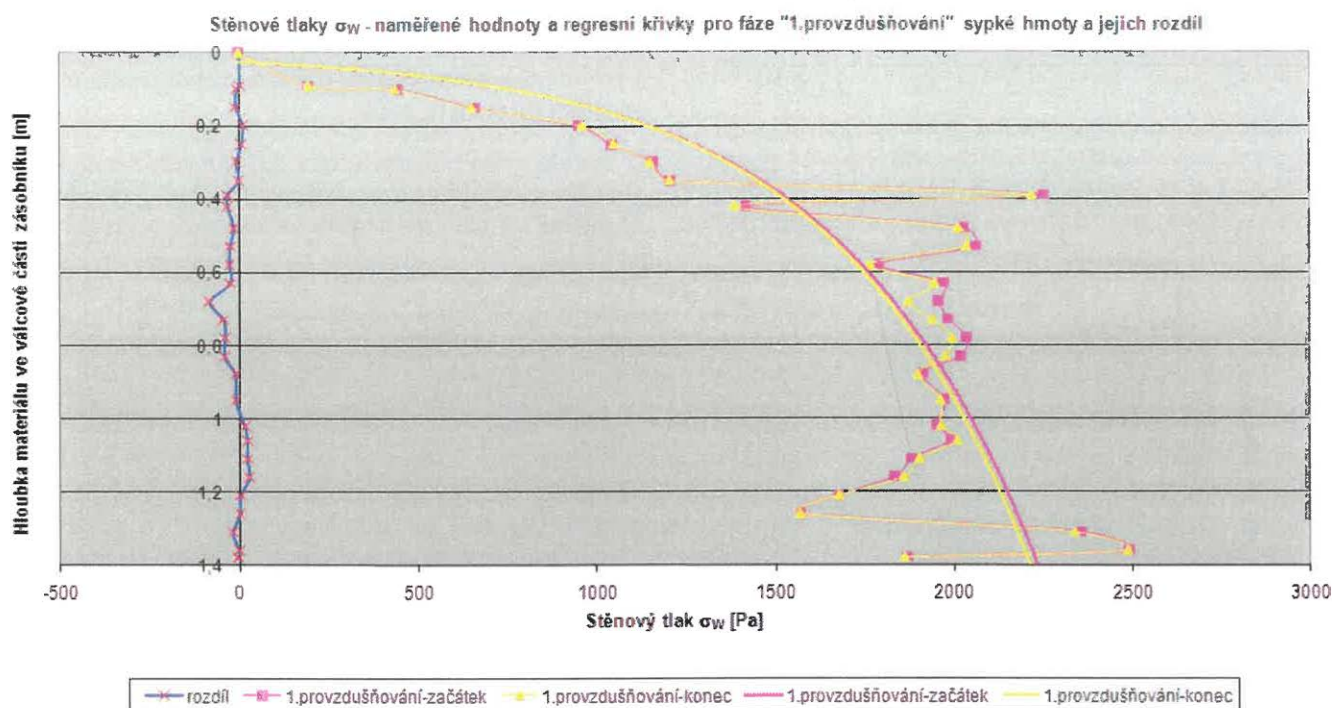
tlaků σ_w pohybuje v úzkém koridoru do -150 Pa a objevuje se ve všech příslušných měřeních.

Další analyzovanou fází je fáze provzdušňování po předchozí relaxaci iontoměničové hmoty. Byly analyzovány fáze „relaxace-konec“ s fázemi „provzdušňování-začátek“. V grafu 4 je analyzována fáze „0. relaxace-konec“ s fází „1. provzdušňování-začátek“ a je patrné, že provzdušňováním dochází ke zvyšování stěnových tlaků σ_w . Toto zvýšení je viditelné ve všech fázích „relaxace-konec“ s fázemi „provzdušňování-začátek“. Maximální zvýšení

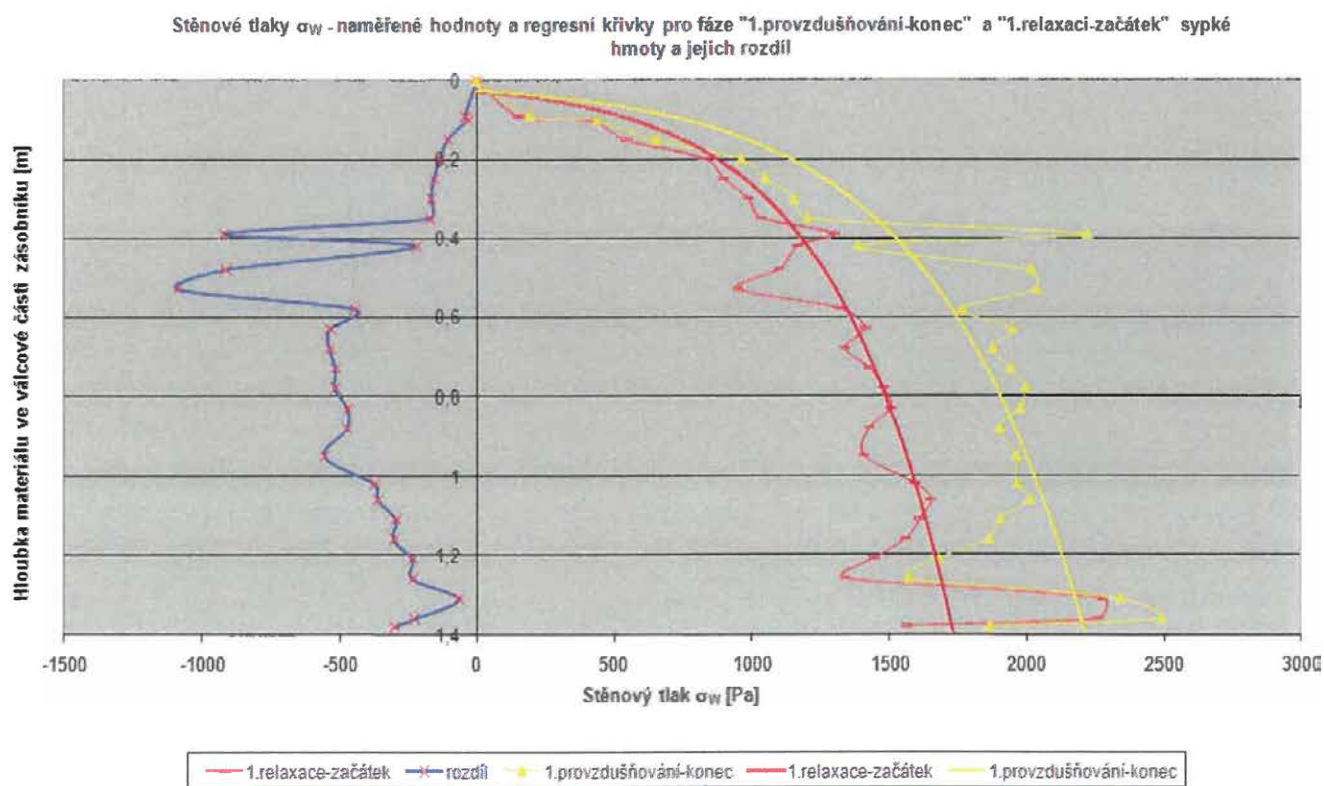
stěnových tlaků σ_w (přibližně 980 Pa) vlivem provzdušnění iontoměniče bylo zjištěno při analýze fáze „2. relaxace-konec“ s fází „3. provzdušňování-začátek“. Dalším zjištěním jsou vyšší stěnové tlaky σ_w v oblasti 0,35 m až 1,02 m hloubky iontoměničové hmoty, které jsou zřejmě důsledkem umístění provzdušňovacího elementu na prostřední posuvné desce.

Ke sledování stěnových tlaků σ_w v průběhu vlastního procesu provzdušňování byly analyzovány fáze „provzdušňování-začátek“ s fází „provzdušňování-konec“. V grafu 5 jsou





Graf 5: Analýza provzdušňovací fáze



Graf 6: Analýza fáze provzdušňování s fází relaxace

analyzovány fáze „1. provzdušňování-začátek“ s fází „1. provzdušňování-konec“. Při analýze všech měření této fáze bylo zjištěno, že v oblasti umístění provzdušňovacího elementu dochází při vlastním provzdušňování ke snižování stěnových tlaků σ_w . Vzdálenější oblasti nad a pod provzdušňovacím elementem neprochází výraznější změnou stěnových tlaků σ_w .

Poslední výraznou oblastí jsou relaxační fáze přicházející bezprostředně po provzdušňování, konkrétně se jedná o fáze „provzdušňování-konec“ a „relaxace-začátek“. Pro náhled byla zvolena fáze „1. provzdušňování-konec“ a „1. relaxace-začátek“ (graf 6). Je patrné, že při relaxaci po fázi provzdušňování dochází k výraznému snižování stěnových tlaků σ_w , které je opět zřetelnější v oblasti umístění provzdušňovacího elementu.

4 Závěr

Norma ČSN 73 5570 [3] doporučuje zvýšit vypočtený stěnový tlak σ_w o přetlak provzdušňovacího zařízení. Tento přetlak se přičítá k vypočtenému tlaku v místě provzdušňování a lineárně klesá až na nulovou hodnotu na volné hladině sypaného materiálu. Při měření provzdušňovací fáze se maximální horizontální tlak pohyboval do hodnoty 2500 Pa a provzdušňovací přetlak má hodnotu 397,275 kPa (tabulka 2), což je hodnota o dva řády vyšší. Lze konstatovat, že doporučení normy ČSN 73 5570 není v souladu s provedenými měřeními na experimentálním zásobníku a předpokládá se ověření dosažených výsledků na reálných zásobnících sypaných hmot.

Norma DIN 1055 [4] doporučuje výsledný stěnový tlak σ_w při provzdušňování snížit o hodnotu přetlaku provzdušňovacího zařízení, a to od místa provzdušňování do určité výšky, kde je již hodnota přetlaku nulová. Opět lze konstatovat, že při provzdušňování nedošlo ke snížení stěnového tlaku σ_w od provzdušňovacího elementu směrem k volné hladině iontoměničové hmoty.

Závěrem lze konstatovat několik zjištění:

a) bylo potvrzeno, že provzdušňováním se zvyšují stěnové tlaky σ_w ve válcové části experimentálního zásobníku, a tímto byl potvrzen předpoklad normy ČSN 73 5570,

b) nebylo potvrzeno, že stěnový tlak σ_w v místě provzdušňování vzrůstá o hodnotu přetlaku provzdušňovacího zařízení, jak je uvedeno v normě ČSN 73 5570,

c) při provzdušňování nebylo indikováno snížení stěnových tlaků σ_w ve válcové části experimentálního zásobníku, a toto případné snížení není rovno velikosti přetlaku provzdušňovacího zařízení, čímž byl vyvrácen předpoklad normy DIN 1055,

d) velikost změny stěnových tlaků σ_w závisí na umístění provzdušňovacího elementu,

e) provzdušňovacím elementem jsou ovlivněny i stěnové tlaky σ_w v místě pod provzdušňovacím elementem, ačkoliv to normy ČSN 73 5570 a DIN 1055 neuvádějí a nijak neřeší,

f) relaxaci iontoměničové hmoty dochází ke snižování stěnových tlaků σ_w .

Poděkování

Tento článek vznikl za podpory grantu Grantové agentury České republiky uvedeným pod číslem 101/09/P444 a grantu Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky s číslem MSM 619 891 0016. Děkuji za podporu.

Literatura

- [1] BRÁZDA, R. Problematika dopravy a skladování sypaných hmot s úhlem vnitřního tření pod 30°, In Vědecké spisy Fakulty strojní, Edice: Autoreferáty disertačních prací, sv. 99, Ostrava: ID, FS VŠB – TU Ostrava, 2007, ISBN 978-80-248-1555-8.
- [2] Norma ČSN 73 5570, Navrhování konstrukcí zásobníků, Praha: Český normalizační institut, 1980.
- [3] Norma DIN 1055, teil 6, Lastannahmen für Bauten, Lasten in Silozellen, Berlin 1987.
- [4] www.hbm.cz
- [5] ZEGZULKA, J. Mechanika sypaných hmot, Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2004, ISBN 80-248-0699-1.

Akce k hornickým tradicím 2009/10

Datum	Název akce	Místo	Pořadatel
7.-23. 12. 2009	Vánoce v hornickém domku a nadílka v Prokopské štolě - hornické zvyky a tradice	Příbram - Březové Hory	Hornické muzeum Příbram http://www.muzeum-pribram.cz
24. 12. 2009 17:30 h	Štědrovečerní vytrubování	náměstí J. A. Alise Příbram - Březové Hory	Spolek Prokop Příbram
26. 12. 2009 16:00 h	Vánoční pochod rodičů s dětmi Mariánskou štolou	Areál dolu Marie Příbram - Březové Hory	Spolek Prokop Příbram
2. 1. 2010	Silvestrovský pochod	Příbram - Březové Hory	Spolek Prokop Příbram
3. 1. 2010	Nelson III - výročí katastrofy na tomto dole - vzpomínková akce	Osek	Spolek severočeských havířů a město Osek