

## MOŽNOSTI SKLADOVANIA JADIER SO SPOJIVOM NA BÁZE BIELKOVÍN

ROLAND ŠUBA – EUGEN BELICA

### POSSIBILITIES OF CORE STORAGE WITH PROTEIN BASED BINDER

#### ABSTRAKT

*V súčasnosti najpoužívanejšie organické spojivá v zlievarenstve - živice majú veľa výhod, ale ich najväčšou nevýhodou sú toxické emisie vznikajúce pri ich vyhorievaní a toxické tvrdidlá a katalyzátory používané pri ich vytvrdzovaní. Kvôli tomu sa používajú živice so zníženou toxicitou alebo sa nahrádzajú netoxickými anorganickými spojivami prípadne organickými spojivami na báze bielkovín alebo polysacharidov. V článku sa posudzuje skladovateľnosť foriem a jadier s organickým spojivom na báze bielkovín.*

**KLúčové slová:** spojivo, želatína, formovacia zmes, forma, jadro

#### ABSTRACT

*The most widely used organic binders in foundries - resins have many advantages. Their main disadvantages are toxic emissions during their burnout and toxic hardeners and catalysts used for their curing. Because of these disadvantages less toxic resin binders are used or they are gradually replaced by non-toxic anorganic binders or organic protein or polysaccharide base binders. The paper deals with shelf life of moulds and cores with organic protein base binder.*

**Key words:** binder, gelatine, moulding sand, mould, core

#### ÚVOD

Spojivové systémy na báze živíc sú najviac používanými organickými spojivami formovacích zmesí v zlievarenstve. Majú veľmi dobré technologické vlastnosti, ale ich hlavnou nevýhodou sú negatívne dopady na životné prostredie a hygienu práce. Pri ich používaní sa behom pracovného procesu uvoľňujú zdraviu škodlivé exhaláty ako fenol, formaldehyd, benzén, naftalén, toluén. Taktiež samotné komponenty spojivových systémov na báze živíc veľmi často patria medzi škodlivé látky.[1]

Kvôli ich nepriaznivým vplyvom na životné prostredie sa začínajú používať živice so zníženou toxicitou alebo sa úplne nahrádzajú netoxickými anorganickými spojivami, prípadne organickými spojivami na báze bielkovín alebo polysacharidov. Organické spojivá na báze bielkovín sú vodou rozpustné, netoxické (pri práci s nimi nie je nutné používať ochranné omôčky) a s veľmi nízkymi emisiami organických prchavých látok. [2]

Hlavnou zložkou takýchto spojív je želatína. Želatína je bielkovina skladajúca sa z 18 aminokyselín. Po rozpustení a následnom ochladení vytvára gél, ktorého pevnosť sa meria v Bloom stupnici. V práškovom stave sa charakterizuje zrnitosťou udávanou v mesh. [3]

Skladovateľnosť je daná časom od výroby formy alebo jadra až kým sa stane nepoužiteľným následkom degradácie požadovaných technologických vlastností. Príčinou je zvyčajne navlhavosť. [4]

Pri formách a jadrách so spojivom na báze živíc je dlhodobá skladovateľnosť dobrá, u furánových živíc prakticky neobmedzená. [5] Formy a jadrá so spojivom na báze vodného skla sú ovplyvňované vlhkosťou pri dlhodobom skladovaní. Pri formách a jadrách so spojivami na báze bielkovín môže vlhkosť tiež predstavovať problém, keďže bielkoviny sú vodou rozpustné.

#### PRÍPRAVA FORMOVACEJ ZMESI A SKÚŠOBNÝCH TELIESOK

Ako ostrivo formovacej zmesi sa použil kremenný piesok preosiaty so strednou veľkosťou zrna 0,30 mm. Ako spojivo sa použili dva druhy práškovej želatíny (60 mesh 200 Bloom a 60 mesh 240 Bloom).

Do formovacej zmesi sa okrem ostriva a spojiva pridávala voda. Množstvo použitého spojiva bolo 3 hm. %. Voda sa pridávala v rovnakom množstve ako použité spojivo.

Ostrivo sa pred použitím ohrievalo na 100 °C a sa pridalo sa do vody premiešanej so spojivom (voda bola pred primiešaním spojiva ohriata na 70 °C). Dobře premiešaná zmes sa následne naplnila do jadrovníkov ošetrených lubrikantom. V jadrovníkoch sa ubili z formovacej zmesi normalizované skúšobné telieska. Tretina z nich sa následne sušila na vzduchu 48 hodín a bola použitá na meranie vybraných mechanických a technologických vlastností. Ďalšia tretina bola skladovaná po ubití 30 dní na vzduchu v laboratóriu pri teplotách 17 až 21°C a vlhkosti vzduchu v rozmedzí 65 až 90 %. Posledná tretina sa skladovala po ubití 60 dní. Po uplynutí stanoveného času skladovania sa merali vybrané mechanické a technologické vlastnosti.

## MERANIE PEVNOSTNÝCH A TECHNOLOGICKÝCH VLASTNOSTÍ

Z pevnostných vlastností sa merala pevnosť v strihu, pevnosť v ohybe. Z technologických vlastností drobitosť. Pevnosť v strihu a drobitosť sa merala na skúšobných valčekoch. Pevnosť v ohybe na skúšobnom hranolčeku. Na meranie pevnostných vlastností sa použil univerzálny pevnostný prístroj. Robilo sa viacero meraní a z nich sa následne vypočítali priemerné hodnoty.

## VÝSLEDKY

Výsledky meraní jednotlivých vlastností je možné vidieť v tabuľke 1 a 2.

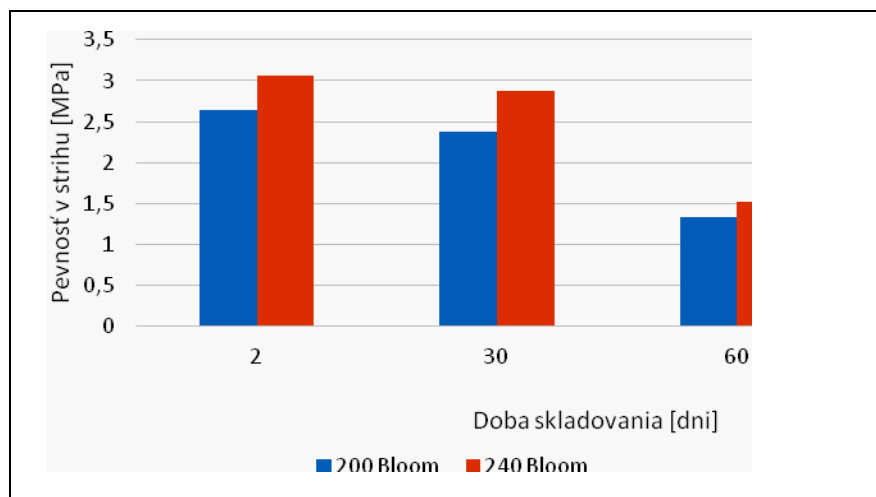
Tab. 1 – Vlastnosti teliesok so spojivom želatína 200 Bloom pri dlhodobom skladovaní

Doba skladovania [dni]	2	30	60
Pevnosť v strihu [MPa]	2,64	2,38	1,33
Pevnosť v ohybe [MPa]	1,42	1,19	0,51
Drobitosť (%)	1,13	1,24	1,45

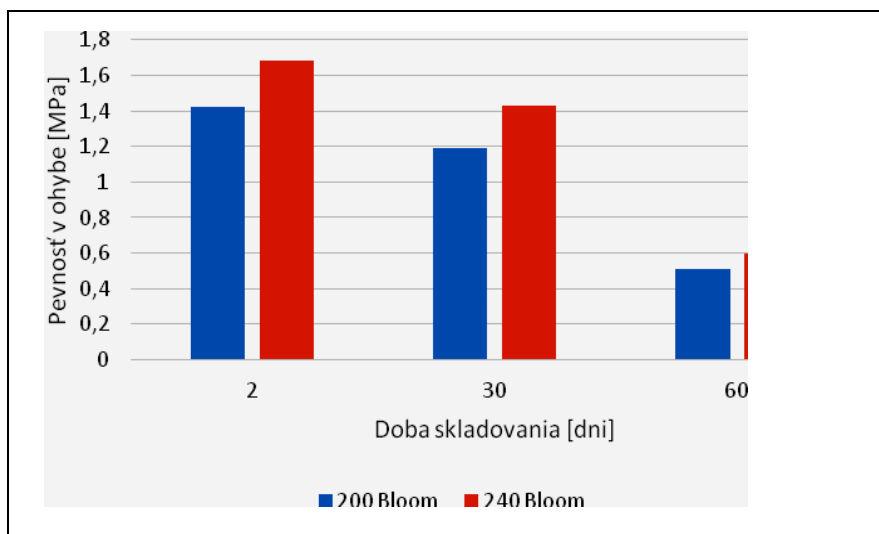
Tab. 2 – Vlastnosti teliesok so spojivom želatína 240 Bloom pri dlhodobom skladovaní

Doba skladovania [dni]	2	30	60
Pevnosť v strihu [MPa]	3,06	2,87	1,52
Pevnosť v ohybe [MPa]	1,68	1,43	0,6
Drobitosť (%)	0,99	1,11	1,31

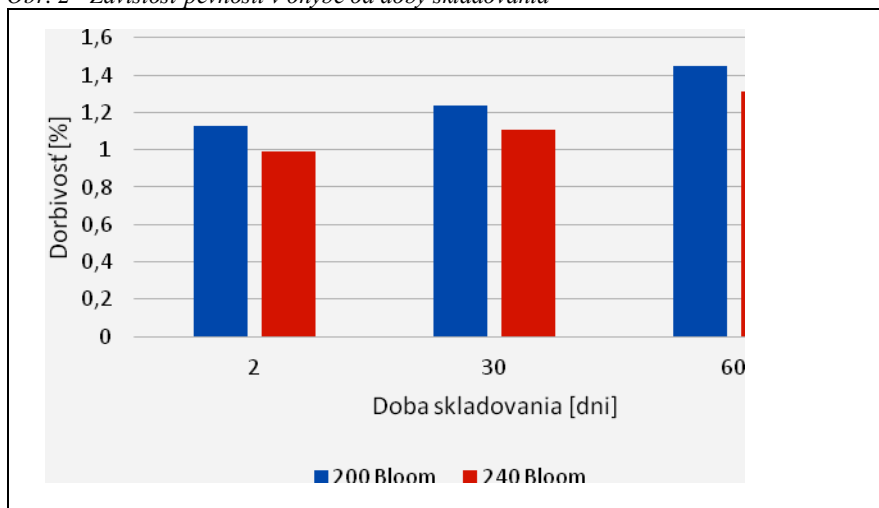
Namerané hodnoty sú pre lepšie vyhodnotenie spracované graficky ako závislosti hodnôt vlastností od času skladovania na obr. 1 - 3.



Obr. 1 - Závislosť pevnosti v strihu od doby skladovania



Obr. 2 - Závislosť pevnosti v ohybe od doby skladovania



Obr. 3 - Závislosť drobnivosti od doby skladovania

## DISKUSIA

Zhoršenie vlastností pri oboch želatínach po 30 dňoch skladovania nie je príliš výrazné. Pevnosť v strihu klesne iba o maximálne 10 %, pevnosť v ohybe približne o 17 % a drobnivosť sa zhorší o približne 12 %. Po 60 dňoch je zhoršenie vlastností veľmi výrazné. Pevnosť v strihu klesne až o 50 %, pevnosť v ohybe až o 65 % a drobnivosť sa zhorší o približne 33 %. Zhoršenie vlastností mohlo byť ovplyvnené aj spôsobom vytvrdzovania. V danom prípade sa ako už bolo spomenuté vyššie skúšobné telieska vytvrdzovali na vzduchu 2 dni. Vytvrdzovanie teplom jadrovníka alebo v peci by zrejme ovplyvnilo aj vlastnosti pri dlhodobom skladovaní.

## ZÁVER

Výsledky meraní pre hodnotenie skladovateľnosti foriem a jadier so zmesi so spojivom na báze bielkovín poukazujú na fakt, že pri bežných skladovacích podmienkach bez možnosti regulácie teploty a hlavne vlhkosti vzduchu mechanické vlastnosti daného spojiva s postupom času značne degradujú. Dlhodobé skladovanie vyrobených foriem a jadier je preto podmienené touto skutočnosťou a v praxi by sa mal preto brať zreteľ na dodržanie vhodných skladovacích podmienok pre tento typ spojiva, a to hlavne na udržiavanie nízkej hodnoty vlhkosti vzduchu.

## ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] JELÍNEK, P., 1996: Slévárenské formovací směsi II. část - Pojivové soustavy formovacích směsí. - Ostrava: VŠB, ISBN 80-7078-326-5, 180 s.
- [2] PARKER, D., 2004: Benefits of organic sand binder in the core making process. - Foundry trade journal, ISSN 0015-9042
- [3] [on-line] Available on - URL: ><http://www.hages.cz/katalogy/želatina.pdf> < [cit.: 2014-11-20]

- [4] MURGAŠ, M., POKUSA, A., PODHORSKÝ, Š., POKUSOVÁ, M. 2001. Technológia zlievarenstva. Bratislava: STU. ISBN 80-227-1480-1
- [5] FORMSERVIS, spol. s.r.o, 2008. Zkoušení formovacích a jádrových směsí. Brno

#### ADRESY AUTOROV

**Roland ŠUBA, Ing., PhD.**, Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta v Trnave, ÚVTE, Trnava, Slovenská republika, e-mail: >roland.suba@stuba.sk<

**Eugen BELICA, Ing., PhD.**, Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta v Trnave, ÚVTE, Trnava, Slovenská republika, e-mail: >[eugen.belica@stuba.sk](mailto:eugen.belica@stuba.sk)<

#### **RECENZIA TEXTOV V ZBORNÍKU**

*Recenzované dvomi recenzentmi, členmi vedeckej rady konferencie. Za textovú a jazykovú úpravu príspevku zodpovedajú autori.*

#### **REVIEW TEXT IN THE CONFERENCE PROCEEDINGS**

*Contributions published in proceedings were reviewed by two members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.*