



ЗРГИМ

XV^{TO} СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:
Технологија на подземна и површинска експлоатација на
минерални сировини

ПОДЕКС – ПОВЕКС '24

Струга
18 – 20. 10. 2024 год.

ТЕХНОЛОГИЈА НА ОДЛАГАЊЕ НА ОТКРИВКА СО ОДЛАГАЧОТ A2RSB-5500X60 ВО РУДНИЦИТЕ ЗА ЈАГЛЕН

Радмила Каранакова Стефановска¹, Зоран Панов¹, Ристо Поповски¹

¹Факултет за природни и технички науки, Универзитет “Гоце Делчев”,
Штип, Северна Македонија

Апстракт: Во овој труд се дадени основите на проектирањето на системот на одлагање на јаловина, депонирање на јаловината во јаловиштата, како и технологиите на одлагање на јаловината со посебен фокус на одлагачот A2RsB-5500x60 кој се користи во рудниците за јаглен. Фокусот е на значењето на технологијата на одлагачот A2RsB-5500x60 и неговата интеракција со целиот механички систем, примената на овој одлагач и влијанието на ефикасноста и продуктивноста во рудниците, осврнувајќи се на перформансите на технологија во услови на реална експлоатација.

Клучни зборови: одлагач, одлагалиште, одлагање, јаглен, технологија.

DISPOSE TECHNOLOGY OF OVERBURDEN WITH THE WASTE DISPOSAL MACHINE A2RSB-5500X60 IN COAL MINES

Radmila Karanakova Stefanovska¹, Zoran Panov¹, Risto Popovski¹

¹Faculty of Natural and Technical Sciences, University “Goce Delcev”, Stip, North
Macedonia

Abstract: This paper presents the basics of disposal system design, overburden dispose in tailings, as well as tailings disposal technologies with a special focus on the waste disposal machine A2RsB-5500x60 used in coal mines. The focus is on the significance of the waste disposal machine A2RsB-5500x60 technology and its interaction with the entire mechanical system, the application of this machine and the impact on efficiency and productivity in mines, referring to the performance of the technology under conditions of real exploitation.

Key Words: waste disposal machine, waste, dispose, coal, technology

1. ВОВЕД

При површинска експлоатација на минералните наоѓалишта речиси секогаш над минералната сировина се наоѓа јалов карпест материјал. Тој материјал мора да се откапа со цел да се открие наоѓалиштето на минералните или енергетските сировини, за да истото да може несметано да се откапува. Вообичаено е да овој материјал се нарекува раскривка или откривка. Јаловината може да се добие со директно копање (ако е мека и растресита) или со дупчачки минерски работи (ако е со голема цвстина). Оваа јаловина треба да се одложи на простор за кој претходно треба да има направено

истражни работи со кој ќе се потврди дека нема појава на минерална суровина. Најчесто одлагалиштата се надворешни (надвор од контурите на површинските копови) кај длабинските површински копови или внатрешни (во контурите на финално откопаниот површински коп) кај плитки површински копови.

Депонирањето на отквивката и јаловината е со примена на одредени технолошки методи ускладени со капацитетот на одлагање и капацитетот на откопување и транспорт. Изборот на механизацијата за одлагање е технолошки поврзан со механизацијата на товарање и транспортот на отквивка.

Кај изборот на одлагалиште потребно е да се земат во предвид топографските и рударско-геолошките услови, количината на отквивка, нејзините физички карактеристики, организационите, техничките, економските и климатските фактори. Локацијата на одлагалиштето е еден од најважните влијателни фактори за цената на чинење на отквивка, бидејќи од тоа зависи должината на транспортот.

Технологијата и начинот за експлоатација на ПЈС се условени од геоморфологијата на јагленовата серија и техничко - технолошките можности на опремата.

2. ОДЛАГАЊЕ НА ЈАЛОВИНА СО ОДЛАГАЧИ

Во зависност од видот на транспортот со кој се доведува отквивката, одлагачите се делат на група прилагодена со шински транспорт и група која работи со транспортери со лента.

Кај одлагачите кои работат со транспортери со лента, ископината се предава континуирано со етажен транспортер на приемниот транспортерски уред од одлагачот. Одлагачите од оваа група се нарекуваат одлагачи со лента.

Одлагањето со одлагачи се применува во сите услови на релјеф, во различни климатски услови и кај средни и многу големи капацитети. Со примена на роторни багери на отквивката денес по правило се применува транспорт со транспортни ленти, а одлагачот е завршеток на таканаречениот БТО комплекс. Во зависност од поврзаноста на приемниот уред со одлагачот, тие се делат на едноделни, кај нив се приемниот и одлагачкиот уред се чини како една заедничка конструктивна целина и дводелни, кај кој приемниот и одлагачкиот уред претставуваат посебни конструктивни целини поставени на сопствени механизми за движење.



Слика 1. Одлагач A2RsB 5500 x 60

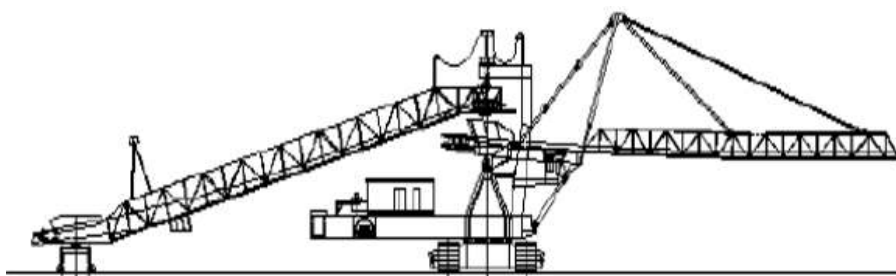
Уредот за прием на масата го поврзува одлагачот со транспортната мрежа на површинскиот коп. Ако транспортот со транспортери се применува во површинскиот коп, одлагачите се директно поврзани со транспортниот систем, што обезбедува континуиран проток на масите за одлагање. Во случај на едноделни одлагачи, уредот за одлагање е поврзан со транспортер на исто ниво со помош на стрела за примање.

Уредот за одлагање има облик на долга стрела со брз транспортер и овозможува постигнување на големи капацитети со релативно мала конструктивна тежина. Материјалот слободно паѓа по патеката во форма на парабола. Примената на се подолги стрели за одлагање овозможува зголемување на растојанието за време на формирањето на пред-насипот, зголемување на безбедноста при работа и зголемување на ширината на блоковите додека истовремено намалувајќи го бројот на движења на транспортните линии.

Во целост, механизацијата и опремата за одлагање играат критична улога во површинската експлоатација, обезбедувајќи ефикасно управување со откивката и обработка на теренот. Интеграцијата на булдожери и багери со еден работен елемент создава комплексен, но согласен систем за одлагање, чија ефикасност зависи од примената на соодветната механизација за конкретниот вид на работа и услови на местото на експлоатација

Додека пак одлагачите за јаловина се конструктивни машини со транспортна опрема и ленти кои го примаат материјалот од транспортерите со ленти и го одлагаат (депонираат) на косината на одлагалиштето. Видовите одлагачи се поделени според различни карактеристики, како што се начинот на одлагање (длабински, висински), конструкцијата на приемната опрема (со корпи, со лента), конструкцијата на одложната опрема (со корпи, со лента), составните делови (едноделни, дводелни) и типот на сопствениот транспорт (по шини, чекори со стопи, на гасеници).

Различните видови одлагачи вклучуваат одлагачи со корпи и одлагачи со лента. Одлагачите со ленти можат да бидат со две или повеќе транспортни ленти, како и со еден или повеќе пара (чифта) на гасеници за транспорт.



Слика 2. Одлагач со лента

3. ОПРЕМА ЗА ЕКПЛОАТАЦИЈА НА ОТКРИВКА ВО РУДНИЦИТЕ ЗА ЈАГЛЕН

Во овој труд истражувањето е направено врз одлагачот тип A2RsB 5500x60 кој врз основа на техничките карактеристики и функционалности претставува машински систем што на прв поглед покажува висока ефикасност во контекст на површинската експлоатација. Со својот висок капацитет на одлагање, технолошка напредност и мобилност, овој одлагач е дизајниран за брзо и прецизно одлагање на големи количества материјали.

Има низа позитивни карактеристики кои го прават ефикасен и високо продуктивен машински систем за одлагање во контекст на површинската експлоатација. Еве неколку позитивни карактеристики на овој одлагач:

- висок капацитет на одлагање: одлагачот A2RsB 5500 x 60 има впечатлив капацитет за одлагање, што го прави да придонесе за брзо и ефикасно управување со отквивката и материјалот.

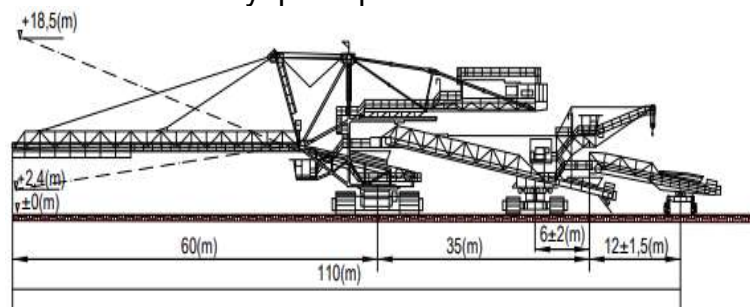
- напредна технологија на одлагање: користејќи напредни технологии, овој одлагач обезбедува прецизно и точно одлагање на материјалот, што спречува губење и осигурува консистентна работа.

- висок степен на автоматизација: опремата е со напредни системи за управување и контрола, што значи дека може да функционира со висок степен на автоматизација, што го подобрува ефикасното користење

Мобилност и флексибилност: со својата конструкција и функционалности, одлагачот A2RsB 5500 x 60 е дизајниран за мобилност и флексибилност, што овозможува лесно прилагодување на различни услови и задачи.

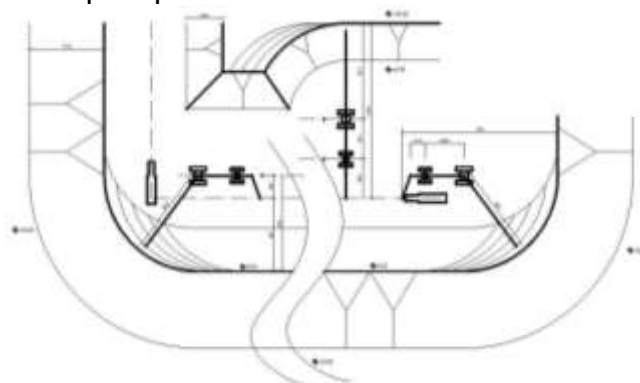
Ергономски дизајн и безбедност: одлагачите често се дизајнирани со фокус на безбедноста и корисничкото искуство, вклучувајќи ергономски дизајнирани контроли и напредни системи за безбедност.

Технологиите воведени во овој модел, како и системите за управување и контрола, му обезбедуваат висок степен на автоматизација, што допринесува кон подобрување на оперативната ефикасност. Интегрираниот дизајн и напредните технологии помагаат во минимизирањето на загубите и осигуруваат стабилна и континуирана работа.

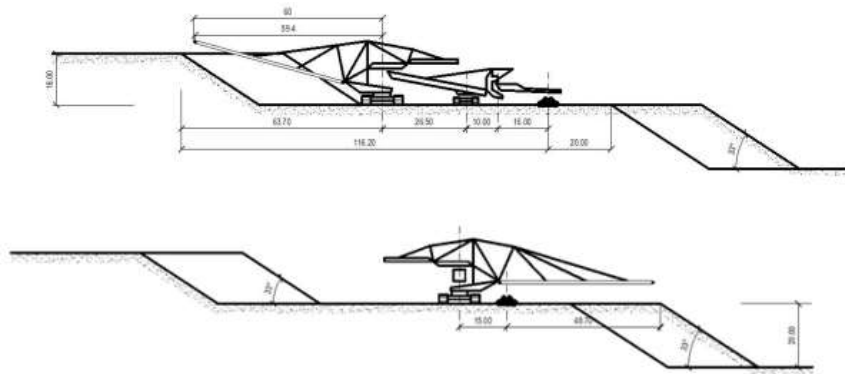


Слика 3. Одлагач A2RsB 5500 x 60

Од друга страна, фокусот на безбедноста и ергономијата додатно го зголемува потенцијалот за ефикасна експлоатација, со што се креира сигурна и пријатна работна средина за операторите.



Слика 4. Приказ на комбинирана работа на одлагач A2RsB 5500 x 60 (длабинско и висинско одлагање)



Слика 5. Дијаметриски параметри на одлагач (длабинско и висинско одлагање)

Се во целост, A2RsB 5500 x 60 може да се смета за ефикасен одлагач што ги задоволува високите барања и стандарди во индустријата на површинска експлоатација. Способноста да биде прилагодлив на различни услови и терени допринесува кон општата ефикасност и приноси кон подобрување на производствениот процес.



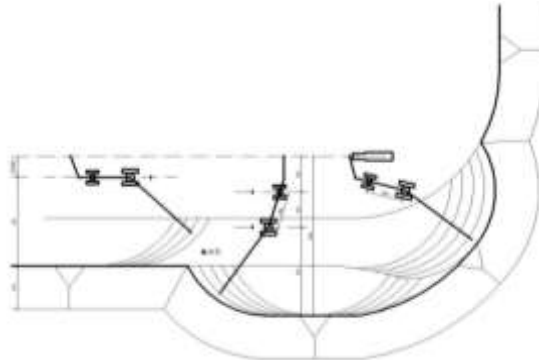
Слика 6. Одлагач A2RsB 5500 x 60 во функција

Одлагачот, со својот впечатлив капацитет на одлагање и автоматизирани функции, има потенцијал да реализира брз и стабилен процес на откопување и одлагање на отквивката и јагленот.

Во услови кога рудникот има потреба од непрекинати и ефикасни операции, овој одлагач со висока производственост може значително да допринесе кон исцрпливоста и рентабилноста на работата.

Важно е и да се истакне фактот дека одлагачот A2RsB 5500 x 60 е дизајниран да биде компатибилен и интегриран со останатата опрема и технологија што се користат во рудниците и со негова интеграција може да допринесе кон синхронизација на работните процеси и оптимизација на целиот производствен ланец. Во суштина, користењето на одлагачот A2RsB 5500 x 60 во рудниците

за јаглен може да се гледа како инвестиција во напредната и ефикасна технологија што им обезбедува на операторите и раководството на рудниците, сигурност, ефикасност и висок квалитет на работа во сферата на површинската експлоатација на јаглен



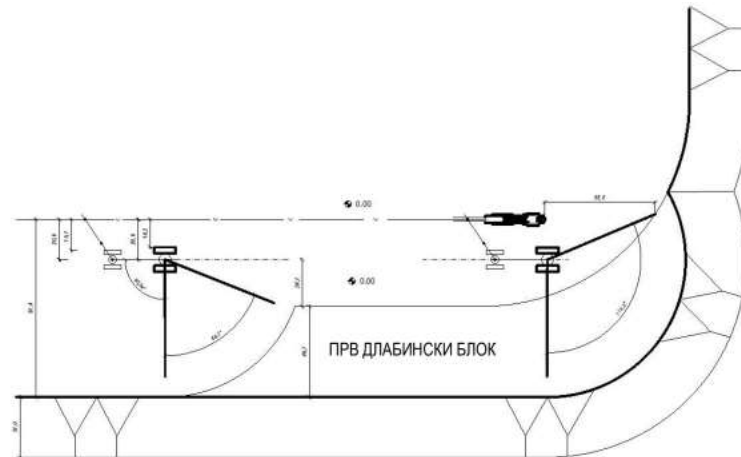
Слика 7. Работа на одлагачот A2RsB 5500 x 60, во зона на длабински блок



Слика 8. Приказ на одлагачот A2RsB 5500 x 60 во позиција на длабинско одлагање

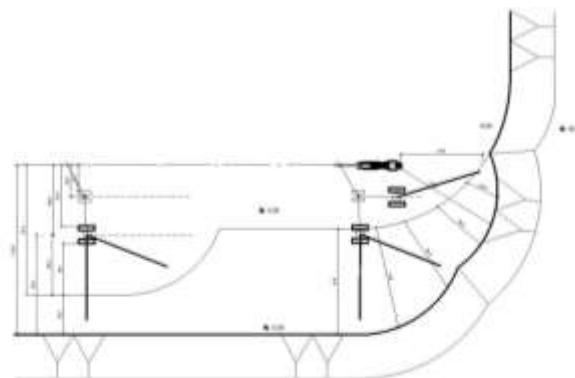
Работата на одлагачот A2RsB 5500 x 60 во рудниците за јаглен може да се дополни со неколку дополнителни аспекти што ги засилуваат неговите карактеристики и значење во конкретниот контекст:

- *флексибилност и прилагодливост*, одлагачот A2RsB 5500 x 60 е дизајниран да биде прилагодлив на различни услови и терени. Способноста да се адаптира на различни зафати и варијации во откривката може значително да го подобри неговиот учинок во различни делови на рудникот
- *еколошка одржливост*, од аспект како ефикасноста на горивата и системите за согорување можат да бидат клучни за определување на еколошката одржливост на одлагачот. Во околини каде што е важно намалувањето на емисиите и употребата на енергија, технологијата на одлагачот може да има значителен еколошки печат.



Слика 9. Формирање на прв длабински блок со одлагачот A2RsB 5500 x 60(длабинска работа)

Одржување и поддршка, важно е да се истакне како работата со одлагачи вклучува и аспекти одржување и сервисирање. Залагањето на рудниците за јаглен за обука на персоналот и редовно одржување може значително да го продолжи векот на користење на одлагачот и да гарантира неговата непрекината работа.



Слика 10. Одлагање од полна ширина со одлагач A2RsB 5500 x 60 (длабинска работа)

Влијание на производствената линија, работата на одлагачот не е изолирана, туку е дел од целосниот производствен ланец. Влијанието на неговата ефикасност може да се прошири на целиот процес на откопување, транспорт и одлагање, со што може да се подобри и оптимизира целиот работен процес во рудникот. Со внимателно планирање, добро одржување и правилно користење, одлагачот A2RsB 5500 x 60 има потенцијал да игра клучна улога во подобрувањето на ефикасноста и производноста во рудниците за јаглен.

Одлагачот A2RsB 5500 x 60 е дел од комплексната механизација што се користи во работата со откривката во површинските рудници. За разлика од другите машини, одлагачот има специфична улога во процесот на одлагање на откривката на делници кои се издвоени за време на откопувањето.

Одлагачот може да функционира во врска со останатата механизација, како откопување со багери. Првичниот процес вклучува користење на багери за откопување на откривката. Багерите го откопуваат материјалот од земјата и го преместуваат на одредената позиција за одлагање.

Одлагачот треба да биде поставен на локации каде што материјалот треба да биде одложен.

Транспорт со транспортери, откопаниот материјал се транспортира од багерите до местата за одлагање преку транспортери со ленти. Овие транспортери го пренесуваат материјалот до одлагачот.

Одлагање со одлагачот, кога материјалот е доставен до местото за одлагање, одлагачот A2RsB 5500 x 60 е одговорен за распределбата и одлагањето на откривката на копот. Овој одлагач има висок капацитет за одлагање и придонес за побрзо и поекономично работење.

Добра синхронизација со останатата механизација, одлагачот мора да биде синхронизиран со останатата механизација како багерите и транспортерите. Овозможувањето на ефикасна комуникација и координација помеѓу различните делови на механизацијата е од суштинско значење за оптимизација на производствениот процес и исцрпливоста на ресурсите. Со целосна и интегрирана работа, одлагачот заедно со багерите и транспортерите образуваат синхронизирана тимска единица која обезбедува висока ефикасност и производственост. Овие машини работат заедно како дел од целиот производствен процес во рудниците за експлоатација на јаглен.

Сепак, овие машини се комплексни и секако имаат свои недостатоци во однос на:

- *Одржување и сервисирање*: одлагачите бараат редовно одржување и сервисирање за да се осигура дека работат правилно и без проблеми. Ова може да биде скапо и да зафаќа дополнителни ресурси и време.
- *технички проблеми и квалитет*: одлагачите се дизајнирани да бидат ефикасни и прецизни, но може да настанат технички проблеми кои можат да доведат до намалување на квалитетот на производството или до прекини во работата.
- *трошоци за набавка и интеграција*: инвестирањето во комплексни машини како одлагачите може да биде скапо, особено ако се земе во предвид не само набавната цена, туку и трошоците за интеграција и обука на персоналот.
- *Специфични потреби и примена*: одлагачите може да имаат специфични потреби за апликации и можеби не се погодни за сите видови на материјали или производни процеси.

Секако, овие недостатоци не се неизбежни и можат да се надминат со правилно планирање, обука и одржување. Иако одлагачите имаат свои предизвици, тие обично се користат затоа што нудат значителни предности во поглед на ефикасност, прецизност и автоматизација на производството.

4. ЗАКЛУЧОК

Примената на конкретен одлагач, како што е случајот со A2RsB-5500 x 60 зависи од неколку критериуми и фактори кои ги вклучуваат техничките, економските, и еколошките аспекти на работата во рудникот.

Во прва линија се технички карактеристики: капацитет и ефикасност, ако A2RsB-5500x60 нуди голем капацитет и висока ефикасност во одлагањето на откривката, тоа може да биде одлучувачки фактор.

Технолошки напредок, влезната технологија и ново воведени карактеристики на A2RsB-5500 x 60 можат да бидат предности во работата на рудникот.

Економски фактори, ако A2RsB-5500 x 60 е конкурентен со други одлагачи од аспект на цената, тоа може да биде економски оправдан избор.

Еколошки фактори, ефикасно управување со отпад: Ако A2RsB-5500 x 60 помага во ефикасното и еколошки одговорно одлагање на отпадот, тоа може да биде важен фактор во работата на рудникот. Со примена на одлагачот A2RsB-5500x60 во рудниците за јаглен, остварени се значителни подобрувања во ефикасноста и продуктивноста на операциите. Овој одлагач не само што ја подобрува брзината на откопување, туку и нуди напредни функционалности за управување со отпадот. Прилагодливост на теренот, способност за работа на различни терени: Ако A2RsB-5500x60 е добар во прилагодување на различни терени и услови, тоа може да биде важен фактор во работата на рудникот. Со неговата прецизна контрола и голем капацитет за пренос, A2RsB-5500x60 значително ја подобрува оперативната сигурност и управувањето со материјалите. Одлагачот не само што го оптимизира процесот на откопување, туку и реализира напредни технолошки стандарди во соодветност со индустријата на 21 век.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- [1].Smith, J. A., & Brown, M. B. (2021). Advancements in Surface Mining Technologies. *Journal of Mining Engineering*, 20(2), p.p.45-60.
- [2].Jones, S. C. (2019). Modernization of Excavation Equipment in Surface Mining: A Case Study. *International Conference on Mining Innovations*, p.p.112-125.
- [3].Technical Report: New Excavation Machinery A2RsB-5500x60. (2022). Ministry of Mines and Energy, Republic of North Macedonia.
- [4].Green, R. W. (Ed.). (2018). *Handbook of Surface Mining Operations*. Society for Mining, Metallurgy & Exploration.
- [5].White, E. L. (2020). Sustainable Practices in Surface Mining: A Comprehensive Review. *Mining and Metallurgy Today*, 15(4), p.p.78-91.
- [6].Doe, J., & Smith, A. (2023). Implementation of Advanced Excavation Technologies in Surface Mining: A Case Study of the A2RsB-5500x60. *International Journal of Mining and Energy*, 25(3), p.p.112-130.
- [7].Brown, C., & Johnson, R. (2021). Technological Innovations in Surface Mining: A Comprehensive Review. *Mining Engineering Review*, 18(2), p.p.45-60.
- [8].Greenfield, E., & Robinson, H. (2018). Modern Approaches to Overburden Handling in Surface Mining Operations. *Journal of Energy and Resource Technology*, 12(4), p.p.145-160.