

НОРМАТИВНИ ИЗИСКВАНИЯ И СЪСТОЯНИЕ НА ЖЕЛЕЗНИЯ ПЪТ ВЪВ ВЪТРЕШНОЗАВОДСКИТЕ ЛИНИИ НА МП – ДЕБЕЛТ

Стойо Тодоров

Университет по архитектура, строителство и геодезия
бул. "Хр. Смирненски" № 1
София 1421, България
E-mail: STOYO_FTE@uacg.acad.bg

РЕЗЮМЕ

В доклада се представя изследване на железния път във връзка с изготвената "Комплексна технология за работа на промишлен жп район при МП Бургас", 1990 г. Проблемите на вътрешнозаводския железопътен транспорт и сега са актуални във връзка с реструктурирането на железниците и лошото състояние на железния път. Обобщението на проблемите води до изводи в следните насоки:

- Предложения за промени на нормативи и изисквания при проектирането.
- Предложения за решения във връзка с текущото поддържане на железния път и организацията на капиталните ремонти.

Ключови думи: проектиране, жп линии, поддържане.

ВЪВЕДЕНИЕ

Вътрешнозаводските линии притежават редица особености в сравнение с нормалните жп линии:

- Строят се и се експлоатират за нуждите на определено промишлено предприятие, включително съобразено с неговата технология на работа.
- Имат временен характер и са подчинени на норми и изисквания различни от действащите в железопътната администрация.
- Поддържат се от специализирано звено в рамките на завода, като капиталните ремонти се извършват от специализирани предприятия.
- Натоварванията и замърсяванията се различават от експлоатационните условия в жп мрежата.

На базата на сравнение със съществуващата железопътна мрежа се разглежда устройството и особеностите на линията свързваща МП – Дебелт (Промет) с г. Долно Езеро. Изводите и заключенията имат по-общо приложение, относно вътрешнозаводските линии в Марица-изток, Кремиковци и т.н.

ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСОБЕНОСТИ НА ЖЕЛЕЗНИЯ ПЪТ

Вътрешнозаводските жп линии са основния вид вътрешнозаводски промишлен транспорт. Първите железни пътища са възникнали за нуждите на промишлеността. Промислените жп линии се разделят на: външни и вътрешнозаводски.

Външни линии

Те свързват магистралните линии със завода. Според скоростта си те се делят, съобразно Коссой, 1987 г. на различни категории. Най-високата е I-ва категория със скорост от 40 до 65 km/h. Външните линии в МП – Дебелт започват от г. Долно Езеро до г. Метал (Таблица 1 и 2).

Таблица 1, Обща дължина на външни жп линии

Жп участък	Д.Езеро - Вая	Вая - Равнец	Равнец - Дебелт	Дебелт - Метал	Обща дължина
Дължина, km	1,600	8,700	9,840	3,410	23,650
Прив. дълж.	1,678	9,080	10,211	4,540	25,509

Таблица 2, Железен път – гарови коловози

Жп гара	Вая	Равнец	Дебелт	Метал-външни	Метал-втр.	Общо
Км ос ПЗ	0 ⁰⁰⁰	11 ²³⁵	22 ⁰⁰⁰			
Гар. коловози	4,460	1,000	6,270	2,200	2,200	6,438
Прив. дълж.	9,000	1,000	13,175	4,395	4,395	13,620
Жп стрелки	20	2	47	13	13	45

Земното платно и геометрията на пътя са проектирани за 130km/h. Само вариантите, свързващи с г. Долно Езеро са за скорост 40 km/h. В тях са допуснати криви с радиуси 350 m и 265 m.

Вътрешнозаводски линии

Те обслужват непосредствено производствената дейност на предприятието (Таблица 2, Метал – вътрешни линии). Технологичните процеси в заводите, особено в металургичните, оказват влияние върху конструкцията на пътя и особеностите на експлоатацията им. Минималният радиус на кривите може да достигне 60 – 100 m. Даже и при малки

скорости натоварването на външните релси от центробежните сили е голямо. В г. Метал минималният радиус на хоризонталните криви е 190m. Той съответства на използваните там жп стрелки тип 49-1:7-190. Пресичанията с автомобилен път на едно ниво вътре в завода са 8, а вън от завода 9, но в обхвата на вътрешните жп линии на г.Метал.

КОНСТРУКТИВНИ ИЗИСКВАНИЯ И ГЕОМЕТРИЯ НА ЖЕЛЕЗНИЯ ПЪТ

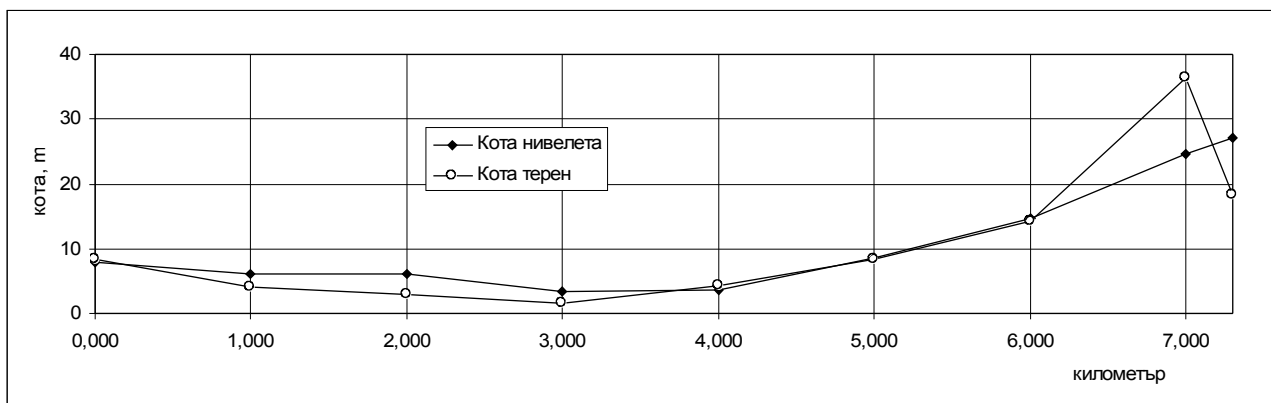
Външните жп линии са проектирани за максимална скорост 130 km/h. Съгласно прогнозните товари линията трябва да отговаря на I-ва категория магистрална жп линия (Таблица 3).

На практика от построяването на завода няма товарооборот близък до прогнозния. В участъка се движат само товарни влакове със значително по-малки скорости. Следователно пътят е строен с много високи изисквания и конструкцията му не отговаря на реалните условия.

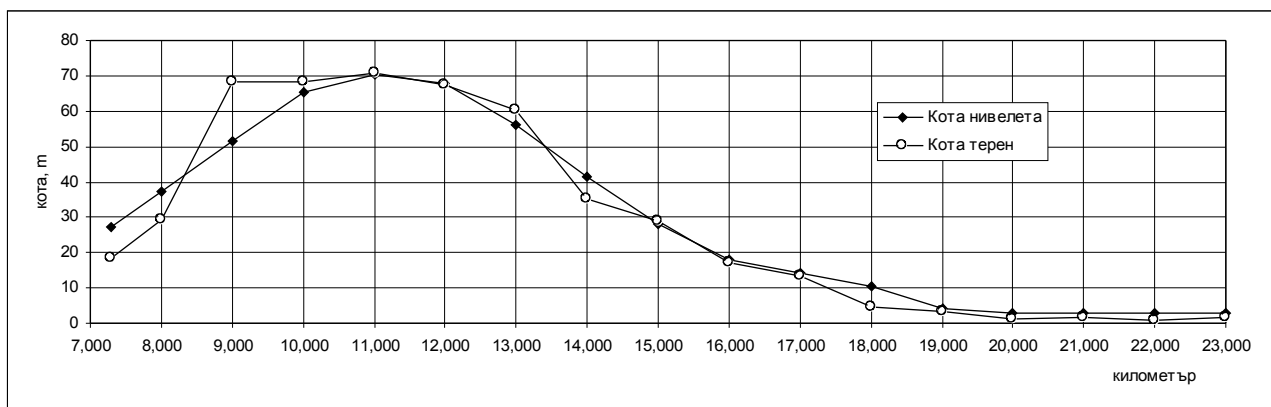
Таблица 3. Горно строене

Елемент	Описание
Релси	тип S49, 25m, наставов път
Жп скрепления	ПАК 68И
Траверси	СТ4, 1480 бр.тр./км (в права) 1600 бр.тр./км (в крива)
Баластова призма	40 см, IV тип по ТУ
Жп стрелки	тип 49-1:9-190, тип 49-1:7-190, тип 49-1:9-300

Надлъжният профил на линията условно може да се проследи на фиг.1 и фиг.2. Котата на нивелетата е приета на 0,72 m под глава релса. Котите са по балтийска реперна система. Максималният надлъжен наклон е 15‰, съгласно нормите за проектиране на жп линии I-ва категория.



Фигура 1. Долно Езерово-Дебелт – Комбината км 0⁺⁰⁰⁰ – 7⁺³⁰⁰.



Фигура 2. Долно Езерово – Дебелт – Комбината км 7⁺³⁰⁰ – 23⁺⁰⁰⁰.

Кота терен е много ниска. На км 2⁺⁰⁰⁰ достига 1,50 m надморска височина. След това достига до 70,91 m на км 11⁺⁰⁰⁰ и около г.Дебелт кота терен варира от 0,64 до 1,50 m (км 21⁺⁰⁰⁰ до км 23⁺⁰⁰⁰) при кота нивелета 3,00 m. Тези ниски коти (близко до морското равнище) обикновено се съпровождат със слаби почви. Пропаданията личат по цялата дължина на линията, особено в насипите. Устоят на стоманобетонния мост на км 17⁺⁹³⁷ е пропаднал.

Слабият терен и високите подпочвени води изискват направата на голям брой изкуствени съоръжения (Таблицы 4 и 5).

Таблица 4. Малки водоотводни съоръжения

Вид на водосток	бр.	Обща дължина, m
Сглобяем водосток L=1,00m	15	15
Сглобяем водосток L=1,50m	13	19,5
Сглобяем водосток L=2,00m	10	20

Плочест водосток L=1,00m	3	3
Тръбен водосток L=1,00m	1	0,8
Обща дължина		58,30

Районът на линията е пресечен от множество автомобилни пътища. Предвидени са :

- 5 пресичания на различно ниво.
- 2 временни охраняеми прелеза.
- 5 автоматични прелезни устройства (впоследствие отпаднали).

Таблица 5, Изкуствени съоръжения

Вид на съоръжението	км	дължина, м	Обща дължина, м
Стоманобетонен мост	2 ⁺²⁷²	3x13,50	40,50
Жп надлез	2 ⁻³¹⁸	8,00	8,00
Естакада	2 ⁺⁴⁴⁰	120	120,00
Стоманобетонен мост	5 ⁺⁶⁷⁵	8,00	8,00
Пътен надлез	6 ⁺⁷³⁵	8,00	8,00
Стоманобетонен мост	7 ⁻³⁶⁰	3x12	36,00
Пътен надлез	7 ⁺⁹⁷⁵	6,00	6,00
Пътен надлез	9 ⁺⁸⁹⁵	6,00	6,00
Стоманобетонен мост	11 ⁺⁴⁷¹	6,00	6,00
Пътен надлез	14 ⁻²⁰⁰	6,00	6,00
Стоманобетонен мост	17 ⁺⁹³⁷	3x13,50	40,50
Общо			285,00

Жп прелезите на вътрешните жп линии са 16, от които 8 на територията на завода и 8 в непосредствена близост до завода.

ТЕКУЩО ПОДДЪРЖАНЕ И РЕМОНТИ

Текущото поддържане на линията е поверено на персонал, назначен към завода. Съобразно изискванията за поддържане на I-ва категория жп линия, като се вземат предвид многото съоръжения, се получава, съобразно Тодоров и Николов, 2000 г., приведена дължина на линията дадена в таблици 1 и 2. Съобразно с нея и приетия норматив се определя необходимия брой работници със съответната квалификация. На практика назначените работници и специалисти са 4 до 5 пъти по-

малко от необходимите. Това води до натрупване на тежки деформации в железния път и скъсяване на междуремонтните срокове.

Капиталните ремонти се извършват от външни за завода специализирани ремонтни предприятия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложеният анализ на състоянието на железния път на вътрешнозаводските линии в МП Дебелт води до следните изводи:

- Жп линията е проектирана за скорост 130km/h, а по нея се движат товарни влакове с максимална скорост 60-70km/h. Само пътническите влакове могат да достигат проектната скорост, но те са много малко в една индустриална жп линия. Товарните вагони са проектирани за максимална конструктивна скорост 70-80km/h.
- Изискванията за поддържане на жп линията за 130km/h са в противоречие с изискванията за по-ниска скорост по отношение на големината на надвишението и дължината на преходните криви. Тези противоречия водят до непредвидени натоварвания, които в съчетание със слабите почви са една от причините за лошото състояние на пътя.

ЛИТЕРАТУРА:

- Комплексна технология за работа на промишлен жп район при МП-Бургас, 1990 г. – програмен колектив 13/89 с ръководител проф.Райков.
- Коссой Ю.М., 1987 г., Рельсовые пути трамваев и внутризаводских дорог, Москва, Транспорт, 296с.
- Тодоров, С.П., Николов В.А., 2000 г., Технология на ремонтите и текущото поддържане на вътрешнозаводския транспорт в МК–Дебелт, VIII МК на ТУ МОТОАУТО2000, 18-20.10.2000г. София.

STANDART REQUIREMENTS AND CONDITIONS OF RAILWAY TRACK INSIDE LINES IN MP DEBELT

Stoyo Todorov

University of architecture, civil engineering and geodesy
Chr. Smirnenki bul. №1
Sofia 1421, Bulgaria
E-mail: STOYO_FTE@uacg.acad.bg

SUMMARY

It presents research of railway track regarding with publishing a "Complex technology for work at industrial area in MP Burgas", 1990. The problems of inside railway lines are actual now with regarding recommendation of railways and bad condition of railway track. A summary of problems leads to conclusions in the following directions:

- Proposals for modifying of standards and conditions.
- Proposals for decisions regarding with track maintenance and organisation of capital repairs.

Key words: designing, railway and track maintenance.

INTRODUCTION

Inside railway lines possess a number of special features in comparison with normal-gauge railway:

- They are constructed and operated for needs of some industrial company, accordingly with her technology of work.
- They have a temporary character and are subordinated of standards and conditions, different from these in use in railway administration.
- They are maintenance by special group in the plant, but special companies do capital repairs.
- Loads and pollution are differing from operating conditions in railway net.

At the base of comparison with existing railway net, structure and special features of the railway line, connecting MP Debelt (Promet) with st. Dolno Ezerovo, is checked. Conclusions and deductions have a more general application about inside lines in Maritza – Iztok, Kremikovtzi and so on.

GENERAL CHARACTERISTIC AND FEATURES OF THE RAILWAY TRACK

Inside railway lines are basic kind of inside industrial transport. The first railway tracks origin for the needs of industry. Industrial lines are divided into outsides and insides.

Outsides railway lines

They connect the main railways with the plant. In accordance with speed they are classified. The highest in three different categories is I-st (speed from 40 to 65 km/h). Outside railway lines in MP Debelt beginning from st. Dolno Ezerovo to st. Metal (Table 1 and 2).

Table 1. General length – outside lines

Railway section	D. Ezerovo – Vaia	Vaia - Ravnetz	Ravnetz - Debelt	Debelt - Metal	General length, m
Length, km	1,600	8,700	9,840	3,410	23,650

Reduced length	1,678	9,080	10,211	4,540	25,509
----------------	-------	-------	--------	-------	--------

Table 2. Railway lines – station tracks

Station	Vaia	Ravnetz	Debelt	Metal- outsides	Metal- insides	General
Km	0 ⁻⁰⁰⁰	11 ⁺²³⁵	22 ⁺⁰⁰⁰			
Station tracks	4,460	1,000	6,270	2,200	2,200	6,438
Reduced length	9,000	1,000	13,175	4,395	4,395	13,620
R. switch	20	2	47	13	13	45

Ground bed and geometry of the railroad are designed for 130 km/h. Only the variants, connecting with st. Dolno Ezerovo are designed for speed of 40 km/h. Curves with radius 350 m and 265 m are permitted.

Inside railway lines

They service production of plant (Table 2, Metal - inside). The technological processes in plants, especially in metallurgical ones influence the construction of the track and features of their exploitation. The minimal radius of curves might reach up to 60-100m. Even in low speed, the loading up of outside rails from centrifugal forces in large. In MP Debelt, minimal radius of the horizontal forces is 190m. It corresponds railway switches to the used 49-1:9-190m. The crossings with roads in one level, inside the plant are 8 and the outside of plant – 9, but in the area of inside railway lines in st. Metal.

CONSTRUCTIVE CONDITIONS AND GEOMETRY OF RAILWAYS TRACK

Outside railway lines are designed for maximal speed of 130 km/h. In accordance with prognosis loads, the railway must be to the I-st category of main railway (Table 3).

Table 3. Superstructure

Element	Description
Rails	type S49, 25m, standard-gauge road
R. Clips	ПАК 68И (type "K")
Sleepers	ST4, 1480 sl./км (in straight) 1600 sl./км (in curve)
Ballast prism	40 cm, type IV by TU
R. switch	type 49-1:9-190; 49-1:7-190; 49-1:9-300

In practice, from the beginning of plant, there are no loads close to prognoses. In the section, only goods trains with considerable smaller speeds, move. Therefore, the railroad is builder with very high requirements and his construction doesn't answer to real the conditions.

The longitudinal section of railway could be seen on fig.1 and fig.2. The elevation course is accepted at 0,72m under railhead level. Elevations are from Baltic benchmark. The maximum longitudinal slope is 15‰, according to the standards of designing of railway lines of I-st category.

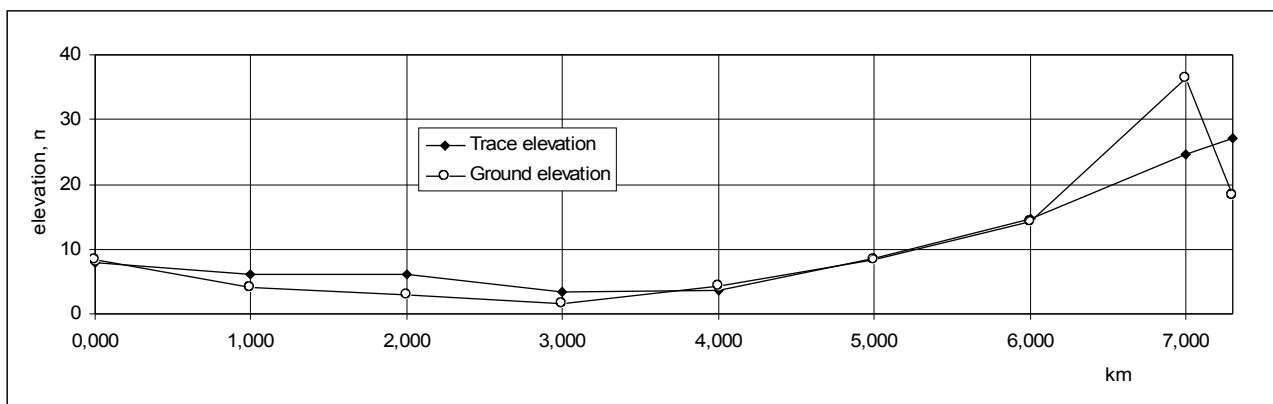


Figure 1. Dolno Ezerovo – Debelt – Plant km 0⁺⁰⁰⁰ – 7⁺³⁰⁰.

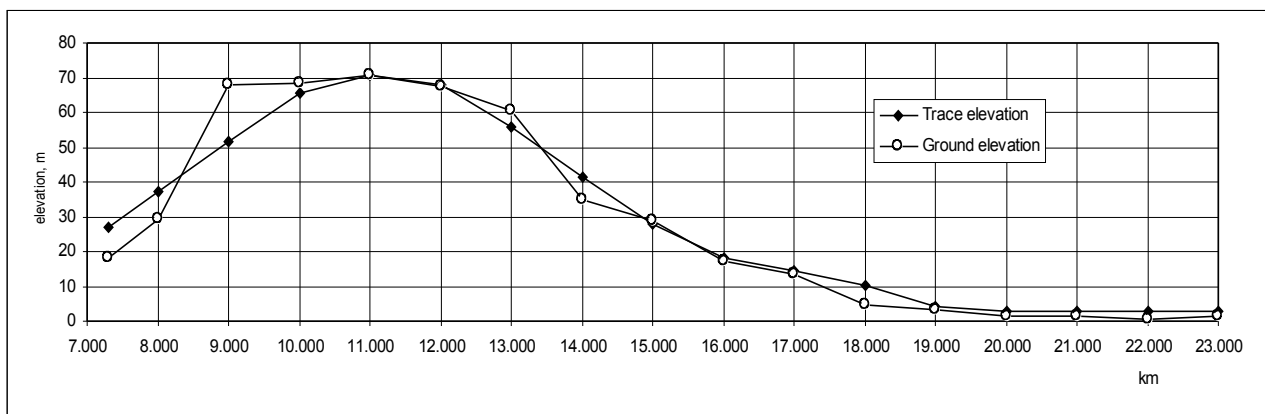


Figure 2. Dolno Ezerovo – Debelt – Plant km 7⁺³⁰⁰ – 23⁺⁰⁰⁰.

Ground elevation is very low. At km 2+000 it reach's 1,51m altitude. After that, it reach's 70,91m at km 11+000 and near st. Debelt, ground level vary from 0,64 to 1,50m. (km 21+000 to km 23+000) at course elevation at 3,00m. These low elevations (close to see level) usually are accompanied with loose soil.

Soil subsidence is appeared to all length of line particular in embankments. Bridge-abutment bankseat in km17+937 is subsidence.

Loose grounds and higher ground water demand to build a lot of water – intake structures (Table 4 and 5).

Table 4. Water-intake structures

railway, and a lot of equipment's was rotten reduced length of railway (Table 1 and 2).

Accordingly her and accepted standard is determined necessary number of workers with correspondent qualification. In practice appointment workers and specialists is been 4 to 5 much under necessary. That leads to development of heavy permanent deformation in railway track and shorts inter repair periods.

Capital repairs are made from inside for the plant specialisation repair company.

CONCLUSION

Presented analysis for state of railway track of inside industrial lines in MP Debel lead to some conclusions:

- Railway line is designed for speed 130 km/h, but goods trains are moved with the maximal speed 60-70 km/h. Only passenger trains must be moved project speed, but they are very little for a industrial railway line. Goods wagons are designed for the maximal constructional speed 70-80 km/h.
- Requirements for track maintenance of railway for 130 km/h are in contradiction with requirements for speed in ratio of size of rise-to-distance ratio and length of transition curve. The contradiction are leaded to no assumed loading, which in combine with loose soil is one of reason for bad state of railroad.

REFERENCES

- Комплексна технология за работа на промишлен жп район при МП-Бургас, 1990. – програмен колектив 13/89 с ръководител проф.Райков.
- Коссой Ю.М., 1987. Рельсовыи пути трамваев и внутризаводских дорог, Москва, Транспорт, 296с.
- Тодоров, С.П., Николов В.А., 2000. Технология на ремонтите и текущото поддържане на вътрешнозаводския транспорт в МК–Дебелт, VIII МК на ТУ МОТОАУТО2000, 18-20.10. 2000. София.

Railway area is crossed with a lot of roads. There are forests:

- 5 crossing in two levels.
- 2 temporary watched crossing.
- 5 automatic crossing (refused).

Railways crossing in inside lines are 16: 8 in industrial area and 8 near to the plant.

Table 5. Bridges

Type of equipment	km	length, m	General length, m
Reinforced concrete bridge	2 ⁺²⁷²	3x13,50	40,50
Railway overhead crossing	2 ⁺³¹⁸	8,00	8,00
Railway overpass	2 ⁺⁴⁴⁰	120	120,00
Reinforced concrete bridge	5 ⁺⁶⁷⁵	8,00	8,00
Road underground crossing	6 ⁺⁷³⁵	8,00	8,00
Reinforced concrete bridge	7 ⁺³⁶⁰	3x12	36,00
Road overhead crossing	7 ⁺⁹⁷⁵	6,00	6,00
Road overhead crossing	9 ⁺⁸⁹⁵	6,00	6,00
Reinforced concrete bridge	11 ⁺⁴⁷¹	6,00	6,00
Road overhead crossing	14 ⁺²⁰⁰	6,00	6,00
Reinforced concrete bridge	17 ⁺⁹³⁷	3x13,50	40,50
General			285,00

TRACK MAINTENANCE AND REPAIRS

Track maintenance of line is serviced of personal, working for a plant accordingly publication of Todorov and Nikolov, 2000. Therefore requirement for maintenance for I-st category

*Recommended for publication by Department
of Opencast Mining and Blasting, Faculty of Mining Technology*