

МОДЕРНИ МЕТОДИ И СРЕДСТВА ЗА ИЗВЪРШВАНЕ НА КОМПЛЕКСНИ ИЗМЕРВАНИЯ НА ЖЕЛЕЗНИЯ ПЪТ И СЪОРЪЖЕНИЯТА

Юри Иванов Тодоров, Руско Вълков
todorov.yuri@gmail.com, rvalkov@vtu.bg

**ВТУ „Тодор Каблешков”,
София 1574, ул. „Гео Милев” №158,
БЪЛГАРИЯ**

Ключови думи: железен път, измерване, габарит, Amberg Rail

Резюме: В доклада се разглежда накратко приложението на системата за измерване на параметри на железния път Amberg Rail Clearance, като съвременно високоточно и високопроизводително техническо средство за едновременно измерване на всички параметри на железния път и съоръженията.

Увод

За непрекъснатото осигуряване на безопасен, безавариен и непрекъснат превоз на пътници и товари съгласно графика за движение е необходимо изпълнение на комплекс от мерки за контрол на състоянието и положението на релсите и пътя с цел поддържането му в добро техническо състояние. В този обширен комплекс от мерки за поддържане на железния път, водеща и основна е ролята на измерванията, които трябва да се извършват и са свързани с основните параметри на пътя – междурелсие и ниво, както и положението на пътя по ос и ниво, гарантиращи правилната и безаварийна експлоатация. Измерванията, точността, системността и честотата с която се извършват са предшествуваща и важна компонента на мерките за превенция в последствие.

Към наши дни са познати и се използват различни методи и специализирани средства с помощта на които се извършват измервания и се следи състоянието на различните характеристики на железния път. От една страна, измерването на конкретен параметър от пътя – междурелсие, ниво, положение, изисква конкретен и директен подход, ангажирането на определен екип, определено време за измерването и необходимост от време за обработка и анализ на резултатите. При всяко едно следващо конкретно измерване се изисква индивидуални ресурси, екипи и време за събиране и обработка на информацията. От друга страна, при всяко едно различно измерване на различни параметри на пътя в даден участък, се използват различни системи за ориентиране и отчитане на измерванията – репери, елементи на кривите, НПК, КПК и др. върху и извън пътя, при което възможността за неточности и допускане на грешки е доста голяма. С цел усъвършенстване на процеса по събиране на данни за текущото състояние на железния път, са разработени комплексни системи и средства за измервания.

Всички измервания на една платформа

Постигането на по-добра ефективност и по-голяма точност, при извършване на така необходимите ни измервания, при приемане на нови обекти или при мероприятия по текущото им поддържане, както и за решаване на специфични технически задачи, без изразходване на голям ресурс на технически персонал и за сравнително кратък период от време за събирането на данни, е възможно посредством една единствена платформа за измерване и проверка на релсовия път, съоръженията и габарита.

Amberg Rail 2.0, представлява едно иновативно цялостно решение, платформа за извършване на всички необходими измервания свързани с дейности по приемане, контрол и поддръжка на ЖП и с дейности по пътя. Тя включва специална високотехнологична пътеизмерителна тележка, която се движи по пътя от оператор и извършва измерване с висока точност и скорост, и софтуерна платформа за събиране и обработка на всички видове стойности на параметрите на пътя, и решава в реално време специфични потребителски задачи.



Фиг.1 – Пътеизмерителна тележка GRP System FX

В хардуерно отношение, благодарение на модулната си концепция, системата може оптимално да се адаптира и да послужи за конкретни цели. Тя може да обслужва нормални и теснопътни ЖП линии. Компактна е и лесна за пренасяне и обслужване от екип от един-двама оператори, според вида на измерването. Може лесно да се интегрира към цялостната строително-ремонтна дейност.

- Софтуерното приложение на платформата дава възможност за всички видове измервания свързани с дейности по железния път.
- Съдържа отделен модул за приложение с фокусиране върху конкретните нужди.
- Има ясно разделение между офис работата и работата на обект.
- Доказана хардуерна система GRP System FX за специфични приложения. (фиг. 1)
- Новата технология позволява автоматизиране на процеса.

- Високо качествена технология с висока точност, ефективност и голяма работоспособност и възвращаемост на инвестицията.

Възможните софтуерни модули за които е разработена системата са:

1. Amberg Slab Track – За работа при железен път на монолитна бетонова основа
2. Amberg Tramping – За работа при железен път с баластова основа и употреба на баласто-подбивни машини
3. Amberg Clearance – За измерване на просветни профили, габарите и др.



Фиг. 2 – хардуерни компоненти

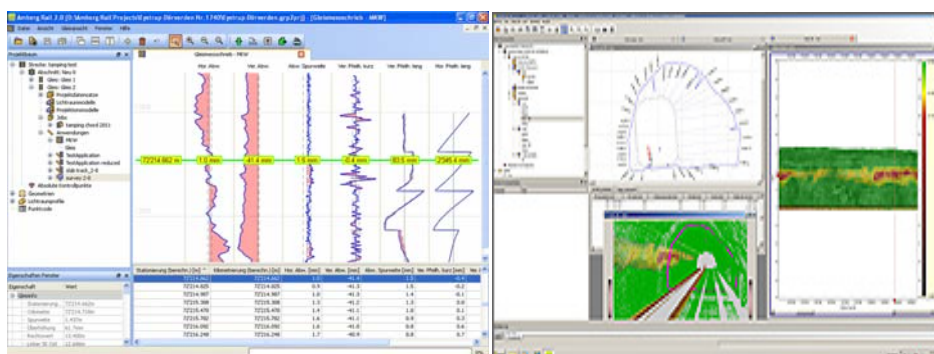
Възможните хардуерни конфигурации сензори: (Фиг. 2)

- GRP 1000 – Базова конфигурация даваща възможност за измервания на параметрите на пътя, междурелсие, ниво, дължини, коти на нивелетата.
- GRP 3000 – Надградена конфигурация, която посредством моторизирания дистометър Profiler 110 FX дава възможност за извършване на измервания и контрол на съоръжения извън пътя, проверка за габарити, изчертавана на сечения и напречни профили.
- GRP 5000 – Най-високотехнологичния и производителен вариант на платформата, снабден с високоскоростен лазерен скенер Profiler 5002/5003 за пълно заснемане на обекти извън пътя.

Приложение на системата Amberg Clearance

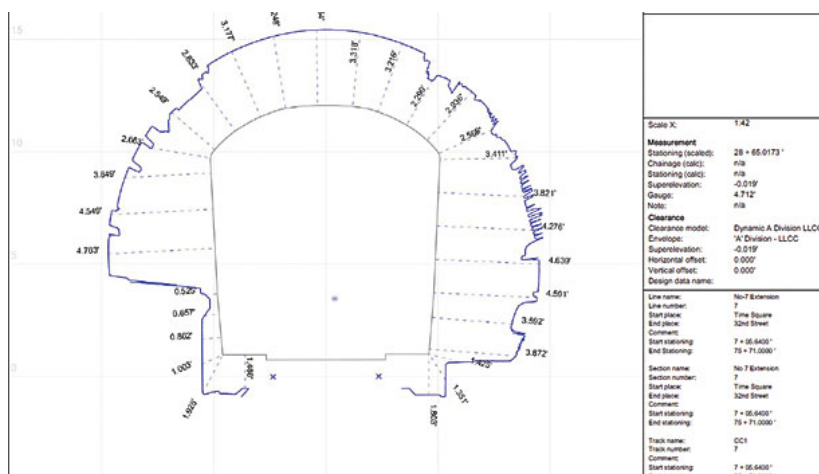
Amberg Clearance е интегрирано решение за измерване и анализ на габаритни просветни профили, което има възможност според нуждите да управлява цялостно нови проектни данни, като използва 2 различни типа измервателни уреди и да

оразмерява в 2D или 3D габаритния профил и съпътстващата инфраструктура. Посредством използване на проектни данни и изграден опорен полигон, да извършва измерване, като сравнява проекта с изпълнението и да дава резултати в реално време, както и да прави цялостно определяне, анализ и репорти на отделни елементи. (Фиг. 3)



Фиг. 3 – репортиране на резултатите от измерванията

GRP 3000 е много обширна система за измервания точка по точка, за оразмеряване на габаритни профили, както и за определяне на геометрията на ЖП и свързване към изходни геодезически точки. Системата дава гъвкави решения и затова, намира огромно приложение и е изключително удобна за работа в тунелни съоръжения с вече изграден железен път. С нейна помощ, много лесно и бързо се проследява и контролира правилното разполагане на съоръженията, проверяват се габаритите, оразмеряват се нови елементи, следи се за изменения в геометрията на пътя, тунелата конструкция и съоръженията. Тя е също и незаменим помощник при оформяне и проверка на екзекутиви и проектни съответствия.



Фиг. 4 – визуализиране на резултатите

Системата намира също голямо приложение и в откритите участъци, където е необходимо да се извършват измервания и проверка на коловози, както и на съоръжения извън пътя. С видимия лазерен лъч става бързо и точно автоматично или ръчно насочване и измерване на конкретни достъпни или недостъпни специфични точки. Всичко това се визуализира в реално време (**Фиг. 4**) и с много висока работна производителност. Посредством високочестотната връзка с тоталната станция става изключително прецизно координиране на пътя, съоръженията и автоматично се заснемат профилите.

В софтуера на системата е включен и блок Fidelity, чиято функция е оператора да може да прави периодична проверка на състоянието на различните елементи на хардуера, датчиците и осезатели, който в следствие на работата и търкалянето си по пътя, търпят някакво износване. В последствие при изпълнение на самодиагностиката става и прекалибриране на сензорите и колелата на тележката, както и вътрешна проверка за нарушение в работната база и работната конфигурация на тележката.

Тележката е добре защитена от лоши атмосферни условия на мястото на работа и е с автономно хранване с достатъчно голям капацитет на работа. Софтуера също е добре организиран и осигурен, и поддържа всички стандарти, т.е. е напълно съвместим с всички предшестващи и последващи измервателни задачи при дейности по железния път.

При изпълнение на задачи без работа с тотална станция, се обслужва само от един оператор, а при работа и със станция, са необходими двама и то най-вече за постигане на по-добра производителност. Сваляема е от пътя и може спокойно да се използва и в период на движение на влакове, стига да има безопасни условия за това.

ЛИТЕРАТУРА

- [1.] Rail Surveying: Amberg Rail
- [2.] Internet
- [3.] Снимки, Личен архив, Интернет

MODERN METHODS AND TOOLS FOR PERFORMING COMPLEX OF MEASUREMENTS OF THE RAIL TRACK AND FACILITIES

Yuri Todorov, R.Valkov
todorov.yuri@gmail.com, rvalkov@vtu.bg

University of Transport Todor Kableshev
Sofia, 158 Geo Milev Str.
BULGARIA

Key words: rail track, measure, gauge, Amberg Rail

Abstract: The report briefly discusses the application of the system to measure the parameters of rail track Amberg Rail Clearance, as modern high-precision and high-performance technical means for simultaneous measurement of the all parameters on rail track and facilities.