

Ausbau der U-Bahn in der bulgarischen Metropole Sofia

Seit dem Beitritt Bulgariens in die Europäische Gemeinschaft ist die Bautätigkeit stark gestiegen. Der folgende Beitrag stellt einige Projekte ganz kurz und das Projekt Metro Sofia im Detail vor.

Der Beitritt der mittelost- und südosteuropäischen Staaten zur Europäischen Union (EU) erweiterte ihre Möglichkeiten zur Finanzierung öffentlicher Verkehrsinfrastruktur. Die Co-Finanzierung solcher Projekte mit den Fonds der Gemeinschaft ermöglicht mitunter den Bau großer und strategisch wichtiger Vorhaben. Diese Großprojekte verbessern einerseits die Lebensqualität der ansässigen Bevölkerung, indem diese mit moderner, effizienter Infrastruktur ausgestattet wird und die Umweltbelastung im Stadtgebiet signifikant sinkt; andererseits bieten sie der heimischen und internationalen Wirtschaft neue Impulse und Möglichkeiten zur Partizipation und ihrer Weiterentwicklung.

Bulgarien trat am 1. Januar 2007 der EU bei. Seitdem stellen nicht nur die Einwohner der Hauptstadt Sofia eine rege Zunahme der Bautätigkeit fest. Die marode Infrastruktur aus den kommunistischen Zeiten ist stark sanierungsbedürftig. Es fehlen sowohl schnelle strategische Verbindungen zwischen den großen Städten des Landes als auch den wachsenden Anforderungen genügende innerstädtische Straßennetze, wobei die Verkehrsdichte stetig

Dipl.-Ing. Arch. Valentin Trasliev, Vorstandsvorsitzender/CEO der Euro Alliance Engineering AG, Sofia/Bulgarien, www.adval.bg

zunimmt. Die Hauptstadt Sofia mit ihren derzeit knapp 1,5 Mio. Einwohnern (inoffizielle Angaben sprechen von bis zu 1,8 Mio.) platzt förmlich aus ihren Nähten und die Einwohner haben es mit einer täglich sich verschlechternden Verkehrssituation zu tun.

Verschiedene Projekte

Entlastung sollen vor allem unterirdische Bauten bringen, die derzeit realisiert werden bzw. jüngst abgeschlossen wurden. Beispielsweise die vom türkischen Unternehmen Mapa Chengiz gebaute Autobahn A5, die Sofia mit Gjueshevo an der mazedonischen Grenze verbindet. Im Streckenverlauf befinden sich 3 zweiröhrlige Tunnel mit einer Gesamtlänge von 1260 m (Tunnel 1: 440 m, Tunnel 2: 300 m und Tunnel 3: 520 m). Alle Tunnel wurden mit der cut-and-cover-Methode hergestellt. Die letzte der 6 Röhren wurde Mitte Dezember 2010 fertig gestellt, zurzeit werden Asphaltierungsarbeiten vollzogen sowie Installationsarbeiten bei der Elektro- und Sicherheitstechnik durchgeführt.

Extending the Underground in the Bulgarian Metropolis of Sofia

Since Bulgaria joined the European Union construction activities have grown enormously. The following report presents a number of projects in brief while concentrating on the Sofia Metro project.

The entry of the central and east European states to the European Union (EU) has expanded their opportunities for financing public transport infrastructure. The co-financing of such projects with EU funds also facilitates the building of major and strategically important projects. Such major projects on the one hand improve the quality of life of the people living there by providing a modern and efficient infrastructure quite apart from reducing environmental burdens in urban areas; on the other they offer domestic and international industry new impulses and possibilities for participation and further development.

Bulgaria joined the EU on January 1, 2007. Since then the inhabitants of the capital Sofia have been able to witness that construction activities have grown in leaps and bounds. The neglected infrastructure dating from communist times is in dire need of redevelopment. Fast strategic links between the country's major centres are lacking quite apart from the fact that inner-urban road networks must be improved to cope with ever growing traffic demands. The capital

Sofia with its current nearly 1.5 million inhabitants (unofficial figures put the figure at up to 1.8 million) is simply bursting at the seams and residents are faced with a transport situation that becomes worse every day.

Various Projects

Relief is to be provided first and foremost by underground structures, which are currently being accomplished or were recently completed. For instance the A5 motorway, built by the Turkish company Mapa Chengiz, which connects Sofia with Gjueshevo on the Macedonian border. The route involved 3 twin-bore tunnels with a total length of 1,260 m (tunnel 1: 440 m, tunnel 2: 300 m and tunnel 3: 520 m). All the tunnels were produced by cut-and-cover. The last of the 6 bores was completed in mid-December 2010, at present asphaltting is taking place as well as installation work for electrical and safety technology.

A relatively small project is being set up in the vicinity of the town of Lyaskovo in the east of Bulgaria. At the moment a 2-lane road tunnel with a length of 880 m is being driven there. Work commenced at the north portal and is taking place in drill+blast with full excavation.

Ein vergleichsweise kleineres Projekt entsteht in der Nähe der Ortschaft Lyaskovo in Bulgariens Osten. Dort wird zurzeit ein zweispuriger Straßentunnel mit einer Länge von 880 m vorgetrieben. Die Arbeiten begannen am Nordportal und erfolgen mit Sprengvortrieb im Vollausbruch.

Eine verkehrspolitisch minder wichtige, dennoch besondere Herausforderung ist der

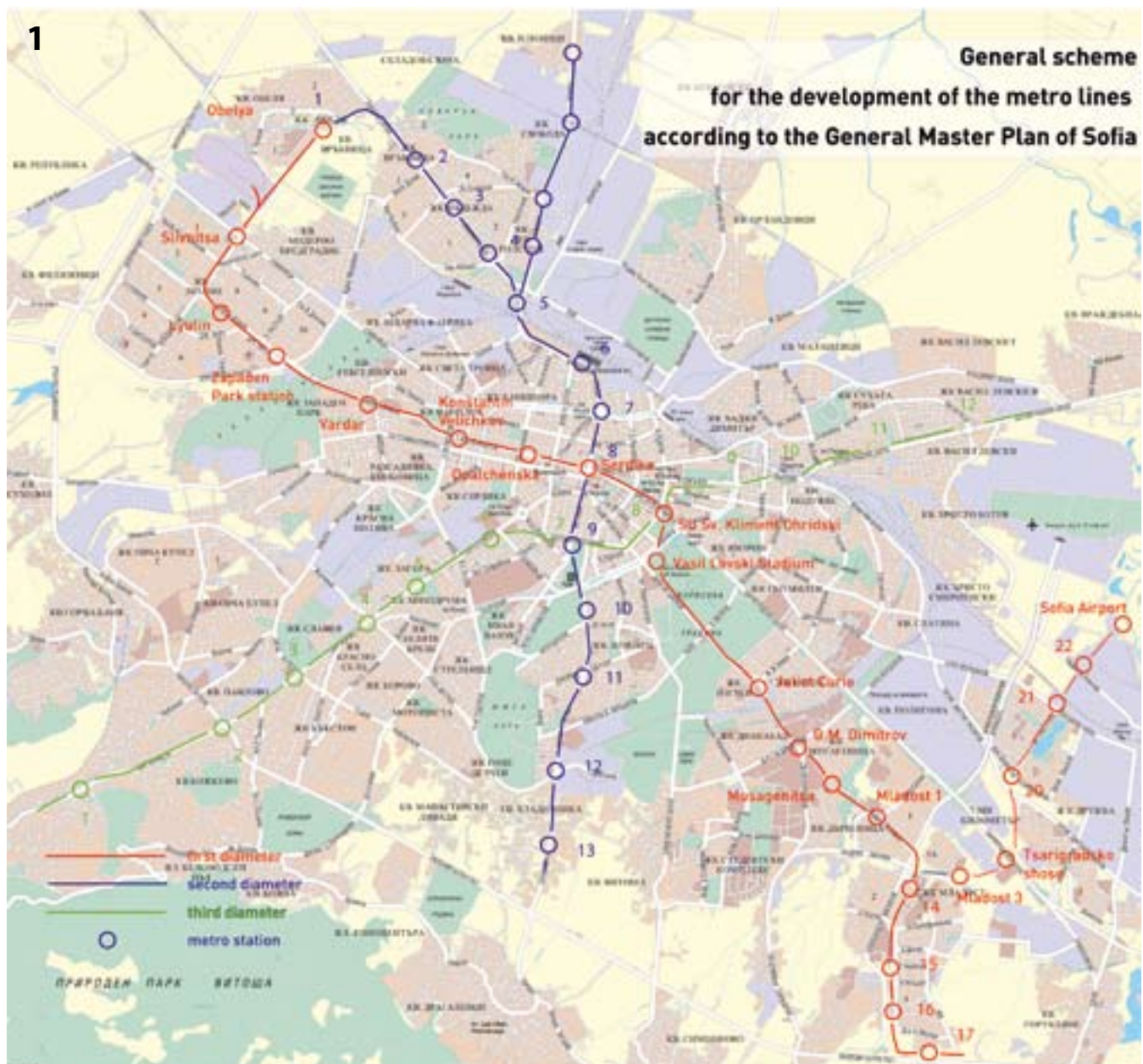
Vortrieb des Schrägstollens „Vyara“ für eine Förderanlage im Chelopech-Bergwerk. In dieser Kupfer- und Goldmine in Bulgariens Westen wird zurzeit ein 1250 m langer Stollen aufgeföhren. Das Profil der Röhre ist 22 m² groß und die Längsneigung beträgt 17 %, was den Vortrieb zusätzlich verlangsamt. Die Bauweise ist die NÖT, die Arbeiten werden vom Tunnelbauunternehmen

Driving the “Vyara” inclined heading for a conveyor at the Chelopech Mine may be less important in transport political terms but it still represents a special challenge. A 1,250 m long heading is currently being driven at the copper and gold mine in the west of Bulgaria. The bore is 22 m² large and the longitudinal incline amounts to 17 %, something which additionally hampers the drive. The NATM is being used with the

Adval AG tunnelling company in charge of operations. Up till now roughly 1/4th of the overall length has been bored.

Metro Sofia – major Project

However, anyone keen to observe how a major project is set up, is advised to visit the Bulgarian capital where extending the underground system is in full swing (Fig. 1). The client and the



Plan des U-Bahnnetzes in Sofia
Plan of the Metro system in Sofia

Adval AG durchgeführt. Bis zum heutigen Tag wurde ca. 1/4 der Gesamtlänge ausgebrochen.

Großprojekt Metro Sofia

Wer jedoch heutzutage sehen will, wie ein Großprojekt entsteht, der sollte in die bulgarische Hauptstadt kommen, wo die Erweiterung der Sofioter U-Bahn im vollen Gange ist (Bild 1). Bauherr und Betreiber der bereits bestehenden U-Bahnlinien ist die kommunale Metropolitan AG. Das nach 20jähriger Bauzeit im Jahr 1998 fertiggestellte „U-Bahnnetz“ verfügte lediglich über eine 6,5 km lange Linie mit 5 Stationen, die in den folgenden Jahren stetig ausgebaut wurde und im Herbst

2009 ihre heutige Form angenommen hatte. Es ist die „Erste Linie“, sie durchquert die Stadt vom Nordwesten in südöstliche Richtung. Im Rahmen des neuen General City Plan wurde im Jahr 2008 der Ausbau der bestehenden Linie sowie der Bau zweier neuer Linien beschlossen.

Die Erste Linie wird an ihrem südlichen Ende weitergebaut und erreicht nach der Fertigstellung eine Gesamtlänge von 29 km mit insgesamt 23 Stationen. Linie 2 wird das Stadtgebiet in nord-südlicher Richtung unterqueren, eine Gesamtlänge von 17 km aufweisen und 17 Stationen haben. Die dritte Linie schließlich wird eine Ost-West-

operator of the already existing Metro lines is the communal Metropolitan AG. The „Underground network“, which was completed in 1998 after 20 years' construction, had only a 6.5 km long line with 5 stations at its disposal. In the years that followed it was constantly extended attaining its present form in autumn 2009. Known as „Line 1“, it crosses the city from north west to south east. Within the scope of the new General City Plan it was decided in 2008 to extend the existing line and build 2 new routes.

Line 1 is to be extended at its southern end and once finished will be altogether 29 km long with a total of 23 stations. Line 2 will pass through the city in a

north-south direction and will be altogether 17 km long with 17 stations. Line 3 will provide an east-west link and is to be 19 km long with 23 stations. Once completed the Metro network will possess a hub with the 3 lines coming together in the centre of Sofia so that each station on a different line can be reached with a single transfer.

Extending the Metro network is intended to remove existing and future infrastructural bottlenecks, which result from the city's dynamic growth and the increase in its population. It will signify that Sofia's transport infrastructure will be adapted to the needs posed by a major city in the 21st century.



Experts on Sprayed Concrete

Shotcreting robots; TBM; transport of residues; anular gap backfilling; mortar injection; puncture protection for pressurized-water; drivage protection; slope protection; NATM; floor concrete placement ; vault placement; track bed concrete placement (firm track); concrete placement on tunnel intermediate floor; concrete dispersion in formwork trucks; complete tunnel concreting trains; cavern extension.

Putzmeister

Tel: (+34) 914 288 100
marketing@putzmeister.es
www.putzmeister.es/shotcrete

Verbindung darstellen, 19 km lang sein und über 23 Stationen verfügen. Das U-Bahnnetz wird nach seiner Fertigstellung unter dem Stadtzentrum von Sofia mit den 3 U-Bahnlinien ein Dreieck bilden, sodass jede auf einer anderen Linie gelegene Haltestelle mit nur einem Umstieg erreicht werden kann.

Der Ausbau des U-Bahnnetzes wird absehbare und zukünftige infrastrukturelle Engpässe beseitigen, die das dynamische Wachstum der Stadt und die Zunahme ihrer Bevölkerung mit sich bringen. Mit dieser Erweiterung wird die Sofioter Verkehrsinfrastruktur an die Bedürfnisse einer Großstadt im 21. Jahrhundert angepasst.

U-Bahnstation 8-II

Im Dezember 2010 begann der Bau der Metrostation 8-II. Sie gehört zur zweiten Sofioter Metrolinie und befindet sich unterhalb des Königin-Marie-Luise-Boulevards, situiert zwischen dem Largo, dem Zentralen Einkaufshaus Sofias (ZUM) und der städtischen Großmarkthalle. Mit dem Bau der U-Bahnstation wurde die Arge „Metro Alliance“ mit den Unternehmen Stroyinject AG, Adval AG und Euro Alliance Engineering AG beauftragt.

Der Aushub der U-Bahnstation erfolgt nach der NÖTM. Dieses für U-Bahnstationen ungewöhnliche Vorgehen ist archäologischen Funden geschuldet, die oberhalb der geplanten Station entdeckt wurden. Kurz nach Beginn der Arbeiten wurden bei den Bodenuntersuchungen Überreste einer römischen Kirchenanlage, Gebäudemauern und Gräber gefunden, die zu Änderungen der bereits abgeschlossenen



Baugrube Nord der U-Bahnstation 8-II: Im unteren Bereich sieht man die UImenstollen, im oberen Bereich die Ruinen, die unterquert werden mussten

Construction pit north for the Metro Station 8-II: the wall headings can be seen in the lower section with the ruins, which have to be underpassed, visible above

Planung sowie zu zeitlichen Verzögerungen des gesamten Bauablaufs geführt haben. Ursprünglich sollte die Anlage als eine mehrgeschossige, mit Schlitzwänden gebaute Baugrube entstehen, die nach ihrer Inbetriebnahme neben der U-Bahnstation über Geschäftsflächen sowie ein unterirdisches Parkhaus verfügen würde. Die nun beschlossene ungewöhnliche Bauweise – als Tunnel – erwies sich als der einzige Weg, die oberhalb der Anlage entdeckten archäologischen Funde zu schützen. Der Tunnel – seine Länge beträgt 108 m, der Querschnitt ist 258 m² – wird in Teilquerschnitten vorgetrieben, um vortriebsbedingte Setzungen zu

station. Shortly after work started remains of a Roman church, walls of buildings and graves were found during soil investigations, which resulted in the completed planning process being altered as well as delays in finishing the project. Originally the structure was to be set up as a multi-storey construction pit with diaphragm walls, which once operational would house business premises as well as an underground parking facility in addition to the Metro station. The unusual construction method now embarked on – in the form of a tunnel – turned out to be the only way to protect the archaeological finds discovered above the structure. The tunnel – which will be 108 m long with a cross-section of 258 m² – is to be driven in part cross-sections in order to minimise settlements resulting from the drive. The tunnel is to be bored with a counter-drive. In order to attain the desired depth beneath the ruins, 21 m deep construction pits were set up at the northern as well as the southern end of the station. The wall heading drive has started from the northern construction pit, the left wall heading has already been broken through with the breakthrough of the right-hand heading was recently accomplished. At the southern construction pit so far the diaphragm walls have been produced; currently anchor and excavation operations are being undertaken (Fig. 3).

The Metro Station 8-II will play a central role in the Sofia Metro network. It is located where 2 Underground lines intersect: Line 1 (Lyulin – Mladost – Tsarigradsko Chaussee) and Line 2 (Nadezhda – Central Station – National Palace OF Culture – Hotel Kempinski).

Underground Station 8-II

Construction of the Metro Station 8-II began in December 2010. It belongs to the second Sofia Metro Line and is located beneath the Queen Marie-Louise Boulevard, situated between the Largo. Sofia's central department store (ZUM) and the municipal central market hall. The "Metro Alliance" JV featuring the companies Stroyinject AG, Adval AG and Euro Alliance Engineering AG was commissioned to build the Metro station.

The Metro station is being produced by the NATM. This procedure, which is unusual for Underground stations, is due to archaeological finds, which were discovered above the planned



3
Ulmenstollen in der Baugrube Nord der U-Bahnstation 8-II
Wall heading in construction pit north for the Metro Station 8-II

verringern. Der Tunnel wird mit Gegenvortrieb aufgeföhren. Um die gewünschte Tiefe unterhalb der Ruinen zu erreichen, wurden sowohl am nördlichen, als auch am südlichen Ende der Station 21 m tiefe Baugruben errichtet. Der Ulmenstollen-

vortrieb startete bereits aus der nördlichen Baugrube, der linke Ulmenstollen wurde bereits durchbrochen, im rechten Stollen erfolgte kürzlich der Durchbruch. An der südlichen Baugrube wurden bis zum heutigen Tag die Schlitzwän-



4
Verbindungstunnel Hemus zwischen U-Bahnstation 10 und 11
Hemus connecting tunnel between Metro stations 10 and 11

After being completed the Metro station will help improve the tense traffic situation in the central area of Sofia. Furthermore the archaeological finds will be exhibited at the station so that visitors and local residents can view them.

“Hemus” connecting Tunnel between Metro Stations 10 and 11

The 718.40 m long, single-tube, two-track Metro tunnel runs from the Hemus Hotel via the Cherni Vrah Boulevard up to Zlaten Rog Street and was driven by



Moderner Verkehrswegebau

Die wichtigen Verkehrsprojekte der Gegenwart und der Zukunft haben ihre Basis im Zement und dem daraus hergestellten Beton. Denn die kilometerlangen Tunnel für Bahn- und Autobahnstrecken erfordern moderne Baustoffe mit speziellen Eigenschaften.

SCHWENK hat hierfür spezielle Spritzbetonzemente entwickelt: umweltfreundlich und mit hoher Frühfestigkeitsentwicklung nach den strengen Vorgaben der Österreichischen Spritzbetonrichtlinie. Sie ermöglichen einen schnellen Vortrieb und bei entsprechender Verarbeitung die Erfüllung des Wirtschaftskreislaufgesetzes.


SCHWENK

Baustoffe fürs Leben

SCHWENK Zement KG

Hindenburgring 15 · 89077 Ulm

Telefon: (07 31) 93 41-4 09

Telefax: (07 31) 93 41-3 98

Internet: www.schwenk-zement.de

E-Mail: schwenk-zement.bauberatung@schwenk.de

Verbindungstunnel Hemus, wo derzeit die Sohle betoniert wird
Hemus connecting tunnel, where currently the floor is being concreted



de hergestellt, zurzeit werden Anker- und Aushubarbeiten verrichtet (Bild 3).

Die U-Bahnstation 8-II wird eine zentrale Rolle im Geflecht der Sofioter U-Bahn einnehmen. Sie befindet sich an der Kreuzung zweier U-Bahnlinien: der Ersten Linie (Lyulin - Mladost – Tsarigradsko Chaussee) und der Zweiten Linie (Nadezhda – Hauptbahnhof - Nationalkulturlalast - Kempinski-Hotel).

Nach ihrer Fertigstellung wird die U-Bahnstation nicht nur zur Verbesserung der angespannten Verkehrslage im Sofioter Stadtgebiet führen. Abgesehen von der Wahrung der archäologischen Funde werden diese in der Station für Bewohner und Besucher der Stadt ausgestellt werden.

Verbindungstunnel „Hemus“ zwischen U-Bahnstation 10 und 11

Der 718,40 m lange einröhrige, zweispurige Metrotunnel führt vom Hemus Hotel über Cherni Vrah Boulevard bis zur Zlaten Rog Straße und wurde bergmännisch mit einem Profil von 75 m² Fläche aufgeföhren (Bild 4). Der Tunnel ist Teil der zweiten U-Bahnlinie, die das Stadt-

gebiet von Sofia in nordsüdlicher Richtung durchquert.

Am 7. Dezember 2010 wurden die Vortriebs- und Sicherungsarbeiten abgeschlossen, zurzeit wird die Betonsohle hergestellt und die Hydroisolierung gelegt (Bild 5). Den Auftrag erhielt die Arge „Metro Trace“, der die Unternehmen Trace Group Hold AG, SB Engineering AG und Trace Sofia AG angehören, wobei für die Tunnelbauarbeiten SB Engineering AG mit dem Subunternehmen Adval AG verantwortlich zeichneten.

Der Vortrieb wurde von extrem komplexen geologischen Bedingungen begleitet. Trotz schwieriger Grundwasserzustände und unstabiler sandiger Böden wurden die Qualitätsmaßstäbe und -vorgaben eingehalten und die Vortriebs- und Sicherungsarbeiten fristgemäß abgeschlossen.

Tunnel unter dem Alexander Malinov Boulevard

Am 9. Februar 2011 wurde der zweiröhrige Tunnel unterhalb des Alexander Malinov Boulevard durchgebrochen. Er verbindet die Metrostation 13 (Mladost I) mit der Metrostation 18. Die Strecke bildet

Der Vortrieb im Tunnel A unter dem Malinov Boulevard schreitet voran
The drive in Tunnel A below the Malinov Boulevard is progressing



mining means with a 75 m² profile (Fig. 4). The tunnel is part of Line 2, which passes through the central area of Sofia in a north-south direction.

The driving and supporting operations were concluded on December 7, 2010; at present the concrete floor is being installed and the hydro insulation laid (Fig. 5). The „Metro Trace“ JV consisting of the firms Trace Group Hold AG,

SB Engineering AG and Trace Sofia AG, received the commission together with the sub-contractor Adval AG responsible for the tunnelling operations.

The bore was accompanied by extremely complex geological conditions. In spite of tricky groundwater conditions and unstable sandy soils, quality standards and parameters were



eine Verlängerung der bereits bestehenden Metrolinie I im Südosten von Sofia. Die Vortriebs- und Sicherungsarbeiten wurden fristgemäß abgeschlossen (Bild 6).

Beide Tunnelröhre sind 365 m lang, das Profil beträgt 35 m². Die besondere Herausforderung für die Ingenieure lag einerseits in der geringen Überlagerung über den Röh-

ren, die zum Teil nur 1,0 m zwischen 2 Tunnelröhren bzw. 2,0 m zwischen der Tunnelröhre und der Oberfläche betrug, andererseits in der verkehrstechnisch äußerst ungünstigen Lage der Baustelle und der enormen Verkehrsdichte im Sofioter Stadtgebiet. Die oberflächigen Verkehrsströme sollten von den Bauarbeiten so wenig wie möglich gestört

adhered to and the driving and supporting work completed according to schedule.

Tunnel below the Alexander Malinov Boulevard

The twin-bore tunnel was broken through below the Alexander Malinov Boulevard on February 9, 2011. It links Metro Station 13 (Mladost I) with Metro Station 18. The section forms an extension

of the existing Metro Line 1 in the south east of Sofia. The driving and supporting operations were concluded according to schedule (Fig. 6).

Both tunnel bores are 365 m long, the profile amounts to 35 m². The special challenge for the engineers lay on the one hand in the shallow overburden above the bores, which in some cases amounted to only 1.0 m between

Sicherungsarbeiten im Tunnel A unter dem Malinov Boulevard mit Spritzbeton an der Außenschale

Supporting work in Tunnel A below the Malinov Boulevard with shotcrete on the outer shell



werden, weshalb sich auf dem Großteil der Strecke trotz der geringen Überdeckung die bergmännische NÖT-Bauweise als angemessen erwies. Der verbliebene 50 m lange Tunnelabschnitt wurde in offener Bauweise ausgeführt. Mit dem Bau des Tunnels wurde die Arge „Metro Mladost“ beauftragt, der die Unternehmen Trace Sofia AG, PSI AG, Adval AG und (für die offene Bauweise zuständig) Stroyinject AG angehören (Bild 7).

In naher Zukunft wird mit einer weiteren Verlängerung dieser Strecke begonnen. Diese Abzweigung wird zum Business Park Mladost führen; der Tunnel wird nach seiner

Inbetriebnahme zweigleisig befahren werden.

Tunnel Tsarigradsko Chaussee

Eine weitere Verlängerung der Metrolinie I bildet der 375 m lange zweigleisige Tunnel zwischen der Metrostation 18 und 19 (Tsarigradsko Chaussee). Das Profil der Röhre ist 75 m² groß. Der größte Teil der Anlage wurde bergmännisch aufgeföhren, eine verbleibende Strecke von ca. 60 m wurde in der offenen Bauweise hergestellt (Bild 8).

Die Vortriebs- und Sicherungsarbeiten wurden am 28. Oktober 2010 abgeschlossen und von der Arge „Metro Mla-

Tunnel Tsarigradsko Chaussee mit Portal der zweigleisigen Röhre im Hintergrund und dem in offener Bauweise ausgeführten Abschnitt im Vordergrund

Tsarigradsko Chaussee Tunnel with the portal of the twin-track bore in the background and the section produced by cut-and-cover in the foreground



2 tunnel bores and 2.0 m between the tunnel bore and the surface and on the other in the extremely unfavourable position of the construction site and the dense traffic frequency in downtown Sofia. The flow of traffic on the surface had to be interfered with as little as possible by construction work, which is why the NATM turned out to be appropriate for the major part of the route in spite of the shallow overburden. The remaining 50 m long tunnel section was executed using cut-and-cover. The „Metro Mladost“ JV was commissioned to build the tunnel – consisting of the companies Trace Sofia AG, PSI AG, Adval AG and (responsible for the cut-and-cover section) Stroyinject AG (Fig. 7).

Work on extending this route even further will be embarked on in the near future. This fork will lead to the Business Park Mladost; the tunnel will be twin-track once opened.

Tsarigradsko Chaussee Tunnel

The 375 m long twin-track tunnel between Metro stations 18 and 19 (Tsarigradsko Chaussee) represents a further extension of Metro Line 1. The bored cross-section amounts to 75 m². The major portion of the facility was driven by mining means with the remaining section of roughly 60 m produced via cut-and-cover (Fig. 8).

The driving and supporting operations were concluded on



Der in NÖT ausgeführte Tunnel Tsarigradsko Chaussee
The Tsarigradsko Chaussee Tunnel produced by the NATM



dost“ ausgeführt, der folgende Unternehmen angehören: Trace Sofia AG, PSI AG, Stroyinject AG sowie Adval AG, die für die NÖTM zuständig war (Bild 9).

Zurzeit werden Arbeiten an der Innenschale und an der Hydroisolierung ausgeführt, sodass die Inbetriebnahme dieses Streckenabschnitts fristgemäß erfolgen kann.

Ausblick

Die wichtigsten Abschnitte dieses von der Europäischen Investitionsbank und lokalen Geldgebern finanzierten Projekts der Erweiterung des Sofioter U-Bahnnetzes sollen im Jahr 2013 abgeschlossen werden. Die Priorität der Bau-

herren liegt eindeutig auf den verkehrstechnisch problematischsten Stadtvierteln und deren unterirdischer infrastruktureller Erschließung. Im Jahr 2015 soll voraussichtlich mit dem Bau der Dritten Linie begonnen werden, womit auch die peripheren Wohnviertel im Südwesten sowie im Osten der Stadt ans U-Bahnnetz angeschlossen wären. Nach der Fertigstellung aller 3 U-Bahnlinien steigt die Kapazität auf 50.000 Passagiere/Stunde (bis zu 1,2 Mio. Passagiere/Tag). Die U-Bahn wird dann einen Anteil von ca. 68 % im öffentlichen Nahverkehr der bulgarischen Hauptstadt erreicht haben. ◻

October 28, 2010 and executed by the “Metro Mladost” JV, which comprises the following firms: Trace Sofia AG, PSI AG, Stroyinject AG as well as Adval AG, which was responsible for the NATM (Fig. 9).

At present, work on the inner shell and the hydro insulation is being carried out so that this route section can become operational according to schedule.

Outlook

The most important sections of this project financed by the European Investment Bank and local investors designed to extend the Sofia Underground network is scheduled to be completed

in 2013. The client’s priority is clearly directed at those parts of the city facing the greatest problems with traffic as well as opening up their infrastructure underground. Work on Line 3 will probably start in 2015 so that peripheral residential districts in the south west as well as in the east of the city can be connected to the Metro system. After the completion of all 3 Underground lines the capacity will be raised to 50,000 passengers/h (up to 1.2 mill. passengers/d). Then the Metro system will account for roughly 68 % of public commuter transportation in the Bulgarian capital. ◻