

Ingenieurgeologische Untersuchung
für Heizkraftwerkanlage
in der ŠKODA a.s. Fabrik, Mladá Boleslav

SCHLUßBERICHT

April 1996

96-0263-022

Inhaltsverzeichnis:

	Seite
1. Einleitung	3
2. Allgemeine Angaben	3
2.1. Frühere Untersuchungen im Rahmen des Gebietes	3
2.2. Geographische und Geomorphologische Verhältnisse	3
2.3. Geologische und Hydrogeologische Verhältnisse	3
3. Ausführlicher Teil	4
3.1 Untersuchungsarbeiten im Feld	4
3.2. Laborarbeiten	5
3.2.1 Geotechnische Erdproben	5
3.2.2 Chemische Analyse des Wassers	5
4. Technische Schlußfolgerungen	5
4.1. Gründungsverhältnisse - geotechnische Eigenschaften des Gesteins	5
4.2. Erdarbeiten - Förderungsfähigkeit der Erdböden, Böschungsbau	7
5. Schlußfolgerung	8

Beilagen:

1. Übersichtlicher Lageplan 1 : 50 000
2. Lageplan der Bohrungen 1 : 500
3. Sondenbeschreibung
4. Geologische Schnitte 1 : 200/100
5. Ergebnisse der geotechnischen Laborprüfungen
6. Chemische Wasseranalyse
7. Standard- dynamische Penetration

Tafeln:

1. Bodenkennziffern nach ČSN 73 1001

1.EINLEITUNG

Die Untersuchungsarbeiten wurden infolge der Bestellung von ŠKODA a.s. durchgeführt. Es handelt sich um ingenieurgeologische Untersuchung für Heizkraftwerkanlage am Grundstück der Firma ŠKODA a.s. in Mladá Boleslav. (Auftragsnummer 96-0263-022). Diese gesamte Anlage besteht aus drei Objekten, und zwar dem Kesselhaus, Kühlturm und Kohlelagerraum. Als Grundlage für die Feldarbeiten bekamen wir:

- Lageplan der Baustelle 1 : 500 und 1 : 1000 einschließlich unterirdischer Ingenieurleitungen
- Genehmigung zum Eintritt auf die Baustelle

2.ALLGEMEINE ANGABEN

2.1. Frühere Untersuchungen im Rahmen des Gebietes

Im Gebiet wurden schon früher einige Untersuchungen der geologischen Verhältnisse durchgeführt. Ihre Ergebnisse sind in folgenden Berichten angegeben :

1. Smejkal Fr.(1992): Mladá Boleslav - ŠKODA - kotelna,
z.č. 26925001, Geoindustria
2. Bříza Jar.(1992): Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu staveniště haly na skládce uhlí v areálu Škoda a.s. Mladá Boleslav, SG-Geotechnika a.s.
3. Bříza Jar.(1992): Zpráva o inženýrskogeologickém a hydrogeologickém průzkumu staveniště lisovny a.s. Škody v Mladé Boleslavi, SG-Geotechnika a.s.
4. Bříza Jar.(1993): Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu pro rozšíření teplárny Škoda a.s. Mladá Boleslav (Mladá Boleslav - Škoda - teplárna), zak.č. 92 0760 3000 SG-Geotechnika a.s.
5. Fürstová E. (1992): Mladá Boleslav - Škoda - dokumentace HG vrtů zak. č. 92 0229 3000, SG-Geotechnika a.s.
6. Klepáčová V. (1992): Průvodní zpráva k archivní rešerši o inženýrskogeologickém průzkumu v areálu závodu Škoda a.s. Mladá Boleslav (Škoda - Ml. Boleslav - databáze), zak.č. 92 0228 3000, SG-Geotechnika a.s.
7. Štěpán M. (1954): Zpráva o výzkumu základových poměrů na staveništi v AZNP v Mladé Boleslavi, Ústav stavebních hmot a základových konstrukcí Praha
8. Zeman M.(1970): Průvodní zpráva k inž.geolog. mapě oblasti Mladá Boleslav 1:5000, Stavební geologie Praha a.s.

Bei der Bearbeitung dieses Gutachtens wurden die oben angegebene Berichte ausgenutzt.

2.2. Geographische und Geomorphologische Verhältnisse

Die Baustelle liegt im SE-Teil der ŠKODA-Fabrik, in der Nähe des heutigen Heizkraftwerks. Das Gebiet erstreckt sich im Becken von Mladá Boleslav. Die ursprüngliche Tertiärebene wurde durch Erosionstätigkeit der Flüsse Klenice und Jizera in schmale Täler gegliedert und nachdem im Quartär mit Deluvial-, Deluviofluvial- und Fluvialablagerungen bedeckt. Das Terrain im Gebiet der Baustelle ist flach, mit Aufschüttungen geebnet, die Seehöhe der Baustelle ist ca. 209-211 m.

2.3. Geologische und Hydrogeologische Verhältnisse

Die Baustelle befindet sich im Zentralteil der Böhmisches Kreidetafel, im Jizera - Fazialgebiet. Die Mergelsteine aus Oberturon bilden in diesem Gebiet die Vorquartärunterlage. Dieses Gestein ist dunkelblau bis dunkelgrau, undeutlich geschichtet. Im Gebiet der Baustelle ist dieses Gestein stark verwittert und bei der Oberfläche in Mergel zersetzt. Seine Konsistenz ist fest bis hart, mit zahlreichen Bruchstücken von verwittertem Mergelstein. Übergang in die unterliegende verwitterte Mergelsteine ist allmählich und undeutlich. Die Mächtigkeit des Mergels auf der Baustelle konnte man durch unsere

Bohrungen nicht feststellen, den Achivangaben nach beträgt sie 1,5 - 7 m, in Richtung Osten (außer der Fabrik) steigt sie auf einige Dutzend Meter. Bei ihrer Basis ist oft eine Lage von sändigen Mergeln oder tönigen Sandsteinen entwickelt.

Unter den Mergelsteinen befindet sich kalkiges Sandstein aus Mittelturon (Jizera - Schichten), dessen Mächtigkeit kann bis 140 m erreichen. In westlichem Teil der Fabrik befindet sich dieser Sandstein unmittelbar unter den Quartärschichten.

Die Oberfläche der Vorquartärunterlage (Mergel) auf der Kesselhaus- und Kühlturmbaustelle liegt 4,5 - 5,7 m tief unter dem Terrain. Die Sandsteinschicht liegt im Gebiet des Kesselhauses 7 m tief und sinkt in Richtung Osten. Unter dem Kühlturm befindet sich unserer Meinung nach die Oberfläche des Sandsteins in der Tiefe von 11-12 m. Am SE-Rand der Baustelle des Kohlelagerraumes, im Bohrloch J13, wurde die Oberfläche des Mergels gefunden. Der Sandstein wurde am NW-Rand der Baustelle, gleich unter der Quartärschicht in ca. 9,1 m Tiefe gefunden.

Die Deckschicht in diesem Gebiet besteht aus Aufschüttungen von veränderlicher Mächtigkeit und Quartärlehme (tönige Lehme, feiner Sandton mit Einlagen von Sand). Die Mächtigkeit der Quartärlehme beträgt 4,5 - 5,8 m im Gebiet des Kesselhauses und Kühlturmes und 6,5 - 9,1 m im Gebiet des Kohlelagerraumes.

Im Bohrloch J10 wurde eine 1 m dicke Schicht von schwarzem Humuslehm gefunden. Dieser Erdmaterial enthält Gipsstein und verursacht oft die Sulfatagresivität des Grundwassers.

Der oberflächliche Grundwasserkreislauf ist auf die Quartärdeckung gebunden, dh. auf durchlässige fein- und mittelkörnige, teilweise tönige Sande, bei denen wir annehmen, daß sich der Filtrationskoeffizient k_f zwischen $1,4 \cdot 10^{-4}$ - $1,7 \cdot 10^{-6}$ m/s bewegt. Das Grundwasser weist teilweise Oberflächenspannung auf. Im Gebiet des Kesselhauses und des Kühlturmes ist der Grundwasserspiegel in der Tiefe ca. 3,6 - 2,4 m eingeschlagen worden, nach der Beständigung lag der Wasserspiegel ca. 2,9 - 2,0 m tief. Im Gebiet des

Kohlelagerraumes ist der Grundwasserspiegel in der Tiefe 2,6 und 6,2 m eingeschlagen worden, nach der Beständigung lag der Wasserspiegel ca. 3,4 - 3,0 m tief. Tieferer Wasserhorizont wurde bei unserer Sondierung nicht gefunden.

3.AUSFÜHRLICHER TEIL

3.1. Untersuchungsarbeiten im Feld

In den Tagen vom 1.4.1996 bis 3.4.1996 wurden im Raum der Kesselhaus-Baustelle 8 Sonden (J1-J2) vorgetrieben, im Raum des Kühlturmes 2 Sonden (J9,J10) und im Raum der Kohlelagerraumes 3 Sonden (J11-J13), die Gesamtlänge beträgt 93,2 m. Die Sonden sind mit der Bohranlage UGB 1VS vorgetrieben worden, auf die Rotationsweise, trocken und unter Verwendung von Kernröhren mit dem Durchschnitt von 195 mm. Die Sonden haben die Arbeiter der Firma Stavební geologie Tachlovice s.r.o. unter Führung von Bohrmeister Soukup gebohrt.

Der Aufgabeverarbeiter hat die Sonden abgesteckt, die Forschungsarbeiten geleitet und die Sonden dokumentiert auf der Basis der makroskopischen Analyse. Ausführliche Dokumentation der Sonden ist in der Beilage Nr.3 angegeben. Aus den durchgeführten Sonden hat man insgesamt 8 gestörte Bodenproben für Laborfeststellung der grundsätzlichen physikalisch- mechanischen Parameter des Bodens entnommen. (Die Ergebnisse der Analyse befinden sich in der Beilage Nr.5). Weiter hat man 5 Grundwasserproben für eine verkürzte chemische Analyse entnommen, um die Agresivität des Wassers gegen Baukonstruktionen festzustellen. (Siehe Beilage Nr.6) Nach der Abnahme und Dokumentation der Bodenproben sind die Sonden durch eine gestampfte Hinterfüllung liquidiert worden, der Bohrkern ist nach der Vereinbarung mit dem Auftraggeber skartiert worden.

Am 2.4. und 3.4.1996 ist in den Bohrungen J2, J3, J5, J6, J10, J11 und J13 die Standard- dynamische Penetration (STP) durchgeführt worden. (Siehe Beilage Nr.8) Aus den Ergebnissen der STP kam heraus, daß die Sandtonböden meistens eine feste Konsistenz haben und die Sandböden bzw. tönigen Sandböden im Untergrund meistens locker sind. Die STP-Werte wurden erst beim Übergang in den

Untergrund aus dem Vorquartär höher. Die STP-Ergebnisse sind bei der Feststellung von physikalisch-mechanischen Eigenschaften der Böden ausgenutzt worden.

Die Lage der durchgeführten Sonden ist gemessen und in den Lageplan der Bohrungen (Beilage Nr.2) ausgetragen worden. Die Höhenvermessung ist im Jadran-System durchgeführt worden. Die Höhen einzelner Sonden sind in der Beilage Nr.3 angegeben - Ausführliche Sondenbeschreibung.

3.2. Laborarbeiten

3.2.1. Geotechnische Erdproben

Die Labor- geotechnische Erdprobenprüfungen hat das Laboratorium der Stavební geologie - Geotechnika a.s. durchgeführt. Die gesamten Ergebnisse sind in der Beilage Nr.5 angegeben.

Für die Laborprüfungen wurden insgesamt 9 gestörte Erdproben entnommen, die die als kohesiv und nicht kohesiv Erdböden des Quartärdeckung im Gebiet der Baustelle charakterisieren. Die Ergebnisse der Klassifizierungsanalyse wurden zur objektiven Einordnung der geprüften Erdproben in die einzelnen Klassen im Sinne der Norm ČSN 73 1001 benutzt. Die kohesiven Erdböden wurden überwiegend in die Klassen F8 und F4 der festen Konsistenz eingeordnet, die nicht zusammenhaltbaren Erdböden - Sandböden - überwiegend in die Klassen S4, S5. Die ungestörten Erdproben wurden bei dieser Forschung nicht entnommen, weil die auftretenden Erdböden schon im Rahmen der Untersuchung Smejkal Fr. (1992): Mladá Boleslav - ŠKODA - Kesselhaus, Auftragnr. 26925001, Geindustria genügend im Labor geprüft worden waren.

3.2.2. Chemische Analyse des Wassers

Im Gebiet der Baustelle sind insgesamt 5 Grundwasserproben entnommen worden, um ihre Agresivität gegen Baukonstruktionen festzustellen, und zwar 3 Wasserproben im Gebiet des projektierten Kesselhauses und des Heißwasserkessels K40, 1 Wasserprobe im Gebiet des Kühlturmes und 1 Wasserprobe im Gebiet des Kohlelagerraumes. Die Laboranalyse der Wasserproben hat das Laboratorium der Stavební geologie - Aquatest a.s. durchgeführt.

Aus den Ergebnissen der Analyse kam heraus, daß die meisten Wasserproben, die aus der Quartärdeckung entnommen wurden, keine Agresivität gegen Beton aufweisen, entsprechend der Norm ČSN 73 1215. Nur das Wasser aus der Sonde J7, die sich im Gebiet des Heißwasserkessels K40 befindet, zeigt mittlere Agresivität CO_2 . Deswegen empfehlen wir, die Fundamentkonstruktionen, die in dauernden Kontakt mit Grundwasser kommen, mit Schutzmitteln des primären Schutzes im Sinne der Norm ČSN 73 1214 zu schützen.

4. TECHNISCHE SCHLUßFOLGERUNGEN

4.1. Gründungsverhältnisse -

geotechnische Eigenschaften des Gesteins

Das Ziel der Untersuchung war, die Gründungsverhältnisse im Gebiet des projektierten Kesselhauses, Kühlturmes und Kohlelagerraumes festzustellen und auszuwerten. Im Gebiet des projektierten Kesselhauses wurden Sonden J1-J8 vorgetrieben, im Gebiet des Kühlturmes Sonden J9 und J10 und im Gebiet des Kohlelagerraumes J11-J13. Aus der Dokumentation der Sonden (Beilage Nr.3) und aus den Zeichnungen der geologischen Profilen (Beilage Nr.4) folgt heraus, daß sich im interessierten Gebiet um **einfache Gründungsverhältnisse** gemäß der Norm ČSN 73 1214 handelt.

Auf Grund der festgestellten ingenieur-geologischen Verhältnisse kann man im Gebiet der Baustelle folgende geotechnische Typen vom Gestein und Erdböden unterscheiden:

- A) Aufschüttungen
- B) Ton und tönige bis sandtönige Böden fester Konsistenz, feste bis lockere Sandtonböden
- C) Sandböden, tönige Sandböden
- D) fester bis lockerer Mergelboden, verwitterter Mergelstein
- E) angewitterter feiner bis mittlerer Sandstein

Die Bodenkennziffern für einzelne geotechnische Gesteins- und Bodentypen sind in der Tafel I eingeführt.

A) Kesselhaus (Objekt UHA)

Dem Verarbeiter der Untersuchung stand während der Untersuchung nur ein Grundprojekt der Bau zur Verfügung. Das Objekt des Kesselhauses ist geplant als ein Skelett aus Stahlbeton. In einem ca. 30 m hohem Gebäude (Gebiet der Sonden J1 und J2) werden die Turbinen auf ausgedienten Fundamenten platziert. In nächstem ca. 60 m hohem Gebäude (Gebiet der Sonden J3-J5) werden zirkofluide Kessel platziert, im Gebiet der Sonde J8 ein Dampfkessel, und im Gebiet der Sonde J7 wird ein Heißwasserkessel K40 platziert, der sich in einem Gebäude mit einer leichten Stahlkonstruktion befinden wird. Aus der Sicht der Norm ČSN 73 1001 handelt sich um **anspruchsvolle Konstruktionen**.

Der ČSN 73 1001 nach verfährt man bei Planung anspruchsvoller Konstruktionen in leichten Gründungsverhältnissen nach den Grundsätzen der zweiten geotechnischen Kategorie, und für die Rechnungen werden die Bodenkennziffern des Fundamentbodens benutzt. (Siehe Tabelle Nr.1).

Leichte Baukonstruktionen, wie z.B. Stahlkonstruktionen mit thermisch- isolierendem Umfangsmauerwerk kann man unter veränderlich mächtigen Aufschüttungen in die Ton- und Sandtonschichten gründen - Siehe geotechnischen Typ B. In Anbetracht der Schrumpfung dieser Erdböden ist die Tiefe der Fundamentsohle mindestens 1,6 m unter dem Terrain zu planen. Für die Fundamentsohle empfehlen wir, ca. 20-30 m dichte Schicht von verdichtetem Sandkies zu verwenden, um die Konsolidation zu Beschleunigen.

Hingegen empfehlen wir, keine anspruchsvolle Konstruktionen oder technologische Einrichtung des Kesselhauses auf diesen Ton- und Sandtonschichten zu gründen. Es könnte durch die Auswirkungen des Kesselhausbetriebs zur Deformation des Fundamentbodens kommen, z.B. durch Austrocknung der Oberschicht der tonigen Lehmschichten und Sandtonschichten mit hoher Volumenschwindung, durch die Wirkung der dynamischen Auswirkungen, die aus den Fundamenten in die wasserhaltigen Erdböden übertragen werden, die sich nicht gleich umformen, usw. Deswegen ist es mehr geeignet, diese Objekte auf tiefen Fundamenten zu gründen, z.B. auf Bohrpiloten mit großem Durchmesser, die in die Vorquartärschichten eingespannt werden, am besten in die Schicht der angewitterten feinen bis mittleren Sandsteine. Die Oberfläche dieser Sandsteine im Gebiet der Kesselhaus- Baustelle ist ca. 7-8 m unter dem Terrain.

Auch den Heißwasserkessel K40 empfehlen wir, in Anbetracht der physikalisch- mechanischen Parametern der Erdböden der Quartärdeckung, durch die Tiefgründung auf den Piloten zu gründen. In diesem Gebiet ist geeignet, die Piloten in die feinkörnigen Sandsteine einzuspannen, dessen Oberfläche sich in diesem Gebiet ca. 7,5- 11 m tief unter dem Terrain befindet. Die Mantelreibung auf den Piloten wird wegen dem Charakter der Quartärdeckung und dessen Wassergehalts minimal.

Es ist notwendig, die Piloten in verrohrtem Bohrloch zu betonieren. (Es besteht die Gefahr, daß feiner und mittlerer Sand in den Bohrloch einfließt, die Bruchgefahr). Es ist mit der Betonage unter dem Grundwasserspiegel zu rechnen. Die Piloten müssen gegen CO₂-Agresivität des Grundwassers geschützt werden.

Alternativ wäre möglich, den Objekt des Kesselhauses auf einem verdichteten Sandkiespolster zu gründen, der auf der Oberfläche der Kreidemergel liegen würde, dessen Oberfläche sich in diesem Gebiet ca. 4,5 - 5,5 m befindet. In diesem Fall wäre aber notwendig, die Baugrube unter Schutz von einer in die Mergel eingespannte Spundwand zu schützen bei gleichzeitiger Erniedrigung der Grundwasseroberfläche.

B) Objekt des Kühlturmes (UBA)

Der Kühlturm wird aus Stahlbeton gebaut, ca. 80 m hoch. Gemäß der Norm ČSN 73 1001 handelt sich um eine **anspruchsvolle Konstruktion**.

Der ČSN 73 1001 nach verfährt man bei Planung anspruchsvoller Konstruktionen in leichten Gründungsverhältnissen nach den Grundsätzen der zweiten geotechnischen Kategorie, und für die Rechnungen werden die Bodenkennziffern des Fundamentbodens benutzt. (Siehe Tabelle Nr.1).

Im Gebiet des Kühlturmes wurden die Sonden J9 und J10 neu vorgetrieben, durch die der Profil 5 - 5 geführt worden ist. Man hat auch die Ergebnisse der Untersuchung Bříza Jar.(1993): Mladá Boleslav ŠKODA - Heizkraftwerk benutzt.

Dieses Objekt empfehlen wir, auf Piloten mit großem Durchschnitt zu gründen, die entweder in die Schicht der verwitterten Mergelstein eingespannt werden, dessen Oberfläche sich ca. 5 m unter dem Terrain befindet, oder in die Schicht des verwitterten Sandsteines, dessen Oberfläche schätzen wir ca. 12 m unter dem Terrain. Die Untersuchung Bříza Jar.(1993) gibt im Gebiet des Kühlturmes hohe Sulfatagresivität an. Von uns durchgeführte Entnahme hat diese Agresivität nicht bestätigt.

C) Kohlelagerraum (UEB)

Im Gebiet des Kohlelagerraumes haben wir 3 Sonden vorgetrieben. (J11- J13). Dieses Objekt empfehlen wir flächig, über den fixierten Grundwasserspiegel zu gründen. Als Fundamentboden kommt hier der geotechnische Typ B in Frage - Ton bis sandtönige Lehmboden, überwiegend fester Konsistenz. In Anbetracht der Schrumpfung dieser Erdböden ist die tiefe der Fundamentsohle auf mindestens 1,6 m zu bestimmen. Auf die Fundamentsohle empfehlen wir, ca. 30 cm dichten Sandkiespolster legen, um die Konsolidation zu beschleunigen. Physikalisch- mechanische Parameter der Böden sind in der Tabelle Nr.1 angegeben. Das Grundwasser in diesem Gebiet hat keine Agresivität ausgewiesen.

Weil uns keine Angaben über den Konstruktionssystem des Objektes, dessen Masse usw. standen, konnten wir die Berechnung der Setzung nicht durchführen.

Für die Berechnung der Zuflußgröße in die Baugrube nehmen wir den Filtrationskoeffizient für mittelkörnigen Sand $k_f = 1,4 \cdot 10^{-4} - 1,7 \cdot 10^{-6}$ m/s an. (Festgestellt nach Mallet und Pacquant - Bestimmung des Filtrationskoeffizienten nach der D-20 - Skala, Les Barrages en Terre, 1954)

Falls ein Verwurf um das Objekt durchgeführt wird, muß man ein geeignetes Material verwenden. Der Norm ČSN 72 1006 - Kontrolle der Verdichtung der Erdböden und Aufschüttungen, Artikel 5.5 nach, bestimmt der Projekt den Verdichtungsparameter D und die Art der Kontrolle dessen Erfüllung. Wir empfehlen, den Verwurf mit Sandkiesboden mit kleinerem Anteil der feinkörniger Fraktion durchzuführen, und dabei die Erfüllung des D-Parameters 92-95% festhalten. Der Verdichtungsmaß ist gemäß der Norm ČSN 73 3050 durch die Feld- bzw. Laborproben zu kontrollieren. (Belastungsprobe, Probe mit dem französischen Volumensmeter, Proctor-Standard-Test, usw.)

Die Einordnung der auf der Baustelle auftretenden Erdböden nach der Norm ČSN 73 1001 ist in der Beilage Nr.3 - Ausführliche Sondendokumentation - angegeben

4.2. Erdarbeiten -

Förderungsfähigkeit der Erdböden. Böschungsbau

Die auf der Baustelle auftretenden Erdböden sind für die Zwecke der Kostenberechnung der Erdarbeiten in die Förderungsfähigkeitsklassen nach der Norm ČSN 73 3050 folgendermaßen unterteilt:

Gesteinsart	Förderungsfähigkeitsklasse
Aufschüttungen, humöser Erdboden.....	2-3
Töniger Lehm, Ton und Sandton, fest.....	2
Mittel- und feinkörniger Sand, mitteldicht gelagert....	2
Verwitterter Mergelstein.....	4
Angewitterter Sandstein.....	5

Die Ausgrabungen der Baugruben und Rinnen für Ingenieurleitungen kann man für vorübergehendes Zeitraum der Norm ČSN 73 3050 Artikel 83 nach in der Schicht von tonigem Lehm, Sandton und Ton, über dem Grundwasserspiegel bis zu die Tiefe von 2 m in der Neigung 2:1 durchführen, unter dem Grundwasser- spiegelniveau unter Schutz von Verpfählen. Die Ausgrabungshänge in dem Mergelstein können bis zur Neigung 4:1 angepaßt werden.

Für die Berechnung der Zuflußgröße in die Baugrube nehmen wir den Filtrationskoeffizient für mittelkörnigen Sand $k_f = 1,4 \cdot 10^{-4} - 1,7 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ an. (Festgestellt nach Mallet und Pacquant - Bestimmung des Filtrationskoeffizienten nach der D-20 - Skala, Les Barrages en Terre, 1954)

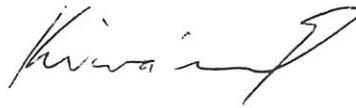
5. SCHLUßFOLGERUNG

An der Baustelle des Heizkraftwerks in AG ŠKODA ist eine ingenieur- geologische Untersuchung durchgeführt worden. Es sind einfache Gründungsverhältnisse festgestellt worden. Für den Kesselhaus- und Kühlturmbau ist eine Tiefgündung empfohlen worden.

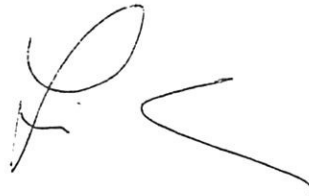
Die angegebenen Bodenkennziffern der Erdböden gelten unter Voraussetzung, daß der natürliche Zustand des Gesteinmilieus durch die Bautätigkeit und klimatische Einflüsse nicht gestört wird.

Pardubice, April 1996

Auftragverarbeiter : Dipl.-Ing. Jaroslav Křivánek



genehmigt von: Dipl.-Ing. Jiří Libus
Exekutivdirektor




Stavební geologie
GEOTECHNIKA a.s.
Geologická 4, 152 00 Praha 5

MI.Boleslav - ŠKODA - Heizkraftwerk

AuftragNr. 96 0263 022

Tafel Nr. 1 Boden- und Gesteinkennziffern

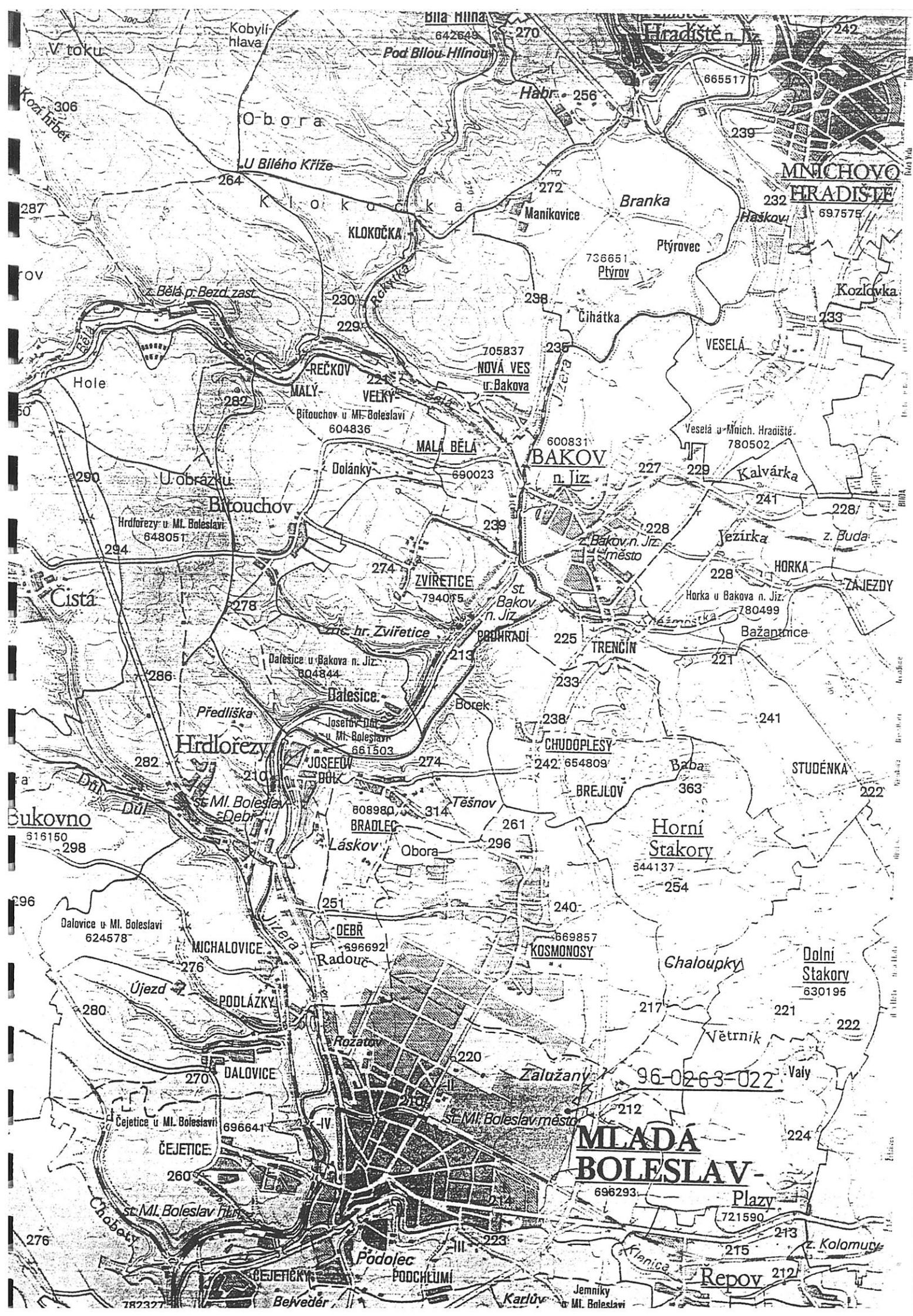
[illegible]



SG - Geotechnika a.s.

Geologická 4, Praha 5, 152 00
☎ (02) 581 84 40, fax: (02) 581 79 95

<i>Auftraggeber :</i>	Škoda a.s.			
<i>Auftrag:</i>	Mladá Boleslav - Škoda - teplárna			
<i>Auftrag Nr.:</i>	<i>Bearbeitung :</i>	<i>Genehmigt von</i>	<i>Massstab :</i>	<i>Datum:</i>
96- 0263- 022	Ing. Křivánek	Ing. Vitásek	1:50 000	04/1996
Übersichtlicher Lageplan				<i>Beilage Nr.:</i> 1



Legende :

J 1 - J 13 Neue Bohsonde

Archivsonde

JA 1 - JA 4 Untersuchung Smejkal Fr. (1992) Ml. Boleslav - Škoda - Kesselhaus
JB 1 - JB 4 Untersuchung Bříza Jar. (1993) Ml. Boleslav - Škoda - Heizkraftwerk
328,5/28 B Untersuchung Klepáčová V. (1992) Škoda - Ml. Boleslav - Databasis

	SG - Geotechnika a.s.			
Geologická 4, Praha 5, 152 00 ☎ (02) 581 84 40, fax: (02) 581 79 95				
Auftraggeber :	Škoda a.s.			
Auftrag:	Mladá Boleslav - Škoda - teplárna			
Auftrag Nr.:	Bearbeitung :	Genehmigt von	Massstab :	Datum:
96- 0263- 022	Ing. Křivánek	Ing. Vitásek	1:500	04/1996
Lageplan der Bohrungen				Beilage Nr.: 2.1-2.3