

Neue KKA im ETE, Werkvertrag 4949/15/2/ČHMÚ

Leistung nach Punkt II/2C2

Streuungsstudie zum Betrieb von die Atmosphäre verunreinigenden Punktquellen der neuen KKA (außer radioaktive Emissionen und den Einfluss der Kühltürme auf das Mikroklima)

Ausgearbeitet von
Mgr. Lenka Janatová
Bc. Hana Škáchová
Mgr. Kateřina Zemánková
RNDr. Josef Keder, CSc.



Český hydrometeorologický ústav
Na Šabatce 17
143 06 Praha 4

Prag
Juli 2009

Inhalt

1. Aufgabenstellung der Studie	2
2. Berechnungsmethode	3
3. Eingangsangaben.....	3
3.1 Angaben zu den Quellen	4
Reserve-Hilfskesselanlage	5
3.2 Meteorologische und klimatische Eingangsangaben	7
3.3 Berechnungsgebiet und Angaben zu den Referenzpunkten.	7
3.4 Immissionslimits	8
4. Ergebnisse der Modellberechnungen	9
5. Schluss.....	10
6. Abkürzungsverzeichnis	11
7. Verzeichnis der verwendeten Unterlagen	11

1. Aufgabenstellung der Studie

Diese Studie behandelt im Einklang mit Punkt II/2C2 Anlage Nr. 1 zum Werkvertrag 49949/15/2/ČHMÚ den Einfluss von die Atmosphäre verunreinigenden Punktquellen der neuen KKA, außer radioaktive Emissionen und den Einfluss der Kühltürme auf das Mikroklima.

Quellen für verunreinigende Stoffe infolge des Betriebs von technologischen Einrichtungen sind Reserve-Dieseleratorenstationen, Gaseleratorenstationen und die Kühltürme. Diese Quellen sind von der Alternative des neuen KKA abhängig. Verlangt wird eine Lösung für 4 Modellalternativen der neuen KKA, die im Einklang mit Dokument 1 der Reihe nach als ASE92/AES2006, AP1000, EPR1000 und APWR1700 bezeichnet werden.

Zu den technologischen Anlagen gehören auch die Hilfs- und Reservekesselanlage, die nur für die Zeit der Errichtung der neuen KKA in Betrieb sein wird. Diese Quelle ist von der Alternative der neuen KKA abhängig, und ihr Einfluss ist im Einklang mit der Aufgabenstellung in die Streuungsstudie eingegliedert, die den Einfluss der einzelnen Bauetappen bewertet (Einsatz von Mechanismen).

Für die einzelnen Modellalternativen wurden als Quellen für verunreinigende Stoffe folgende Anlagen identifiziert:

Modellalternative ASE92/AES2006

- Dieseleratorenstation-Notaggregat für die Sicherheitssysteme 4 St. pro Block, d. h. insgesamt 8 St. für 2 Blöcke
- Dieseleratorenstation-Notaggregat für andere Anlagen 1 St. pro Block, d. h. 2 St. für 2 Blöcke
- Kühltürme 2 St. der Marke Ittersen pro Block, d. h. insgesamt 4 St. pro 2 Blöcke

Modellalternative AP1000

- Dieseleratorenstation-Notaggregat für andere Anlagen 2 St. pro Block, d. h. insgesamt 4 St. pro 2 Blöcke
- Kühltürme 2 St. Marke Ittersen pro Block, d. h. insgesamt 4 St. für 2 Blöcke

Modellalternative EPR1600

- Dieseleratorenstation-Notaggregat für die Sicherheitssysteme 4 St. pro Block, d. h. insgesamt 8 St. für 2 Blöcke
- Dieseleratorenstation-Notaggregat für andere Anlagen 2 St. pro Block, d. h. insgesamt 4 St. für 2 Blöcke
- Kühltürme 2 St. Marke Ittersen pro Block, d. h. insgesamt 4 St. für 2 Blöcke

Modellalternative APWR1700

- Gasturbine-Notaggregat für die Sicherheitssysteme 4 St. pro Block, d. h. insgesamt 8 St. für 2 Blöcke
- Gasturbine-Notaggregat für andere Anlagen 2 St. pro Block, d. h. insgesamt 4 St. für 2 Blöcke
- Kühltürme 2 St. Marke Ittersen pro Block, d. h. 4 St. für 2 Blöcke

Berechnungen werden für alle verunreinigenden Stoffe verlangt, für die die technologischen Anlagen eine relevante Quelle darstellen und für die Immissionslimits festgelegt sind. Relevante Stoffe sind in diesem Falle Kohlenmonoxid (CO), Stickstoffdioxid (NO₂) und suspendierte PM₁₀-Fraktionsteilchen (PM₁₀).

Es wird eine Auswertung der Jahresmittel der Konzentrationen, die maximal möglichen Konzentrationen pro Stunde/Tag und die Häufigkeit einer Überschreitung des Immissionslimits.

Die Kühltürme bilden die Quelle für Ammoniakemissionen, für die kein Immissionslimit festgelegt ist, die Berechnung erfolgte im Einklang mit der Anforderung des Auftraggebers.

2. Berechnungsmethode

Die Berechnung der Verunreinigung der Atmosphäre für alle Berechnungsvarianten erfolgte nach der genehmigten SYMOS'97-Methodik. Diese basiert auf der Annahme des Gauss'schen Profils der Konzentration auf dem Querschnitt einer Rauchslepppe. Sie ermöglicht es, kurzfristige und jährliche Durchschnittskonzentrationen in einem Netz von Referenzpunkten, desweiteren die Zeit der Überschreitung der gewählten Grenzkonzentrationen (z. B. Immissionslimits und ihrer Vielfachen) pro Jahr, die Anteile der einzelnen Quellen oder Gruppen von Quellen an der jährlichen Durchschnittskonzentration an einem bestimmten Ort und die maximalen erreichbaren kurzfristigen Konzentrationen und Bedingungen (Stabilitätsklasse der Luft, der Windrichtung und -geschwindigkeit), unter denen diese auftreten können, zu berechnen. Die Methodik schließt Korrekturen an der vertikalen Geländegliederung ein, rechnet mit Veränderungen der Windrichtung und der Erhöhung der Windgeschwindigkeit mit der Höhe und zieht bei der Berechnung der Durchschnittskonzentrationen und der Zeit der Überschreitung der Grenzkonzentrationen die Verteilung der Anzahl der Windrichtung und -geschwindigkeit in Betracht. Bestandteil der Methodik ist auch die Berechnung der Verbreitung verunreinigender Stoffe aus Linienverkehrsquellen.

Die Berechnungen erfolgen für 5 Stabilitätsklassen der Luft (d. h. 5 Klassen der Fähigkeit der Luft, Beimischungen zu streuen) und 3 Windgeschwindigkeitsklassen. Die Charakteristika der Stabilitätsklassen und das Vorkommen von Windgeschwindigkeitsklassen ergeben sich aus der folgenden Tabelle:

Stabilitäts- klasse	Streuungsbedingungen	Vorkommen der Windgeschwindigkeitsklassen [m.s ⁻¹]
I	Starke Inversionen, sehr schlechte Streuung	1,7
II	Inversion, schlechte Streuung	1,7 5
III		1,7 5 11
IV	Normalzustand der Atmosphäre, gute Streuung	1,7 5 11
V	labile Wärmeschichtung, schnelle Streuung	1,7 5

Tab. 1 Definition der Stabilitätsklassen

3. Eingangsangaben

Die für die Modellberechnung notwendigen Eingangsangaben sind folgende:

- A) Angaben zu den Quellen.
- B) Meteorologische und klimatische Unterlagen.
- C) Angaben zur topographischen Verteilung der Referenzpunkte, in denen die Berechnung erfolgt.
- D) Angaben zu den Immissionslimits und den zulässigen Konzentrationen verunreinigender Stoffe

3.1 Angaben zu den Quellen

Die Angaben zu den Quellen sind aus dem Technischen Bericht **Unterlagen zur Ausarbeitung einer Streuungsstudie des Einflusses der Technologie während des Baus und des Betriebs der neuen KKA** übernommen.

Alternative ASE92/AES2006

Quelle	Höhe		Grundrissmaße	
	[m]	[m ü. d. M.]	[m]	
Dieseldiesellorenstation für den Kernteil	11	518	31	73.6
Dieseldiesellorenstation	11	518	18	27
Dieseldiesellorenstation für den Kernteil	20	527	30	43
Dieseldiesellorenstation	11	518	20	25

Alternative AP1000

Quelle	Höhe		Grundrissmaße	
	[m]	[m ü. d. M.]	[m]	
Dieseldiesellorenstation für den Kernteil	15	522	20	20
Dieseldiesellorenstation	11	518	18	27

Alternative EPR1600

Quelle	Höhe		Grundrissmaße	
	[m]	[m ü. d. M.]	[m]	
Dieseldiesellorenstation für den Kernteil	11	518	25	35
Dieseldiesellorenstation	11	518	20	25

Alternative APWR1700

Quelle	Höhe		Grundrissmaße		
	[m]	[m ü. d. M.]	[m]		
Gasgeneratorenstation für den Kernteil	11	518	17	27.5	Anm. Schornstein 30 m
Gasgeneratorenstation	11	518	20	25	Anm. Schornstein 30 m

Hilfskesselanlage

Reserve-Hilfskesselanlage		
	Einheiten	
Anzahl der Kessel	St.	3
Abgasmenge	$\text{Nm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	4,14
CO	$\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$	0.0006
NOx	$\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$	0.0016
VFS	$\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$	0.0004
Abgastemperatur	°C	120

Die Dieselaggregat- und Gasgeneratorenstationen und auch die Reservekesselanlage sind keine ständig betriebenen Quellen und werden je nach Bedarf an einer begrenzten Anzahl von Tagen im Jahr betrieben. Die angenommene Betriebsdauer beträgt maximal 100 Stunden/Jahr.

Vom Auftraggeber wurden ebenfalls Abhängigkeiten der aus den Kühltürmen austretenden physikalischen Luftcharakteristika von den Umgebungsbedingungen zur Verfügung gestellt.

Variante	Einheit.	ASE92			EPR1600			EU-APWR1700			AP1000		AES2006		
Anlagentyp		DGS, safety	DGS, non-safety	CHV	DGS,safety	DGS, non- safety	CHV	GT safety	GT non-safety	CHV	DGS non-safety	CHV	DGS, safety	DGS, non- safety	CHV
Anzahl pro Block	St./Block	4	1	2	4	2	2	4	2	2	2	2	4	1	2
Leistung	MW el	6,3	6,3		5	4		4,5	4		4		6,3	5	
Verortung	Parz.Nr./h	6/12	21/12	14/155	6/12	21/12	14/180	6/30	21/30	14/180	6/12	14/164	6/12	21/12	14/164
Anzahl der Betriebsstunden	h/St./Jahr	100	100	8760	100	100	8760	100	100	8760	100	8760	100	100	8760
Menge feuchter Luft	kg/s			18734			27408			29121		22015			22015
Menge tatsächlicher Brennrückstände	Nm3/s	11,56	11,56		8,76	7,01		14,16	12,59		7,01		11,56	8,76	
Geschwindigkeit der Brennrückstände (Luft) am Ausgang	m/s	15	15	4,25	15	15	4	20	20	4,1	15	4,05	15	15	4,05
Menge der trockenen Brennrückstände 15% O ₂	Nm3/s							14,81	13,16						
Menge der feuchten Brennrückstände 5% O ₂	Nm3/s	4,95	4,95		3,75	3					3		4,95	3,75	
Menge der trockenen Brennrückstände 5% O ₂	Nm3/s	4,69	4,69		3,55	2,84					2,84		4,69	3,55	
CO ₂	kg/s	1,1950	1,1950		0,9053	0,72420		1,24554	1,10710		0,72420		1,195	0,9053	
CO	kg/s	0,0030	0,0030		0,0023	0,00180		0,00259	0,00230		0,00180		0,003	0,0023	
NOx	kg/s	0,0023	0,0023		0,0018	0,00140		0,00178	0,00160		0,00140		0,0023	0,0018	
VFS	kg/s	0,0006	0,0006		0,0005	0,00040		0,00074	0,00070		0,00040		0,0006	0,0005	
Höhere Kohlenwasserstoffe	kg/s	0,0007	0,0007		0,0006	0,00050		0	0		0,00050		0,0007	0,0006	
NH ₃	kg/s			0,00033			0,00052			0,00055		0,00039			0,00039
Temperatur der Brennrückstände /der Luft	°C	340,0000	340	23	340	340	23	500	500	23	340	23	340	340	23
Jährliche Emission/St.															
CO ₂	kg/Jahr	430200	430200		325908	260712		448393	398556		260712		430200	325908	
CO	kg/Jahr	1080	1080		828	648		933	828		648		1080	828	
NOx	kg/Jahr	828	828		648	504		640	576		504		828	648	
VFS	kg/Jahr	216	216		180	144		267	252		144		216	180	
Höhere Kohlenwasserstoffe	kg/Jahr	252	252		216	180		0	0		180		252	216	
NH ₃	kg/Jahr			10266			16425			17452		12319			12319
Jährliche Emission/Block															
CO ₂	kg/Jahr	1720800	430200		1303632	521424		1793571	521455		521424		1720800	325908	
CO	kg/Jahr	4320	1080		3312	1296		3732	1329		1296		4320	828	
NOx	kg/Jahr	3312	828		2592	1008		2559	1022		1008		3312	648	
VFS	kg/Jahr	864	216		720	288		1066	281		288		864	180	
Höhere Kohlenwasserstoffe	kg/Jahr	1008	252		864	360		0	324		0		1008	216	
NH ₃	kg/Jahr			20531			32850			34903		24638			24638

3.2 Meteorologische und klimatische Eingangsangaben

Als meteorologische und klimatische Eingangsangaben wurde eine Windrose für Temelín, Krs. České Budějovice, für drei Windgeschwindigkeitsklassen, acht Windrichtungen und fünf Klassen der Wärmestabilität der Atmosphäre nach Bubník und Koldovský ausgearbeitet. Die Windrose ist in der Anlage 1 angeführt.

3.3 Berechnungsgebiet und Angaben zu den Referenzpunkten.

Es wurden zwei rechtwinklige Berechnungsgebiete in der Umgebung der neuen KKA definiert, ein kleineres Gebiet für die Reserve-Dieselaggregat- und Gasgeneratorenstation und ein umfangreicheres Gebiet zur Berechnung des Entweichens von Ammoniak aus den Kühltürmen. Um ein mögliches Entweichen von Ammoniak über die Staatsgrenze hinweg beurteilen zu können, wurde ein rechtwinkliges Berechnungsgebiet abgesteckt, das die Staatsgrenze zu Österreich einschließt.

Das Gebiet wurde im JTSK-System erfasst (Křováč). Der Umfang der Berechnungsgebiete ergibt sich aus der folgenden Tabelle:

Ecke des Gebiets	Dieselaggregat [m]		Kühltürme [m]		Entweichen über die Staatsgrenze [m]	
	X	Y	X	Y	X	Y
Links unten	-765781	-1146992	-770781	-1151992	-800781	-1211992
Rechts oben	-754781	-1135992	-750781	-1131992	-725781	-1131992

Tab. 2 Definition der Berechnungsgebiete

Die Quellen befinden sich in der Mitte der ersten zwei Gebiete, im Falle des dritten Gebietes liegt die Quelle im nördlichen Teil.

Die Referenzpunkte (Knotenpunkte) stellen Orte in dem Gebiet dar, für die die Charakteristika der Atmosphäre berechnet wurden.

Zu Zwecken der Berechnung der Konzentrationsfelder verunreinigender Stoffe wurden die Berechnungsgebiete mit einem regelmäßigen Gitter von Referenzpunkten überzogen. Die Dichte der Referenzpunkt ist in der nahen Umgebung der Quellen höher, wo größere Gradienten des Konzentrationsfeldes zu erwarten sind. Das innere Gebiet der Referenzpunkt zur Berechnung der Dieselaggregate hat eine Schrittweite von 100 x 100 m, das äußere Gebiet von 500 x 500 m. Zur Berechnung der Verbreitung von Ammoniak aus den Kühltürmen wurde eine Gitterdichte von 500 x 500 m und 1000 x 1000 m vorgenommen. Zur Bewertung der Möglichkeiten einer grenzüberschreitenden Verbreitung wurde das Berechnungsgebiet mit einem Gitter von Referenzpunkten 5000 x 5000 m überzogen. Außer den Referenzpunkten des regelmäßigen rechtwinkligen Gitters wurden die Berechnungen zur Verbreitung von Ammoniak an besonderen Referenzpunkten außerhalb dieses Gitters vorgenommen. Die Punkte liegen in den Zentren größerer Ortschaften. Ein Verzeichnis ist in der folgenden Tabelle angeführt.

Nummer und Bezeichnung des Referenzpunktes		Koordinate JTSK [m]	
		X	Y
1	Bechyně	-751357	-1130437
2	České Budějovice.	-755167	-1166067
3	Hluboká n.V.	-755985	-1157179
4	Lomnice n.L.	-736604	-1156386
5	Netolice	-774749	-1155039

6	Písek	-773864	-1126203
7	Protivín	-771042	-1138304
8	Soběslav	-734090	-1136939
9	Třeboň	-734600	-1165432
10	Veselí n.L.	-736505	-1144901
11	Vodňany	-774770	-1144215

Tab. 3 Verortung besonderer Referenzpunkte

Die Karten der Referenzpunkt sind in den Anlagen 2A und 2L zu finden.

3.4 Immissionslimits

Die Luftqualität wird nach der Regierungsanordnung Nr. 597/2006 GBl. beurteilt, wo die Immissionslimits zum Schutz der Gesundheit der Menschen angeführt sind. Diese Limits wurden festgelegt für:

- a) Schwefeldioxid
- b) Kohlenmonoxid
- c) PM₁₀-Teilchen
- d) Blei
- e) Stickstoffoxid
- f) Benzol.

Die Werte sind in Anlage Nr. 1 der zitierten Anordnung angeführt. Ein Immissionslimit für Ammoniak wurde nicht eingeführt.

1. Immissionslimits ausgewählter verunreinigender Stoffe und zulässige Häufigkeit einer Überschreitung

Verunreinigender Stoff	Zeitdauer der Messung	Immissionslimit	Zulässige Häufigkeit einer Überschreitung pro Kalenderjahr
Schwefeldioxid	1 Stunde	350 µg.m ⁻³	24
Schwefeldioxid	24 Stunden	125 µg.m ⁻³	3
Kohlenmonoxid	maximaler Tagesdurchschnitt auf 8 Stunden	10 mg.m ⁻³	-
PM ₁₀	24 Stunden	50 µg.m ⁻³	35
PM ₁₀	1 Kalenderjahr	40 µg.m ⁻³	-
Blei	1 Kalenderjahr	0,5 µg.m ⁻³	-

2. Immissionslimits für Stickstoffdioxid und Benzol zulässige Häufigkeit einer Überschreitung

Verunreinigender Stoff	Zeitdauer der Messung	Immissionslimit	Zulässige Häufigkeit einer Überschreitung pro Kalenderjahr
Stickstoffdioxid	1 Stunde	200 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	18
Stickstoffdioxid	1 Kalenderjahr	40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	-
Benzol	1 Kalenderjahr	5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	-

Tab. 4 Immissionslimits zum Schutz der Gesundheit der Menschen

4. Ergebnisse der Modellberechnungen

Als Repräsentant der Modellalternativen der neuen KKA, der die elektrische Reservespeisung mit Hilfe von Dieselaggregatorenstationen behandelt, wurde die Modellalternative ASE92/AES2006 verwendet, denn diese schließt auch die Modellalternativen EPR1600 und AP1000 ein, deren Wirkungen aus der Sicht der Immissionseinflüsse niedriger sind. Ein Repräsentant der Modellalternativen der neuen KKA, der die elektrische Reservespeisung mit Gasgeneratorenstationen behandelt, ist die Modellalternative APWR1700.

Zur Beurteilung der Ammoniakimmissionen wurden 3 Hüllen definiert. Die erste Hülle enthält die Modellalternative ASE92, die zweite Hülle die Modellalternativen AES2006 und AP1000, die dritte Hülle die Modellalternativen EPR1600 und APWR1700.

Die Modellberechnungen für Dieselaggregatoren- und Gasgeneratorenstationen wurden für CO, NO₂ und PM₁₀ vorgenommen, für die Kühltürme wurden die Berechnungen nur für Ammoniakimmissionen durchgeführt.

Für jeden Stoff mit Ausnahme von CO wurden die Jahresdurchschnittskonzentrationen, die höchstmöglichen Konzentrationen pro Stunde für NO₂ und NH₃, die höchstmöglichen Konzentrationen innerhalb von 8 Stunden für CO und die höchstmögliche Tageskonzentration für PM₁₀ berechnet. Desweiteren wurde die Häufigkeit der Überschreitung der Immissionslimits erhoben.

Mit Hilfe einer räumlichen Interpolation der Konzentrationswerte an den Referenzpunkten wurden Karten von Konzentrationsfeldern konstruiert. Die Karten der Konzentrationsfelder für die einzelnen Modellalternativen und die einzelnen verunreinigenden Stoffe werden in Anlage 2 präsentiert.

Die durchschnittliche Jahreskonzentration C_{prum} und die höchstmögliche Ammoniakkonzentration pro Stunde C_{max} , die in den Städten an ausgewählten Referenzpunkten für die einzelnen Alternativen gemessen wurden, sind in Tab. 5 angeführt.

	Modellalternative					
	ASE92		EPR1600_APWR1700		AP1000_AES2600	
	C _{prum}	C _{max}	C _{prum}	C _{max}	C _{prum}	C _{max}
Bechyně	0.1	19.0	0.1	25.0	0.1	21.0
Č. Budějovice	0.3	22.0	0.3	24.0	0.3	22.0
Hluboká n.V.	0.3	18.0	0.2	23.0	0.2	19.0
Lomnice n.L.	0.5	30.0	0.5	33.0	0.5	31.0
Netolice	0.3	19.0	0.4	21.0	0.3	19.0
Písek	0.2	15.0	0.2	19.0	0.2	16.0
Protivín	0.2	25.0	0.2	32.0	0.2	26.0
Soběslav	0.3	26.0	0.4	28.0	0.3	26.0
Třeboň	0.5	37.0	0.5	44.0	0.5	38.0
Veselí n.L.	0.4	26.0	0.4	28.0	0.4	26.0
Vodňany	0.2	20.0	0.2	26.0	0.2	21.0

Tab. 5 Konzentration von Ammoniak an ausgewählten Punkten in ng.m⁻³

5. Schluss

An keinem der Referenzpunkte kam es zu einer Überschreitung des Wertes des Immissionslimits für die in die Berechnungen einbezogenen Stoffe.

Die Konzentrationseinflüsse aus Diesellaggregaten zu den Jahresmitteln sind nicht relevant und können auch nach der Superposition auf der bestehenden Hintergrundkonzentration von CO, NO₂ und PM₁₀ in einem Gebiet, das im Rahmen der vorangehenden Leistung nach II/1 ausgewertet wurde, nicht zu einer Überschreitung der Jahresimmissionslimits führen.

In ähnlicher Form bleiben die maximal möglichen CO-Tageskonzentrationen innerhalb von 8 Stunden und die maximal möglichen NO₂-Stundenkonzentrationen nach der Addition mit den Hintergrundwerten unter den Werten des Immissionslimits.

Im Falle der suspendierten Teilchen kann der abschließende Wert der Konzentration an den Wert des Immissionslimits heranreichen. Bei einer Interpretation der maximalen möglichen Tageskonzentrationen an PM₁₀ muss allerdings in Betracht gezogen werden, dass es sich um die möglichen Höchstwerte handelt, die bei einer weniger günstigen Kombinationen von Streuungsbedingungen auftreten, von denen einige in Wirklichkeit im untersuchten Gebiet mit einer sehr geringen Wahrscheinlichkeit auftreten können. Außerdem muss berücksichtigt werden, dass dieser worst case der Streuungsbedingungen den gesamten Tag über anhalten müsste.

Die Konzentration von Ammoniak im gesamten Berechnungsgebiet überschreiten nicht die Größenordnungen von Nanogramm. Es ist offensichtlich, dass im Vergleich mit dem bereits aufgehobenen Immissionslimit für die menschliche Gesundheit von 100 µg.m⁻³ im Tagesdurchschnitt dieser Stoff kein Problem darstellt.

Aus den Karten des erweiterten Berechnungsgebietes wird unter Einbeziehung eines Teils des österreichischen Gebietes deutlich, dass die Ammoniakkonzentration in den höheren Lagen des Böhmerwaldes steigt, die sich näher an der Achse der Streuungsschleppe befinden als niedrigere Lagen. Jenseits des Gebirgstreifens des Böhmerwaldes, wo das Terrain niedriger ist, fallen die Ammoniakkonzentrationen ins österreichische Gebiet hin ab.

6. Abkürzungsverzeichnis

CO	Kohlenmonoxid
ČHMÚ	Tschechisches hydrometeorologisches Institut
EMEP	European Monitoring and Evaluation Program
ISKO	Informationssystem zur Luftqualität
LAT	Lower Assessment Threshold, Bewertungsuntergrenze
S-JTSK	Systém Jednotné Trigonometrické Síť Katastrální – System des einheitlichen trigonometrischen Katastergitters
LV	Limit Value, Wert für das Immissionslimit
MT	Toleranzgrenze
KKA	Kernkraftanlage
NO ₂	Stickstoffoxid
PM ₁₀	Suspendierte PM ₁₀ -Fraktionsteilchen
SO ₂	Schwefeldioxid
NO ₂	Stickstoffoxid
NH ₃	Ammoniak
SYMOS	Systém MOdelování Stacionárních zdrojů – System zur Modellierung stationärer Quellen, Modell zur Übertragung und Streuung verunreinigender Stoffe
UAT	Upper Assessment Threshold, Bewertungsobergrenze

7. Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

1. Unterlagen zur Ausarbeitung einer Streuungsstudie zum Einfluss der Technologie während des Baus und des Betriebs der neuen KKA – technischer Bericht. Energoprojekt Praha, 2009
2. System zur Modellierung stationärer Quellen. Methodisches Handbuch. ČHMÚ. Bubník, J., Keder, J., Macoun, J., (ČHMÚ Praha) Maňák, J. (EKOAIR Praha): SYMOS'97, 1998
3. Methodische Anweisung der Abteilung Schutz der Atmosphäre des Ministeriums für Umweltschutz zur Berechnung der Verunreinigung der Atmosphäre durch Punkt- und Flächenquellen sowie mobilen Quellen SYMOS'97. Anzeiger des Ministeriums für Umweltschutz, Teil 3 vom 15.4.1998, Ministerium für Umweltschutz, 1998
4. Zusatz Nr. 1 zur Methodische Anweisung der Abteilung Schutz der Atmosphäre des Ministeriums für Umweltschutz zur Berechnung der Verunreinigung der Atmosphäre durch Punkt- und Flächenquellen sowie mobilen Quellen SYMOS'97. Anzeiger des Ministeriums für Umweltschutz, Teil 4, April 2003, Ministerium für Umweltschutz, 2003

Anlage 1

Zur Berechnung verwendete Windrose

Anlage 1A Fachliche Schätzung der Windrose für das Gebiet Temelín in einer Höhe von 10 m über dem Erdboden

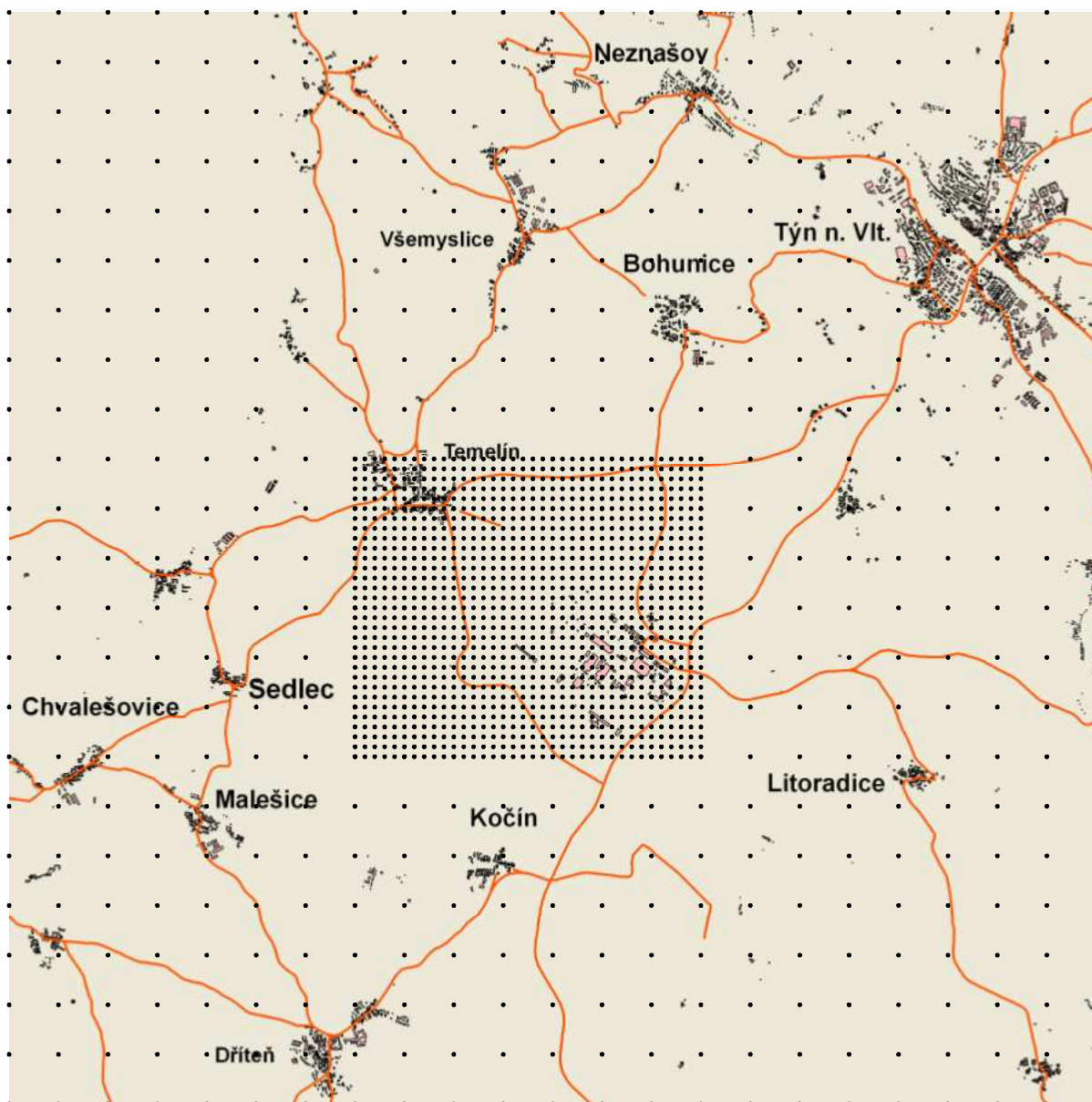
Anlage 1A Fachliche Schätzung der Windrose für das Gebiet Temelín in einer Höhe von 10 m über dem Erdboden (in %)

I. Stabilitätsklasse – sehr stabil										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	Summe
1,7	0.18	1.03	0.63	0.26	0.11	0.56	0.23	0.15	1.42	4.57
5,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
11,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
Summe	0.18	1.03	0.63	0.26	0.11	0.56	0.23	0.15	1.42	4.57
II. Stabilitätsklasse - stabil										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	Summe
1,7	1.69	2.97	1.27	0.96	0.77	2.81	2.15	0.95	1.34	14.91
5,0	0.07	0.04	0.09	0.05	0.00	0.08	0.37	0.14		0.84
11,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
Summe	1.76	3.01	1.36	1.01	0.77	2.89	2.52	1.09	1.34	15.75
III. Stabilitätsklasse - isotherm										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	Summe
1,7	0.75	1.36	1.20	0.70	1.30	2.13	0.78	0.21	0.32	8.75
5,0	3.08	4.30	3.05	2.65	0.88	2.99	4.27	2.03		23.25
11,0	0.09	0.17	0.12	0.17	0.00	0.14	0.66	0.23		1.58
Summe	3.92	5.83	4.37	3.52	2.18	5.26	5.71	2.47	0.32	33.58
IV. Stabilitätsklasse - normal										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	Summe
1,7	0.92	0.57	0.68	0.35	0.86	2.49	1.51	0.73	0.22	8.33
5,0	3.23	2.68	1.61	1.31	0.59	3.67	7.48	3.60		24.17
11,0	0.11	0.03	0.08	0.13	0.01	0.36	1.64	0.37		2.73
Summe	4.26	3.28	2.37	1.79	1.46	6.52	10.63	4.70	0.22	35.23
V. Stabilitätsklasse – konvektiv										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	Summe
1,7	0.56	1.07	0.22	0.43	0.86	2.11	0.53	0.16	0.09	6.03
5,0	0.72	1.58	0.45	0.49	0.23	0.56	0.58	0.23		4.84
11,0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
Summe	1.28	2.65	0.67	0.92	1.09	2.67	1.11	0.39	0.09	10.87
gesamt										
m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	Summe
1,7	4.10	7.00	4.00	2.70	3.90	10.10	5.20	2.20	3.39	42.59
5,0	7.10	8.60	5.20	4.50	1.70	7.30	12.70	6.00		53.10
11,0	0.20	0.20	0.20	0.30	0.01	0.50	2.30	0.60		4.31
Summe	11.40	15.80	9.40	7.50	5.61	17.90	20.20	8.80	3.39	100.00

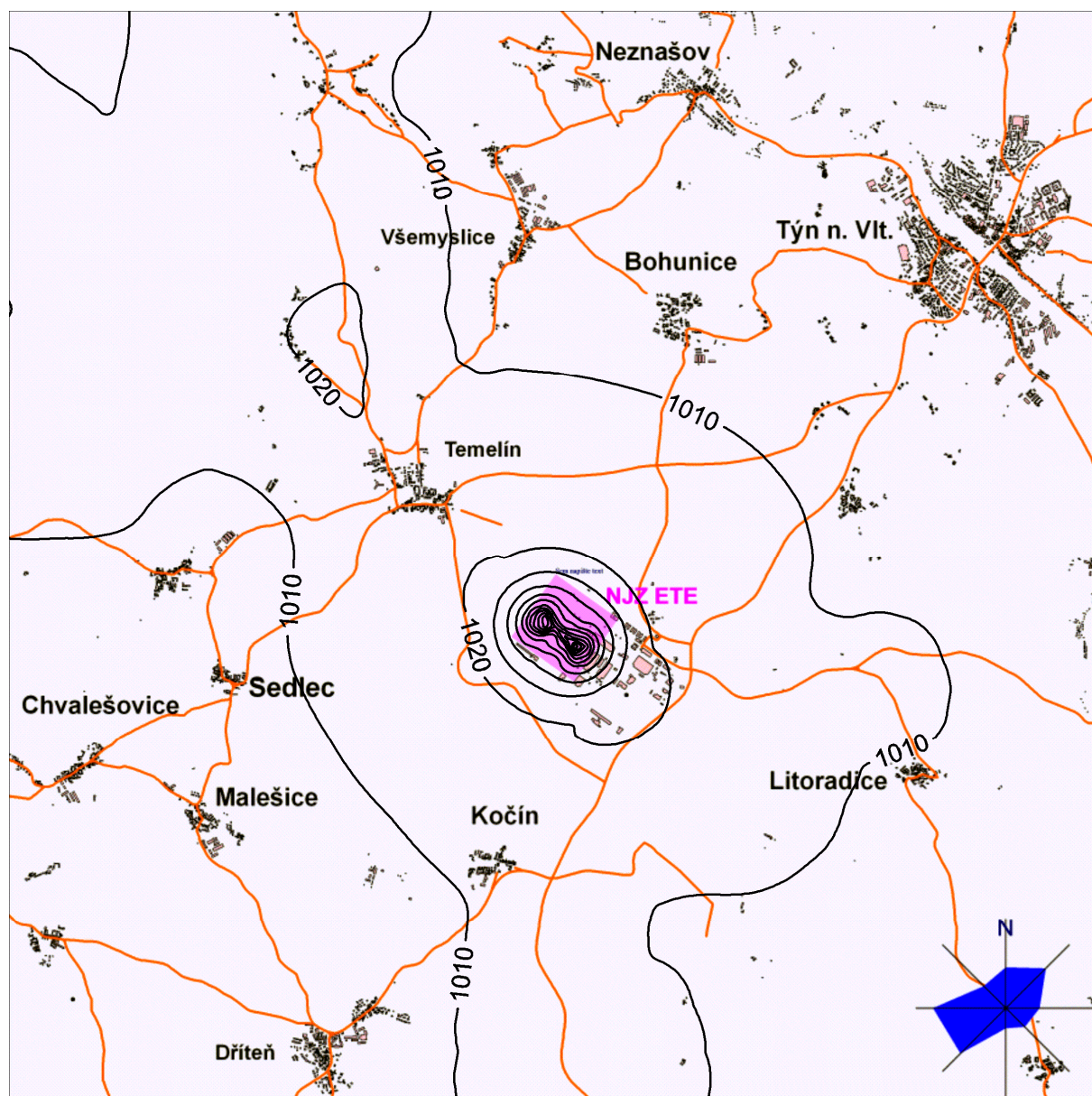
Anlage 2

Karten und Bilder

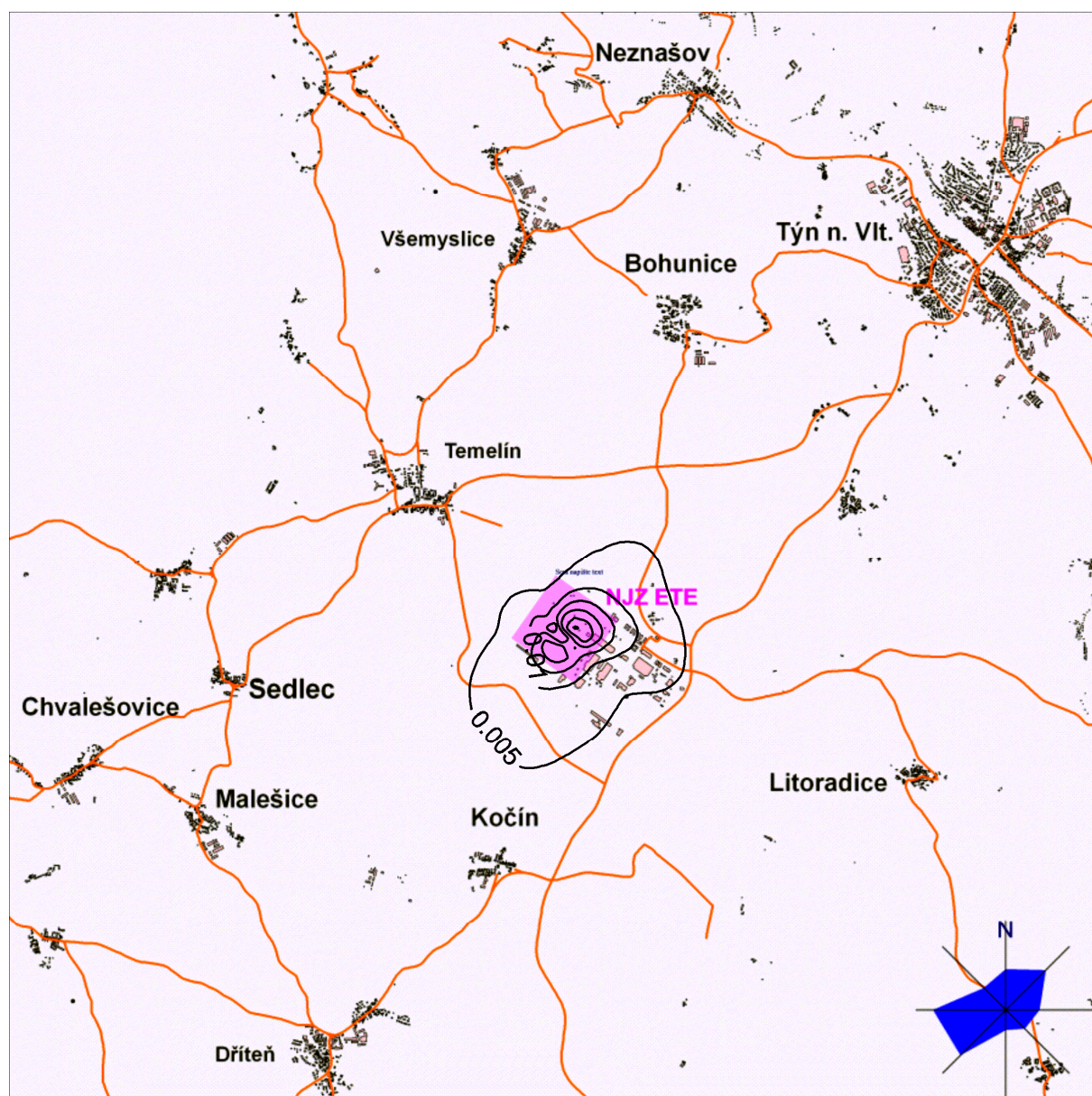
- Anlage 2A Gitter von Referenzpunkten zur Berechnung der Verunreinigungen aus Reservequellen*
- Anlage 2B Modellalternative ASE92/AES2006, Feld der maximal möglichen CO-Tageshöchstkonzentrationen innerhalb von 8 Stunden in $\mu\text{g.m}^{-3}$*
- Anlage 2C Modellalternative ASE92/AES2006, Feld des Anteils der Quelle an den durchschnittlichen NO₂-Jahreskonzentrationen in $\mu\text{g.m}^{-3}$*
- Anlage 2D Modellalternative ASE92/AES2006, Feld der höchstmöglichen NO₂-Konzentrationen pro Stunden in $\mu\text{g.m}^{-3}$, Hintergrundkonzentration einbezogen*
- Anlage 2E Modellalternative ASE92/AES2006, Feld des Anteils der Quelle an den durchschnittlichen PM₁₀-Jahreskonzentrationen in $\mu\text{g.m}^{-3}$*
- Anlage 2F Modellalternative ASE92/AES2006, Feld der höchstmöglichen PM₁₀-Konzentrationen pro Stunde in $\mu\text{g.m}^{-3}$*
- Anlage 2G Modellalternative APWR1700, Feld der maximal möglichen höchsten CO-Tageskonzentrationen innerhalb von 8 Stunden in $\mu\text{g.m}^{-3}$*
- Anlage 2H Modellalternative APWR1700, Feld des Anteils der Quelle an den durchschnittlichen NO₂-Jahreskonzentrationen in $\mu\text{g.m}^{-3}$*
- Anlage 2I Modellalternative APWR1700, Feld der höchstmöglichen NO₂-Stundenkonzentrationen in $\mu\text{g.m}^{-3}$*
- Anlage 2J Modellalternative APWR1700, Feld des Anteils der Quelle an den durchschnittlichen PM₁₀-Jahreskonzentrationen in $\mu\text{g.m}^{-3}$*
- Anlage 2K Modellalternative APWR1700, Feld der maximal möglichen PM₁₀-Tageskonzentrationen in $\mu\text{g.m}^{-3}$*
- Anlage 2L Gitter von Referenzpunkten zur Berechnung der Verunreinigungen aus den Kühltürmen.*
- Anlage 2M Modellalternative ASE92, Feld des Anteils der Quelle an den durchschnittlichen NH₃-Jahreskonzentrationen in ng.m^{-3}*
- Anlage 2N Modellalternative ASE92, Feld der höchstmöglichen NH₃-Stundenkonzentrationen in ng.m^{-3}*
- Anlage 2O Modellalternative EPR1600_APWR1700, Feld des Anteils der Quelle an den durchschnittlichen NH₃-Jahreskonzentrationen in ng.m^{-3}*
- Anlage 2P Modellalternative EPR1600_APWR1700, Feld der höchstmöglichen NH₃-Konzentrationen pro Stunde in ng.m^{-3}*
- Anlage 2Q Modellalternative AP1000_AES2006, Feld des Anteils der Quelle an den durchschnittlichen NH₃-Jahreskonzentrationen in ng.m^{-3}*
- Anlage 2R Modellalternative AP1000_AES2006, Feld der höchstmöglichen NH₃-Konzentrationen pro Stunde in ng.m^{-3}*
- Anlage 2S Modellalternative ASE92, Feld des Anteils der Quelle an den durchschnittlichen NH₃-Jahreskonzentrationen in ng.m^{-3} , erweitertes Berechnungsgebiet*
- Anlage 2T Modellalternative ASE92, Feld der höchstmöglichen NH₃-Konzentrationen in ng.m^{-3} , erweitertes Berechnungsgebiet*
- Anlage 2U Modellalternative EPR1600_APWR1700, Feld des Anteils der Quelle an den durchschnittlichen NH₃-Jahreskonzentrationen in ng.m^{-3} , erweitertes Berechnungsgebiet*
- Anlage 2V Modellalternative EPR1600_APWR1700, Feld der höchstmöglichen NH₃-Konzentrationen in ng.m^{-3} , erweitertes Berechnungsgebiet*
- Anlage 2W Modellalternative AP1000_AES2006, Feld des Anteils der Quelle an den NH₃-Konzentrationen pro Jahr in ng.m^{-3} , erweitertes Berechnungsgebiet*
- Anlage 2X Modellalternative AP1000_AES2006, Feld der höchstmöglichen NH₃-Konzentrationen in ng.m^{-3} , erweitertes Berechnungsgebiet*



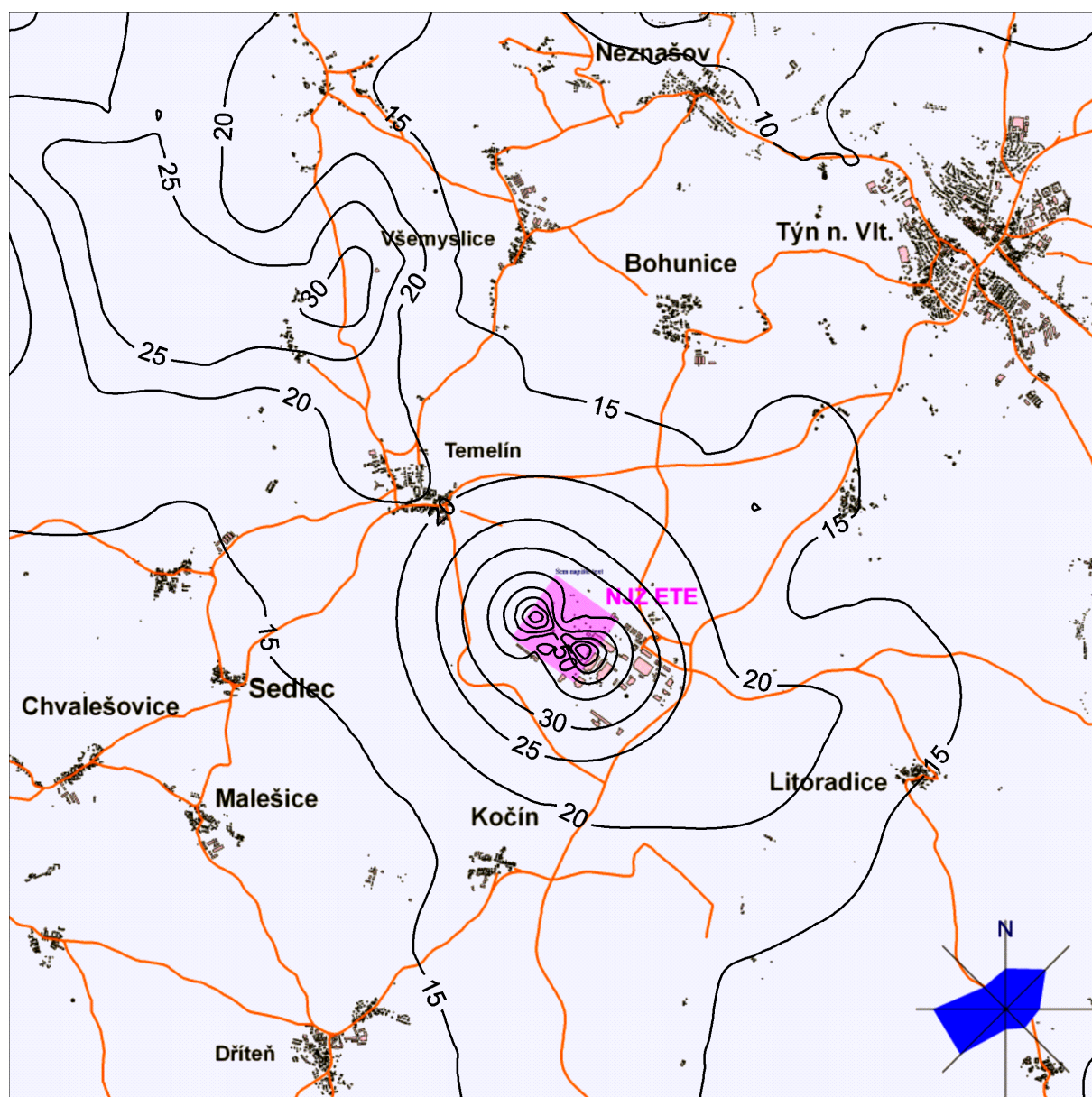
Anlage 2A Sít' referenčních bodů pro výpočet znečištění z dieselaagregátů.



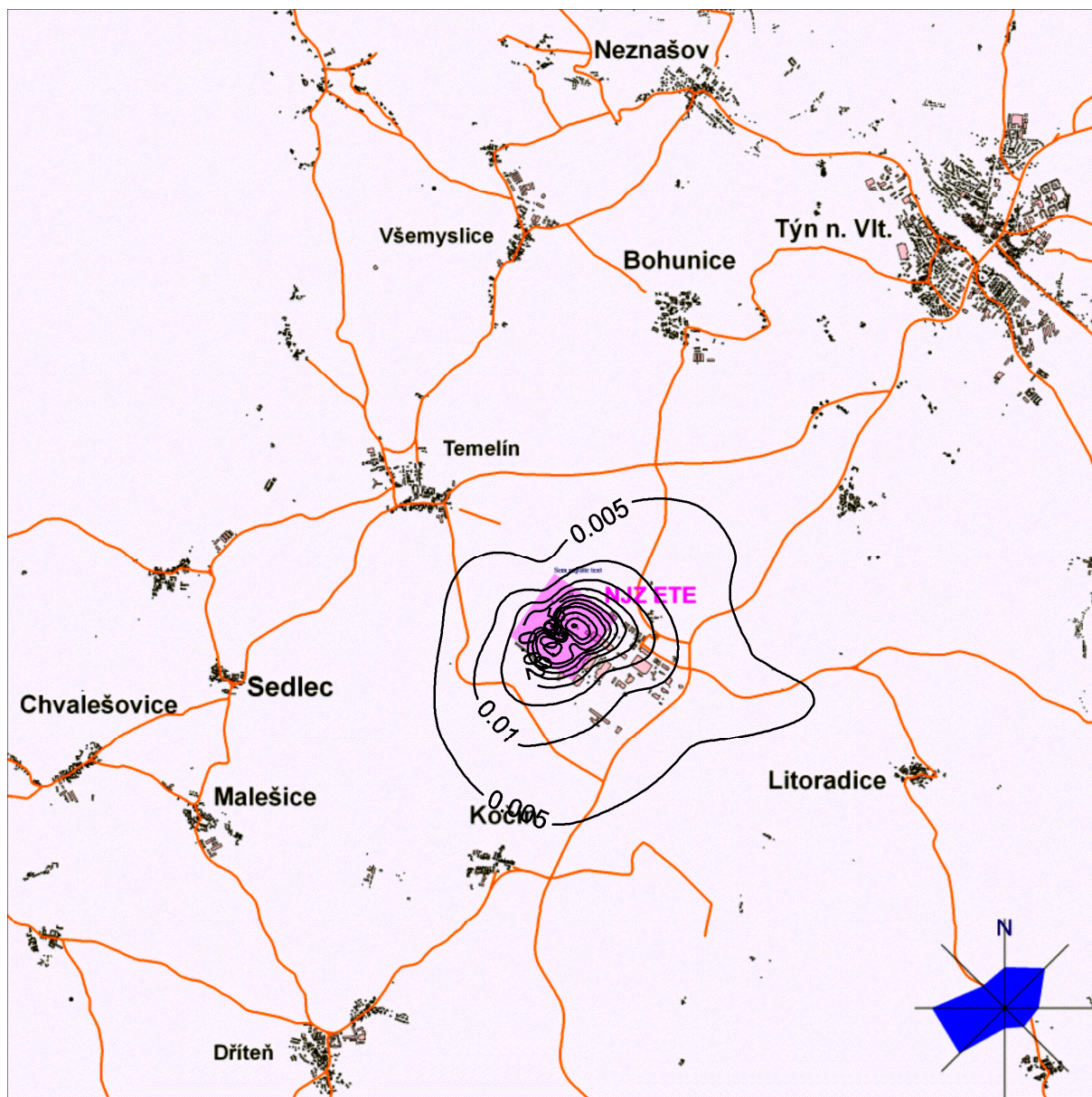
Anlage 2B Modelová alternativa ASE92/AES2006, pole maximálních možných nejvyšších denních 8hodinových koncentrací CO v $\mu\text{g.m}^{-3}$, požadovaná koncentrace zahrnuta



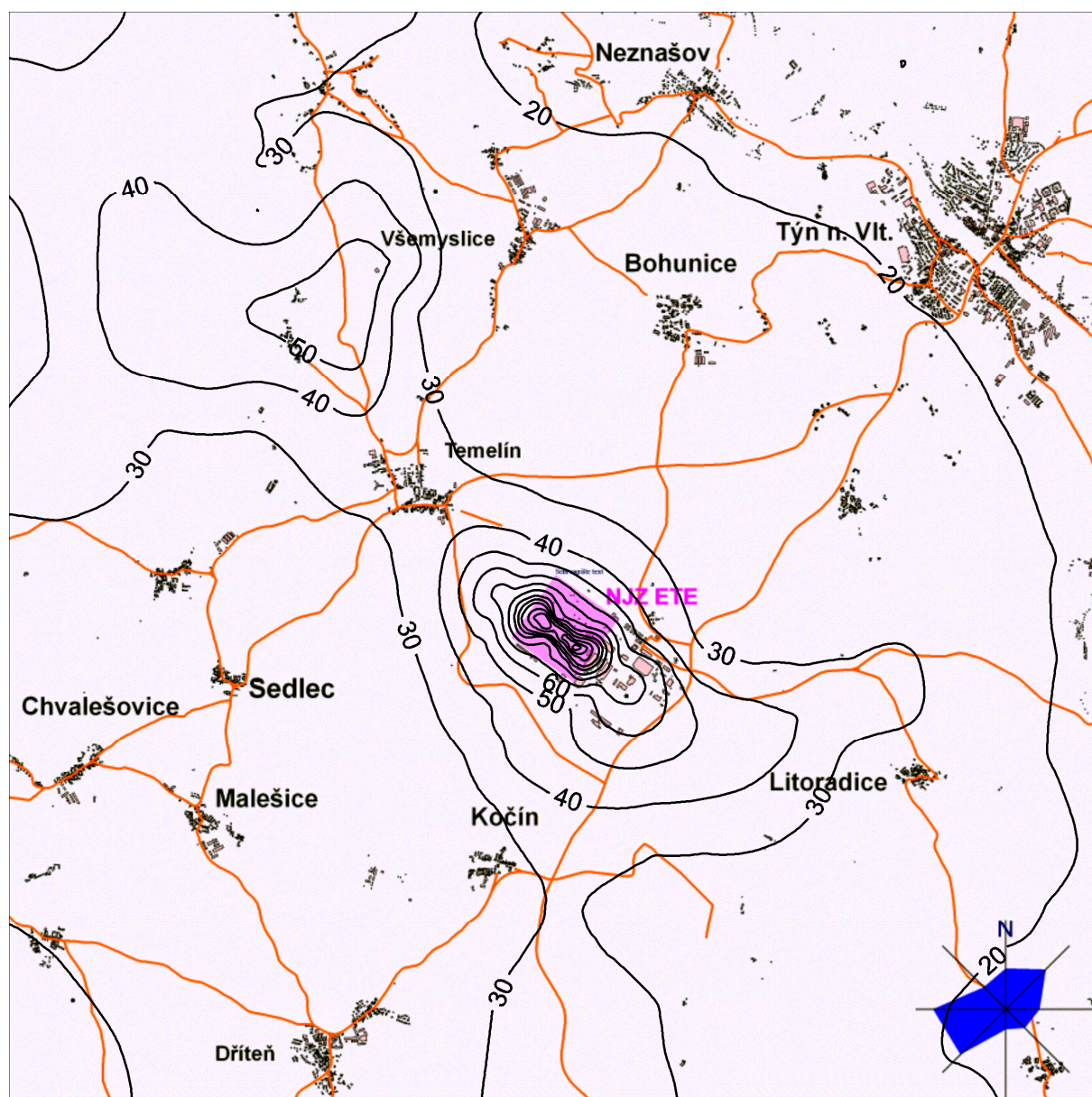
Anlage 2C Modelová alternativa ASE92/AES2006, pole příspěvku zdroje k průměrným ročním koncentracím NO_2 v $\mu\text{g.m}^{-3}$. Požadovaná koncentrace v oblasti je $4 \mu\text{g.m}^{-3}$



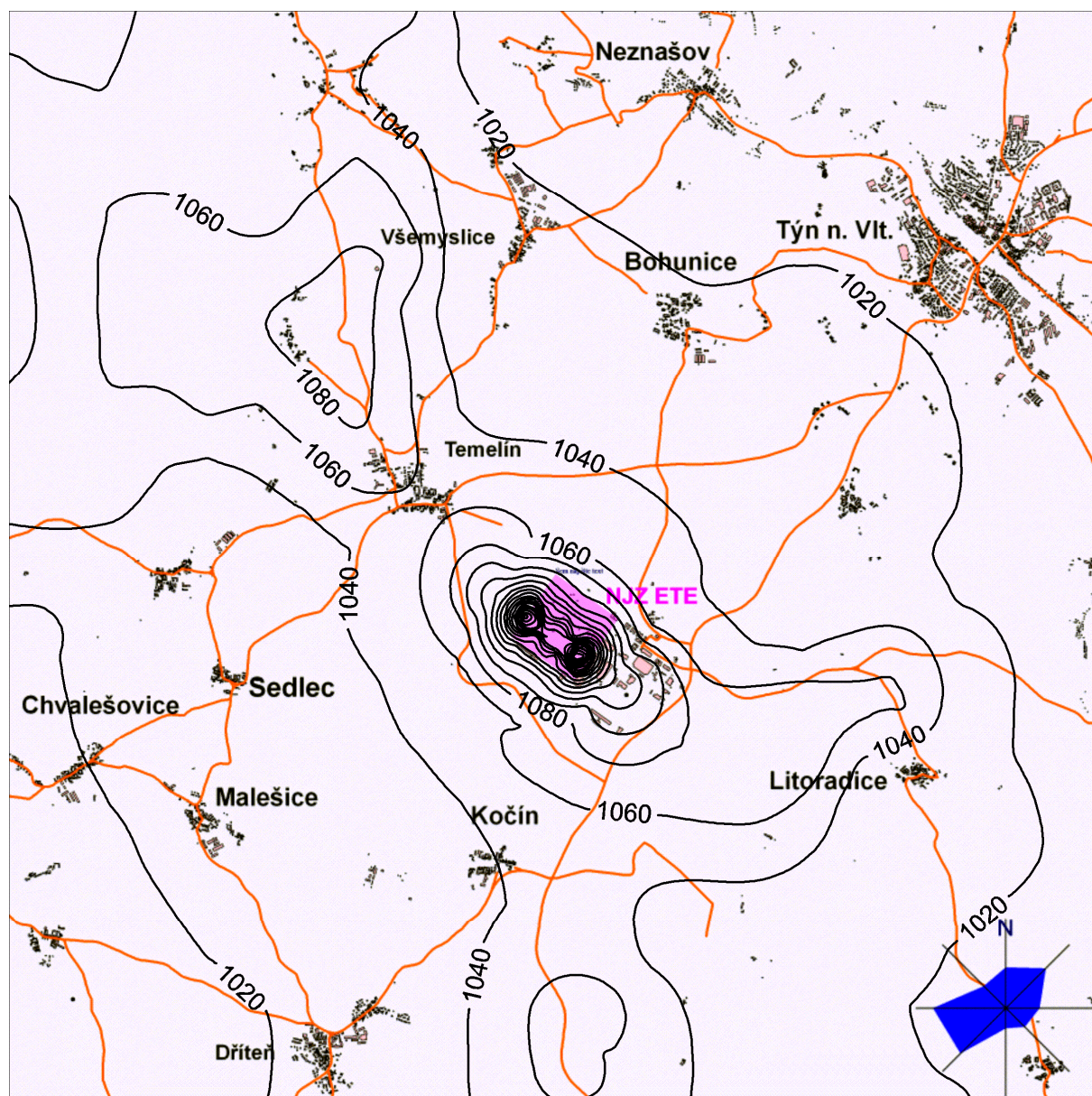
Anlage 2D Modelová alternativa ASE92/AES2006, pole nejvyšších možných hodinových koncentrací NO₂ v µg.m⁻³, požadová koncentrace zahrnuta



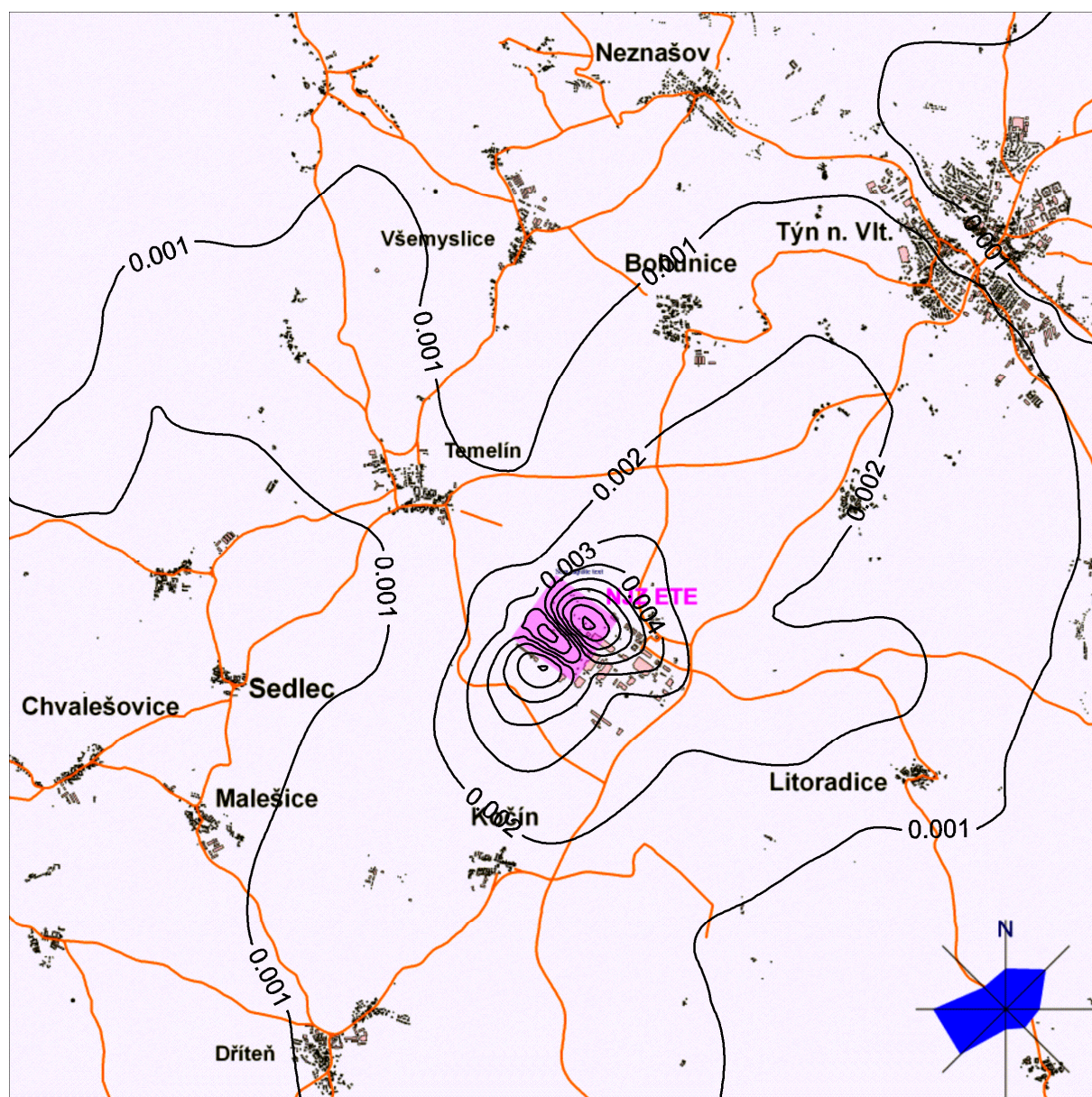
Anlage 2E Modelová alternativa ASE92/AES2006, pole příspěvku zdroje k průměrným ročním koncentracím PM_{10} v $\mu g.m^{-3}$. Požadovaná koncentrace v oblasti je $15 \mu g.m^{-3}$



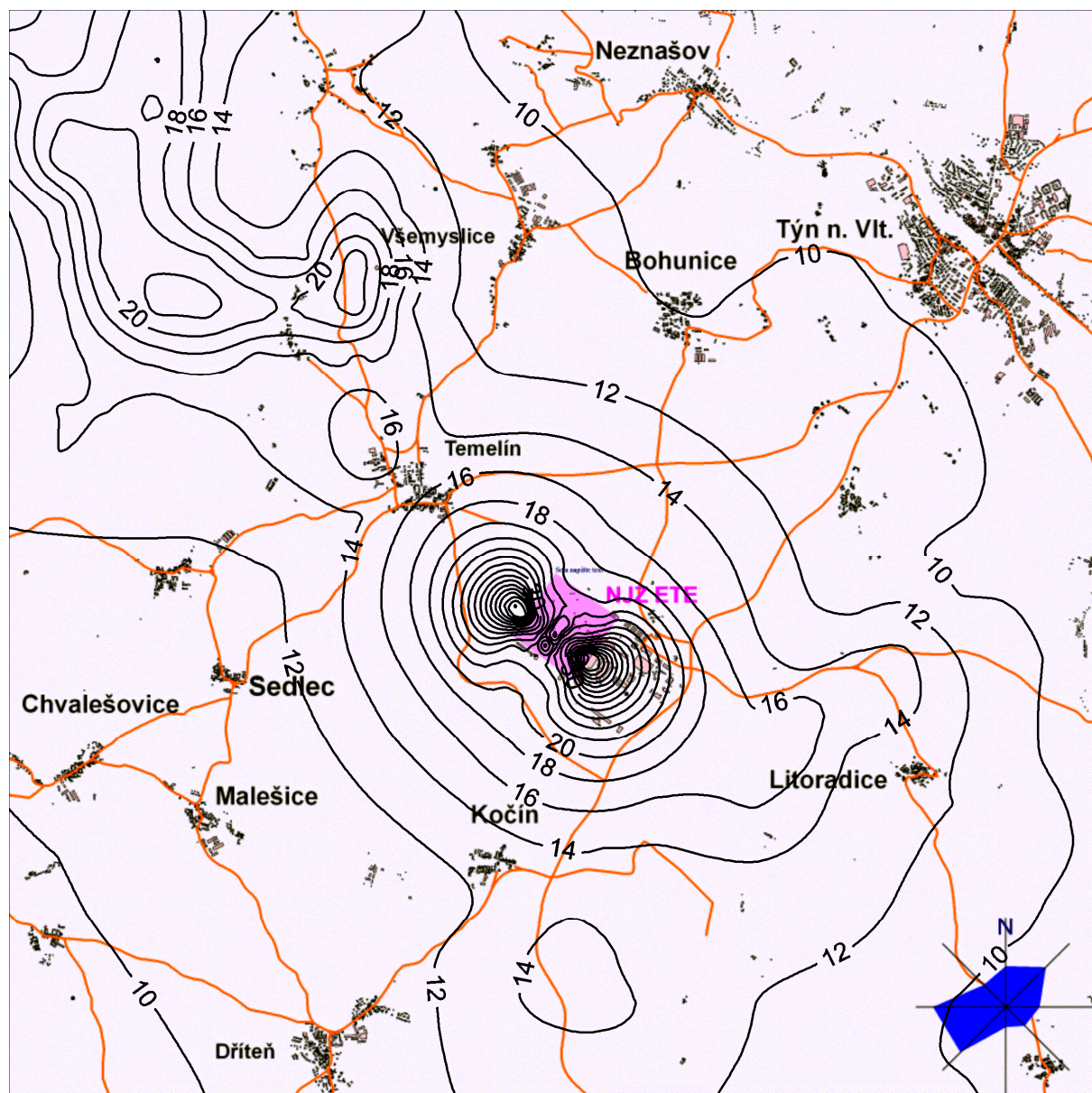
Anlage 2F Modelová alternativa ASE92/AES2006, pole nejvyšších možných hodinových koncentrací PM₁₀ v µg.m⁻³, požadovaná koncentrace zahrnuta



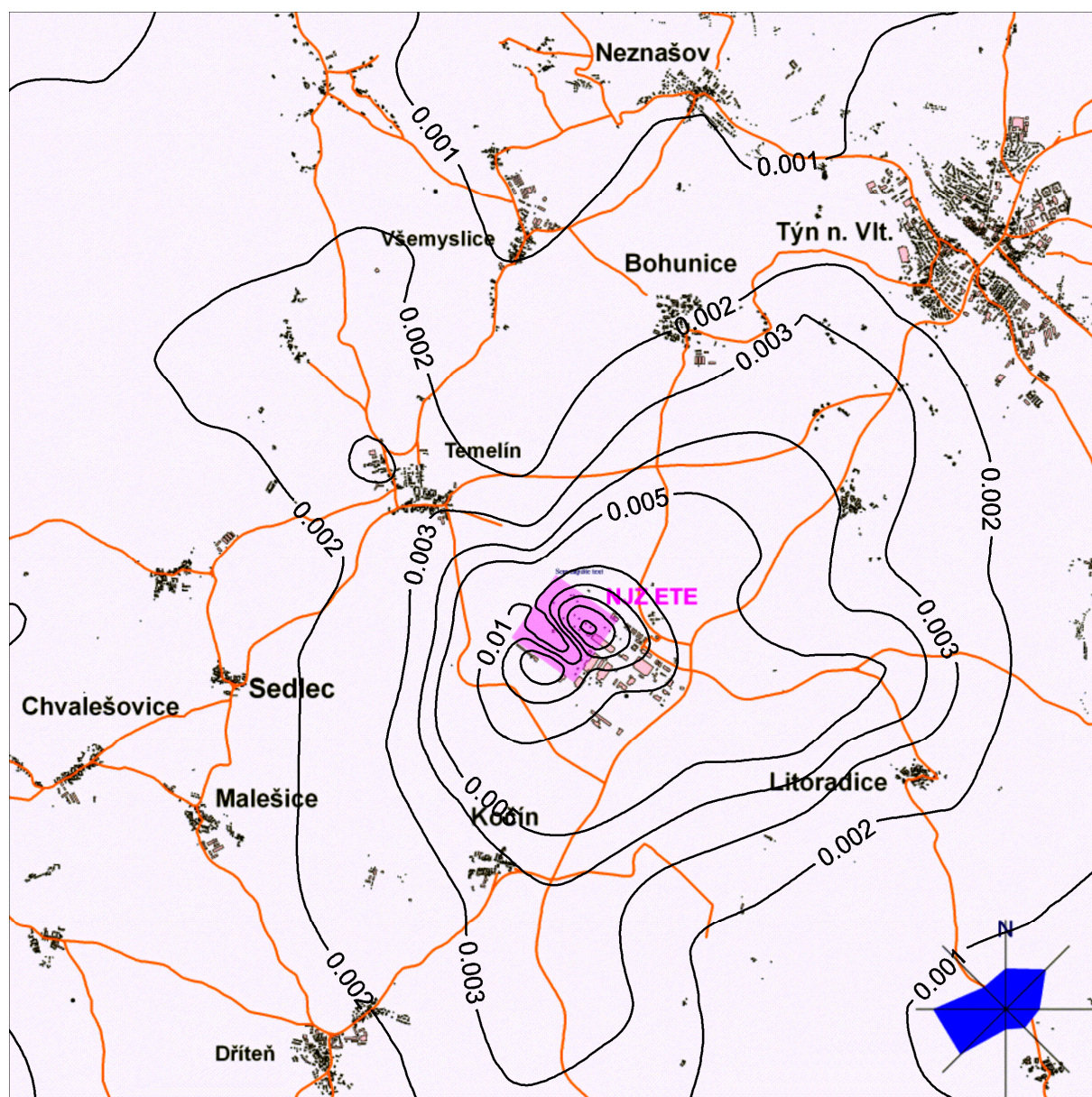
Anlage 2G Modelová alternativa APWR1700, pole maximálních možných nejvyšších denních 8hodinových koncentrací CO v $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, požadová koncentrace zahrnuta



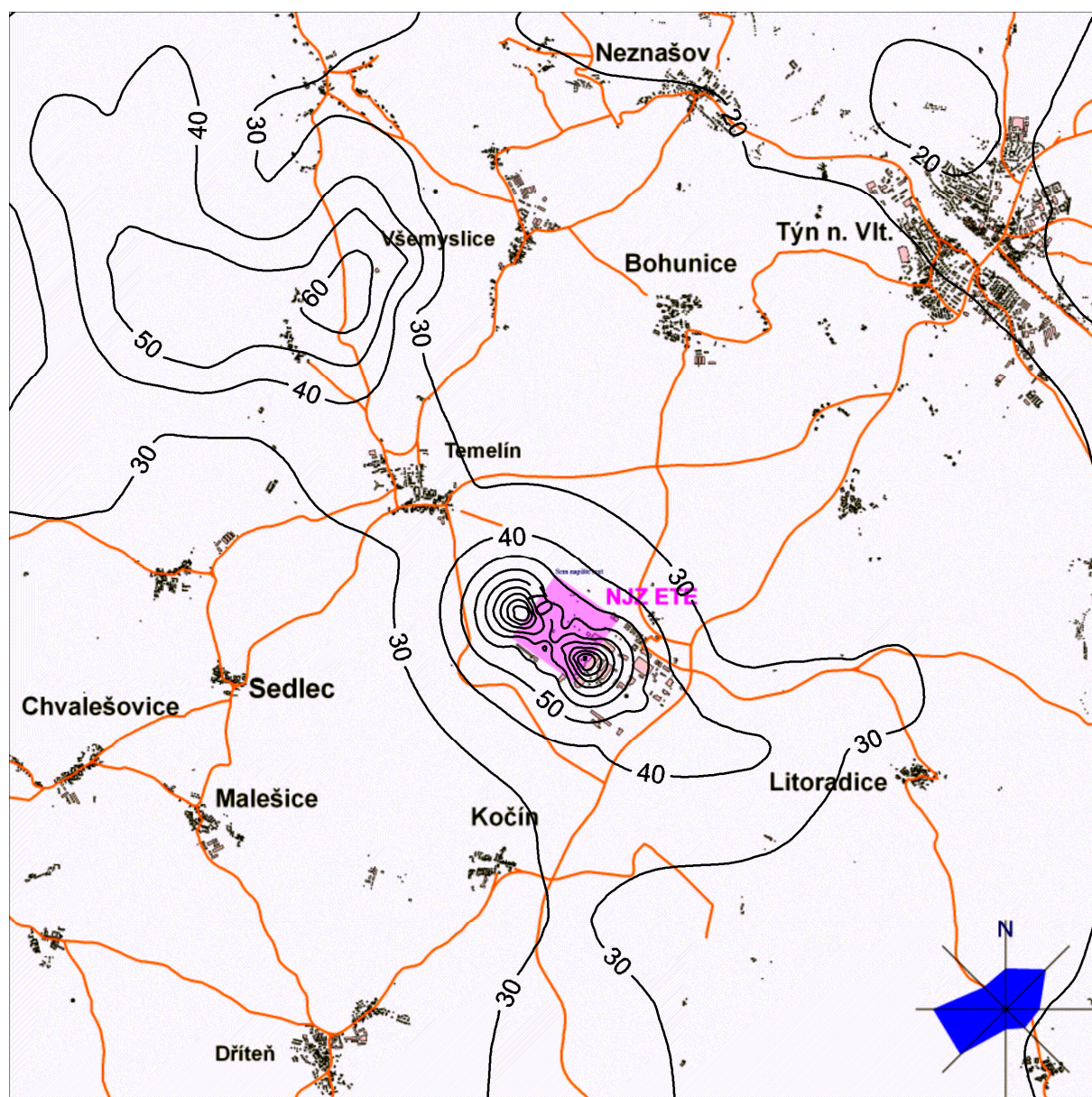
Anlage 2H Modelová alternativa APWR1700., pole příspěvku zdroje k průměrným ročním koncentracím NO₂ v µg.m⁻³. Pozadová koncentrace v oblasti je 4 µg.m⁻³



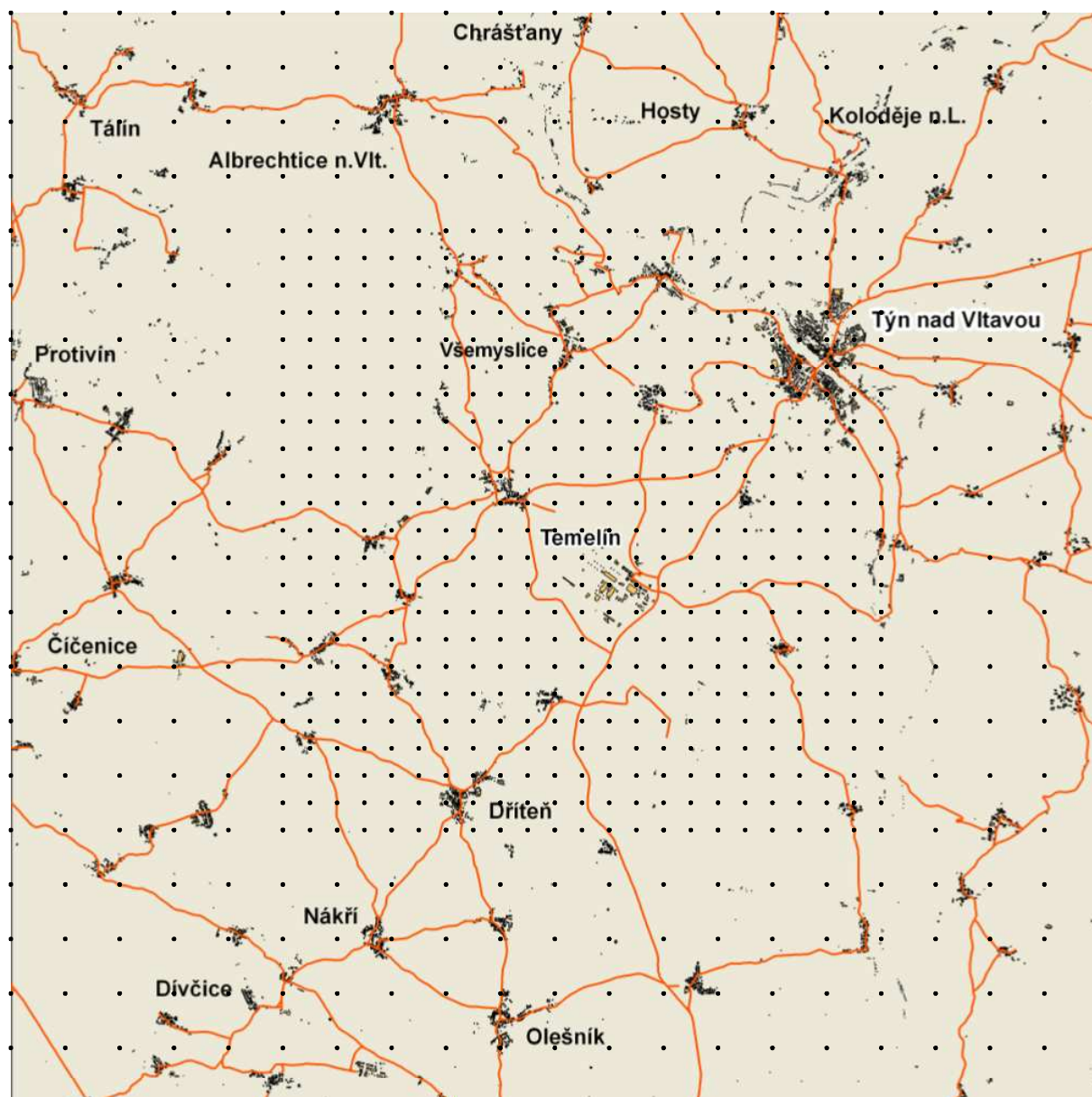
Anlage 2I Modelová alternativa APWR1700, pole nejvyšších možných hodinových koncentrací NO_2 v $\mu\text{g.m}^{-3}$, požadová koncentrace zahrnuta



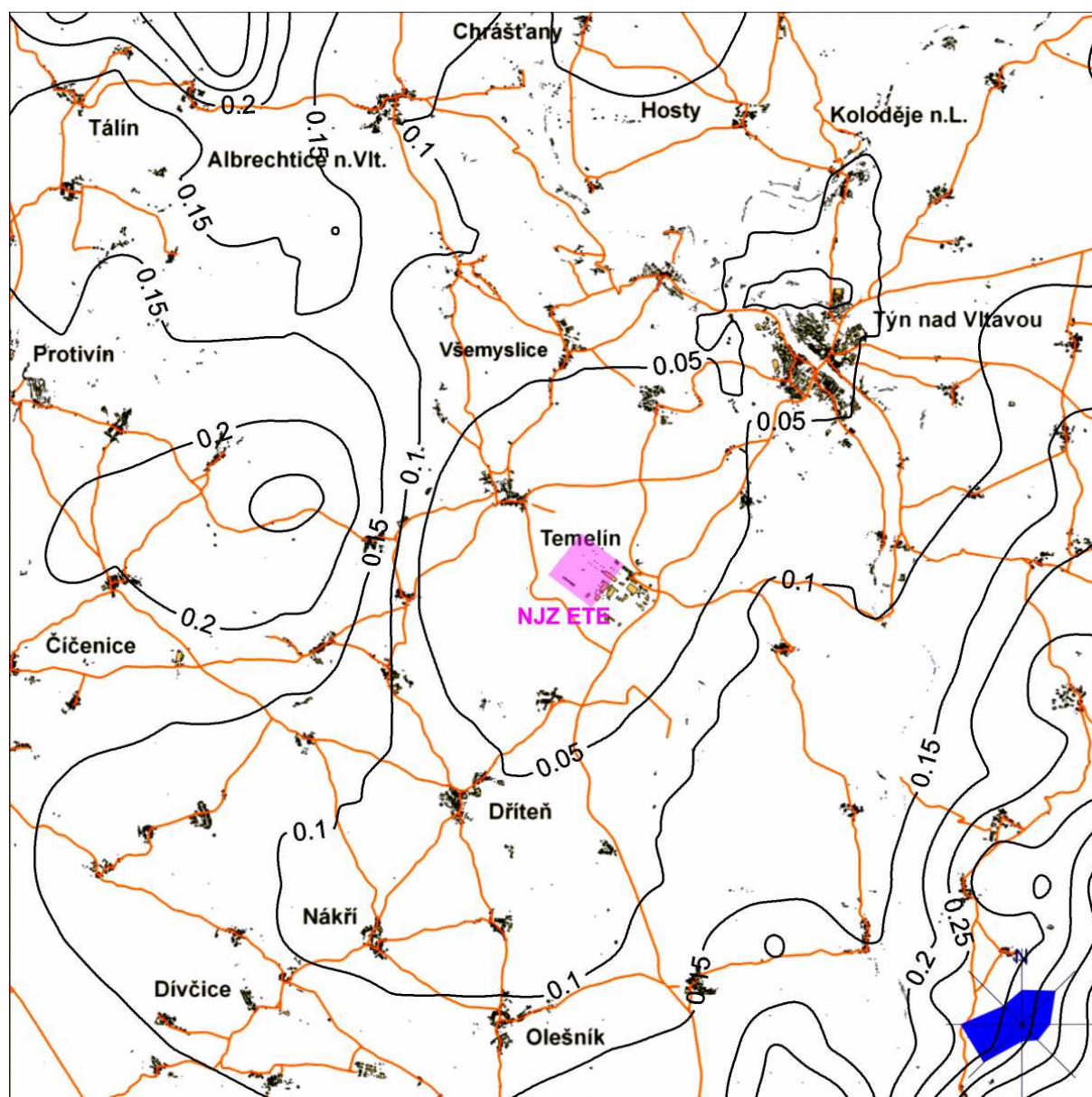
Anlage 2J Modelová alternativa APWR1700, pole příspěvku zdroje k průměrným ročním koncentracím PM_{10} v $\mu\text{g.m}^{-3}$. Pozadová koncentrace v oblasti je $15 \mu\text{g.m}^{-3}$



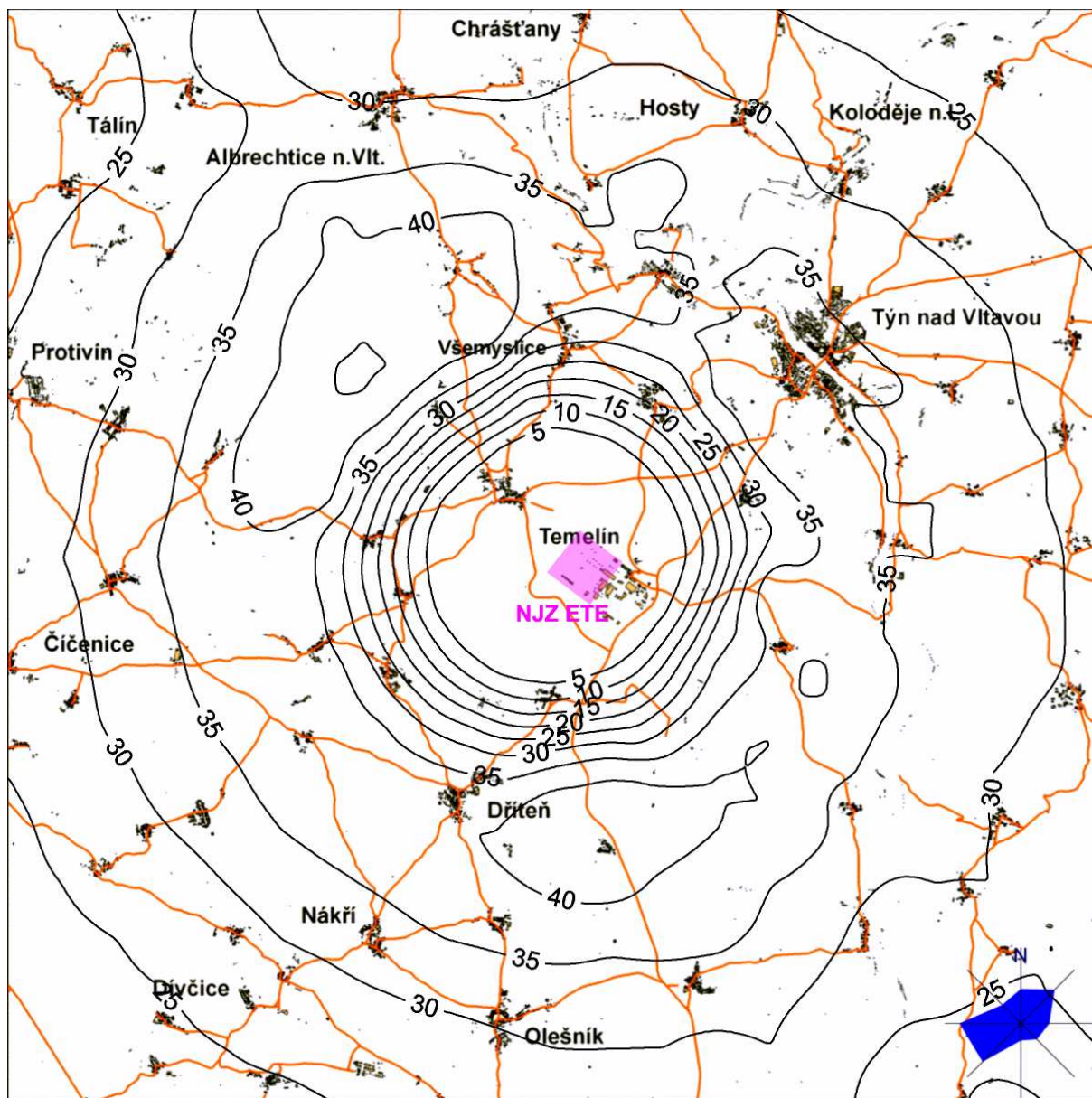
Anlage 2K Modelová alternativa APWR1700, pole maximálních možných denních koncentrací PM_{10} v $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, požadová koncentrace zahrnuta



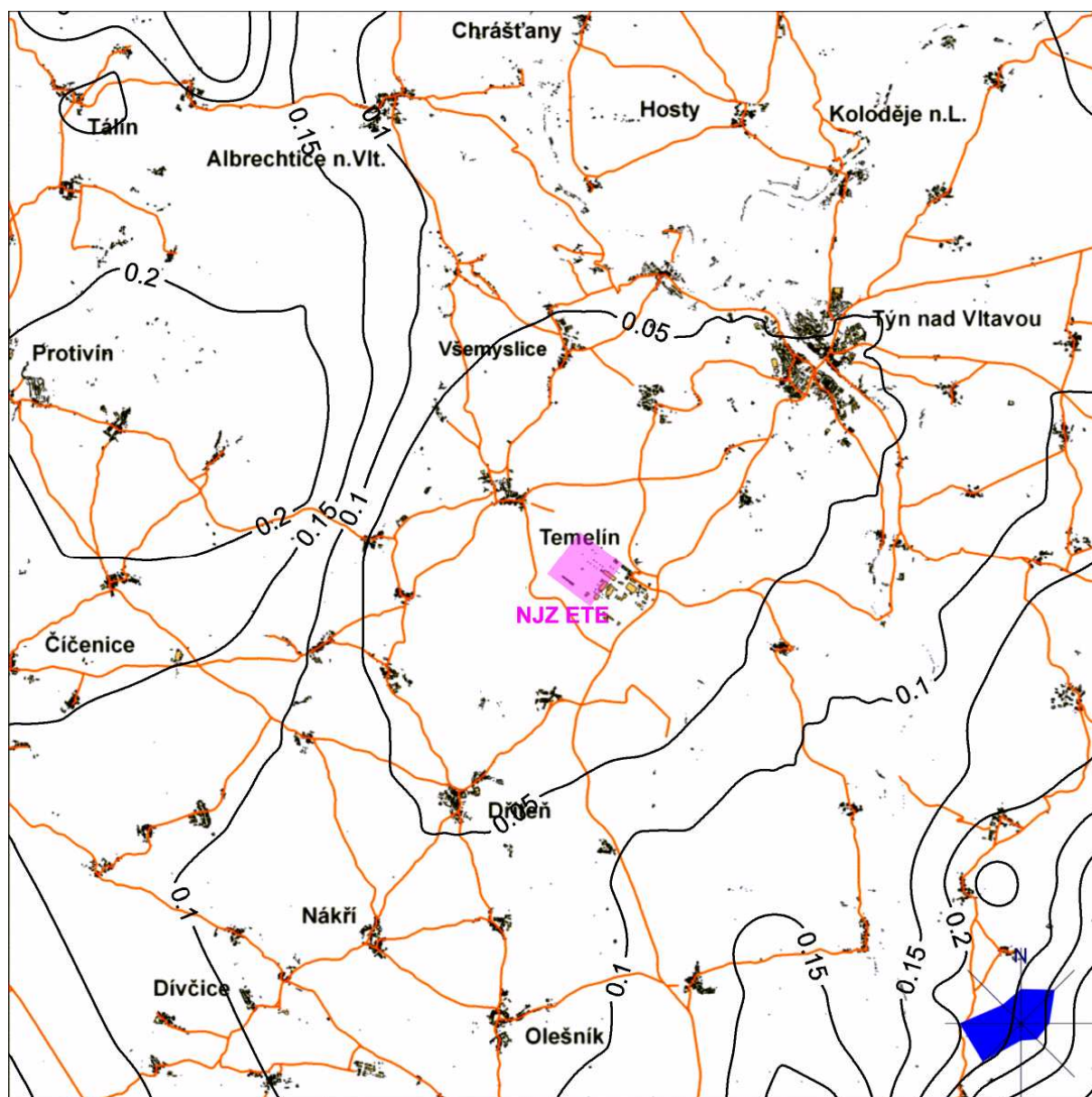
Anlage 2L Sít' referenčních bodů pro výpočet znečištění z chladicích věží.



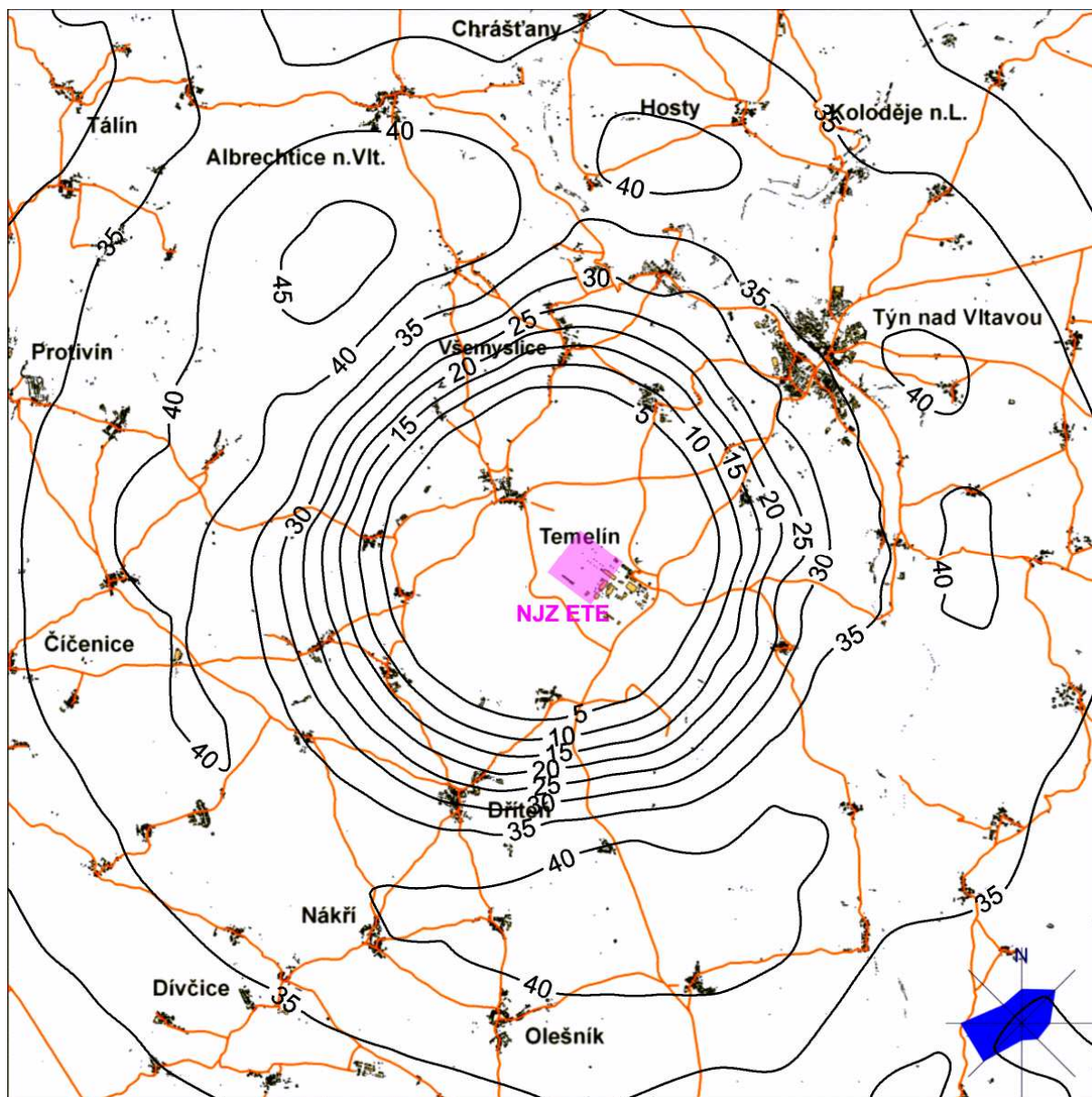
Anlage 2M Modelová alternativa ASE92, pole příspěvku zdroje k průměrným ročním koncentracím NH_3 v ng.m^{-3}



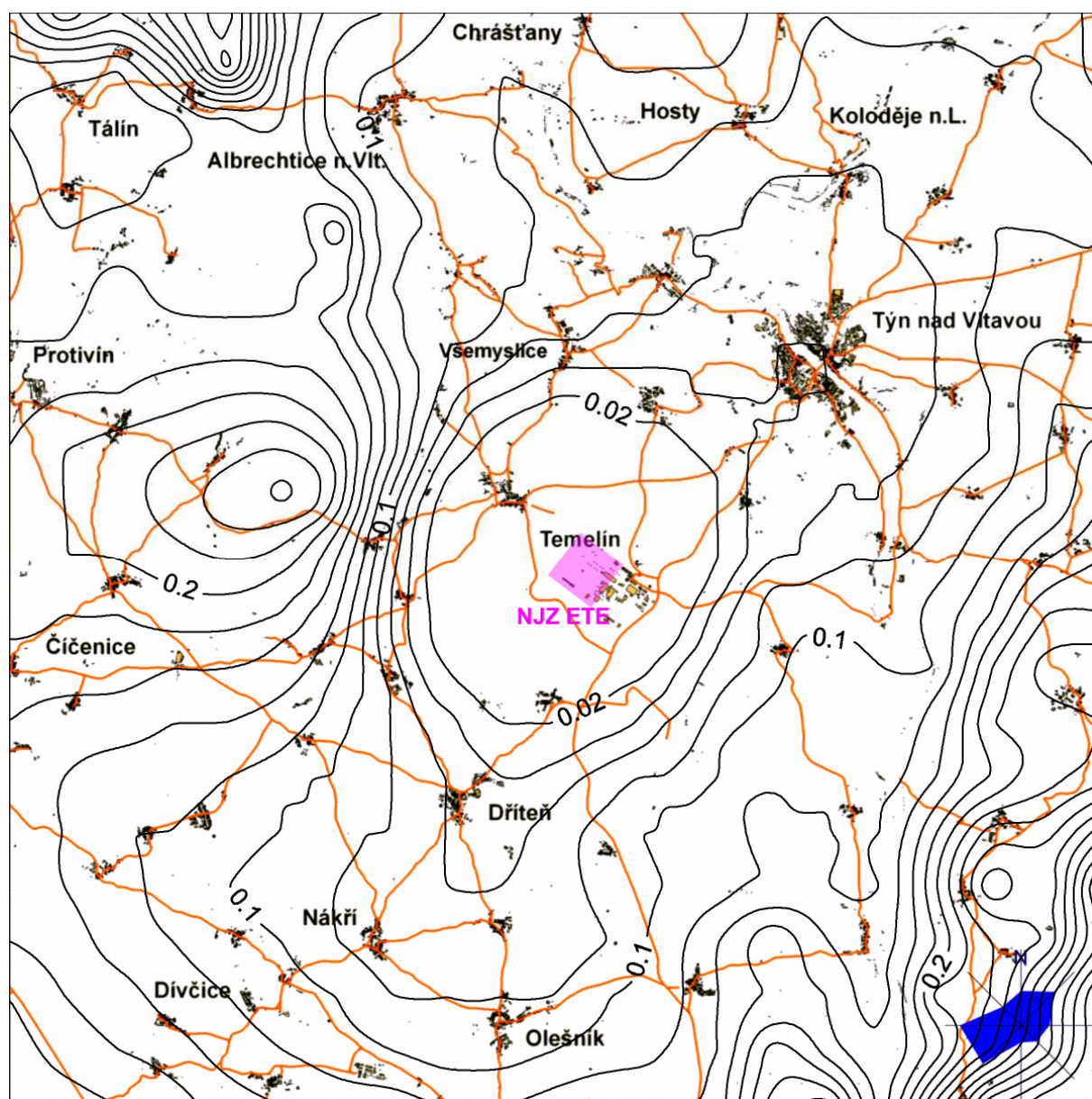
Anlage 2N Modelová alternativa ASE92, pole nejvyšších možných hodinových koncentrací NH_3 v ng.m^{-3}



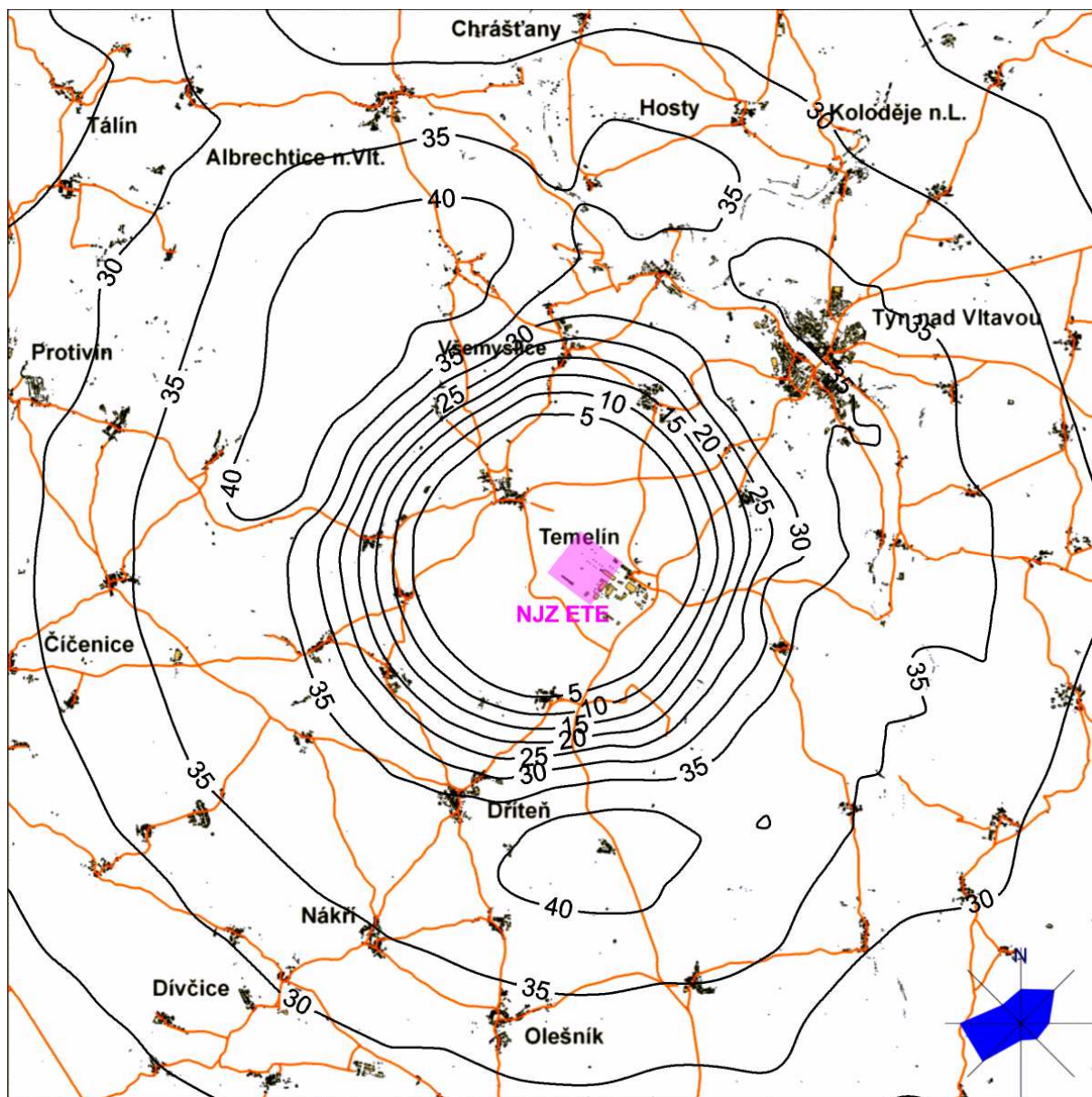
Anlage 20 Modelová alternativa EPR1600_APWR1700, pole příspěvku zdroje k průměrným ročním koncentracím NH_3 v ng.m^{-3}



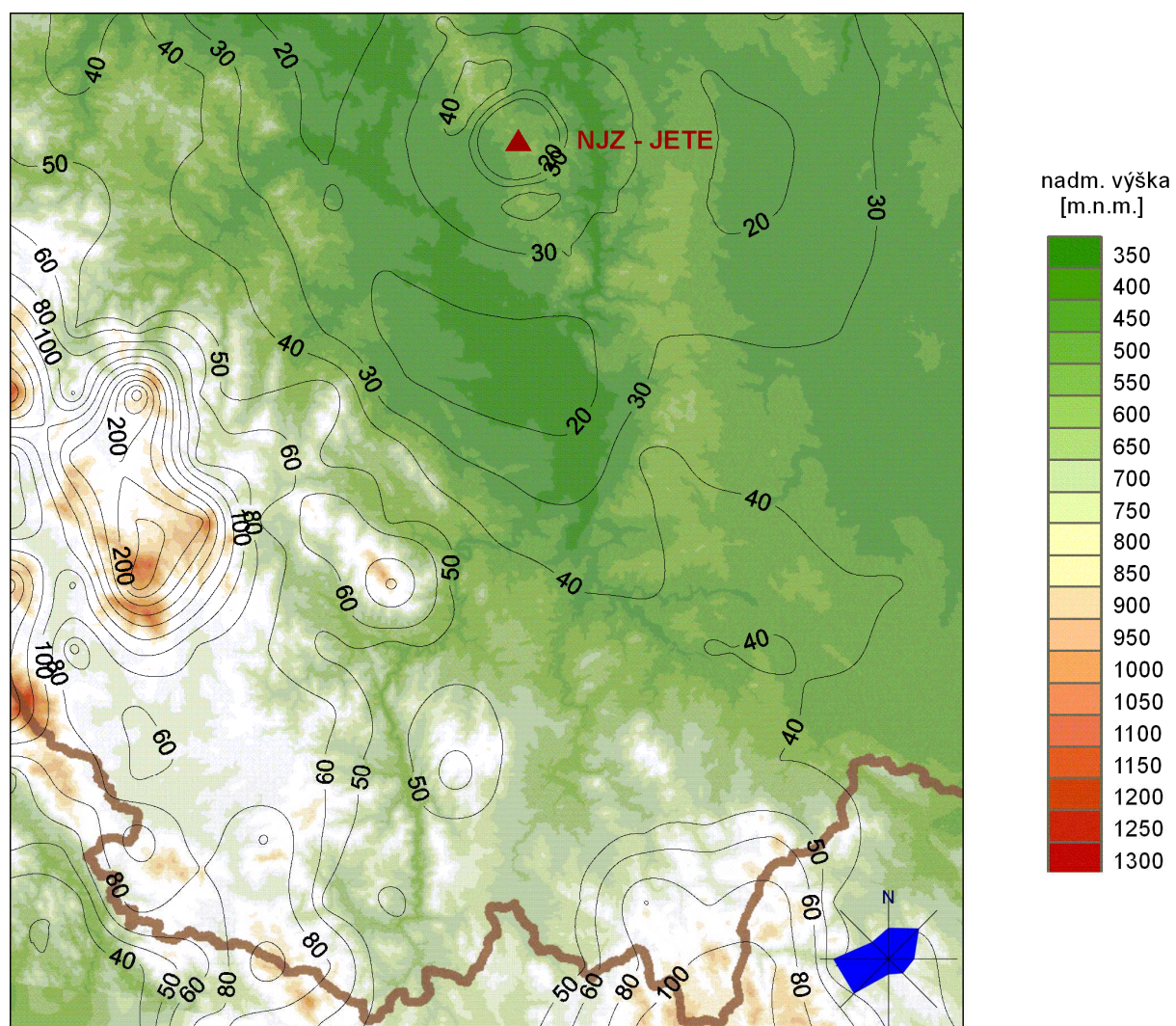
Anlage 2P Modelová alternativa EPR1600_APWR1700, pole nejvyšších možných hodinových koncentrací NH_3 v ng.m^{-3}



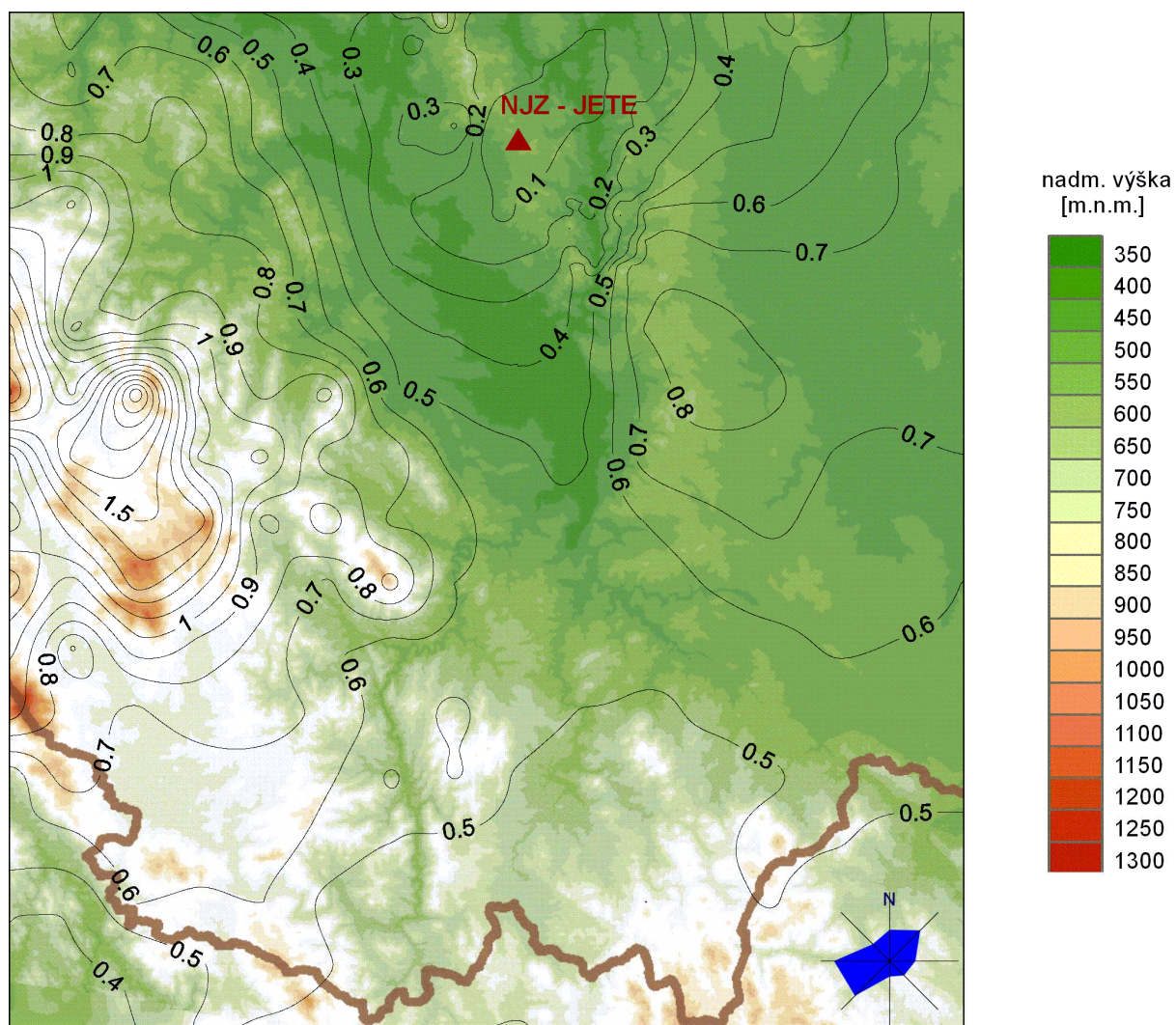
Anlage 2Q Modelová alternativa AP1000_AES2006, pole příspěvku zdroje k průměrným ročním koncentracím NH_3 v ng.m^{-3}



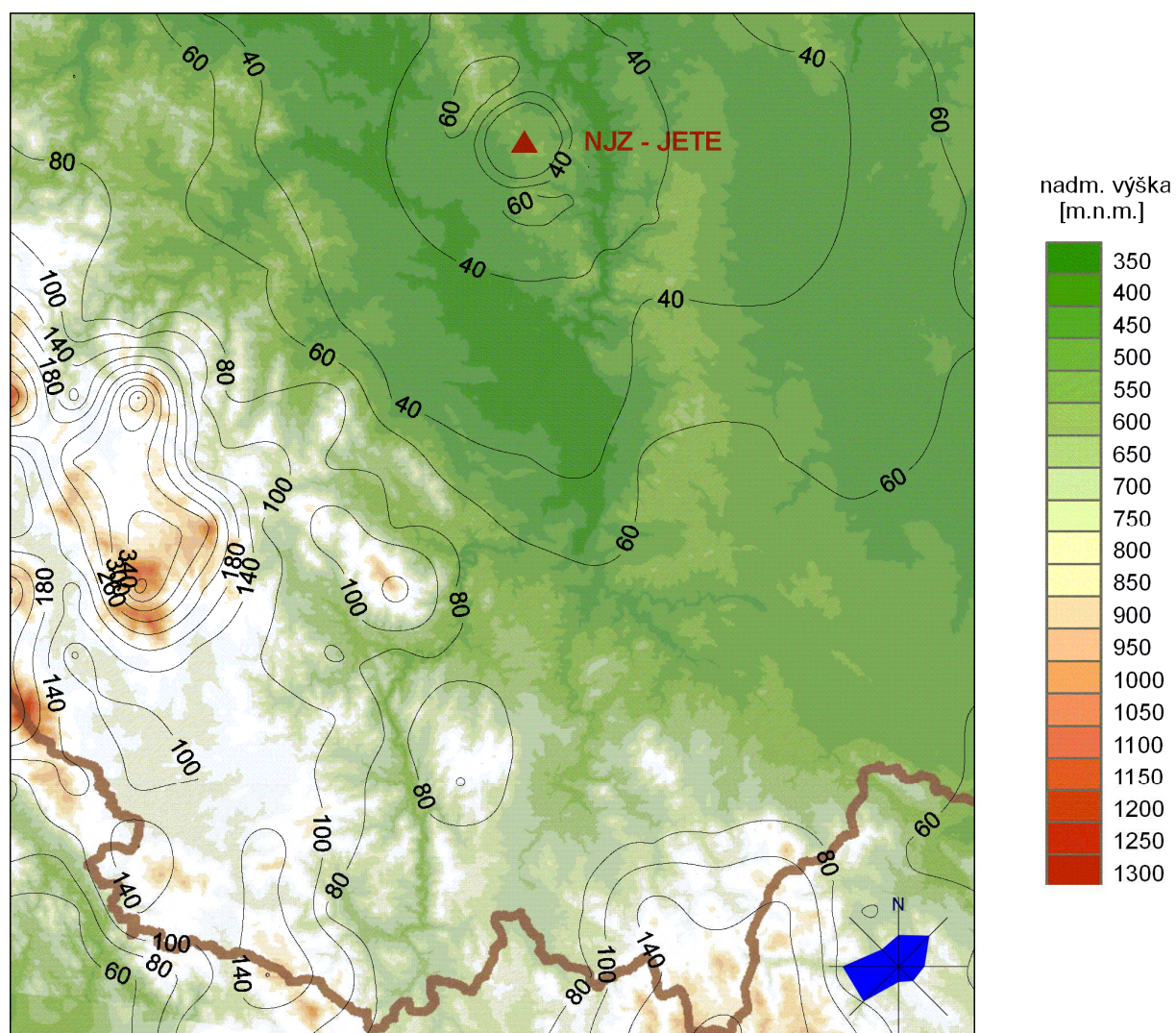
Anlage 2R Modelová alternativa AP1000_AES2006, pole nejvyšších možných hodinových koncentrací NH_3 v ng.m^{-3}



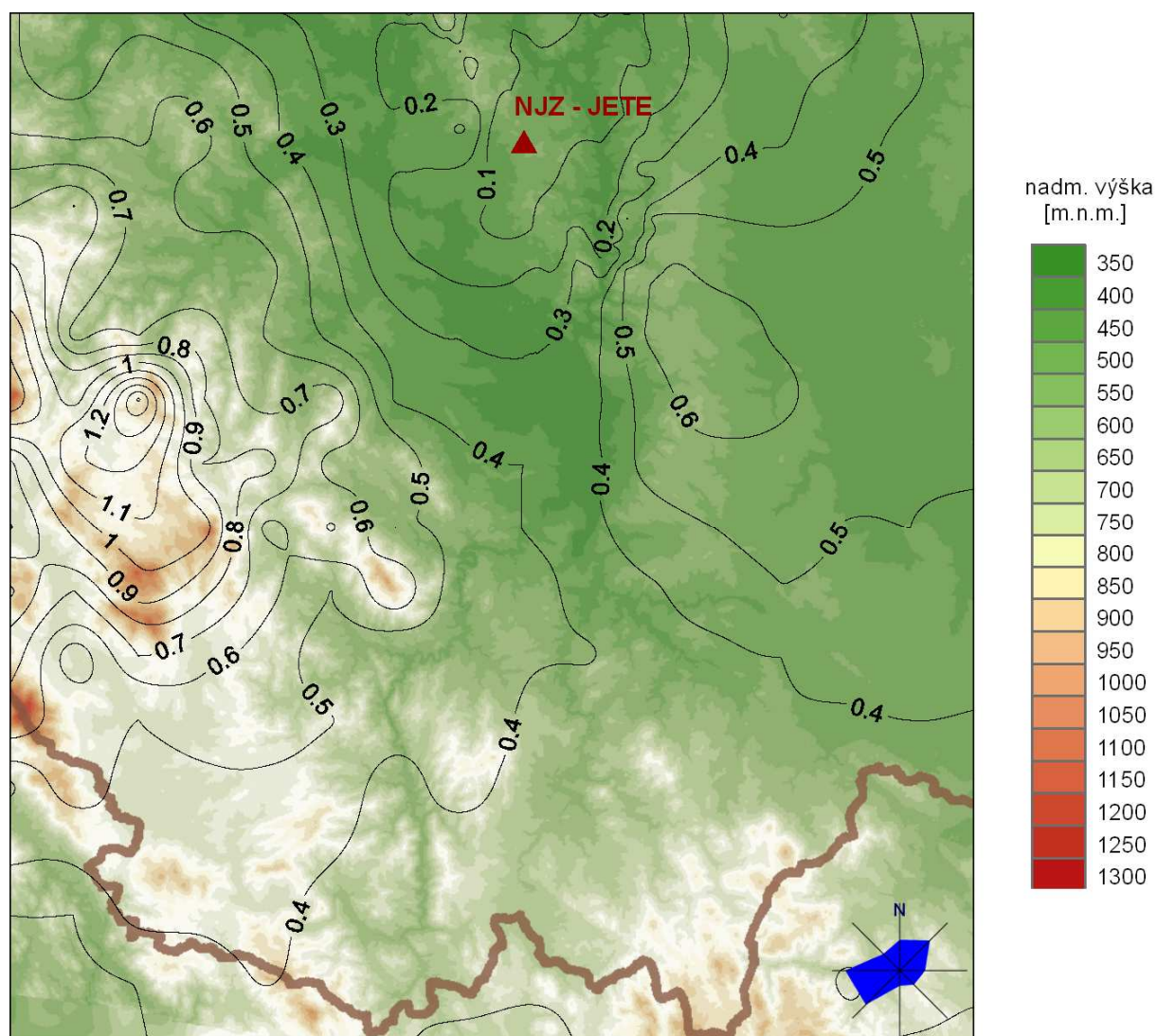
Anlage 2T Modelová alternativa ASE92, pole nejvyšších možných koncentrací NH_3 v ng.m^{-3} ,
rozšířená oblast výpočtu



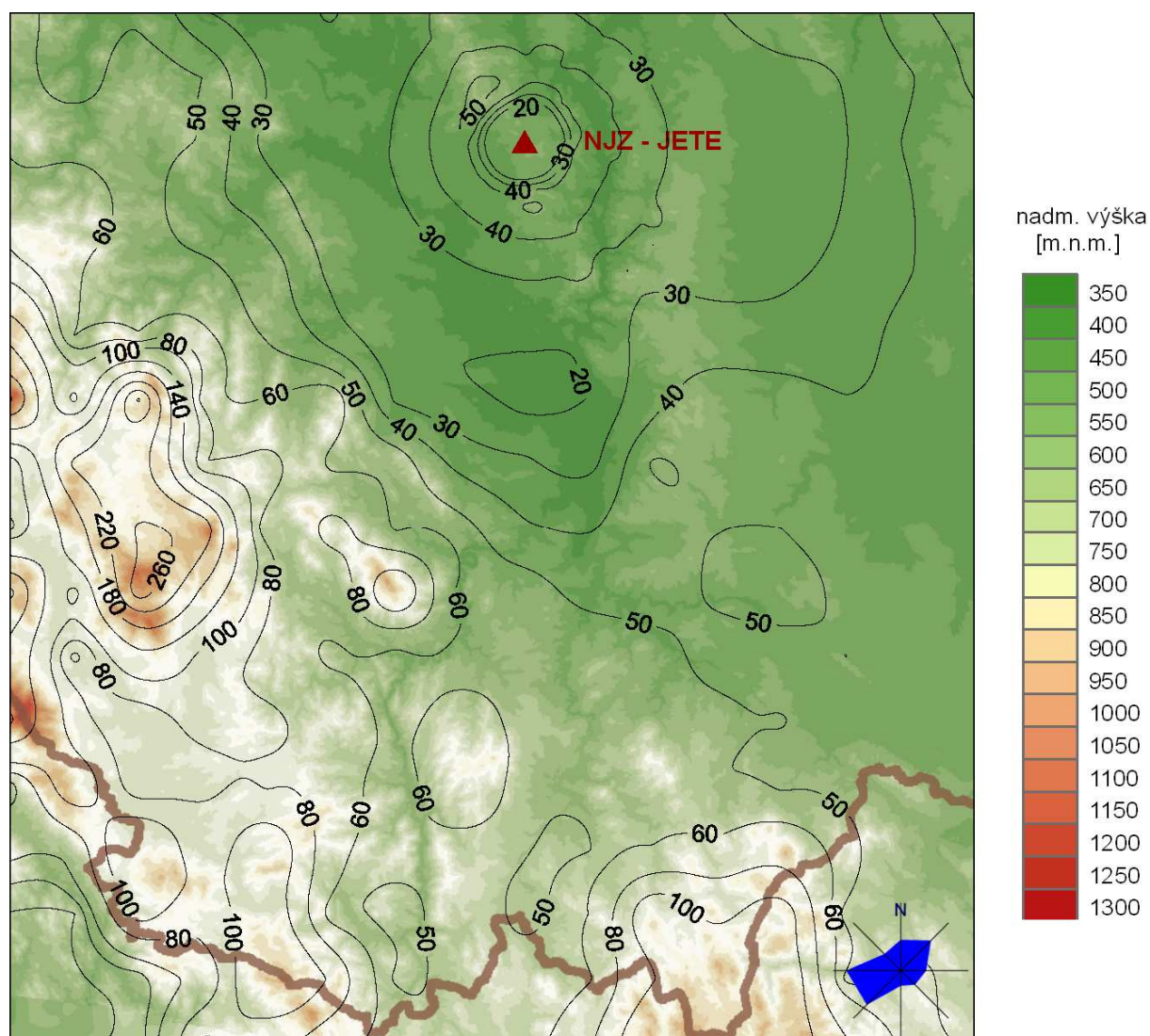
Anlage 2U Modelová alternativa EPR1600_APWR1700, pole příspěvku zdroje k průměrným ročním koncentracím NH_3 v ng.m^{-3} , rozšířená oblast výpočtu



Anlage 2V Modelová alternativa EPR1600_APWR1700, pole nejvyšších možných koncentrací NH_3 v ng.m^{-3} , rozšířená oblast výpočtu



Anlage 2W Modelová alternativa AP1000_AES2006, pole příspěvku zdroje k průměrným ročním koncentracím NH_3 v ng.m^{-3} , rozšířená oblast výpočtu



Anlage 2X Modelová alternativa AP1000_AES2006, pole nejvyšších možných koncentrací NH_3 v ng.m^{-3} , rozšířená oblast výpočtu