



**Kernkraftwerk Temelín
Neue Kernkraftanlage**

**Beschattung der umliegenden
Siedlungsflächen**

Kernkraftwerk Temelín

Neue Kernkraftanlage

Beschattung der umliegenden Siedlungsflächen

BEARBEITUNG:

Hauptbearbeiter:

RNDr. Petr Obst – G.L.I., Unternehmervereinigung, Arbeitsstelle Havlíčkovo náměstí 839,
396 01 Humpolec, *Tel.:* 606 674 162, *e-mail:* p.obst@gli.cz

Mitbearbeiterin (digitale Modelle, Datenanalysen, graphische Arbeiten):

Ing. Zlata Obstová – G.L.I., Unternehmervereinigung, Arbeitsstelle Havlíčkovo náměstí 839,
396 01 Humpolec, *Tel.:* 723 225 523, *e-mail:* zlata.obstova@centrum.cz



G.L.I. – sdružení podnikatelů
Havlíčkovo nám. 839, 396 01 Humpolec
tel.: 606 674 162, 723 225 523
e-mail: p.obst@gli.cz

INHALT:

1.	EINLEITUNG	1
1.1	Gegenstand und Ziel der Arbeit	1
1.2	Angaben über den Auftraggeber	1
1.3	Lokalisierung und administrative Zugehörigkeit des Bauvorhabens	1
1.4	Charakteristik des zu beurteilenden Bauvorhabens	1
2.	METHODIK	2
2.1	Auswahl der zu bewertenden Varianten	2
2.2	Vorgehensweise bei der Bewertung	2
3.	BESCHATTUNG DES BEZUGSGEBIETES DURCH DAS ZU BEWERTENDE BAUWERK	4
3.1	Gesamtausmaß und zeitliche Aspekte der Beschattung	4
3.2	Betroffene Siedlungsflächen des Bezugsgebietes	4
3.3	Spezifizierung der Beschattung durch Variante K	6
3.4	Spezifizierung der Beschattung durch Variante G	6
3.5	Vergleich der Varianten K und G	7
4.	SCHLUSSBETRACHTUNGEN	8
	VERWENDETE UNTERLAGEN UND LITERATUR	10
	<i>Anlage 1a:</i> Ausmaß der möglichen Beschattung des Territoriums durch dominante Bauobjekte des KKW Temelín in der Variante mit neuer KKA der kleinen Leistungsreihe (K); 1 : 40 000	
	<i>Anlage 1b:</i> Ausmaß der möglichen Beschattung des Territoriums durch dominante Bauobjekte des KKW Temelín in der Variante mit neuer KKA der großen Leistungsreihe (G); 1 : 40 000	
	<i>Anlage 1c:</i> Vergleich der möglichen Beschattung des Territoriums durch dominante Bauobjekte des KKW Temelín in den Varianten K und G mit neuer KKA 1 : 40 000	
	<i>Anlage 2:</i> Tabelle und zeitliche Karten der Ergebnisse in den einzelnen Referenzpunkten	
	<i>Anlage 3a:</i> Überblick über die zeitlichen Relationen der möglichen Beschattung für die neue KKA des KKW Temelín in Variante K	
	<i>Anlage 3b:</i> Überblick über die zeitlichen Relationen der möglichen Beschattung für die neue KKA des KKW Temelín in Variante G	
	<i>Anlage 4a:</i> Überblick über die Einflussnahme der neuen KKA des KKW Temelín in Variante K auf die betrachteten Parameter der Beschattung	
	<i>Anlage 4b:</i> Überblick über die Einflussnahme der neuen KKA des KKW Temelín in Variante G auf die betrachteten Parameter der Beschattung	
	<i>Anlage 5:</i> Überblick über die Unterschiede der zeitlichen Relationen der möglichen Beschattung für die neue KKA des KKW Temelín in den Varianten G und K.	

IM TEXT VERWENDETE ABKÜRZUNGEN

ČHMÚ	Tschechisches Hydrometeorologisches Institut
KKW	Kernkraftwerk
KKA	Kernkraftanlage
NUTS	Nomenclature Unit of Territorial Statistic (statistische Raumeinheit)
RP	Referenzpunkt
MEZ	Mitteuropäische Zeit

1. EINLEITUNG

1.1. GEGENSTAND UND ZIEL DER ARBEIT

Das vorliegende Werk wurde auf der Grundlage des Auftrages des Auftraggebers (Identifikationsnummer siehe unten) erstellt und wird beim Ersteller des Gutachtens unter Nummer GLI0916SZ evidiert. Gegenstand der Arbeit ist die **Spezifizierung der Beschattung der umliegenden Siedlungsflächen durch das Kernkraftwerk Temelín nach Fertigstellung der neuen Kernkraftanlage**. Die Arbeit ist als Unterlage für die Dokumentation der Umwelteinflüsse des Vorhabens gemäß Gesetz Nr. 100/2001 Gbl., in der geltenden Fassung (Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung) konzipiert.

Der Ersteller des Gutachtens ist eine fachlich entsprechend befähigte natürliche Person ohne persönliche Interessenkonflikte im Zusammenhang mit Ausführung oder Ablehnung des geplanten Vorhabens; dasselbe gilt auch für die Mitarbeiter des Gutachters.

1.2. ANGABEN ÜBER DEN AUFTRAGGEBER

<i>Firma:</i>	ARTECH, spol. s r. o.
<i>ID-Nr.:</i>	250 24 671
<i>Sitz:</i>	Stroupežnického 1370, 400 01 Ústí nad Labem

1.3. LOKALISIERUNG UND ADMINISTRATIVE ZUGEHÖRIGKEIT DES BAUVORHABENS

Das zu beurteilende Bauvorhaben ist praktisch im Zentrum des Südböhmischen Kreises, am Fuße des Mittelböhmischen Hügellandes, am nordöstlichen Rand des Beckens von České Budějovice, situiert. In unmittelbarer südöstlicher Nachbarschaft befindet sich, ca. 23 km NNW von České Budějovice, die Gemeinde Temelín. Administrative Einordnung des Bauwerks:

<i>Admin. Einheit</i>	<i>Bezeichnung</i>	<i>Nr. (ID-Code)</i>
<i>NUTS 2 – Region</i>	Südwestliche Region	CZ03
<i>NUTS 3 – Kreis</i>	Südböhmischer Kreis	CZ031
<i>NUTS 4 – Bezirk</i>	České Budějovice	CZ0311
<i>NUTS 5 – Gemeinde (Grundraumeinheit)</i>	Temelín	545 155
<i>Katastergebiet (raumtechnische Einheit)</i>	Březí u Týna nad Vltavou	613 941
	Křtěnov	613 975
	Temelín	765 805
	Temelínec	765 813

1.4. CHARAKTERISTIK DES ZU BEURTEILENDEN BAUVORHABENS

Das zu beurteilende Bauvorhaben besteht im Neubau einer Kernkraftanlage (KKA). Dabei werden verschiedene Alternativen der neuen KKA überlegt (TLAPOVÁ, STANÍČEK, ŘIBŘID 2009), die alle übereinstimmend aus zwei Reaktorblöcken, vier Kühltürmen und einer Reihe kleinerer Bauwerke für technologische und administrative Zwecke bestehen sollen. Unterschiede gibt es allerdings hinsichtlich der installierten Leistung der neuen KKA – unter diesem Gesichtspunkt gliedern sich die überlegten Alternativen in zwei Varianten (Leistungsreihen):

- I. **kleine Leistungsreihe** (2 × 1 000–1 200 MW);
- II. **große Leistungsreihe** (2 × 1 600–1 700 MW).

2. METHODIK

2.1. AUSWAHL DER ZU BEWERTENDEN VARIANTEN

Für die Bewertung der Varianten ist unter den betrachteten Gesichtspunkten wesentlich, dass die beiden oben erwähnten Leistungsreihen (Kap. 1.4) zugleich auch von der Dimension des Baus her zwei unterschiedliche Varianten darstellen: Eine höhere installierte Leistung erfordert insgesamt auch größere Bauwerke. Zwischen den Dimensionen der Bauwerke für die einzelnen angedachten Alternativen gibt es auch im Rahmen jeder Leistungsreihe leichte Unterschiede. Deshalb wurde in der vorliegenden Bewertung jeweils als repräsentativer Fall für jede Leistungsreihe die Alternative mit den größten Dimensionen der dominierenden Gebäude^I ausgewählt (ein ausführlicherer Vergleich der in Betracht gezogenen Alternativen unter diesem Gesichtspunkt befindet sich in der Studie zur Bewertung des landschaftlichen Gepräges – OBST, OBSTOVÁ 2009). In der vorliegenden Studie werden also folgende Varianten eingeschätzt:

I. kleine Variante (K), d.h. neue KKA der kleinen Leistungsreihe.

II. große Variante (G), d.h. neue KKA der großen Leistungsreihe.

Beide Varianten umfassen auch die bestehenden Gebäude des KKW Temelín. Dieser Aspekt wurde in einigen Fällen vergleichshalber auch separat bewertet als

III. Null-Variante – bestehender Zustand (Z).

Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht der Bauwerke, die in die Bewertung der einzelnen Varianten einbezogen wurden:

<i>Bauwerk</i>	<i>Dimensionen [m]</i>		<i>Bewertete Variante – Anzahl der Bauwerke</i>		
	<i>Höhe</i>	<i>Grundriss</i>	<i>Bestehender Zustand (Z)</i>	<i>Kleine V. (K)</i>	<i>Große V. (G)</i>
Bestehende Kühltürme	155	ø 83/130	4	4	4
Reaktorgebäude	67	ø 46	2	2	2
Kühltürme der kleinen Leistungsreihe	164	ø 78/129	–	4	–
Reaktorgebäude der kleinen Leistungsreihe	71	ø 45	–	2	–
Kühltürme der großen Leistungsreihe	180	ø 86/143	–	–	4
Reaktorgebäude der großen Leistungsreihe	88	ø 48	–	–	2
Summe der Gebäude			6	12	12

2.2. VORGEHENSWEISE BEI DER BEWERTUNG

Für die Spezifizierung der Beschattung der Umgebung der neuen KKA des KKW Temelín wurde das Software-System G.L.I. SHADE 3.93 verwendet. Dieses ursprünglich zur Bestimmung des Einflusses des stroboskopischen Effekts von Windkraftwerken entwickelte System wurde in seiner Version 3.88/3.89 auch für die Bewertung der Beschattung definierter Gebiete durch statische Objekte modifiziert. Das System basiert auf der Analyse von Daten und Graphiken der zu bewertenden Situation unter Verwendung eines digitalen Terrainmodells^{II} und ist auf seine Grundfaktoren ausgerichtet, von denen die Auswirkungen der zu betrachtenden Erscheinung im konkreten Gebiet bestimmt werden:

^I Aufgrund der Erfahrungen aus Bewertungen ähnlicher Vorhaben (z.B. OBST, OBSTOVÁ 2008) können die Gebäude auf dem Betriebsgelände des KKW Temelín unter den betrachteten Gesichtspunkten in drei Gruppen unterteilt werden:

- relativ niedrige Gebäude (im gegebenen Fall unter ca. 60m), deren Schattenwurf auf die einige Kilometer entfernten Siedlungen praktisch keine Auswirkungen hat;
- hohe, aber relativ subtile Bauwerke mit wenig scharfem Schattenwurf (Schornsteine);
- hohe und zugleich mächtige Bauwerke, d.h. dominante Objekte mit deutlichem Schattenwurf, der sich auf die Entfernung von bis zu einigen Kilometern auswirkt.

In die Bewertung wurden nur die Bauwerke der letztgenannten Gruppe einbezogen (siehe auch Tabelle in Kap. 2.1).

^{II} Verwendet wird ein reines Geländemodell ohne Wälder oder Siedlungsbebauung als Bedeckungselemente (siehe auch Kap. 3.2).

- a) Gesamtumfang des beschatteten Territoriums;
- b) Berechnung detaillierter zeitlicher Relationen der Beschattung ausgewählter Referenzpunkte. Die zeitlichen Relationen werden, unter Berücksichtigung der räumlichen Situation des Terrains (Relief des zwischenliegenden Terrains als Bedeckungselement, gegenseitige Höhenposition zwischen dem zu beurteilenden Bauwerk und den Referenzpunkten u.a.) mit Minutengenauigkeit bestimmt. Die Ergebnisse werden in numerischer (tabellarischer) Form (siehe Anlage 2.XXa)^{III} und der besseren Übersichtlichkeit halber auch graphisch in Form zeitlicher Karten dargestellt (siehe Anlage 2.XXb,c,d). Der kumulierte Jahresgesamtwert der Exposition ist wird in den Tabellen zum einen als theoretischer Maximalwert, d.h. unter der Voraussetzung von ständigem Sonnenschein, und zum anderen mit den realen Sonnenstundenwerten am Standort entsprechend den Werten des Observatoriums des Tschechischen Hydrometeorologischen Instituts am Standort Temelín dargestellt (langfristige Durchschnittswerte für den Zeitraum von 1989–2008):

<i>Monat</i>	<i>Durchschnittliche Anzahl der Sonnenstunden</i>	
	<i>absoluter Wert [h]</i>	<i>relativer Wert [%]</i>
Januar	63,6	23,9
Februar	96,9	34,5
März	131,3	35,7
April	179,4	43,6
Mai	245,4	51,5
Juni	236,8	48,6
Juli	246,1	50,2
August	242,0	54,3
September	165,3	43,8
Oktober	123,8	37,3
November	54,0	19,9
Dezember	48,9	19,4
Summe	1833,5	41,1

Abschließender Schritt der Bewertung ist die Synthese und Interpretation der Ergebnisse einschließlich der Erarbeitung eines Abschlussberichtes und der graphischen Darstellung der Ergebnisse.

^{III} Die Anlagen sind entsprechend der Kennzeichnung der Referenzpunkte nummeriert (siehe Kap. 3.2), z.B. für Referenzpunkt RP03 haben die Anlagen mit den Ergebnissen die Nummern 2.03a (Tabelle) und 2.03b, 2.03c, 2.03d (zeitliche Karten).

3. BESCHATTUNG DES BEZUGSGEBIETES DURCH DAS ZU BEWERTENDE BAUWERK

3.1. GESAMTAUSMASS UND ZEITLICHE ASPEKTE DER BESCHATTUNG

Auf der Grundlage von Ephemeriden, die für die zwei vorkommenden Extremstellungen der Sonne am Himmel – für die Winter- und Sommersonnenwende – berechnet wurden, wurden für alle zu betrachtenden Bauwerke Modellbereiche des Schattenwurfs ermittelt. Die schmetterlingsförmigen Ergebnisbereiche (siehe Anlage 1a–c) verlaufen in Ost-West-Richtung theoretisch ins Unendliche (Schatten bei extrem niedrigen Stand der auf- und untergehenden Sonne über dem Horizont). In diesem theoretisch „unendlich“ beschatteten Gebiet geht jedoch mit wachsender Entfernung des Beobachters vom schattenwerfenden Objekt die Intensität der Beschattung zurück, und zwar vor allem durch den Einfluss von drei Faktoren: durch die Diffusion des Lichts in der Atmosphäre, die Diffraktion der Sonnenstrahlen an den Sichtgrenzen des schattenwerfenden Objekts und die relativ immer kleiner werdende Abdeckung der Sonnenscheibe durch das schattenwerfende Objekt. Außerdem spielt die Verkürzung des täglichen Beschattungsintervalls eine Rolle. Die Beschattungsdauer eines Standorts des Beobachters (Referenzpunkt) ist nämlich durch folgende zwei Faktoren beschränkt:

- I. Himmelsbewegung der Sonne,**
- II. Witterungsbedingungen.**

Ad I.: Die Himmelsbewegung der Sonne hat zwei Komponenten:

- a) die Jahresbewegung**, d.h. der „Aufstieg“ der Sonne in Richtung Norden zwischen Winter- und Sommersonnenwende und ihr „Abstieg“ in Richtung Süden; diese Bewegungskomponente bewirkt die Nord-Süd-Verschiebung eines relativ schmalen eintägigen Schattenstreifens und schränkt damit die Schattenwirkung am konkreten Standort des Beobachters nur für ein paar Tage bis Wochen des Jahres, jeweils in Abhängigkeit von der Entfernung des Beobachters vom schattenwerfenden Objekt ein (je größer die Entfernung, desto kleiner das Einwirkungsintervall);
- b) die Tagesbewegung**, d.h. die relativ schnelle Wanderung der Sonne von Ost nach West (15°/Stunde), deren Folge darin besteht, dass sich der Einfluss der zu betrachtenden Erscheinung in den Tagen oder Wochen, wenn diese am konkreten Standort des Beobachters entsprechend Punkt a) zu beobachten ist, auf ein Zeitintervall von einigen Zehn Minuten am Tag beschränkt (auch hier wieder in Abhängigkeit von der Entfernung zwischen Beobachter und schattenwerfendem Objekt).

Ad II.: Zur Schattenentstehung ist sonniges und relativ klares Wetter notwendig. Für das Gebiet, in dem sich der einzuschätzende Standort befindet, werden vom ČHMÚ (Tschechisches Hydrometeorologisches Institut) 1 833,5 Sonnenscheinstunden im Jahr angegeben (siehe Kap. 2.2.), das sind nur 41 % der theoretischen jährlichen Gesamtbesonnungszeit.

Wie auch schon bei anderen Bewertungen von Vorhaben ähnlichen Charakters festgestellt wurde (OBST, OBSTOVÁ 2006, 2007, 2008), reduziert sich aufgrund des Einflusses aller weiter oben genannten Faktoren bei den einzelnen zu bewertenden Bauwerken – selbst wenn sie relativ groß sind –, schon in einer Entfernung von ca. 5km das Beschattungsintervall auf unter 10 Minuten am Tag, und auch die kumulierte jährliche Zeitrelation der Beschattung geht deutlich zurück (in der Regel auf Werte zwischen einigen Zehn Minuten bis unter einer Stunde). Es kann daher festgestellt werden, dass in Entfernungen von 5km und mehr die Beschattung durch das zu bewertende Bauvorhaben als unerheblich erachtet werden kann.

3.2. BETROFFENE SIEDLUNGSFLÄCHEN DES BEZUGSGEBIETES

Im Beschattungsbereich bis zur weiter oben spezifizierten Entfernung von 5km vom zu bewertenden Bauvorhaben befinden sich eine ganze Reihe von Siedlungsflächen, die für die Zwecke dieser Bewertung durch Referenzpunkte repräsentiert sind; die zu betrachtenden Parameter der Beschattung wurden vergleichsweise auch in anderen Siedlungsflächen (Referenzpunkte) berechnet, die im Kartenausschnitt in

Anlage 1a,b,c dargestellt sind und direkt an den 5-km-Umkreis des KKW Temelín angrenzen. Die nachstehende Tabelle bietet einen Überblick über die der Bewertung unterzogenen Referenzpunkte und die ihnen jeweils entsprechenden Siedlungen (siehe auch Anlage 1a–c):

Nr. RP	Gemeinde	Lokalisierung
RP00	Temelín	Podhájí – Forsthaus U Pištory
RP01	Temelín	Temelín – Mitte der Gemeinde
RP02	Temelín	Temelín – Pflegeheim
RP03	Temelín	Kaliště – südöstlicher Rand der Gemeinde
RP04	Temelín	Rozovy (einsam gelegen)
RP05	Temelín	Planovy
RP06	Temelín	Lhota pod Horami – nördlicher Rand der Gemeinde
RP07	Temelín	Sedlec – östlicher Rand der Gemeinde
RP08	Temelín	Litoradice – östlicher Rand der Gemeinde
RP09	Temelín	Zvěrkovice – südlicher Rand der Gemeinde
RP10	Temelín	Záluží
RP11	Týn nad Vltavou	U Bulků (einsam gelegen)
RP12	Týn nad Vltavou	Zadní Kohout (einsam gelegen)
RP13	Týn nad Vltavou	Týn nad Vltavou – östlicher Stadtrand
RP14	Týn nad Vltavou	Račina
RP15	Týn nad Vltavou	Bednická hájovna (Forsthaus)
RP16	Týn nad Vltavou	Předčice
RP17	Týn nad Vltavou	Břehy
RP18	Týn nad Vltavou	Hněvkovice – Mittelfachschule
RP19	Hluboká nad Vltavou	Hněvkovice – Ferienhaus des Nationaltheaters
RP20	Hluboká nad Vltavou	Jeznice
RP21	Dříteň	Malešice – östlicher Rand der Gemeinde
RP22	Dříteň	Malešice – westlicher Rand der Gemeinde
RP23	Dříteň	Chvalešovice – nördlicher Rand der Gemeinde
RP24	Dříteň	Bílá Hůrka
RP25	Dříteň	Strachovice
RP26	Protivín	Těšínov-Fanfíry

Aus der Tabell und Anlage 1a–c geht hervor, dass jeder potentiell beschattete Siedlungskörper des Bezugsgebietes, einschließlich einsam gelegener Objekte, Wochenendhaussiedlungen und Ferienheimen, mindestens mit einem Referenzpunkt versehen ist. In den größeren Siedlungen wurden die Referenzpunkte in den voraussichtlich relativ am meisten betroffenen Positionen angebracht, d.h. am Rande der dem KKW zugewandten Bebauung (z.B. RP03 oder RP06) oder an den Stellen, an denen Schattenwurf von den meisten dominanten Bauwerken des KKW auftritt (z.B. RP08). Bei größeren Siedlungskörpern und bei voraussichtlich deutlichen größeren Unterschieden zwischen den einzelnen Bebauungsteilen wurde die Situation anhand von mehreren Referenzpunkten innerhalb einer Siedlung charakterisiert (z.B. RP01 und RP02 in Temelín oder RP21 und RP22 in Malešice). Scheinbar unlogisch könnte anmuten, dass in die Berechnung auch Objekte einbezogen wurden, die teilweise oder vollständig von Wald verdeckt sind (z.B. RP00). Die Beschattung wurde jedoch vom Modell für den „Worst Case“ berechnet, d.h. für ein reines Relief ohne weitere Bedeckungselemente (Wald, Bebauung u.ä.). Die jüngsten Erfahrungen aufgrund großer Sturmschäden und Borkenkäfer-Kalamitäten zeigen ausserdem, dass sich auch so ein Objekt wie das Forsthaus U Pištory unter bestimmten Umständen irgendwann in einer waldlosen Gegend befinden kann.

Die anderen Siedlungskörper in der weiteren Umgebung des Standorts befinden sich entweder außerhalb des Beschattungsbereiches (Všemyslice, Bohunice, Kočín, Dříteň, überwiegender Teil von Týn

n. Vlt.), sind durch das Geländere Relief gedeckt (Týn n. Vlt.-Malá Strana) oder liegen in einer Entfernung, in der die zu betrachtende Erscheinung keinen beträchtlicheren Einfluss mehr haben wird (alle Siedlungsflächen hinter der 5-km-Grenze vom KKW Temelín).

3.3. SPEZIFIZIERUNG DER BESCHATTUNG DURCH VARIANTE K

Die zeitlichen Relationen der Beschattung innerhalb der einzelnen Referenzpunkte für die neue KKA des KKW Temelín in der Variante K sind in Anlage 3a dargestellt. Daraus geht hervor, dass sich die maximalen täglichen Beschattungsintervalle an allen Referenzpunkten, die Siedlungskörper des Bezugsgebietes repräsentieren, zwischen wenigen Minuten bis zu einigen Zehn Minuten bewegen (8–64 min.). Die gesamten kumulierten Expositionen erreichen nach Korrektur auf den jeweiligen monatlichen Gesamtwert der Sonnenscheinstunden am gegebenen Standort nur eine Größenordnung von etwas mehr als einer Stunde bis zu einigen Zehn Stunden pro Jahr (ca. 1 - 17 Stunden), wobei die Tageszeiten der Beschattung an den meisten Bewertungspunkten in der Zeit des Sonnenaufgangs oder –untergangs in der jeweiligen Jahreszeit liegen (siehe Anlage 2.00–2.26).

Aufgrund der durchgeführten Berechnungen der zeitlichen Relationen kann die Auswirkung der Beschattung durch dominante Bauobjekte des KKW Temelín in Variante K in den Referenzpunkten **RP03–06, RP08–22, RP25** und **RP26** als **unerheblich** eingeschätzt werden; in den Referenzpunkten **RP00, RP07, RP23** und **RP24** steigt diese dann auf ein Niveau an, das als von **geringer Bedeutung** bezeichnet werden kann, wobei hier insgesamt eine kumulierte Exposition von mehr als 6 Stunden pro Jahr in maximalen täglichen Intervallen von ca. 15 – 32 min. auftreten wird. Nur die Auswirkung auf Referenzpunkte **RP01** und **RP02** kann als **bedeutsam** erachtet werden. Die für die Punkte RP01 und RP02 vorgenommene Einschätzung bezieht sich jedoch nicht in hauptsächlichem Maße auf die angegebenen täglichen und jährlichen Expositionswerte, die von geringer Bedeutsamkeit sind, und auch nicht auf die Intensität des Schattens, der sich z.B. von der üblichen Beschattung der Sonne durch Bewölkung nicht unterscheidet, sondern vielmehr auf die Jahres- und Tageszeit der möglichen Beschattung, denn in den Wintermonaten, in denen die Sonnenaufgänge relativ spät erfolgen, reicht das Intervall der potentiellen Beschattung bis in die Arbeitszeit der Betriebe und Ämter und in die Unterrichtszeit an den Schulen hinein.

In die hier angegebenen Werte und Ergebnisse ist auch der Einfluss der Bauobjekte **des bestehenden KKW Temelín** mit eingeflossen. Unter dem Gesichtspunkt der Bewertung des Vorhabens, d.h. der **neuen Kernkraftanlage**, hat Anlage 4a einen höheren Aussagewert, da sie den eventuellen Zuwachs der betrachteten Beschattungsparameter in den einzelnen Referenzpunkten, der infolge des Baus der neuen KKA in Variante K entstehen würde, darstellt. Als von **geringer Bedeutung** können in diesem Kontext die Einflüsse bewertet werden, die zu einer Erhöhung der kumulierten Exposition in Summe um mehr als 3 Stunden pro Jahr führen (in diesem Falle handelt es sich um **RP00–02, RP05–07, RP09–10, RP23** und **RP24**). Als **bedeutsam** müssen die Einflüsse eingeschätzt werden, die einen Anstieg der kumulierten Exposition in Summe um mehr als 12 Stunden pro Jahr bewirken (dieser Fall wird bei Variante K nicht eintreten). In allen anderen Referenzpunkten kann der Einfluss der Bauobjekte der neuen KKA der kleinen Leistungsreihe als **unbedeutsam** bezeichnet werden, und das auch in den Punkten RP13 und RP14, die sich außerhalb des Beschattungsbereiches des bestehenden KKW Temelín befinden und nur dem Schattenwurf der Gebäude der neuen KKA ausgesetzt sein werden (siehe Anlage 1a).

3.4. SPEZIFIZIERUNG DER BESCHATTUNG DURCH VARIANTE G

Die zeitlichen Relationen der Beschattung innerhalb der einzelnen Referenzpunkte für die neue KKA des KKW Temelín in der Variante G sind in Anlage 3b dargestellt. Daraus geht hervor, dass sich die maximalen täglichen Beschattungsintervalle an allen Referenzpunkten, die Siedlungskörper des Bezugsgebietes repräsentieren, zwischen wenigen Minuten bis zu einigen Zehn Minuten bewegen (9–77 min.). Die gesamten kumulierten Expositionen erreichen nach Korrektur auf die Jahressumme der Sonnenscheinstunden am gegebenen Standort nur eine Größenordnung von etwas mehr als einer Stunde bis zu einigen Zehn Stunden pro Jahr (ca. 1,5–33 Stunden), wobei die Tageszeiten der Beschattung an den meisten Bewertungspunkten in der Zeit des Sonnenaufgangs oder –untergangs in der jeweiligen Jahreszeit

liegen (siehe Anlage 2.00–2.26). Die Parameter der Beschattung sind hier also den Werten für Variante K sehr ähnlich.

Praktisch identisch mit Variante K ist auch die Aufzählung der Referenzpunkte, die **bedeutsam betroffen** sind (**RP01 und RP02** mit täglichen und jährlichen Expositionswerten, die zwar von geringer Bedeutsamkeit sind, aber bei denen die Beschattung bis in die Arbeitszeit der Betriebe und Ämter und in die Unterrichtszeit an den Schulen hineinreicht), und der Referenzpunkte, an denen der Einfluss von geringer Bedeutung ist (**RP00, RP05, RP07 und RP23** mit kumulierten Expositionen in Summe von ca. 7–16 Stunden pro Jahr bei maximalen täglichen Intervallen von 20–32 Minuten). Ähnlich ist die Situation auch im Hinblick auf den Einfluss der neuen KKA an sich. **Bedeutsam** ist er in den Punkten **RP01** (Anstieg der kumulierten Exposition in Summe um ca. 14 Stunden) und in **RP07** (Anstieg um ca. 13 Stunden), **wenig bedeutsam** ist er in den Punkten **RP00, RP02, RP05, RP06, RP09, RP10, RP23 und RP24**. In allen anderen Referenzpunkten kann der Einfluss der Bauobjekte der neuen KKA der großen Leistungsreihe als **unbedeutsam** bezeichnet werden (siehe Anlage 4b).

3.5. VERGLEICH DER VARIANTEN G UND K

Wie bereits aus dem vorhergehenden Kapitel hervorgeht, sind die Aufzählungen der bedeutsamen und wenig bedeutsamen Referenzpunkte sowohl hinsichtlich der Gesamtbeschattung als auch hinsichtlich des Einflusses der neuen KKA an sich bei beiden zu bewertenden Varianten praktisch identisch (siehe auch Anlagen 3a,b und 4a,b). Auch das Ausmaß des beschatteten Territoriums ist in beiden Varianten fast gleich (siehe Anlage 1c).

Aus dem ausführlichen Vergleich in Anlage 5 ergibt sich jedoch, dass Variante G gegenüber Variante K praktisch in allen Referenzpunkten höhere Werte der betrachteten Parameter aufweist. **Als von geringer Bedeutsamkeit** kann der Unterschied zwischen beiden Varianten aber nur an den zwei Referenzpunkten **RP01** und **RP02**, die für die Gemeinde Temelín stehen, und an **RP07** in der Gemeinde Sedlec bezeichnet werden. In allen anderen Referenzpunkten ist der Unterschied unbedeutsam.

4. SCHLUSSBETRACHTUNG

Gegenstand dieser Arbeit war die Spezifizierung der Beschattung umliegender Siedlungsflächen durch das Kernkraftwerk Temelín nach dem Neubau der neuen Kernkraftanlage. Dabei wurden in der Perspektive des KKW zwei Varianten beleuchtet, zum einen das KKW mit der neuen KKA der sog. kleinen Leistungsreihe (Variante K) und zum anderen das KKW mit der neuen KKA der großen Leistungsreihe (Variante G). Beide Varianten bestehen aus 12 dominanten Bauobjekten, die Schattenwurf verursachen: 4 Kühltürme und 2 Reaktorgebäude des bestehenden KKW und 4 Kühltürme und 2 Reaktorgebäude der neuen KKA.

Im relevanten Beschattungsbereich im Umkreis von ca. 5km des KKW befinden sich eine ganze Reihe von Siedlungsflächen, die für die Zwecke dieser Beurteilung durch die detailliert bewerteten Referenzpunkte RP00–26 repräsentiert werden. Diese Referenzpunkte wurden so bestimmt, dass jeder potentiell dem Schattenwurf ausgesetzte Siedlungskörper des Bezugsgebietes, einschließlich einsam gelegener Gebäude, Wochenendhaussiedlungen und Ferienheime, zumindest durch einen Referenzpunkt erfasst wurde. Die Bewertungsergebnisse zeigen, dass **der Einfluss beider Varianten der neuen KKA im betrachteten Gebiet sehr ähnlich ist:**

- **Praktisch identisch ist in den Varianten K und G das Ausmaß des dem Schattenwurf ausgesetzten Territoriums.**
- **Hinsichtlich der zeitlichen Relationen ist der Einfluss an den meisten Referenzpunkten unbedeutsam.** Mit einer kumulierten Exposition von mehr als 6 Stunden pro Jahr in Summe bei maximalen täglichen Intervallen von ca. 15–77 Minuten steigt die Beschattung in den Punkten **RB00–RB02, RB05 (in Variante G) und in den Punkten RB07, RB23 und RB24 (in Variante K)** auf das Niveau geringer Bedeutsamkeit an.
- **Hinsichtlich des Einflusses der neuen KKA an sich kann der Anstieg der betrachteten Parameter in den Punkten RP01 und RP07 als bedeutsam eingeschätzt werden (betrifft nur Variante G),** als wenig bedeutsam dann in den Punkten RB00, RB02, RB05, RB06, RB09, RB10, RB23 a RB 24. An allen anderen Referenzpunkten ist der Anstieg der betrachteten Parameter unbedeutsam, und das auch in den Punkten RP13 und RP14, die sich außerhalb des Beschattungsbereiches des bestehenden KKW Temelín befinden und nur dem Schattenwurf der Gebäude der neuen KKA ausgesetzt sein werden.

Aus dem ausführlichen Vergleich ergibt sich, dass Variante G gegenüber Variante K praktisch in allen Referenzpunkten höhere Werte der betrachteten Parameter aufweist. Als von geringer Bedeutsamkeit kann der Unterschied zwischen beiden Varianten aber nur in den Referenzpunkten RP01 und RP02, die für die Gemeinde Temelín stehen, und in RP07 am östlichen Rand der Gemeinde Sedlec bezeichnet werden. In allen anderen Referenzpunkten ist der Unterschied zwischen beiden Varianten unbedeutsam.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die Beschattung durch den geplanten Stand des KKW Temelín nach dem Neubau der neuen KKA nur für die Gemeinde Temelín (RP01 und RP02) als bedeutsam eingeschätzt wird. Diese Einschätzung bezieht sich jedoch nicht in hauptsächlichem Maße auf die angegebenen täglichen und jährlichen Expositionswerte, die von geringer Bedeutsamkeit sind, und auch nicht auf die Intensität des Schattens, der sich z.B. von der üblichen Beschattung der Sonne durch Bewölkung nicht unterscheidet, sondern vielmehr auf die Jahres- und Tageszeit der möglichen Beschattung, denn in den Wintermonaten, in denen die Sonnenaufgänge relativ spät erfolgen, reicht das Intervall der potentiellen Beschattung bis in die Arbeitszeit der Betriebe und Ämter und in die Unterrichtszeit an den Schulen hinein.

In Anbetracht dieser Tatsache wird empfohlen, nach der definitiven Bestimmung der genauen Positionen und Maße der dominanten Bauobjekte der neuen KKA die zeitlichen Relationen der Beschattung der Gemeinde Temelín noch einmal ausführlich zu spezifizieren (optimal während des Bauverfahrens).

Alle anderen Siedlungsflächen des betrachteten Gebietes sind von der Beschattung nur geringfügig (Planovy, Sedlec, Chvalešovice, Bílá Hůrka, Podhájí-U Pištory), unerheblich (Zvěrkovice, Záluží, Týn n. Vlt., Račina, Bedrník, Předčice, Břehy, Hněvkovice, Jeznice, Litoradice, Malešice,

Strachovice, Fanfiry Lhota pod Horami, Rozovy, Kaliště) oder gar nicht betroffen (liegen außerhalb des potentiellen Beschattungsbereiches oder sind durch Geländere relief bedeckt).

Humpolec, den 21. 5. 2009

RNDr. Petr Obst

Inhaber der Lizenz zur Bewertung der Umwelteinflüsse von
Vorhaben und Konzepten gemäß Gesetz Nr. 100/2001Gbl.

VERWENDETE UNTERLAGEN UND LITERATUR

- OBST P., OBSTOVÁ Z. (2006): Neue Anlage 660 MW_e im Kraftwerk Ledvice – Beschattung der umliegenden Siedlungsflächen. - MS, G.L.I. Humpolec.
- OBST P., OBSTOVÁ Z. (2007): Neue Anlage 2×660 MW_e im Kraftwerk Počerady – Beschattung der umliegenden Siedlungsflächen. - MS, G.L.I. Humpolec.
- OBST P., OBSTOVÁ Z. (2008): Dampf-Gasanlagen 880 MW_e im Kraftwerk Počerady – Beschattung der umliegenden Siedlungsflächen. - MS, G.L.I. Humpolec.
- OBST P., OBSTOVÁ Z. (2009): Kraftwerk Temelín, neue Kernkraftanlage – Bewertung des landschaftlichen Gepräges. - MS, G.L.I. Humpolec.
- TLAPOVÁ M., STANIČEK J., ŘIBŘID J. (2009): Unterlagen zur Erarbeitung der Studie über den Einfluss der neuen KKA des KKW Temelín auf das landschaftliche Gepräge – technischer Bericht. - MS, ÚJV Řež a.s. – Division Energoprojekt Praha.

Teilinformationen und Unterlagen aus Archiven und Internet-Seiten von Personen, Organisationen und Firmen (in alphabetischer Reihenfolge):

AGENTUR FÜR NATUR- UND LANDSCHAFTSSCHUTZ DER TSCHECHISCHEN REPUBLIK;
ČEZ, A.S., PRAG;
TSCHECHISCHES HYDROMETEOROLOGISCHES INSTITUT, PRAG;
UMWELTMINISTERIUM DER TSCHECHISCHEN REPUBLIK, PRAG;
ARCHIV DES AUFTRAGGEBERS;
+ ARCHIV DES BEARBEITERS.