ENERGIA GEOTERMALNA W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

materiał promocyjny

Biuro
Planowania Przestrzennego
Województwa Łódzkiego
w Łodzi
ul. Sienkiewicza 3, 90-113 Łódź
tel./fax 042 630 57 69 do 72

marzec 2007 r.

Dyrektor Biura

mgr Ewa Paturalska Nowak

Opracowała:

Pracownia Transportu
i Infrastruktury Technicznej

Zespół autorski:

mgr inż. Sławomir Podkoński

mgr Piotr Ignaczewski

Wprowadzenie

Wody geotermalne są to wody opadowe, które wnikają w głąb ziemi, gdzie w kontakcie z młodymi, świeżo zastygłymi lub aktywnymi ogniskami magmy, podgrzewają się do znacznych temperatur.

Energia geotermalna to jeden z rodzajów odnawialnych źródeł energii. Polega na wykorzystywaniu energii pochodzącej z wód geotermalnych.

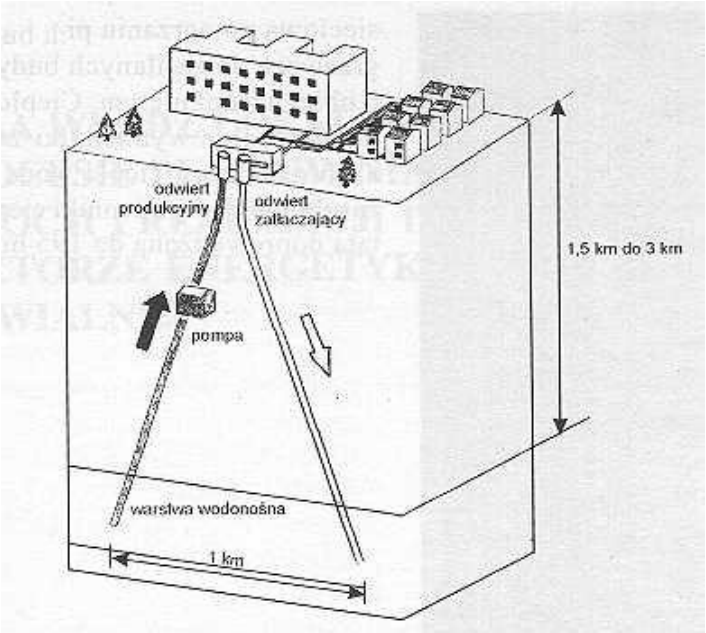
Energia geotermalna jest energią wnętrza Ziemi zgromadzoną w skałach i gorących płynach, które pod naturalnym ciśnieniem znajdują się w przepuszczalnej warstwie skalnej, na głębokościach większych niż 1000 m.

Woda cyrkuluje w przepuszczalnej warstwie, nagrzewając się od gorących pokładów magmy. Płyn geotermalny rozpuszcza pewną ilość minerałów, takich jak NaCl, KCl, $CaCl_2$, SiO_2 itp. oraz gazów, najczęściej CO_2 i N_2.

Temperatura zwiększa się wraz z głębokością i w jądrze Ziemi osiągają nawet 4500ºC. Do głębokości około 10 km przekracza 50 000 - krotnie ilość ciepła, jaką można uzyskać ze wszystkich złóż paliw tradycyjnych, czyli węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego oraz z pierwiastków promieniotwórczych wykorzystywanych w energii atomowej.

Znaczne ilości energii cieplnej są też zmagazynowane w gorących, suchych masywach skalnych. Źródłem ciepła są komory i ogniska magmowe, ulokowane płytko w skorupie ziemskiej (nawet 1-3 km poniżej powierzchni terenu).

Ze względu na wymagania ekologiczne, źródła geotermalne eksploatuje się przez instalację obejmującą dwa otwory wiertnicze (studnie), jeden eksploatacyjny a drugi, w pewnej odległości, do wtłaczania płynu wykorzystanego. W ten sposób wnętrze Ziemi funkcjonuje jako kocioł zasilany energią jej wnętrza. Zasadę tą obrazuje poniższy schemat.



Rodzaje wód geotermalnych

W zależności **od temperatury** złoża wód geotermalnych dzieli się na:

- **zimne** (do 20°C),
- **ciepłe** /niskotemperaturowe (20-35°C),
- **gorące** /średniotemperaturowe (35-80°C),
- **bardzo gorące** /wysokotemperaturowe (80-100°C),
- **przegrzane** (ponad 100°C)

W zależności **od ciśnień, kształtów zbiornika i morfologii powierzchni** złoża wód geotermalnych dzieli się na:

- **artezyjskie**, z których woda poprzez otwór wiertniczy samoczynnie wypływa na powierzchnię lub ponad powierzchnię terenu,
- **sub-artezyjskie**, z których woda przez otwór wiertniczy podnosi się na duże wysokości , ale nie osiąga powierzchni terenu,
- **grawitacyjne**, z których wodę można tylko pompować z głębokości zbliżonych do głębokości złoża.

<u>Możliwości zastosowania wód geotermalnych</u> w zależności od uzyskiwanej temperatury:

Temperatura w stopniach C	Przykłady zastosowań
20	hodowla ryb
30	zapewnienie ciepłej wody, niezbędnej do całorocznej pracy kopalni w rejonach o chłodnym klimacie
40	podgrzewanie gleby, pływalnie, balneologia
50	hodowla grzybów
60	hodowla zwierząt uprawy szklarniowe
70	chłodzenie
80	ogrzewanie budynków i szklarni
90	intensywne odladzanie
100	suszenie wodorostów, trawy, warzyw itp. pranie i suszenie wełny
110	suszenie i utwardzanie płyt cementowych
120	koncentracja roztworu soli
130	odparowywanie w procesie rafinacji cukru
140	konserwacja produktów spożywczych
150	wytwarzanie tlenku glinu w procesie Bayera, będącym pierwszym etapem produkcji aluminium
160	suszenie drewna; produkcja energii elektrycznej
170	produkcja ciężkiej wody
180	odparowywanie roztworów o dużym zagęszczeniu
190	produkcja papieru
200	produkcja energii elektrycznej

Zalety energii geotermalnej

W porównaniu z innymi źródłami energii - zarówno tradycyjnymi jak i niektórymi odnawialnymi - energia geotermalna posiada kilka ważnych zalet. Jest to energia:

- • **czysta ekologicznie** - jej stosowanie nie powoduje tak dużej emisji szkodliwych substancji (pyłów i gazów) do otoczenia, jak ma to miejsce w przypadku spalania węgla, ropy naftowej i gazu.

- • **obfita** – ciepło Ziemi zgromadzone w złożach wód i par geotermalnych oraz skałach naszej planety przewyższa wielokrotnie ilość ciepła możliwego do uzyskania z paliw kopalnych, a nawet z innych odnawialnych źródeł energii,

- • **odnawialna** – zasoby ciepła Ziemi są tak duże, że jego wykorzystywanie nawet na znacznie większą niż obecnie skalę nie spowoduje ich wyczerpywania, jak to ma miejsce w przypadku eksploatacji złóż paliw kopalnych,

- • **miejscowa** – wykorzystuje się ją w pobliżu miejsca jej występowania. Gorące wody i pary nie nadają się bowiem do długiego transportu za pomocą rurociągów, tak jak np. ropa naftowa i gaz ziemny, gdyż ulegałyby schłodzeniu i straciłyby swoją wartość.

- • **tańsza** – w porównaniu z kosztami i cenami energii elektrycznej lub ciepła uzyskiwanymi z tradycyjnych paliw kopalnych,

- • **niezawodna** – energię geotermalną można uzyskiwać bez przeszkód i w potrzebnej ilości przez cały rok. Nie jest ona zależna chociażby od panujących na powierzchni Ziemi i w atmosferze warunków pogodowych, jak np. elektrownie wiatrowe /uzależnione od wiatru/, czy też nawet hydroelektrownie, których praca może być niekiedy ograniczana przez niskie stany wód podczas suszy.

Ekonomiczne, ekologiczne i społeczne zalety energii geotermalnej

Dostępność wód geotermalnych nie jest uzależniona od czynników politycznych, problemów handlu zagranicznego, w tym zwłaszcza - decyzji światowych potentatów w dziedzinie wydobycia i handlu surowcami energetycznymi.

Ponadto występuje w stosunkowo dużych ilościach i jest odnawialna. Złoże geotermalne można stosunkowo szybko i przy niewielkich nakładach finansowych poddać eksploatacji. Ważną zaletą instalacji geotermalnej jest fakt, iż działa ona z wysoką wydajnością w ciągu całego roku. Koszt jednostki energii odnawialnej w porównaniu z innymi tradycyjnymi źródłami (ropa naftowa, gaz ziemny, węgiel) jest najniższy.

W porównaniu do większości innych źródeł energii, energia geotermalna jest względnie czysta, *chociaż nie zawsze wolna od wpływu na środowisko*. Najbardziej groźnymi skutkami, które mogą być spowodowane przez wykorzystywanie energii geotermalnej są:

- zakłócenia powierzchniowe (otwory wiertnicze, rurociągi, elektrownie),
- osiadanie gruntu w wyniku wydobywania cieczy ze skał zbiornikowych;
- efekty termiczne i emisje substancji chemicznych (gazów).

Ciecze geotermalne zawierają zróżnicowaną ilość gazów, najwięcej azotu i dwutlenku węgla oraz trochę siarkowodoru i mniejsze ilości amoniaku, rtęci, radonu i boru, które nie występują zazwyczaj w ilościach niebezpiecznych, ale wymagają monitoringu.

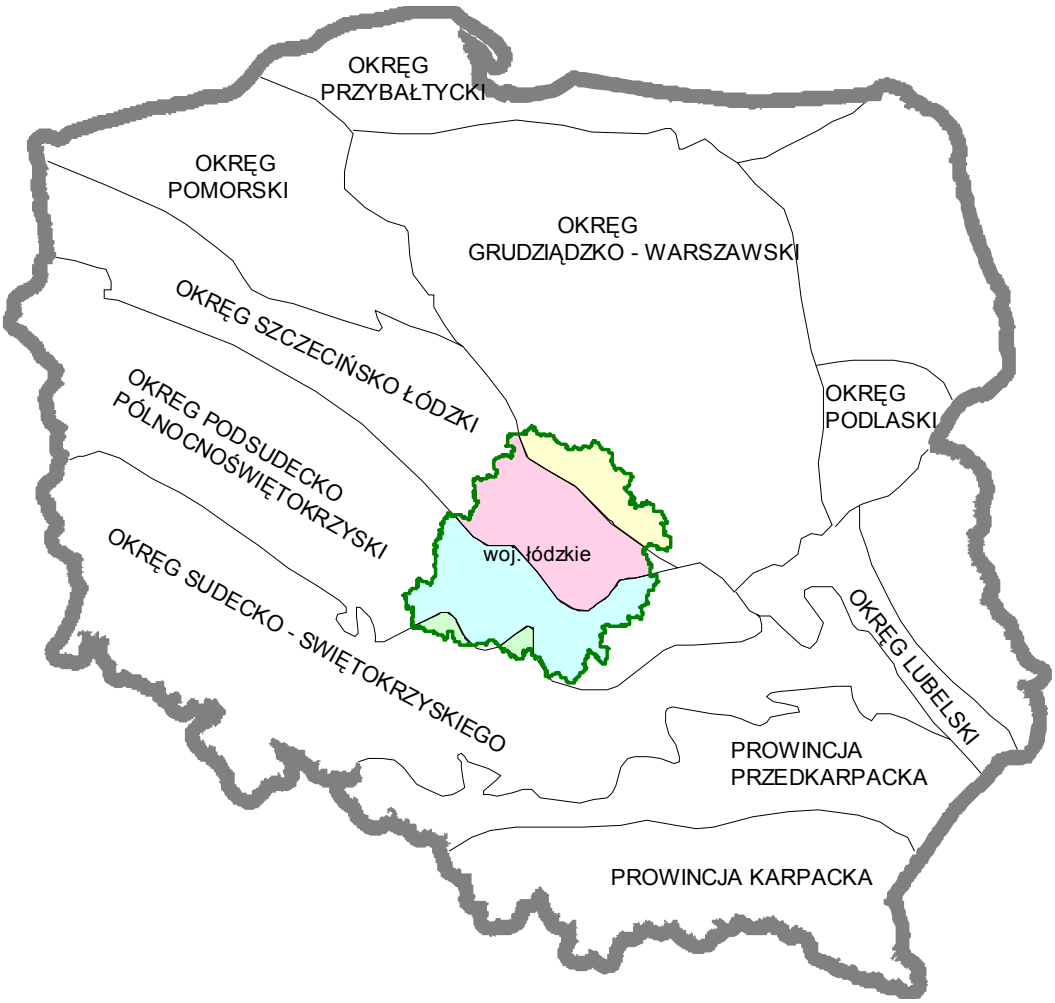
Wyziewy gazu, szczególnie dwutlenku węgla przyczyniają się do efektu cieplarnianego i chociaż ilości zmieniają się w zależności od zasobów, są one znacznie mniejsze niż te, które powstają w kotłowniach opartych na paliwach kopalnych, w przemyśle i transporcie.

Oprócz walorów ekonomicznych i ekologicznych można wyróżnić także społeczne zalety wykorzystania energii w celach balneologicznych, rekreacyjnych i turystycznych.

Wody geotermalne mogą być uznane za lecznicze lub w naturalny sposób oddziaływać leczniczo i terapeutyczne zarówno z uwagi na zawartość chemicznych składników swoistych, jak i temperaturę. Znajdują zastosowanie w leczeniu, rehabilitacji i profilaktyce chorób i wad narządów ruchu oraz w chorobach mięśni, reumatycznych, neurologicznych i innych.
Skład chemiczny tych wód decyduje natomiast w znaczącej mierze o stosowaniu ich w leczeniu chorób dróg oddechowych, dermatologicznych, układów krążenia, trawienia, dróg moczowych i nerek, cukrzycy, ginekologii i innych.

Występowanie wód geotermalnych w Polsce

Położenie województwa na tle okręgów występowania wód geotermalnych w kraju obrazuje poniższy rysunek



wg Atlasu zasobów energii geotermalnej na niżu polskim – Wojciech Górski

Zasoby energii cieplnej obszaru Polski,

Możliwa do pozyskania ze źródeł geotermalnych energia w poszczególnych okręgach występowania wód geotermalnych, przedstawiają się następująco:

- W okręgu **grudziądzko – warszawskim**, o powierzchni około 70 tys. km^2, objętość wód geotermalnych zawartych w zbiornikach kredowych i jurajskich wynosi 3110 km^3, a zasoby energii cieplnej 11900 mln tpu[1)].
- W okręgu **szczecińsko – łódzkim**, o powierzchni około 67 tys. km^2 w objętość wód geotermalnych zawartych w zbiornikach kredowych i jurajskich wynosi 2854 km^3, a zasoby energii cieplnej wynoszą 18812 mln tpu.
- W okręgu **przedsudecko - północnoświętokrzyskim**, o powierzchni ok. 39 tys. km^2, objętość wód geotermalnych występujących w zbiornikach jurajskich, triasowych i permskich szacuje się na 155 km^3, a zasoby energii cieplnej wynoszą 995 mln tpu.

  W **okręgu pomorskim**, o powierzchni ok. 12 tys. km^2, objętość wód geotermalnych występujących w zbiornikach jurajskich, triasowych, permskich, karbońskich i dewońskich szacuje się na ok. 21 km^3, a zasoby energii cieplnej na ok. 162 mln tpu.
- W okręgu **lubelskim**, o powierzchni 12 tys. km^2, objętość wód geotermalnych występujących w zbiornikach karbońskich i dewońskich szacuje się na 30 km^3, a zasoby energii cieplnej na 193 mln tpu.
- W okręgu **przybałtyckim**, o powierzchni 15 tys. km^2, objętość wód geotermalnych występujących w zbiornikach permskich i kambryjskich szacuje się na 38 km^3, a zasoby energii cieplnej na 241 mln tpu.
- W okręgu **podlaskim**, o powierzchni 7 tys. km^2, objętość wód geotermalnych występujących w zbiornikach permskich, karbońskich i kambryjskich szacuje się na 17 km^3, a zasoby energii cieplnej na ok. 113 mln tpu.
- W okręgu **przedkarpackim**, o powierzchni ok. 16 tys. km^2, objętość wód geotermalnych zawartych w zbiornikach mioceńskich, kredowych, jurajskich i triasowych szacuje się na ok. 362 km^3, a zasoby energii cieplnej na ok. 1555 mln tpu.

- W okręgu **karpackim**, o powierzchni ok. 13 tys. km^2, objętość wód geotermalnych zawartych w zbiornikach trzeciorzędowych i kredowych (a na Podhalu także jurajskich i triasowych) szacuje się na ok. 100 km^3, a zasoby energii cieplnej na ok. 714 mln tpu.
- W okręgu **sudecko-świętokrzyskim** nie ocenione ilościowo, ale znaczne zasoby energii geotermalnej związane są ze strefami dyslokacyjnymi sudeckich skał krystalicznych wraz z warstwami osadowymi i krystalicznymi Opolszczyzny.

[1)] tpu - tona paliwa umownego (węgla), 1 tpu=29,3 GJ).

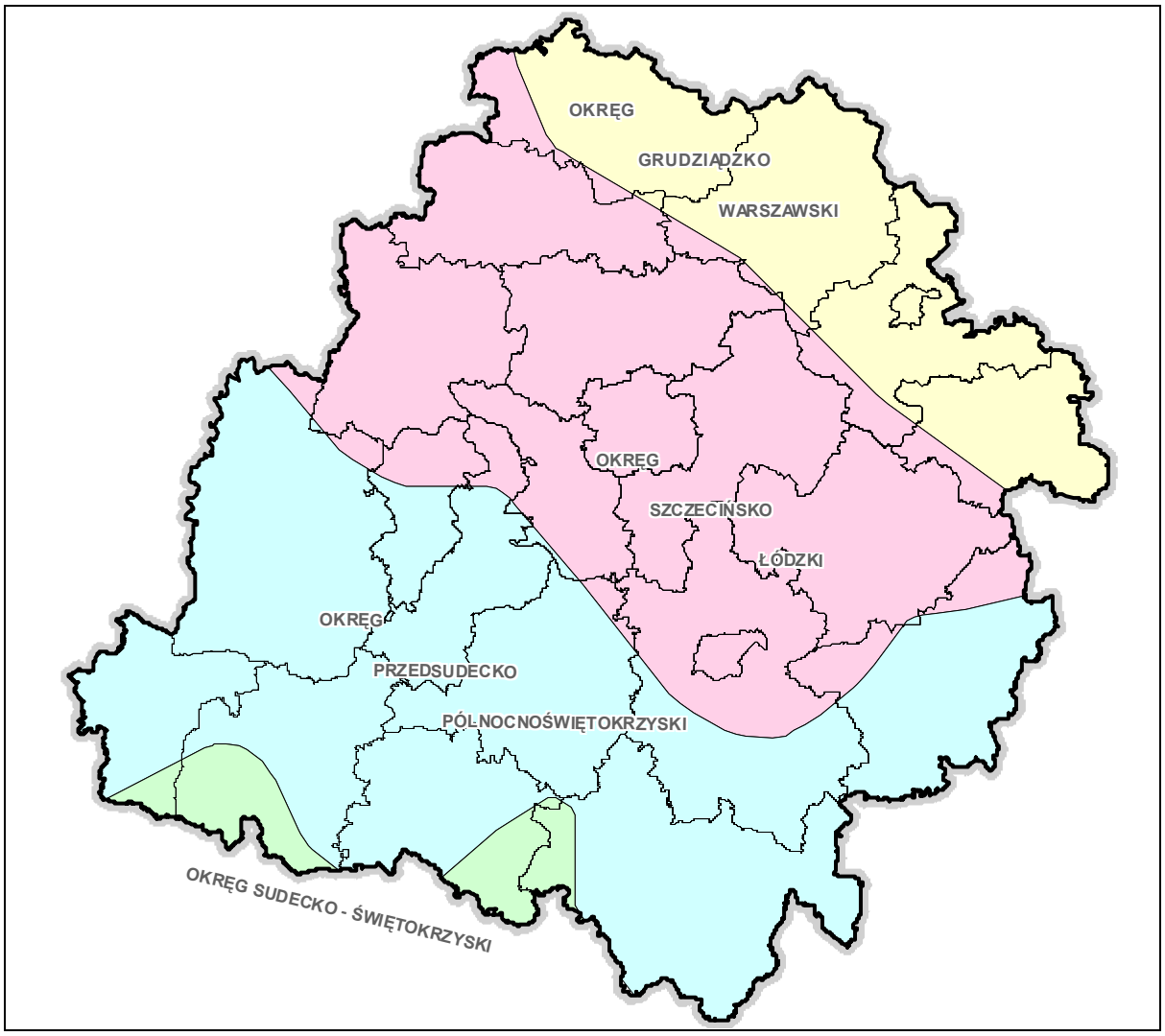
Zgodnie z obecnym stanem rozpoznania najkorzystniejsze warunki eksploatacji złóż istnieją w należącym do Karpat obszarze niecki podhalańskiej.

Sprzyjające warunki stwierdzono także na Niżu Polskim, przede wszystkim w mezozoicznych utworach subbasenów geologiczno – strukturalnych **szczecińsko - łódzkiego** i **grudziądzko - warszawskiego**.

Zasoby energii geotermalnej w województwie łódzkim

Wody geotermalne w województwie łódzkim występują w czterech okręgach:

- grudziądzko – warszawskim
- szczecińsko – łódzkim
- przedsudecko - północnoświętokrzyskim,
- sudecko – świętokrzyski:



wg Atlasu zasobów energii geotermalnej na niżu polskim – Wojciech Górski

Według badań geologicznych występowanie wód geotermalnych stwierdzono w utworach kenozoiku, kredy, jury, triasu w następujących kompleksach litostratygraficznych: górna i dolna **kreda**, górna, środkowa i dolna **jura**, górny, środkowy i dolny **trias**.

Przekrój geologiczny ułożenia poszczególnych utworów przedstawia rys. nr 1.

Potencjalne zasoby energii cieplnej zawarte w wodach geotermalnych przedstawia poniższa tabela i rys. 2.

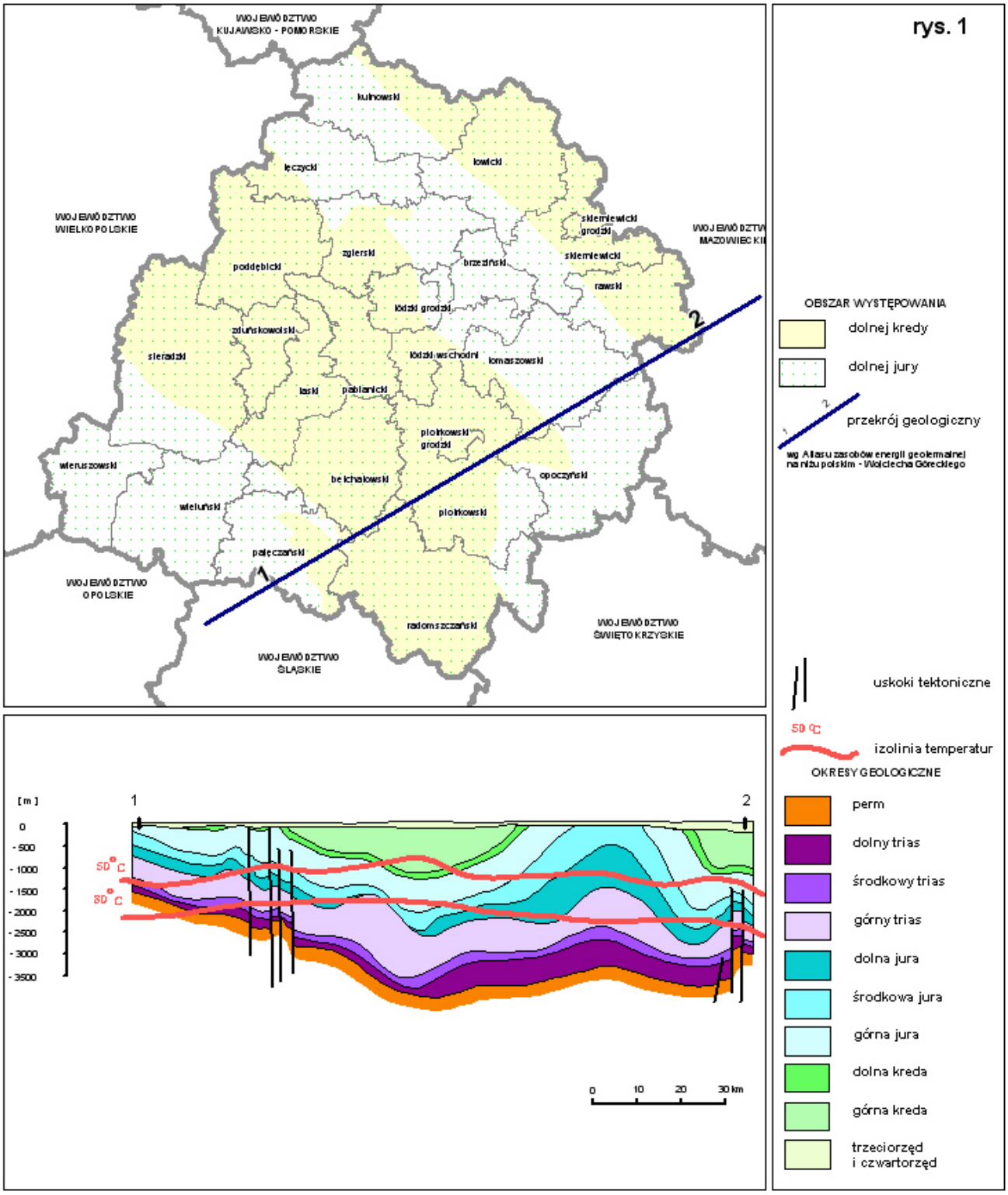
Tabela. Potencjalne zasoby energii cieplnej zawartej w wodach geotermalnych w powiatach w mln tpu [1)]

Nazwa Powiatu / Wiek geologiczny zbiorników	Radomszczański	pajęczański	wieruszowski	wieluński	bełchatowski	Piotrkowski/ grodzki	opoczyński	sieradzki	zduńskowolski	łaski	pabianicki	tomaszowski	łódzki wschodni/ grodzki/ brzeziński	rawski	poddębicki	zgierski	skierniewicki/ grodzki	łęczycki	łowicki	kutnowski	suma
	mln tpu	mln tpu	mln tpu	mln tpu	mln tpu	mln tpu	mln tpu	mln tpu	mln tpu	mln tpu	mln tpu	mln tpu	mln tpu	mln tpu	mln tpu	mln tpu	mln tpu	mln tpu	mln tpu	mln tpu	mln tpu
Górnokredowy	1,2	0	0	0	6,0	12,8	0	27,1	48,3	36,9	42,6	0	3,1	5,6	173,4	0,3	11,2	27,5	4,3	0	**400**
Dolnokredowy	3,3	0	0	0	4,2	10,8	0	13,6	12,9	11,7	20,9	0,2	12,8	8,9	69,6	12,2	20,2	38,9	16,1	0,3	**257**
Górnojurajski	28,4	0,6	0	0	25,1	59,8	4,4	46,1	36,7	35,3	52,5	6,7	40,1	19,8	119,2	42,7	31,3	34,1	28,6	4,4	**616**
Środkowojurajski	32,1	6,1	0	0,2	28,1	68,6	9,5	53,7	22,4	32,9	39,8	27,9	82,5	50,5	104,6	115,0	77,0	100,4	74,8	53,1	**979**
Dolnojurajski	94,1	20,7	0,8	11,4	157,3	87,8	63,6	252,3	75,4	96,3	116,6	233,4	376,4	524,1	225,3	395,3	622,5	391,1	493,5	429,3	**4667**
Górnotriasowy	20,6	7,1	4,1	6,7	16,6	53,3	11,8	36,1	12,9	8,5	30,1	43,2	81,7	28,3	64,4	75,7	48,7	62,8	62,1	94,4	**769**
Środkowotriasowy	108,6	42,2	28,1	40,5	113,4	152,7	39,9	183,1	65,7	79,6	93,3	116,6	213,6	58,6	208,3	216,5	82,2	184,9	104,9	159,2	**2292**
Dolnotriasowy	23,6	11,0	5,7	11,7	31,8	55,7	26,7	61,5	19,5	22,9	22,6	63,0	81,5	31,4	50,8	89,5	54,8	73,3	62,0	94,2	**893**
Suma	**311,9**	**87,7**	**38,7**	**70,5**	**382,5**	**501,5**	**155,9**	**673,5**	**293,8**	**324,1**	**418,4**	**491,0**	**891,7**	**727,2**	**1015**	**947,2**	**947,9**	**913**	**846,3**	**834,9**	**10873**

Źródło: Geosynoptyka i zrównoważony rozwój podstawą umocnienia Łodzi jako centrum regionu - Julian Sokołowski i zespół [1)] *tpu* - tona paliwa umownego (węgla), jednostka energii, 1 tpu = 29 GJ

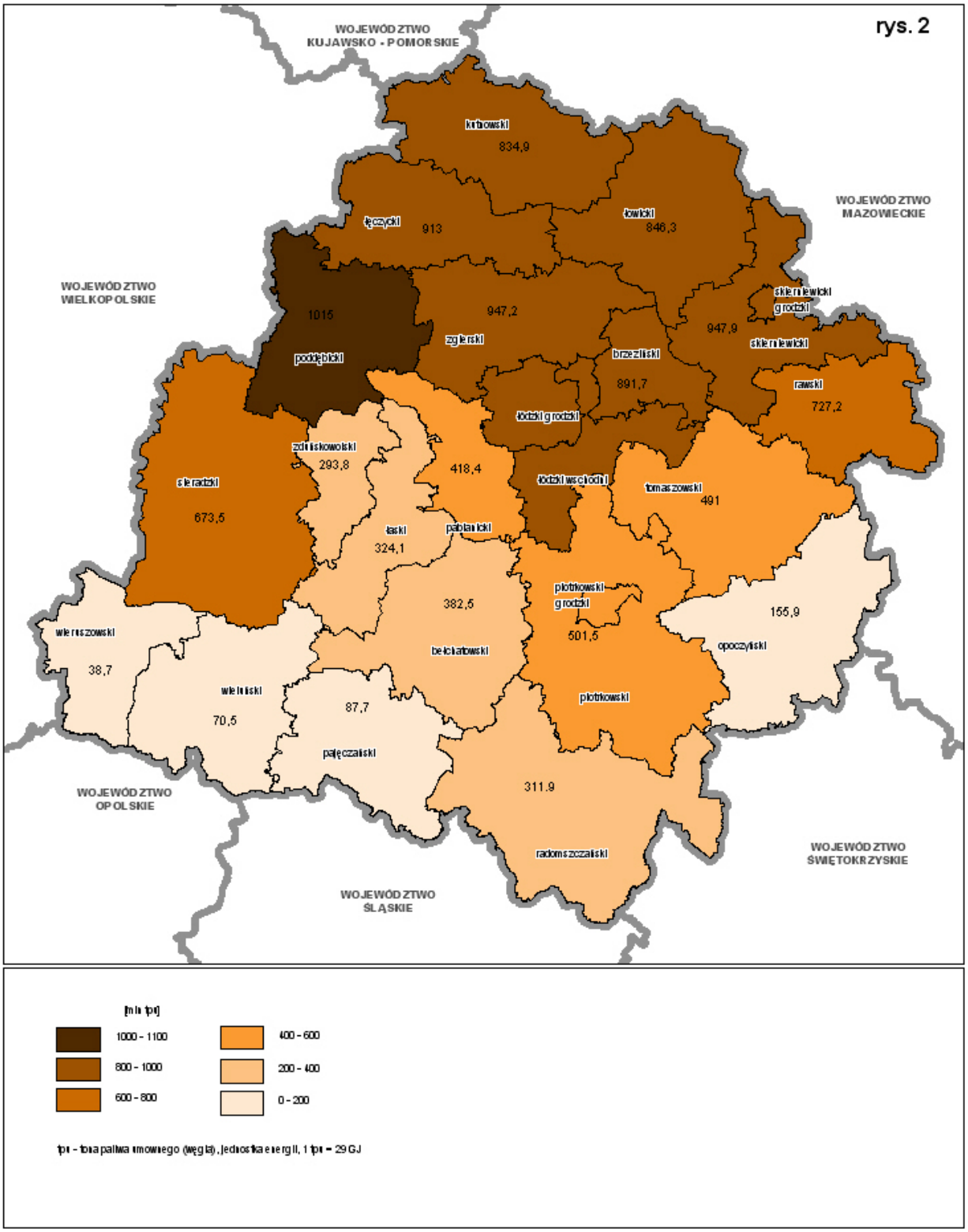
WODY GEOTERMALNE W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ WOJEWÓDZTWO ŁÓDZKIE



WODY GEOTERMALNE W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

POTENCJALNE ZASOBY ENERGII CIEPLNEJ WÓD GEOTERMALNYCH W POWIATACH



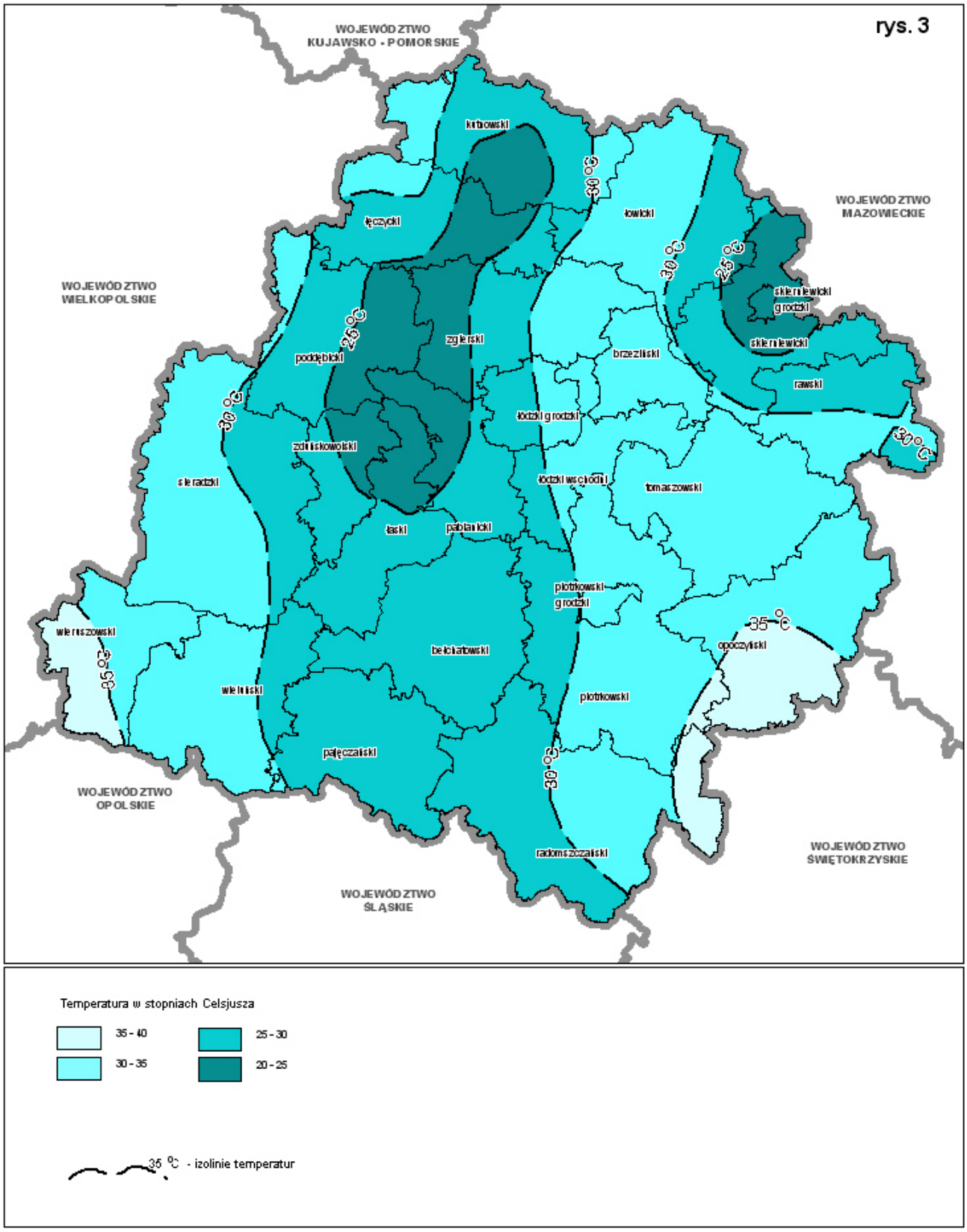
Największe potencjalne zasoby energii cieplnej zawartej w wodach geotermalnych występują w północnej części województwa, głównie w powiecie poddębickim.

Najmniejszy potencjał mają zbiorniki leżące w południowej części województwa, w powiatach: wieruszowskim, wieluńskim, pajęczańskim oraz opoczyńskim.
W latach 80-tych na terenie Polski i województwa łódzkiego dokonano szeregu wierceń otworów głębinowych w poszukiwaniu gazu ziemnego i ropy naftowej. Głębokość niektórych sięga nawet 5 kilometrów.
Sytuację rozkładu temperatur na głębokościach 500 m, 1 km, 2 km, 3 km, 4 km przedstawiają rys. nr 3, 4, 5, 6, 7.

Na głębokości 500 m różnica pomiędzy temperaturą najniższą i najwyższą nie przekracza 10°C, ale już na głębokości 4 km różnica temperatur oscyluje w granicach 40°C, czyli im głębiej tym różnica temperatur będących na tej samej głębokości znacznie wzrasta.
Jednak wysokość temperatury na odpowiednich głębokościach nie jest jedynym czynnikiem decydującym o przydatności złoża. Drugim **decydującym** czynnikiem jest jego zasobność.
Zasobność złoża na danej głębokości można stwierdzić na podstawie badań odwiertów. Zależy ona od miąższości, przepuszczalności oraz właściwości artezyjskich.
Na podstawie licznych badań geologicznych stwierdzono, że dwa zbiorniki geologiczne **dolnej kredy i dolnej jury**, wykazują najlepsze właściwości artezyjskie, wodonośnei przepuszczalne. Są potencjalnie najzasobniejsze w energię cieplną oraz tworzą swoisty zbiornik wód geotermalnych osłonięty od doły warstwami nieprzepuszczalnymi.

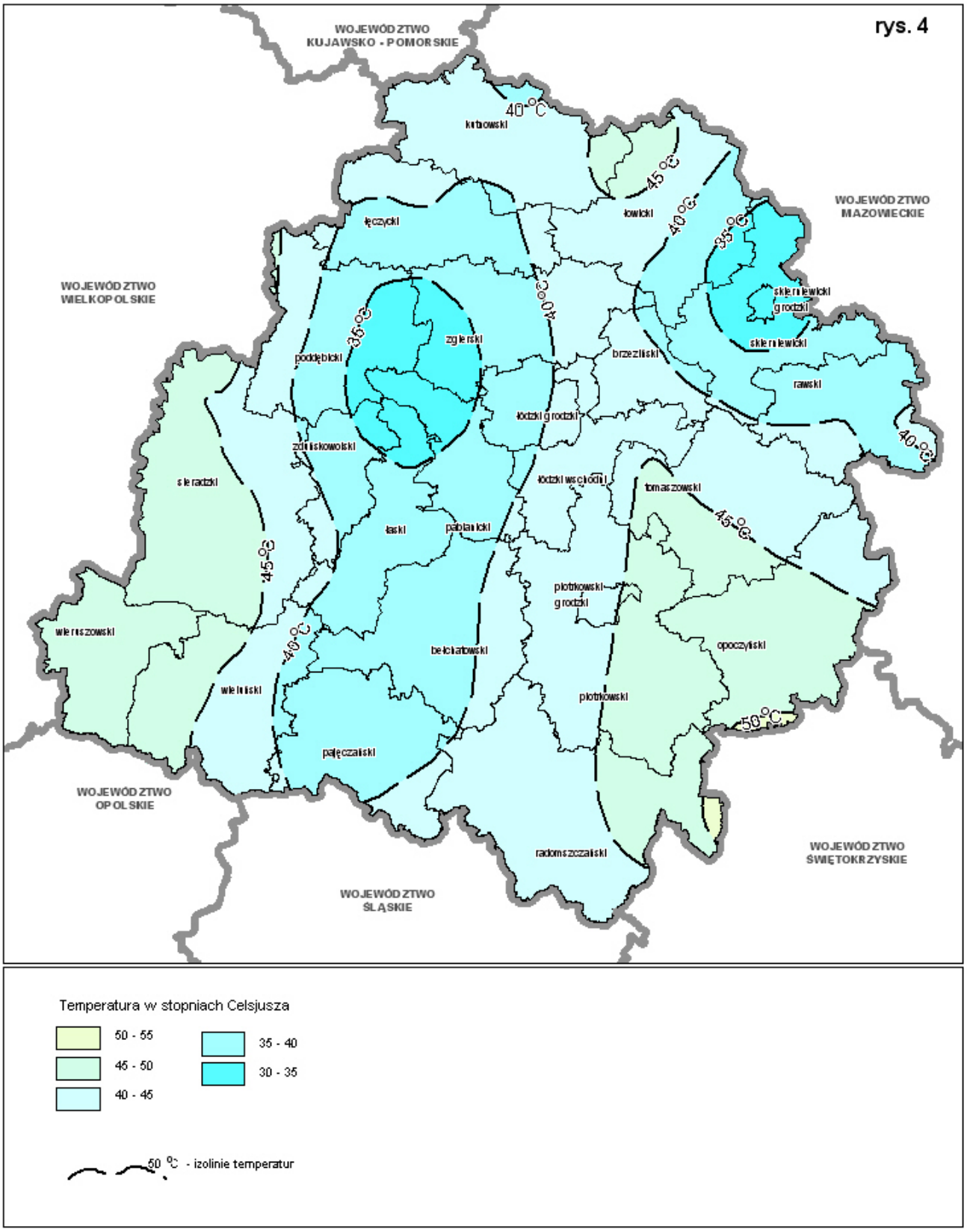
WODY GEOTERMALNE W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

ROZKŁAD TEMPERATURY NA GŁĘBOKOŚCI 500 m



WODY GEOTERMALNE W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

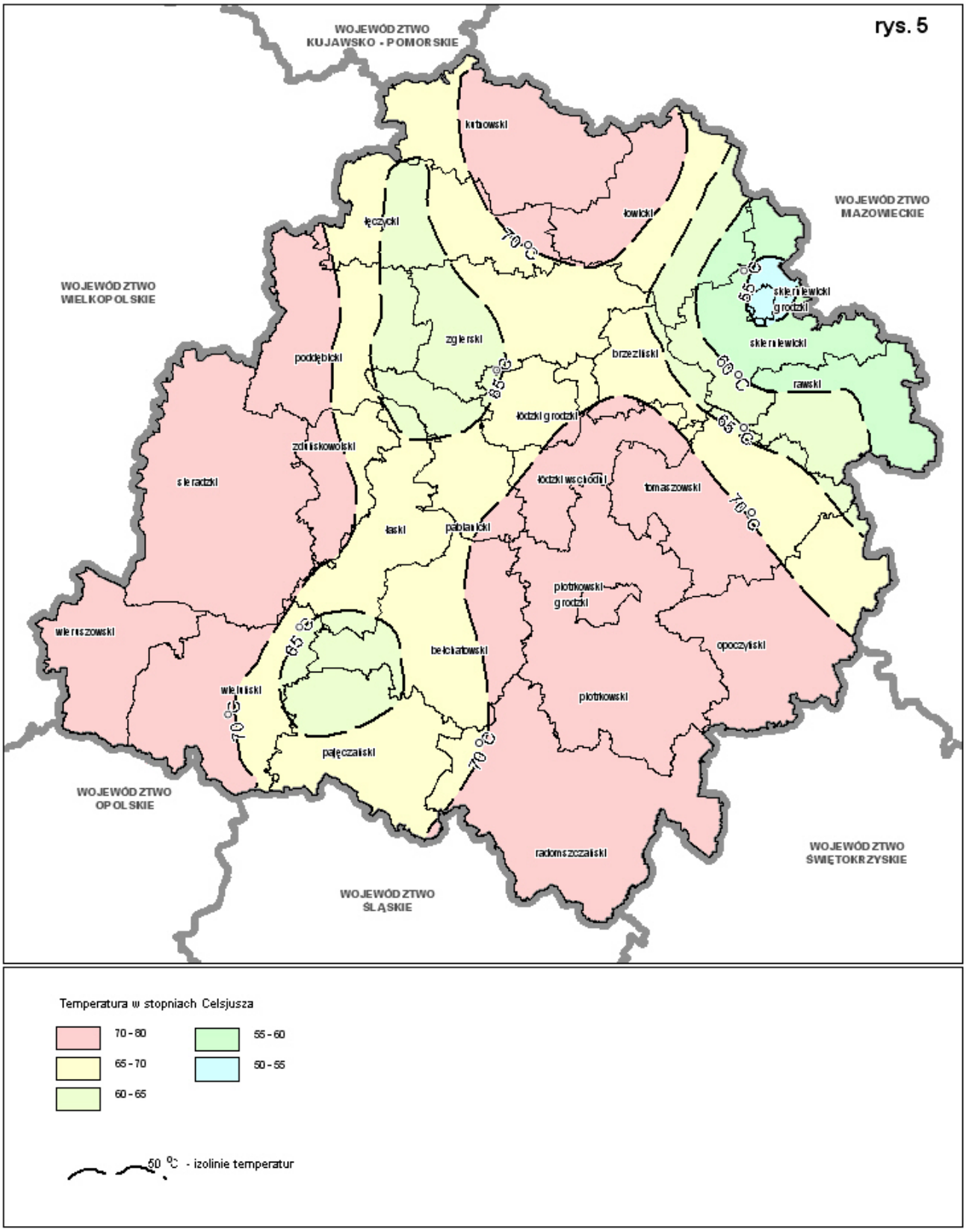
ROZKŁAD TEMPERATURY NA GŁĘBOKOŚCI 1000 m



BPPWŁ BIURO PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO W ŁODZI
90 - 113 ŁÓDŹ, UL. SIENKIEWICZA 3, SEKRETARIAT TEL.: (42) 630 57 69, FAX: (42) 630 57 70, e-mail: sekretariat@bppwl.lodzkie.pl
Internet: http://bppwl.lodzkie.pl

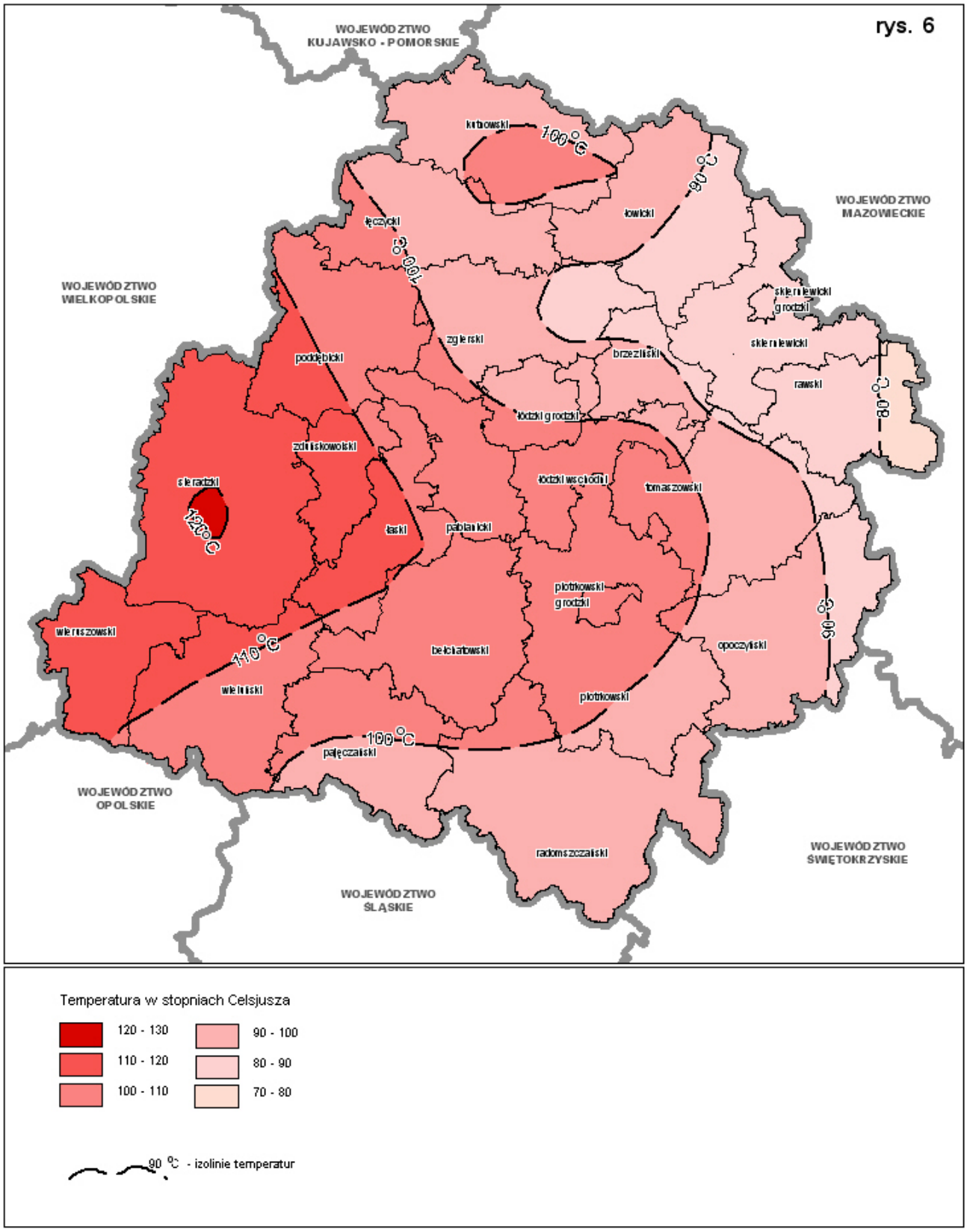
WODY GEOTERMALNE W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

ROZKŁAD TEMPERATUR NA GŁĘBOKOŚCI 2000 m



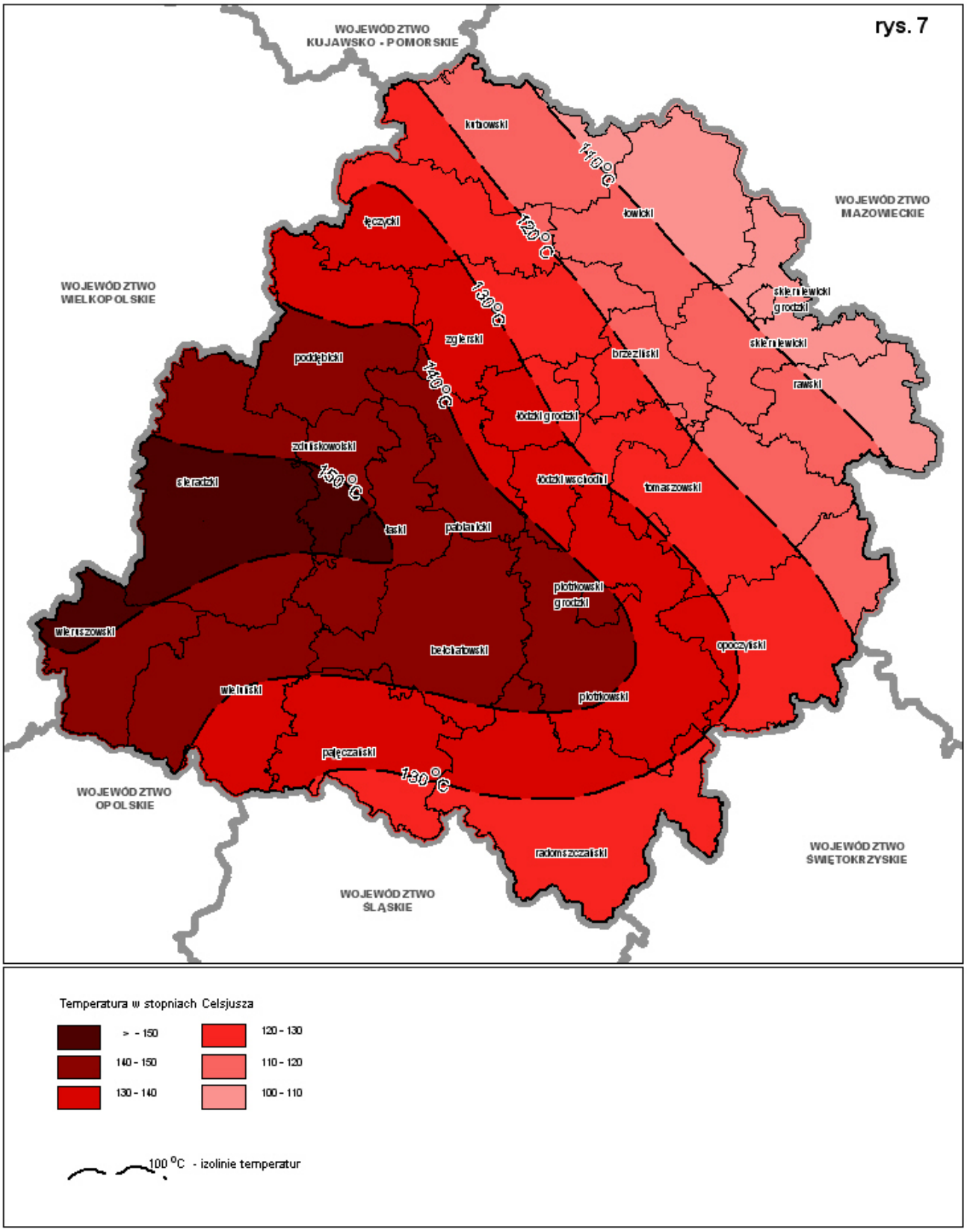
WODY GEOTERMALNE W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

ROZKŁAD TEMPERATURY NA GŁĘBOKOŚCI 3000 m



WODY GEOTERMALNE W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

ROZKŁAD TEMPERATURY NA GŁĘBOKOŚCI 4000 m



Dolna kreda

Warstwy wodonośne w osadach dolnej kredy składają się głównie z kompleksów piaskowcowych, piaszczysto – węglanowych i piaszczysto – mułowych. Poprzedzielane są nieciągłymi seriami osadów słabo przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych, do których zaliczyć należy mułowce i iłowce.
Osady dolnej kredy najczęściej leżą na nieprzepuszczalnych osadach jury górnej i środkowej, przykryte są natomiast częściowo nieprzepuszczalnymi warstwami kredy górnej.

Z tego względu oraz ze względu na właściwości artezyjskie, zbiornik dolnokredowy ma największe znaczenie hydrogeologiczne i geotermalne.
Ze względu na liczne i rozległe kontakty hydrauliczne wód zbiornika dolnokredowego z wodami innych poziomów wodonośnych, skład chemiczny wód zależy nie tylko od warunków geologiczno - strukturalnych, z których najważniejszym czynnikiem jest głębokość występowania wód, ale także od składu poziomów wodonośnych kontaktujących się z nimi bezpośrednio lub pośrednio.

Wg wyżej przedstawionej tabeli zasobów największy potencjał energii cieplnej zawartej w wodach geotermalnych dolnej kredy obserwujemy w powiatach: poddębickim i łęczyckim, najmniejsze w kutnowskim, tomaszowskim, bełchatowskim, rawskim, radomszczańskim. Obrazuje to rys. nr 8.

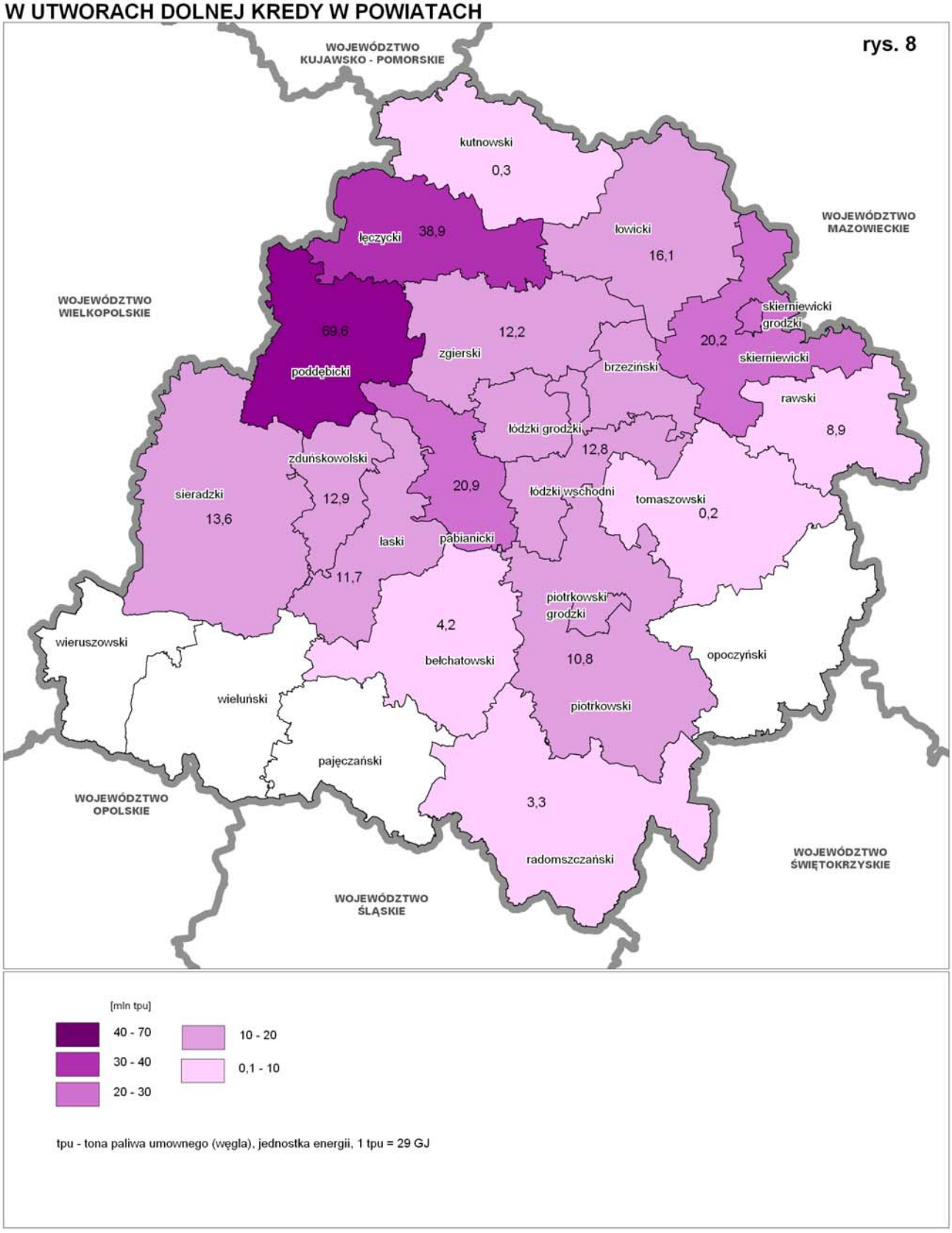
Dolna kreda największe głębokości stropu uzyskuje w powiecie poddębickim, łęczyckim i zduńskowolskim, a rozkład temperatur i mineralizacji jest wprost proporcjonalny do głębokości co obrazują rys. nr 9 i 10.

Mineralizacja nie przekraczająca 20 g/dm^3, przy dobrej zasobności i wysokiej temperaturze (do 80°C) dają możliwość wykorzystania tych zasobów wód geotermalnych na dużym obszarze województwa do celów ciepłowniczych.

Dla celów balneologicznych i rekreacyjnych wykorzystana może być woda o temperaturach od 20 do 60°C. Prezentuje to rys. nr 11.

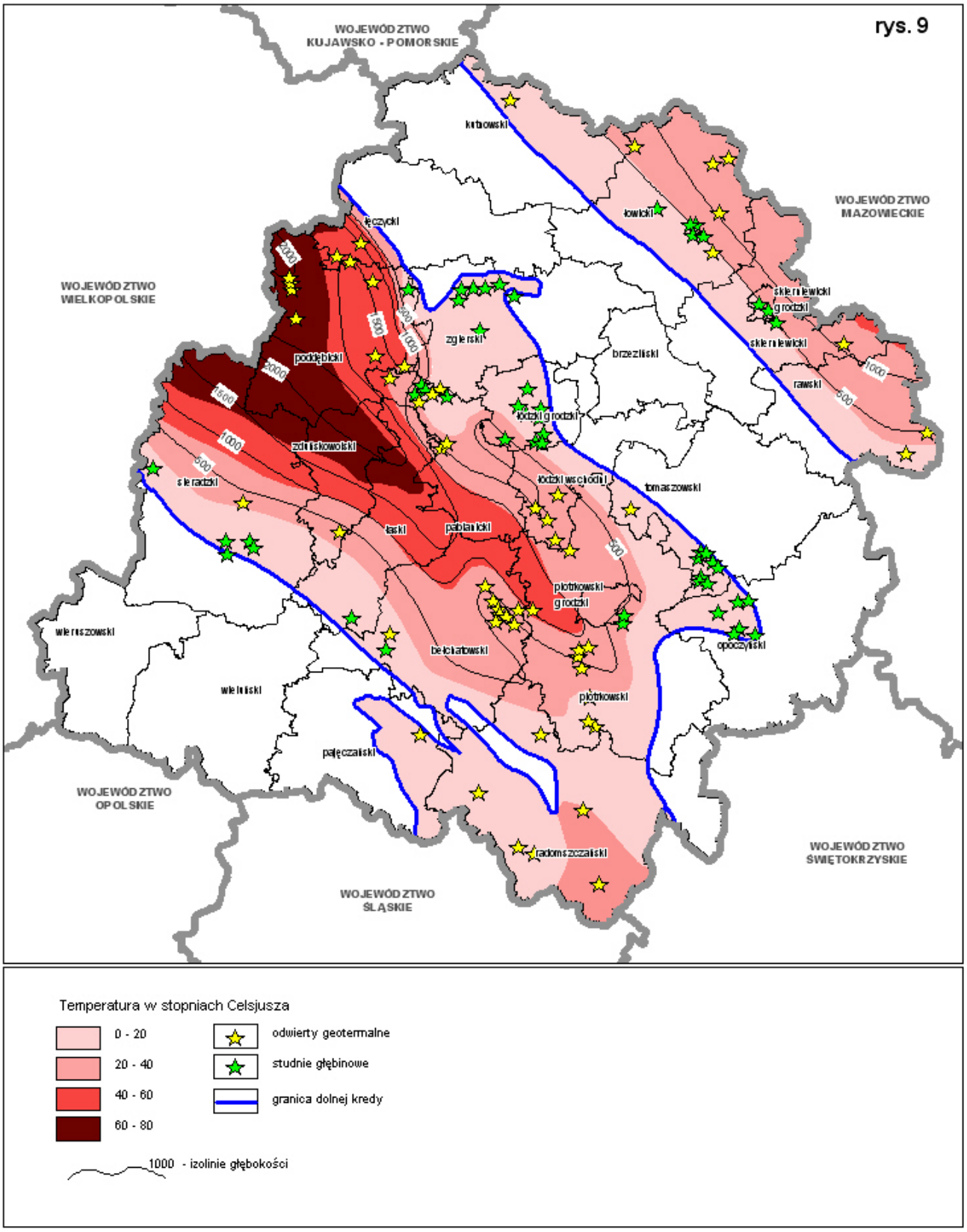
WODY GEOTERMALNE W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

POTENCJALNE ZASOBY ENERGII CIEPLNEJ WÓD GEOTERMALNYCH W UTWORACH DOLNEJ KREDY W POWIATACH



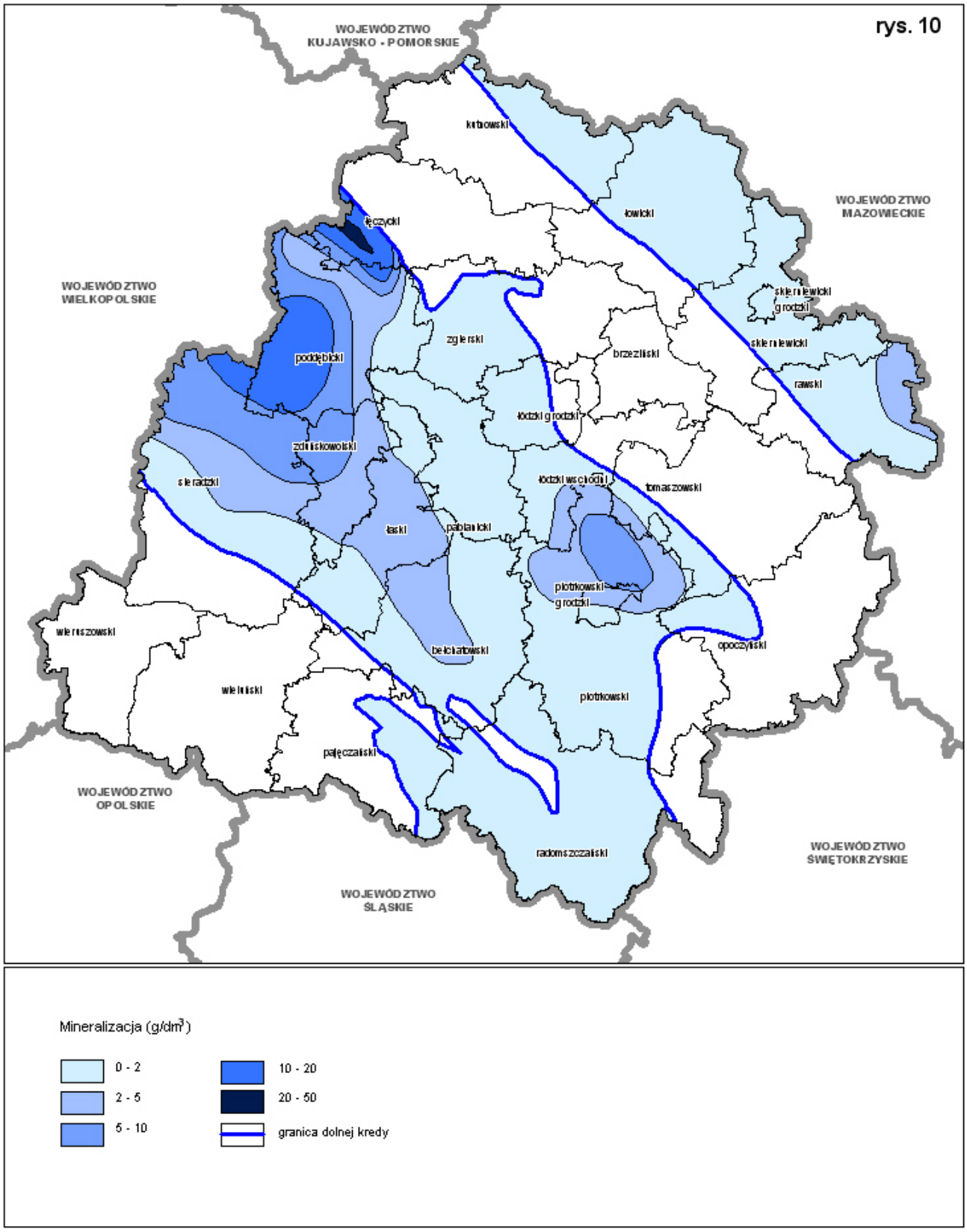
WODY GEOTERMALNE W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

ROZKŁAD TEMPERATUR W ZALEŻNOŚCI OD GŁĘBOKOŚCI W UTWORACH DOLNEJ KREDY



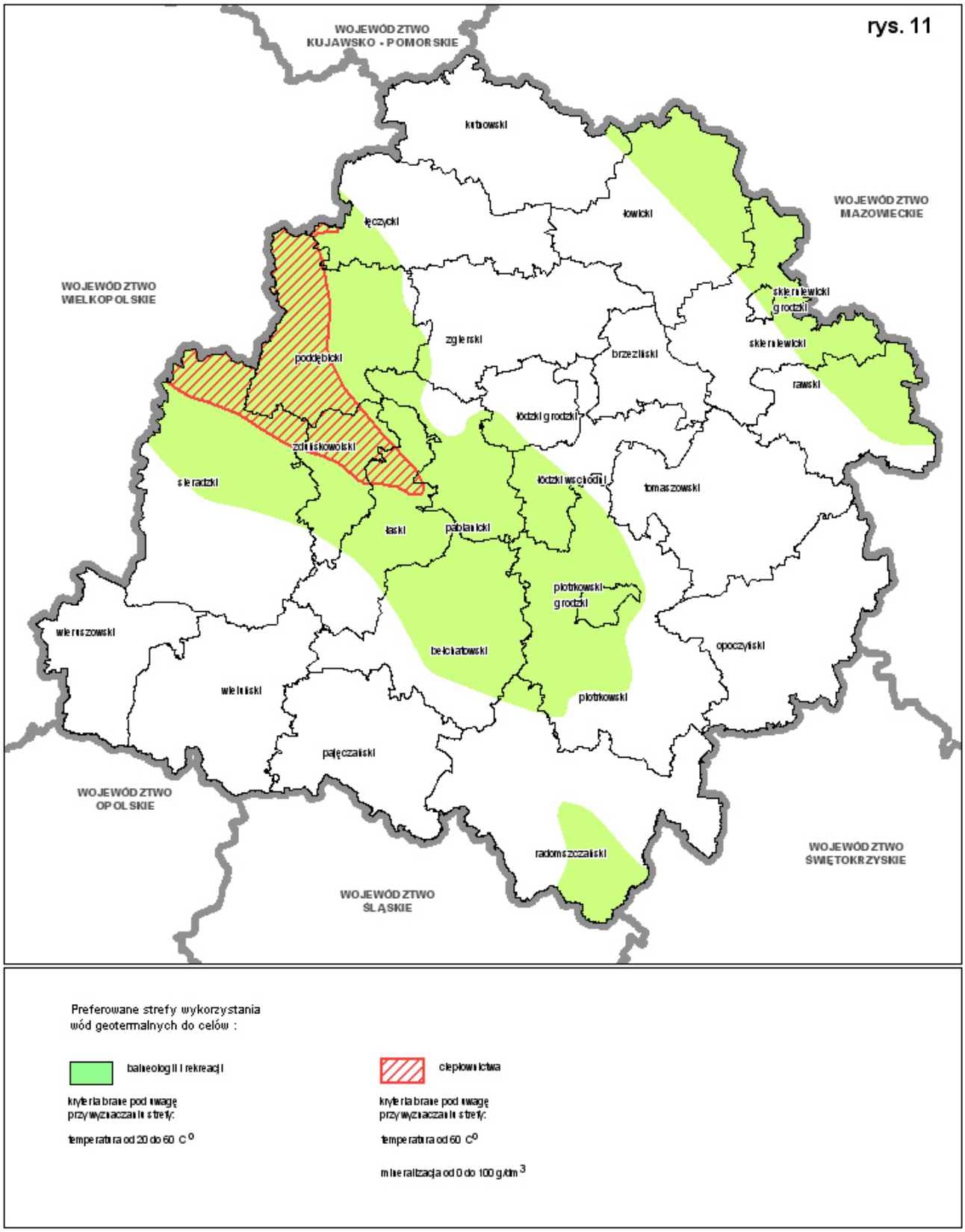
WODY GEOTERMALNE W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

MINERALIZACJA WÓD GEOTERMALNYCH W UTWORACH DOLNEJ KREDY



WODY GEOTERMALNE W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA WÓD GEOTERMALNYCH Z UTWORÓW DOLNEJ KREDY



Dolna jura

Osady dolnej jury leżą na różnych ogniwach triasu, głównie na skałach nie wodonośnych, a warstwami wodonośnymi dolnej jury są kompleksy piaskowców.

Największy potencjał zasobów energii cieplnej, zawartej w wodach geotermalnych dolnej jury, obserwujemy w powiatach: skierniewickim, skierniewickim grodzki oraz rawskim. Duże zasoby występują również w powiatach: kutnowskim, łowickim, łęczyckim i zgierskim. Najmniejsze w południowej części województwa (rys. nr 12).

Mineralizacja do 50 g/dm^3 i temperatura od 20°C do 60°C (występująca na mniejszych głębokościach, co zmniejsza koszty wydobycia) sprzyja rozwojowi balneologii i rekreacji.

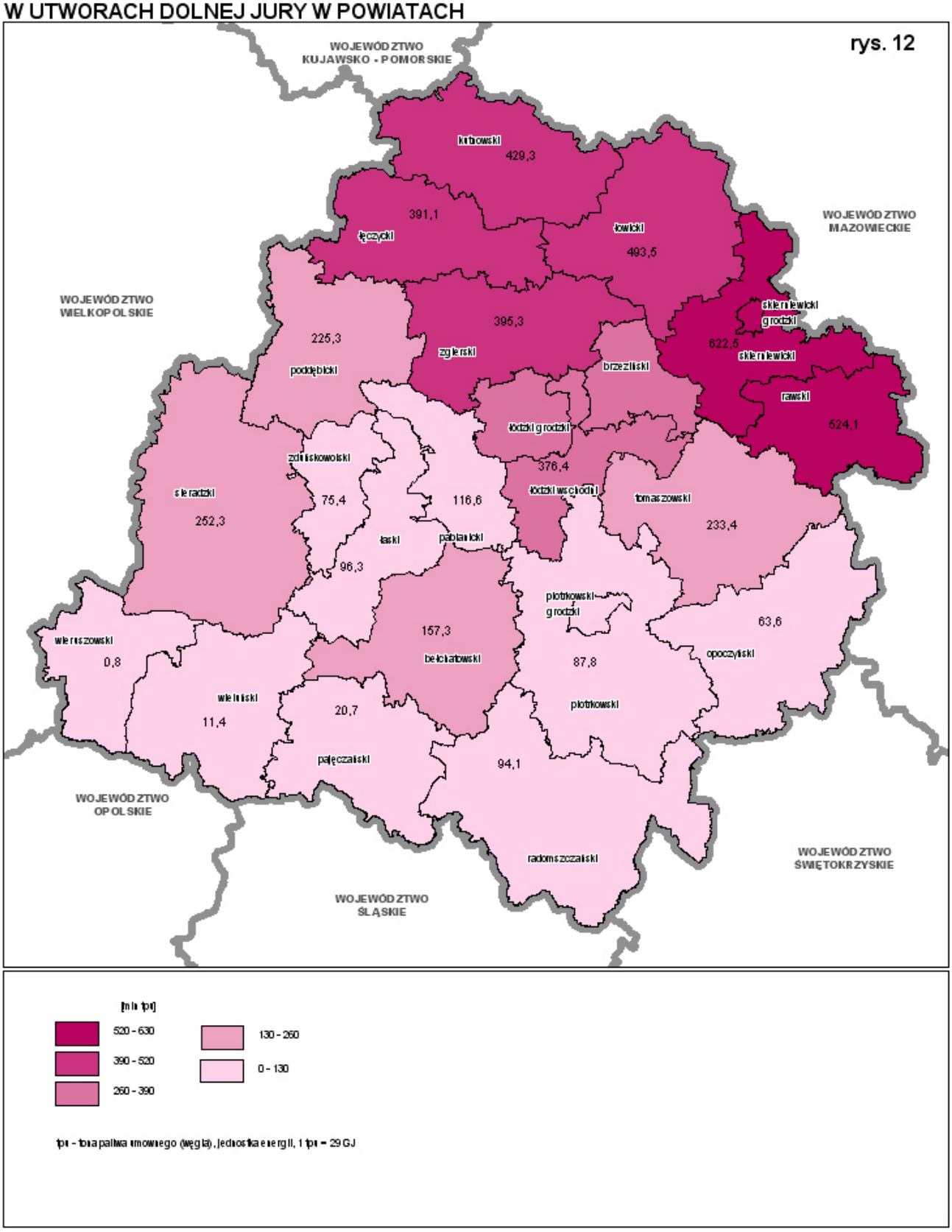
Wysoka temperatura wody geotermalnej (powyżej 60°C) na znacznym obszarze województwa daje możliwość wykorzystania wód do celów ciepłowniczych. Jedyną przeszkodą może być konieczność odsalania wody tam, gdzie jest bardzo wysoka mineralizacja (>100g/dm^3).

Mineralizację i rozkład temperatury w zależności od głębokości obrazują rys. nr 13 i 14.

Obszary preferowane dla rozwoju ciepłownictwa, balneologii i rekreacji dla dolnej jury obrazuje rys. nr 15.
Preferowane strefy wykorzystania wód geotermalnych do celów ciepłownictwa i balneologii na obszarze województwa obrazuje rys. nr 16.

WODY GEOTERMALNE W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

POTENCJALNE ZASOBY ENERGII CIEPLNEJ WÓD GEOTERMALNYCH W UTWORACH DOLNEJ JURY W POWIATACH



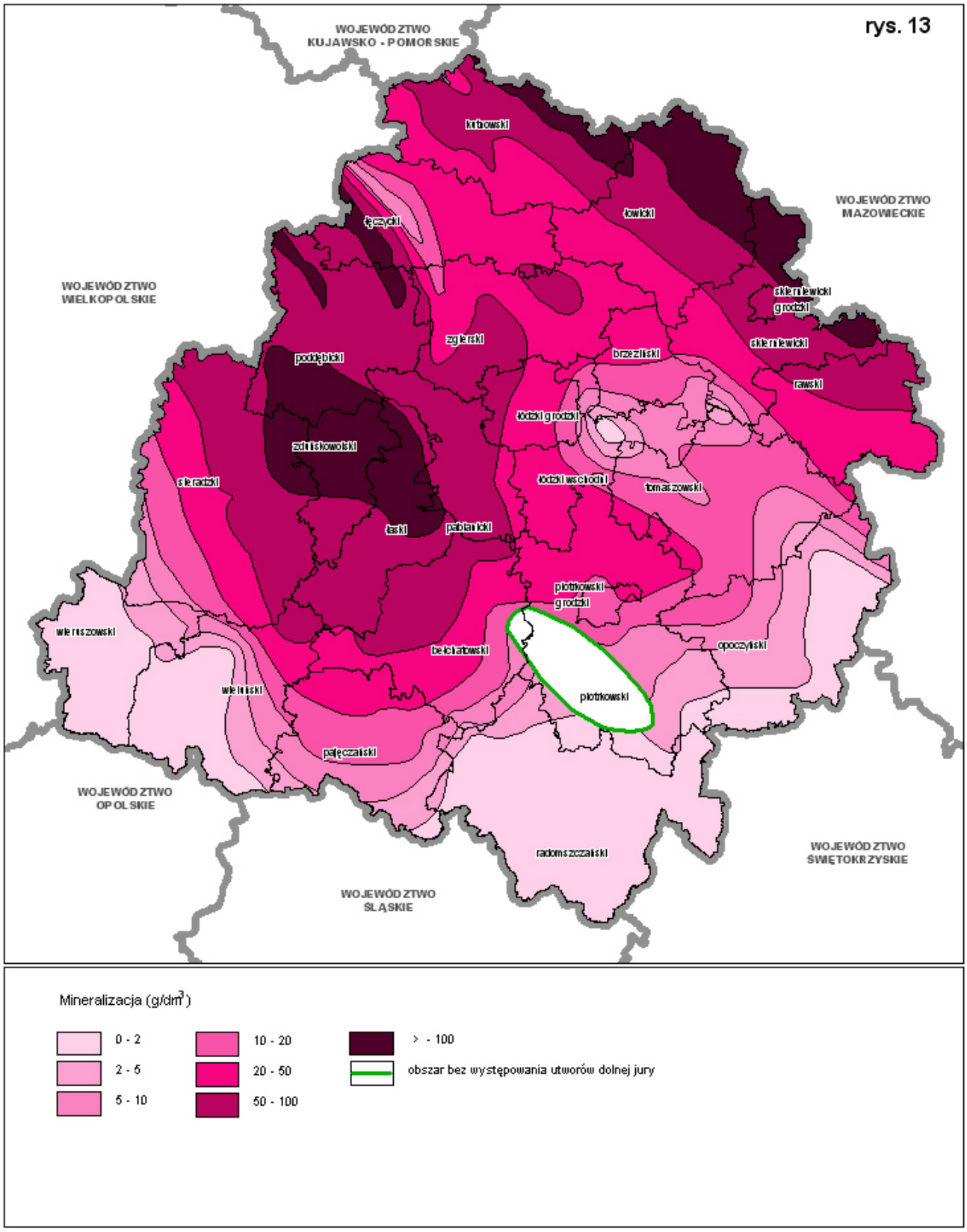
[mln tpu]

520 - 630
390 - 520
260 - 390
130 - 260
0 - 130

tpu - tona paliwa umownego (węgla), jednostka energii, 1 tpu = 29 GJ

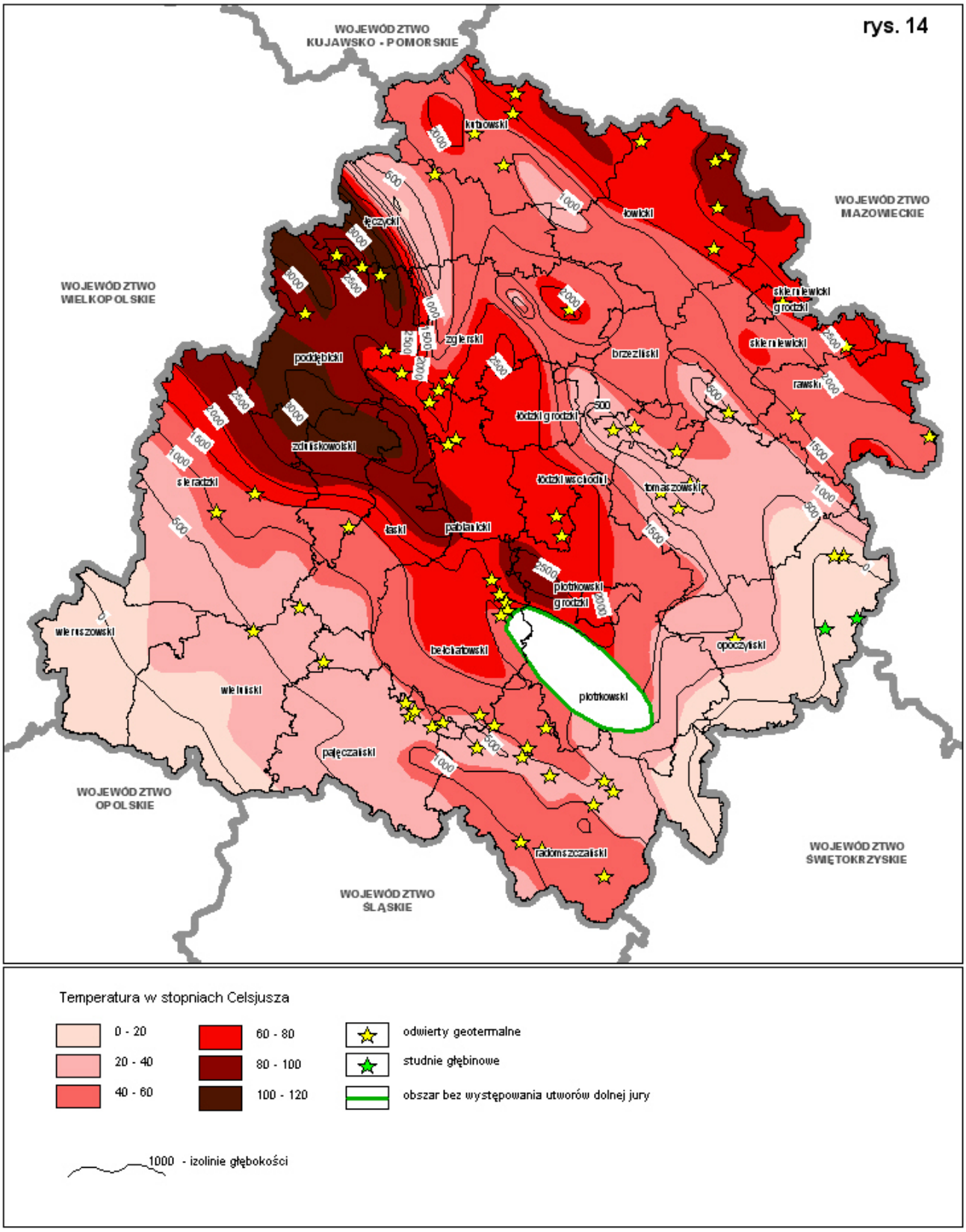
WODY GEOTERMALNE W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

MINERALIZACJA WÓD GEOTERMALNYCH W UTWORACH DOLNEJ JURY



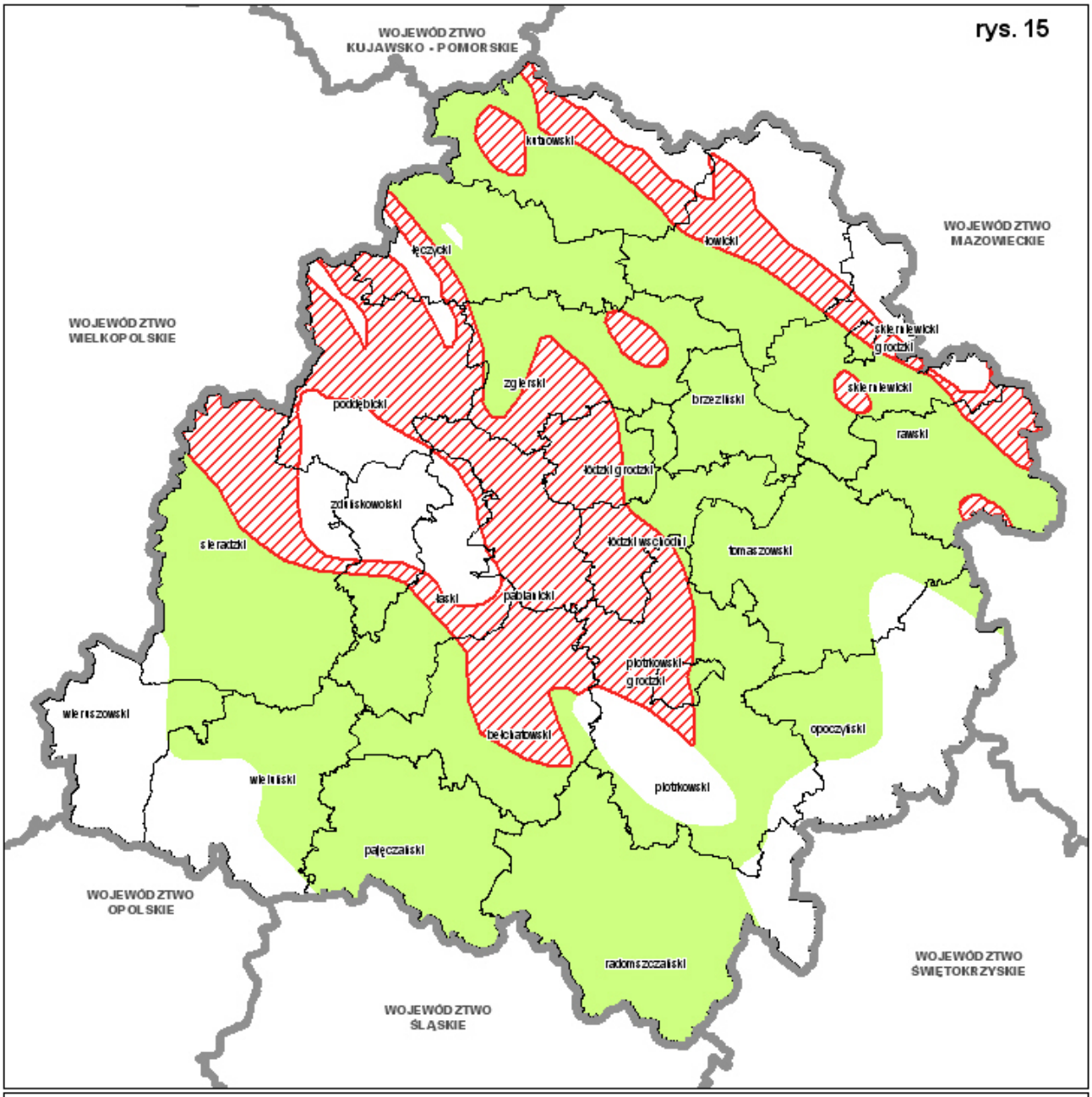
WODY GEOTERMALNE W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

ROZKŁAD TEMPERATUR W ZALEŻNOŚCI OD GŁĘBOKOŚCI W UTWORACH DOLNEJ JURY



WODY GEOTERMALNE W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA WÓD GEOTERMALNYCH Z UTWORÓW DOLNEJ JURY

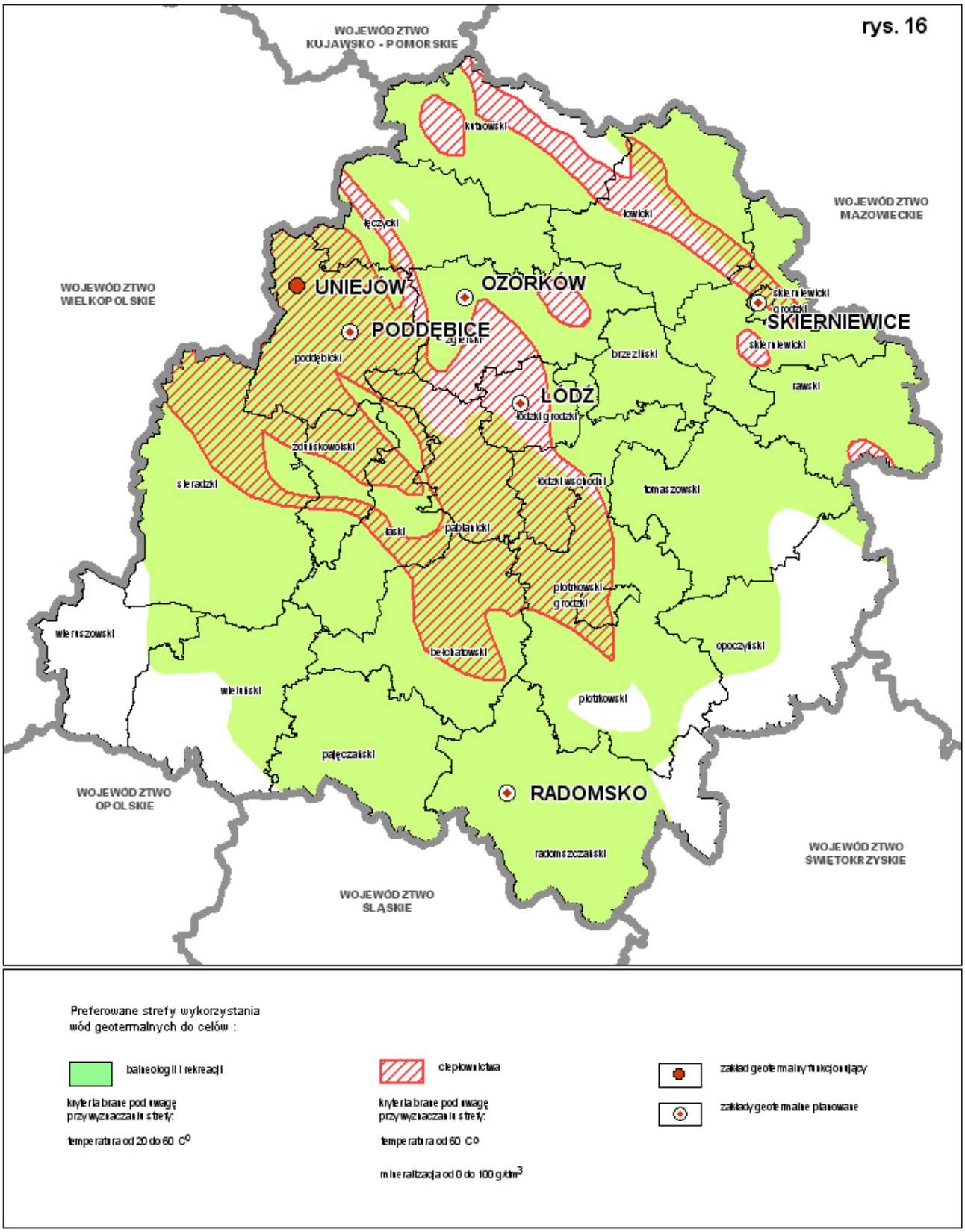


BPPWŁ
BIURO PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO W ŁODZI
90 - 113 ŁÓDŹ, UL. SIENKIEWICZA 3, SEKRETARIAT TEL.: (42) 630 57 69, FAX: (42) 630 57 70, e-mail: sekretariat@bppwl.lodzkie.pl
Internet: http://bppwl.lodzkie.pl

WODY GEOTERMALNE W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA WÓD GEOTERMALNYCH DLA CELÓW BALNEOLOGICZNYCH I CIEPŁOWNICZYCH W UTWORACH DOLNEJ KREDY I DOLNEJ JURY

rys. 16



Wykorzystanie energii geotermalnej w województwie łódzkim

Miasto Uniejów jest *jedyną miejscowością w województwie łódzkim*, gdzie jest wykorzystywana energia geotermalna.

Zasoby geotermalne są naturalnym bogactwem, które czynią z Uniejowa ośrodek turystyki, wypoczynku i rekreacji.
Wypływająca z trzech odwiertów woda charakteryzuje się wydajnością 68 m^3/h przy ciśnieniu 2,6 atm., temperaturą 68ºC i niską mineralizacją 7 g/l.

Wody geotermalne zgromadzone pod Uniejowem, obok wysokiej temperatury i dużej wydajności, posiadają niską mineralizację, co korzystnie wpływa na proces ich eksploatacji. Duże znaczenie ma również lecznicza moc tych wód.

Uniejowska woda geotermalna posiada szeroki wachlarz zastosowań, w szczególności nadaje się do uzyskiwania energii użytkowej do centralnego ogrzewania, potrzeb rolnictwa i hodowli roślin, hodowli ryb, podgrzewania gruntów, kąpieli leczniczych przy wielu schorzeniach, m.in. ortopedycznych, układu nerwowego i krążenia, nerwicach, nerwobólach i dyskopatiach.

Jednym z cenniejszych zastosowań wód geotermalnych, realizowanym przez spółkę "Geotermia Uniejów" jest ogrzewanie miasta.
Ciepłownia geotermalna połączona z olejową kotłownią szczytową ma docelowo zaopatrywać w ciepło ok. 70% budynków w Uniejowie. Nowy system zastępuje 10 kotłowni lokalnych opalanych węglem oraz 160 kotłowni znajdujących się w domach jednorodzinnych.
Łączna moc ciepłowni wynosi 5,6 MW, z czego 3,2 MW to moc uzyskiwana z kotłów olejowych.
System dystrybucji ciepła to sieć rurociągów o łącznej długości 10 km.
Ciepłownia oraz sieć cieplna są sterowane i monitorowane przez zintegrowany system komputerowy, ułatwiający pracę i zmniejszający straty energii.

Badania i prace prowadzone w województwie łódzkim w kierunku wykorzystania energii geotermalnej

Prace w kierunku wykorzystania wód geotermalnych na różne cele na obszarze województwa prowadzone są w rejonach Łodzi, Poddębic, Skierniewic, Radomska i Ozorkowa. Zaawansowanie prac i badań jest zróżnicowane a rozpoznanie zasobów i przydatności również różne.

W **Łodzi** podjęto prace związane z wykorzystaniem energii geotermalnej do celów energetycznych, gdyż pod zachodnią i centralną częścią miasta zlokalizowane są podziemne zbiorniki wód geotermalnych. Rozpoznano następujące zbiorniki:

- dolnokredowy (750-1050 m) – 20-30°C (energia równa 7 mln tpu.),
- górnojurajski (900 -1800 m) – 40°C (energia równa 19 mln tpu.),
- środkowojurajskii (1650 – 2270 m) – 60°C (energia równa 19 mln tpu.),
- dolnojurajski (2000 -2450 m) – 80-90°C (energia równa 132 mln tpu),

oraz nowo rozpoznane zbiorniki na większych głębokościach:

- trias środkowy (3140 – 3700 m) - 112 - 122°C, (energia - 14 – 20 MW),
- trias dolny (3500 – 5000 m) - 126 - 140°C, (energia - 7 – 13 MW).

Rozpoznanie wiertnicze rejonu **Poddębic** związane było początkowo z wykonaniem odwiertów badawczych i poszukiwawczych w celu znalezienia ropy naftowej i gazu. W latach 1970 – 1971 Państwowy Instytut Geologiczny wykonał w okolicach Poddębic odwiert. W rezultacie tego stwierdzono istnienie na północ od miasta obszaru wód geotermalnych o temperaturze 60ºC i mineralizacji około 8 g/dm^3.

Wody geotermalne występujące w zachodniej części miasta posiadają temperaturę od 60 do 63ºC, a we wschodniej części od 55 do 58ºC i zalegają na głębokości ok. 2 km. Ocenia się, że potencjalna wydajność pojedynczego otworu wyniesie ok. 190 m^3/h. Wody te są słabo zmineralizowane, czyli są wysoce przydatne do celów balneologicznych i rekreacyjnych.

Cały obszar **Skierniewic** znajduje się w obrębie południowej części geotermalnego subbasenu grudziądzko - warszawskiego. Wykonane w latach 80-tych 2 odwierty znajdują się na terenie miasta Skierniewice przy ulicach Sobieskiego i Unii Europejskiej. Stwierdzono występowanie wód geotermalnych o temperaturze 55-63^{0}C. Stanowią one znaczny potencjał energii odnawialnej do wykorzystania w celach balneologicznych oraz jako źródło energii grzewczej. Budowa ujęć wód geotermalnych w Skierniewicach i ich eksploatacja, np. na cele grzewcze, przyczyniłaby się w sposób istotny do poprawy stanu czystości powietrza w mieście (nastąpiłoby redukcja efektu cieplarnianego - ograniczenie ilości spalanego węgla).

Radomsko położone jest na obszarach bogatych w geologiczne formacje zawierające źródła gorących wód głębinowych. Przeprowadzone w Radomsku gruntowne badania geologiczne wskazują, że pod miastem, znajduje się 10 zbiorników wód geotermalnych, których temperatura sięga nawet 90ºC (wyższe temperatury osiągalne są ze zbiorników cechsztyńskich i permskich ukształtowanych w erze paleozoicznej na głębokościach 2,2 – 2,5 km) . Badania przeprowadzone na terenie miasta pokazały, że jego bogactwem są złoża wód geotermalnych, na które natrafiono m.in. w Stobiecku Miejskim, a których temperatura sięga aż 90ºC (odwiert „Gidle 5”). Potencjalne zasoby wody geotermalnej - 4,3 km^3, potencjalne zasoby energii cieplnej ~ 20 mln tpu.

Ozorków we współpracy z Politechniką Łódzką, przygotowuje dokumentację wykorzystania energii geotermalnej do ogrzewania mieszkań. W Ozorkowie studnie geotermalne miałyby powstać w pobliżu lokalnej ciepłowni. W tym celu trzeba będzie tu wywiercić dwa otwory głębokości 3-4 kilometrów: jeden do pobierania ciepłej wody, drugi do jej ponownego wtłaczania po wykorzystaniu ciepła. Inwestycja w przyszłości ma przynieść duże oszczędności kosztów ogrzewania mieszkań w Ozorkowie.