



Konec těžby černého uhlí v Německu



Ostrava září 2019

Václav Smička

Osnova přednášky

- **Černouhelné revíry na území Německa.**
- **Statistické přehledy.**
- **Organizační struktury důlních společností.**
- **Sociálně únosný útlum těžby, tarifní smlouvy.**
- **Nadace.**
- **Čerpání důlních vod, nové koncepty.**
- **Využití důlních vod.**
- **Poldry.**
- **Odstraňování ekologických škod na spodních vodách.**
- **Využití povrchových objektů a hald.**

Černouhelné a hnědouhelné revíry v Německu



Černouhelné revíry v Bavorsku

Erbendorf a Stockheim-Reitsch

od 1582/1756 do 1968

Nejvýše 1000 zaměstnanců na 20 šachtách. Vytěženo 6 mil. tun.



Černouhelné revíry na území NDR

- **Zwickau** – dobývání **1348 – 1979**, 11 slojí o mocnosti 0,5-4,5 m, náchylné k samovznícení, tektonická členitost, proplástky, vytěženo celkem 210 mil tun, z toho **po r. 1945** 32 mil, výchozy slojí
- **Lugau-Oelsnitz** – těžba **1844 – 1971**, 12 slojí 0,5 – 3,2 m, plocha 25 km², proměnlivá mohutnost, hlavní sloj 3 – 15 m, dobývání v lávkách se základkou, vytěženo 140 mil t, postupné kontrolované zatápění podzemí asi 47 mil m³ do roku 2032, výchozy slojí
- **Freital – Döhlen** u Drážďan, **1542 – 1968**, 50 mil t, 504 šachet, z toho 25 hlubších 250 m, do r. 1989 3 700 t uranové rudy, **2015** sanace následků těžby uranu za 6 mil EUR
- **Plötz-Löbejühn a Wettin** v okolí Halle, **1466 – 1967**, vytěženo 5,25 a 2,5 mil tun



Severozápadní evropský uhelný pás



Aachenský revír

Řadí se k nejstarším revírům. Geologicky patří ložisko k severozápadnímu uhelnému pásu.

Těžba od **1394 do 1997**.

V r. **1794** nasazené na čerpání vody párou poháněné čerpadlo.

V r. **1860** koupelna pro osazenstvo. Předpisy nařízená až 1907.

V oblasti revíru byly také doly na olověnou a zinkovou rudu a je stále činný povrchový hnědouhelný důl.

V Alsdorfu největší koksovna v Evropě.

V r. **1969** roční těžba 8,7 mil t se 22 000 zaměstnanci.

V letech **1939 – 1945** přišlo o život **850** totálně nasazených horníků.

21.10.1930 na dole Anna výbuch metanu. 299 mrtvých, 304 zraněných.



Bundesarchiv, Bild 102-10604
Foto: o.Äng. | Oktober 1930

Sárský revír

Vznik uhlí ze sladkovodních močálovitých lesů.

Průměrná mohutnost 2 m.

Převážně ploché uložení na ploše 60 x 25 km.

Ložisko sahá do Francie.

Těžba od **1751**.

Od r. **1920 do 1934** a od **1945 do 1957** pod francouzskou správou.

Těžba v r. **1960** 16,2 mil t v r. **1970** pokles na 10,6 mil t. Osazenstvo z 52.964 na téměř polovinu 26.883 .

Důlní výkon vzrostl z 2.013 kg na 3.632 kg na hlavu a směnu.

7. února 1962 výbuch na dole Luisenthal. 299 obětí ve věku 17 – 59 let a 74 zraněných.

Nordschacht na Dole Duhamel hloubka 1751 m.

2008 důlní otřes. **Skončení těžby 30.6.2012.**



Porúří

Ložisko patří k severozápadnímu evropskému uhelnému pásu.

Plocha dlouhá 100 km ve směru západ – východ, široká 40 km.

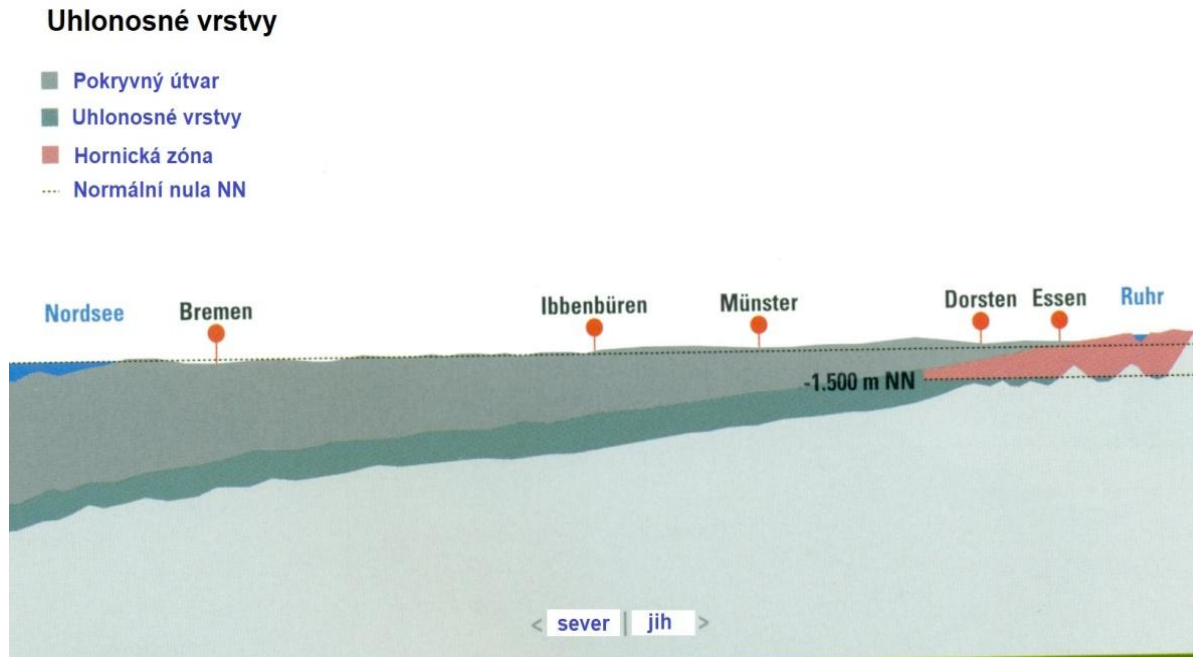
Uhlonosný karbon klesá ve směru na sever. Výchozy slojí na povrch.

Celkový **počet dobývatelných slojí** 75 o mohutnosti 1 – 3 m.

V oblasti také **výskyt rud**. AW v padesátých letech 20 % celk. těžby.

V r. **1962** těžba rud zastavená pro nerentabilitu.

Těžba soli – největší solný důl v Evropě Borth 1,1 mil t ročně.



Prosper Haniel

Hloubení první jámy 1856. Zahájení těžby 1863.

Jáma č.10 v severním poli hloubka 1247 m. Důlní pole 92 km².

Dopravní cesty ze severního pole 9 km.

V pol. 80 let. vyražená svážná (šikmá jáma) z úrovně 5. patra – 786 m o délce 3,6 km.

Na spodní větvi dopravníku se dopravovala hlušina z úpravny.

Náklady na ražbu a vybavení 120 mil DM amortizovány za 3 roky.

Přínos pro životní prostředí.

2008 – příchod 1350 horníků ze Sársky.

Do konce r. 2019 výkliz použitelného materiálu – renovace, prodej dále.

Stavba 87 hrází. Spotřeba materiálu na jednu hráz 80 t. Před hrázemi s průtokem vody **zachycovače dřeva.**

Ibbenbüren

Převážně vysoce kvalitní **antracit** na ploše 15 km ve směru západ – východ, šířka 6 km. 105 vysoce plynodajných slojí, nebezpečí průtrží. Těžba zmiňovaná před 500 lety.

Nejhlubší jáma Nordschacht 1545 m. (1953 ze 3. patra šibík do 807 m, 1956/7 z povrchu, 1974 na 1417 m, 1987 na konečnou hloubku)

Mechanik Grebe v r. **1942** patent pluhu.

2012 – příchod 750 horníků ze Sárska.

Skončení těžby 17. srpna 2018. 800 000 tun, 600 zaměstnanců, 41 km chodeb, důlní pole 91 km².



Řízená těžba 250 let.

V Německu vytěženo 10 mld tun černého uhlí.

Z toho v Porúří **do 1900** 600 mil t. **Od 1900 do 1969** 6 mld t a **od 1970 do 2018** cca 2 mld t.

Pozornost vzdělávání osazenstva. Od r. 1969 (vznik Ruhrkohle) vzděláno 100 000 osob.

V r. 2022 konečný stav zaměstnanců 466.

V polovině 90-tých let 60 pracovních úrazů na 1 mil pracovních hodin.

V r. 2018 na 1 mil pracovních hodin 2,4 úrazů.

Poslední **smrtné pracovní úrazy** r. 2012 jeden a v r. 2018 jeden.

Důlní škody po r. 2018 RAG – 30 000 ha, 7 400 výstupů důlních děl na povrch.

Ročně hlášeno obyvatelstvem 25 500 důlních škod.

RAG vlastní 10 000 ha ploch na povrchu dolů. Možnosti využití.

Byty, sportovní vyžití, výroba el. energie, průmyslové zóny.

Porúří

- ✓ 5 mil obyvatel, hustota osídlení 2 600 na km².
- ✓ Největší průmyslová oblast Evropy – uhlí, železo, ocel, strojírenství, služby .
- ✓ Velké řeky, vodní kanály, železniční síť, vznik velkých hornických sídlišť,
- ✓ Poklesy až 25 m.
- ✓ Se skončením hornictví ztrácí region ekonomické, technické a sociální základy.
- ✓ Na ploše 300 km² kolem 7000 výstupů důlních děl na povrch.

Přehled těžby černého uhlí, výroby koksu a briket a odbytu

		Jednotka	1957	1960	1970	1980	1990	1997	2000	2010	2017
Těžba černého uhlí		ROT mil t	149,4	142,3	111,3	86,6	69,8	45,8	33,3	12,9	3,7
Výroba koksu		mil t	42,3	37,2	32,2	20,7	10,3	4,9	3,8	2,0	-
Výroba briket		mil t	7,4	5,2	3,7	1,5	0,8	0,3	0,1	-	-
Odbyt	elektrárny	mil t SKE	18,0	22,1	31,8	34,1	39,3	35,2	27,6	10,6	3,7
	ocelářský pŕm.	mil t SKE	30,3	31,3	27,9	24,9	19,8	14,1	10,0	3,7	0,5
	teplárny	mil t SKE	68,1	61,3	28,5	9,4	4,1	1,5	0,7	0,3	0,2
	Vývoz	mil t SKE	31,3	32,3	28,7	19,9	7,8	0,8	0,3	0,2	0,1
	Celkem	mil t SKE	147,7	147,0	116,9	88,3	71,0	51,6	38,6	14,8	4,5

Počty zaměstnanců při těžbě černého uhlí v SRN					
Konec roku	Ruhr	Saar	Ibbenbüren	Aachen	Celkem
1945	282 622	36 458	7 791	13 504	340 375
1950	435 069	65 270	10 776	26 961	538 076
1955	478 316	63 368	12 250	31 820	585 754
1957	495 847	64 961	11 405	35 136	607 349
1960	398 382	52 964	8 121	30 723	490 190
1970	201 808	26 883	5 214	18 837	252 742
1980	143 440	24 752	4 139	14 491	186 822
1990	98 675	19 609	3 833	8 138	130 255
1997	60 820	14 225	2 757	299	78 101
2000	45 441	10 032	2 609	0	58 082
2010	18 563	3 208	2 436	0	24 207
2017	4 517	139	1 055	0	5 711

Osazenstvo, důlní výkon, denní těžba dolu

		1957	1960	1970	1980	1990	1997	2000	2010	2015	2017
Osazenstvo	tis	607,3	490,2	252,7	186,8	130,3	78,1	58,1	24,2	9,6	5,7
Důl. výkon na hlavu a směnu	t ROT	1,599	2,057	3,755	3,948	5,008	5,762	6,685	6,092	7,251	8,809
Denní těžba dolu	t ROT	3 330	3 966	6 360	8 723	10 449	10 534	9 890	8 535	8 264	7 367

Počty černouhelných šachet, koksoven a briketáren

	1957	1960	1970	1980	1990	1997	2000	2010	2015	2017
Šachty	173	146	69	39	27	17	12	5	3	2
Šachetní koksovny	64	58	38	18	8	4	1	1	-	-
Briketárny	25	21	10	5	3	2	2	-	-	-

Organizační struktury v černouhelném hornictví Německa a formy subvencování těžby

- **1951** – založení Evropského společenství uhlí a ocele – sjednocení cen, odbourání cel – Německo, Francie, Belgie, Holandsko, Luxembursko, Itálie.
 - **1951** – zákon o spolurozhodování. Zastoupení horníků a techniků v PR.
 - Od jara **1958** pokles odbytu černého uhlí, snížení ceny nafty, železnice přechod z páry na naftu.
 - **Září 1959** – pochod 60 000 horníků do Bonnu, na haldách 17 mil t, 6 mil volných směn.
 - **27.11.1968** založení akciové společnosti **Ruhrkohle AG** (Kohlenanpassungsgesetz) 19/26 z 29 uhelných společností.
- Postupné **rozšiřování** podnikatelských aktivit – elektrárny, chemické podniky, nemovitosti, vzdělávání. Spojování dolů, uzavírání.

- **1974** – Smlouva století (Jahrhundertvertrag) elektrárny musely přednostně odebírat uhlí z německých dolů.
- **1974 – 1995** – Kohlenpfennig, přírážka na cenu el. proudu 8,25 %, přínos 2,7 mld EUR pro subvencování těžby.
- **Hutní smlouva** (Hüttenvertrag) garantovala šachtám odběr uhlí pro koksování německým hutním průmyslem do r. 2000.
- **1990** – zvýšení počtu volných směn z 8 na 13 (VS+dov 50 dní)
- **1992** – důl Ewald Hugo náklady na 1 t **286,-DM** (109,- os. náklady, 118,- věcné náklady, 60,- ostatní – vzestup nákladů na důlní škody z 0,5 DM v r. 1988 na 10,- DM.
- **14.2.1997** „Band der Solidarität“ lidský řetězec 220 000 obyvatel dlouhý 93 km z Neukirchen-Vluyn am Niederrhein do Lünen za zachování těžby černého uhlí do 2005 a dále.
- **13.3.1997** – kompromis, snížení těžby z 50 na 30 mil t do r. 2005.
- **1997** – snížení dotací na polovinu, změna názvu z Ruhrkohle na RAG.

- **1998** - Vznik Deutsche Steinkohle (připojení Saarbergwerke a Preussag Antrazit Ibbenbüren)
- **2007 – rámcové ujednání mezi spolkovou vládou a zemskými vládami NRW a Sársko o sociálně únosném skončení těžby černého uhlí.** Zákon o financování dokončení dotované těžby černého uhlí. Vznik Nadace. **Revisionskalusel – 2012.**
- **2011** – definitivní rozhodnutí o skončení těžby černého uhlí v r. 2018.
- **Červen 2012** - předčasné ukončení těžby v Sársku. Přesun 1350 horníků na PH a 750 na důl Ibbenbüren.
- **2018** - skončení těžby. 17. srpen Ibbenbüren, 4. prosinec PH. Zahájení výklizu.
- **2019** – Výkliz, renovace a prodej důlních zařízení. Zaplňování jámových stvolů, úpravy povrchových areálů.
- **2.pol. 2022** – 470 zaměstnanců – čerpání vod, odstraňování ekologických zátěží po koksovnách, důlní škody, správa nemovitostí.

Dotace v Německu v r. 1997

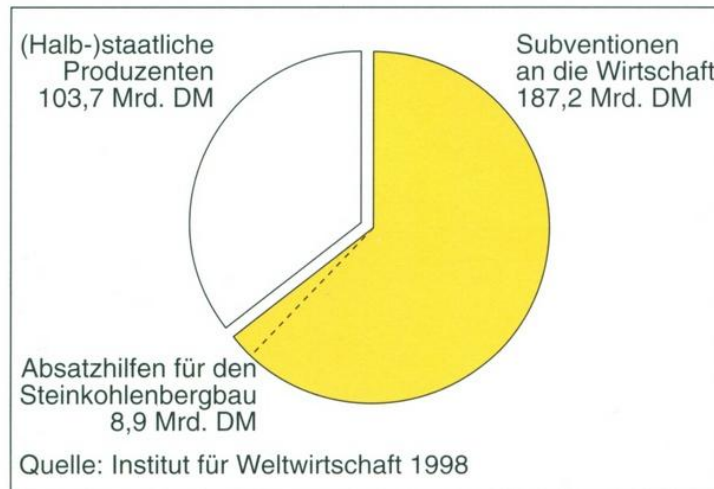
Celkové dotace 291,- mld DM

Z toho:

- do hospodářství 187,2 mld DM
- pro státní a polostátní výrobce 103,7 mld DM
- pro hornictví celkem 12,4 mld DM
(2,1 mld staré zátěže po těžbě uranu a po těžbě hnědého uhlí v NDR a 8,9 mld dotace na odbyt černého uhlí)

V r. 1997 činily dotace pro hornictví 3,5 % celkových dotací.

V r. 2005 jen 1,8 % celkových dotací.



Zákon ze dne 20.12. 2007 o financování ukončení dotované těžby černého uhlí v r.2018

Financování:

- odbytu černého uhlí elektrárnám, hutním podnikům,
- nákladů na uzavírání dolů,

rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
mld EUR	1,7	1,55	1,51	1,36	1,37	1,28	1,33	1,05	1,02	0,94	0,79

Poskytnuté Spolkovým úřadem pro hospodářství a kontrolu vývozu ze státního rozpočtu.

Na závazky důlních podniků po skončení dotované těžby ze Spolkového rozpočtu **1,6584 mld EUR**.

Pokud by nestačily prostředky Nadace na úhradu nákladů na čerpání důlních vod, čerpání vod z poldrů a odstraňování zátěží ze spodních vod tak ze Spolkového rozpočtu se uhradí **1/3 těchto nákladů**.

- zajištění sociálně únosného procesu přizpůsobení pro starší zaměstnance, kteří musí skončit v důsledku útlumu – **příspěvek na přizpůsobení** (Anpassungsgeld) na dobu nejvýše 5 let do dosažení nároku na zákonný důchod. Dosažení věku 50 let.

Až 2/3 těchto nákladů budou hrazeny ze spolkového rozpočtu.

Způsob provedení řešen jednotným konceptem na základě „Smlouvy o tarifech z r. 2012“.

Pro oprávněné i neoprávněné osoby zajištění sociálních jistot, ochrana existence pracovního místa na straně jedné, na straně druhé požadavek flexibility, co se týká pracoviště, druhu práce a podle možností nové kvalifikace.

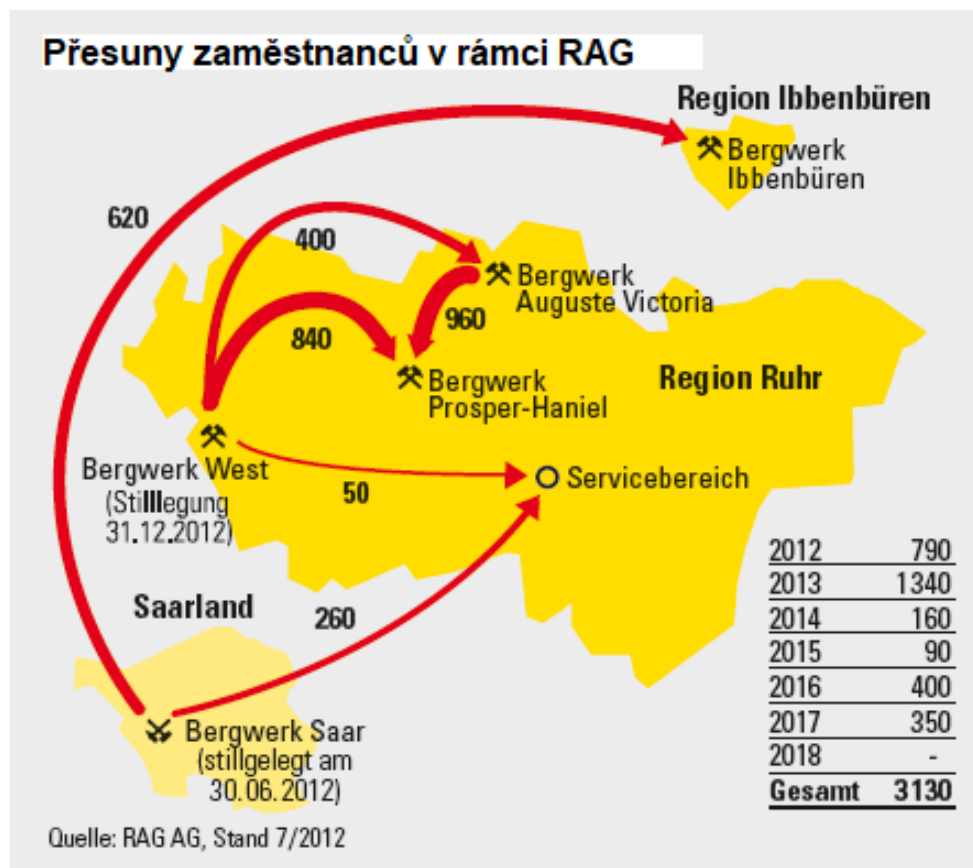
Pro neoprávněné osoby možnost zařazení do **center zvyšování kvalifikace a zprostředkování nové práce.**

V r. **1993** pokles odbytu uhlí – snížení výroby surového železa, zřeknutí se zvýšení platů a zavedení volných směn.

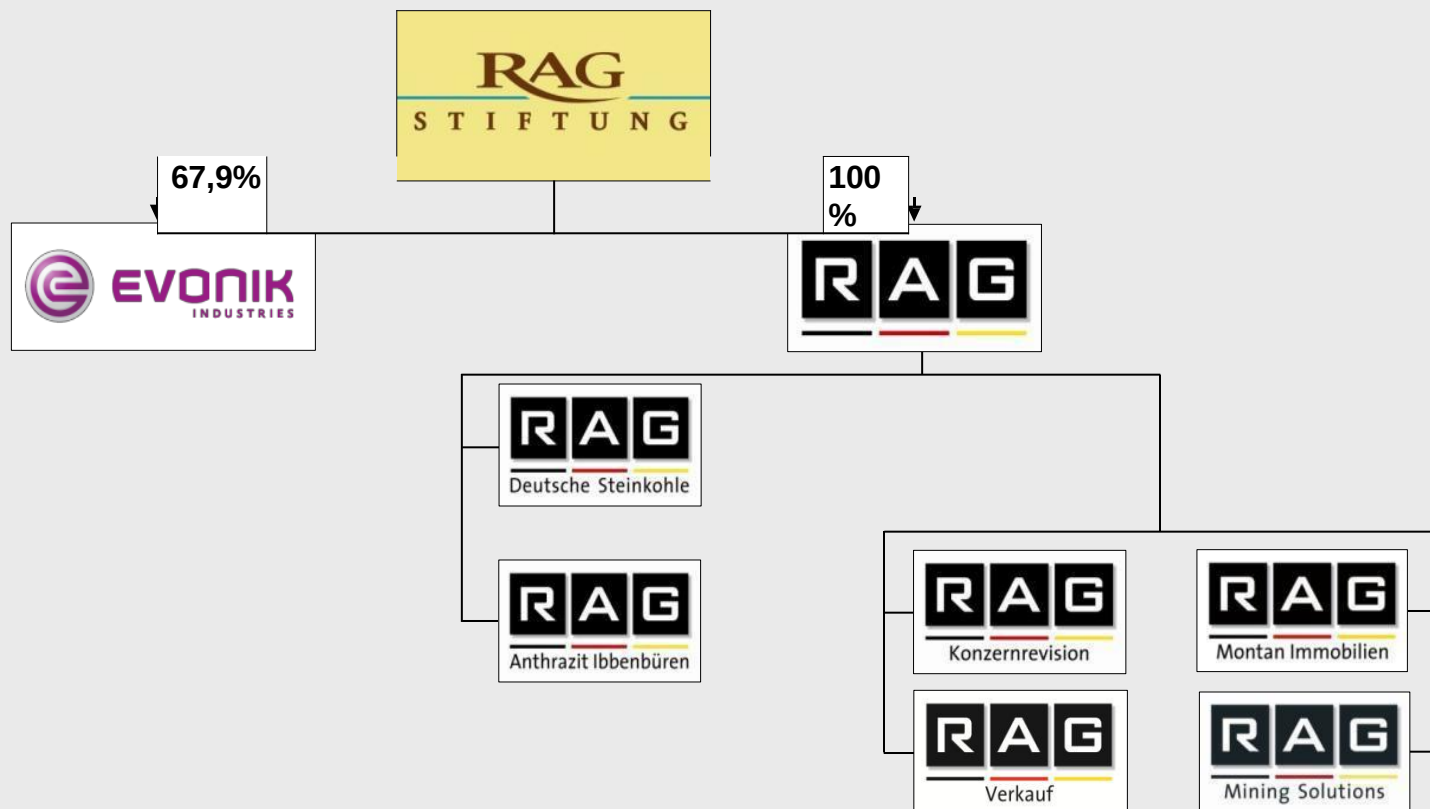
V letech **1993 – 2007 první fáze** – zkracování pracovní doby zaváděním volných směn. Zřeknutí se zvyšování platů. **V letech 1994 – 95 souhlas se snížením platů o 6%.**

1998 – zavedením dlouhodobého konta pracovní doby na 12 měsíců.

2007 až 2011 – druhá fáze tarifní a politické podpory přizpůsobení se odbytové situaci ve znamení zajištění dostatečného počtu kvalifikovaných pracovníků. Od r.2002 snížení platu na vánoce o 500 EUR.



Organizační struktura RAG Stiftung (nadace)



Nadace RAG (Stiftung)

Vznik Nadace RAG v r. 2007.

Aktiva Nadace činí 17 mld. EUR. (2007 – 6 mld. EUR)

Po skončení těžby uhlí 31.12.2018 byla do Nadace vložena společnost Ruhrkohle 1,8 mld. EUR.

Hlavním zdrojem příjmů Nadace jsou výnosy z diverzifikovaných úložek kapitálu a výnosy ze společností Evonik a Vivawest, na jejichž vlastnictví se podílí.

Nadace má za cíl také podporu sociálně únosného ukončení těžby černého uhlí a pomoc při přeměně oblastí po ukončení hornictví, vybudování nové infrastruktury.

Pokud by výnosy nestačily na pokrytí nákladů, budou je garantovat příslušné spolkové země a spolková vláda.

Důlní škody, sanaci starých šachet a jiné staré zátěže bude financovat RAG akciová společnost.

Od 1.1. 2019 Nadace hradí náklady na odstraňování tzv. **věčných zátěží** vzniklých v důsledku dobývání:

Plánovány jsou **výdaje 220 mil. EUR ročně.**

- **čerpání důlních vod 66 %,**
- **odstraňování poldrů (nahromadění vody v poklesech po dobývání) 29 %,**
- **čištění podzemních vod 5 %**

Dále bude Nadace podporovat vzdělávání, vědu a kulturu - HM v Bochumi, THGA Bochum a hornické pěvecké chóry a orchestry. Na r. 2019 je plánováno 30 mil. EUR.

V minulých letech 30 mil EUR investováno do HM Bochum.

Čerpání důlních vod v době dobývání – horizontální čerpadla

V r. 2014 společnost RAG čerpala ročně 100 mil m³ z hloubek 950 m v Porúří a 800 m v Sársku. V současnosti v Porúří 12 čerpacích stanic, Ibbenbüren 1 stanice, Sársko 5 stanic.



Čerpací stanice na dole Zollverein v Essenu v hloubce 900 m

Nový koncept čerpání důlních vod

Přechod na tzv. **studňovitý systém** – zavěšená horizontální ponorná čerpadla.

Výhody:

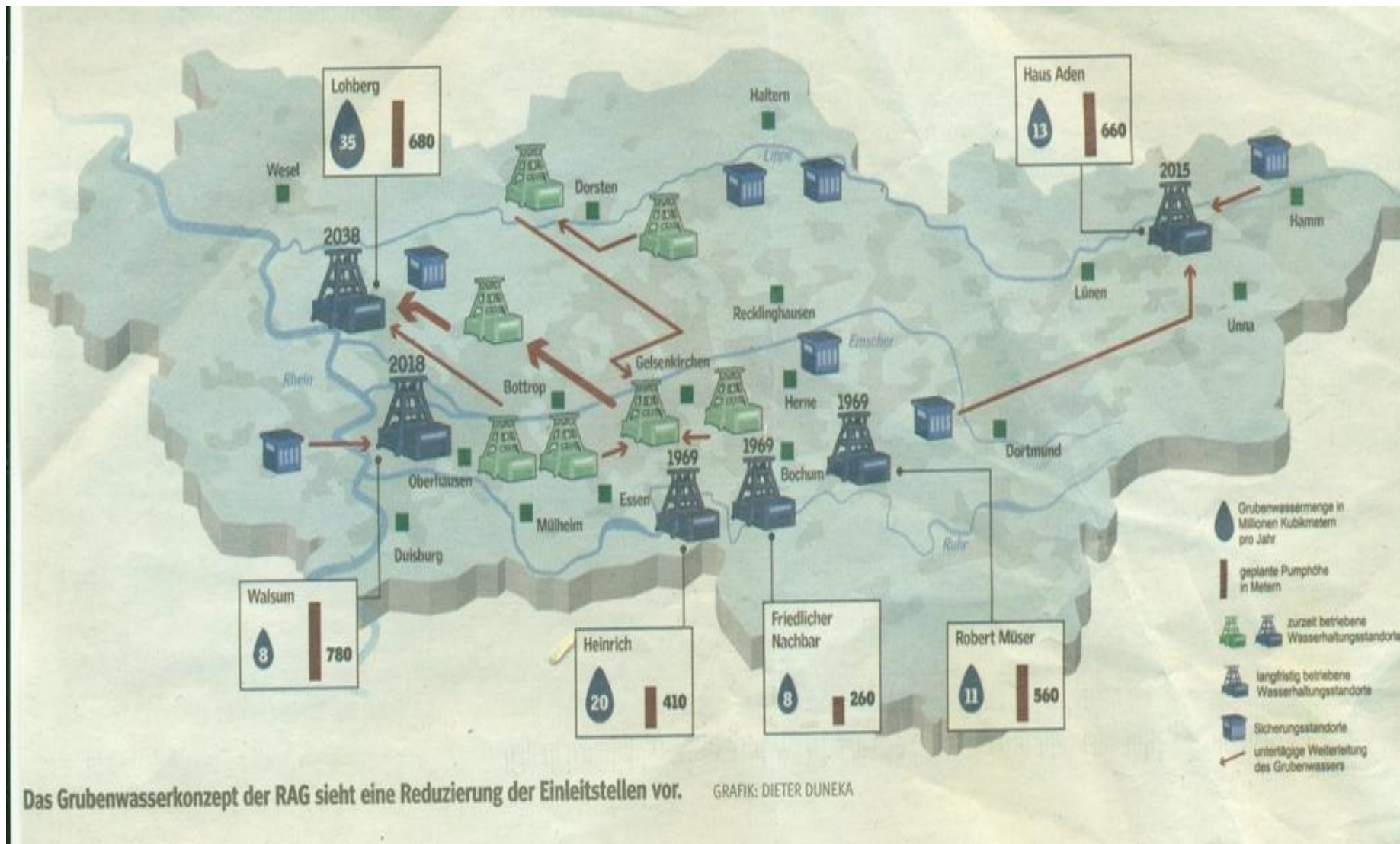
- Čerpání z menších hloubek, úspora energie.
- V důlních vodách z menších hloubek nebude tolik zbytkových a doprovodných látek (vody budou prosakovat tenší vrstvou).
- Nemusí se udržovat jámy, větrání.
- Nebudou se neustále rozvířovat zbytky nebezpečných látek ukládaných do dolů v 80. letech
- Čerpané vody budou odváděny do řek s velkým průtokem Rhein, Ruhr a Lippe. Celkem se odlehčí 240 km toků. Emscher úplně. Lippe 50 %.
- Výhodou v Sársku je hydraulické oddělení vodonosných vrstev pestrých pískovců z období triasu vrstvou jílu od uhlonosného karbonu. Tím je zajištěná spolehlivá bariéra na průnik důlních vod do pitné vody.

Rizika konceptu důlních vod

- Zvedání povrchových ploch (v Sársku 20 cm rovnoměrně).
- Výstup metanu.
- Nutnost sledování stability sloupce materiálu ve starých šachtách při vzestupu hladiny důlních vod.
- V minulosti do podzemí uložené odpady, azbest, slévárenské písky, hydraulické oleje, PCB.
- Nebezpečí přerušení propojení podzemních děl pro přívod důlních vod rezervní studny.

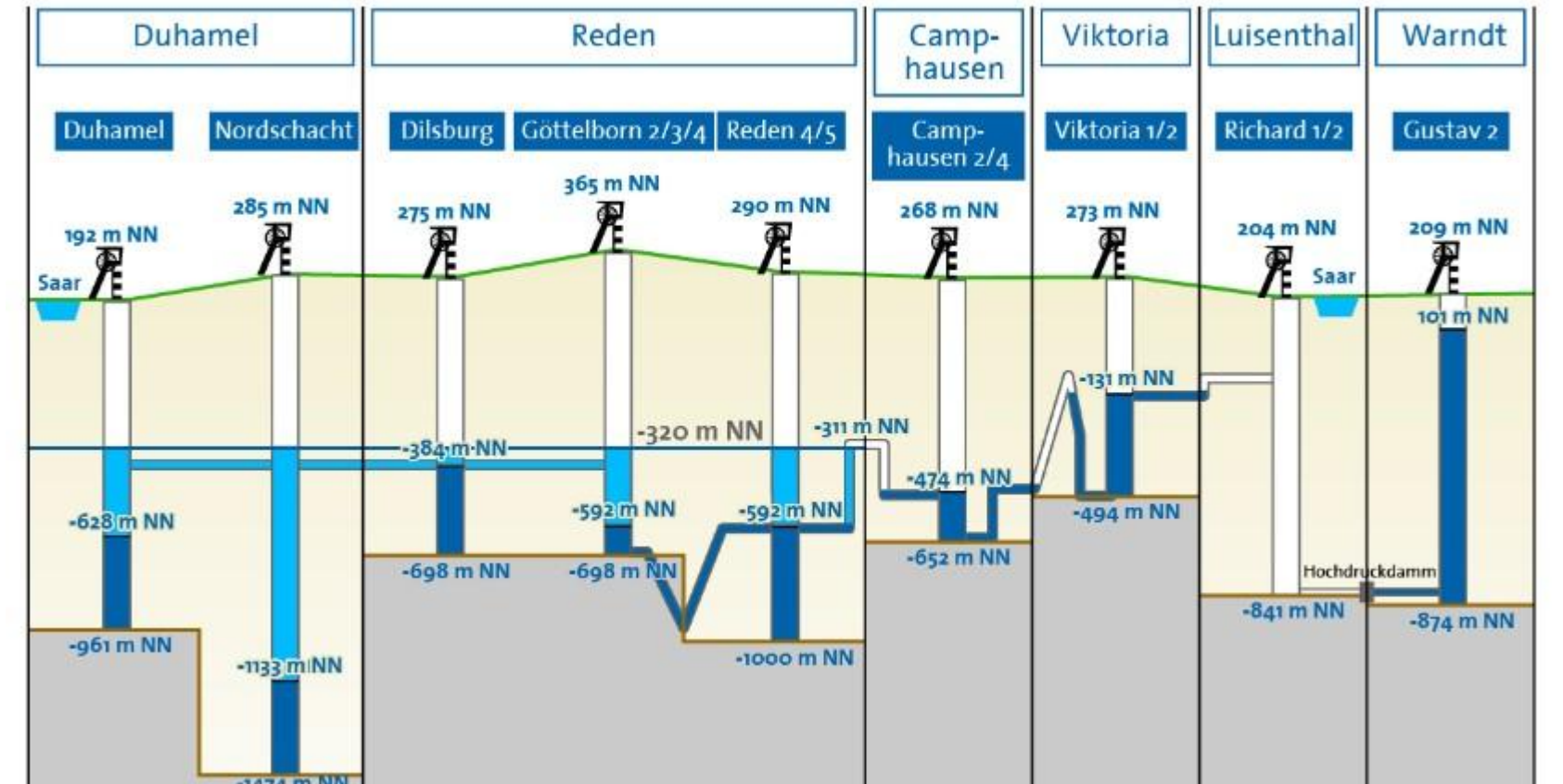
Optimální stav by měl být dosažený za 20 – 25 let.

Nový koncept čerpání důlních vod v Porúří



Čerpání důlních vod v Sársku

Na 5 místech čerpání důlních vod 18 mil m³ ročně. Nový koncept 1. fáze – vzestup hladiny na Duhamelu a Redenu na -320 NN. Do r. 2035 vzestup hladin až na výtok k povrchu do Sáry z Duhamelu případně Luisenthalu.



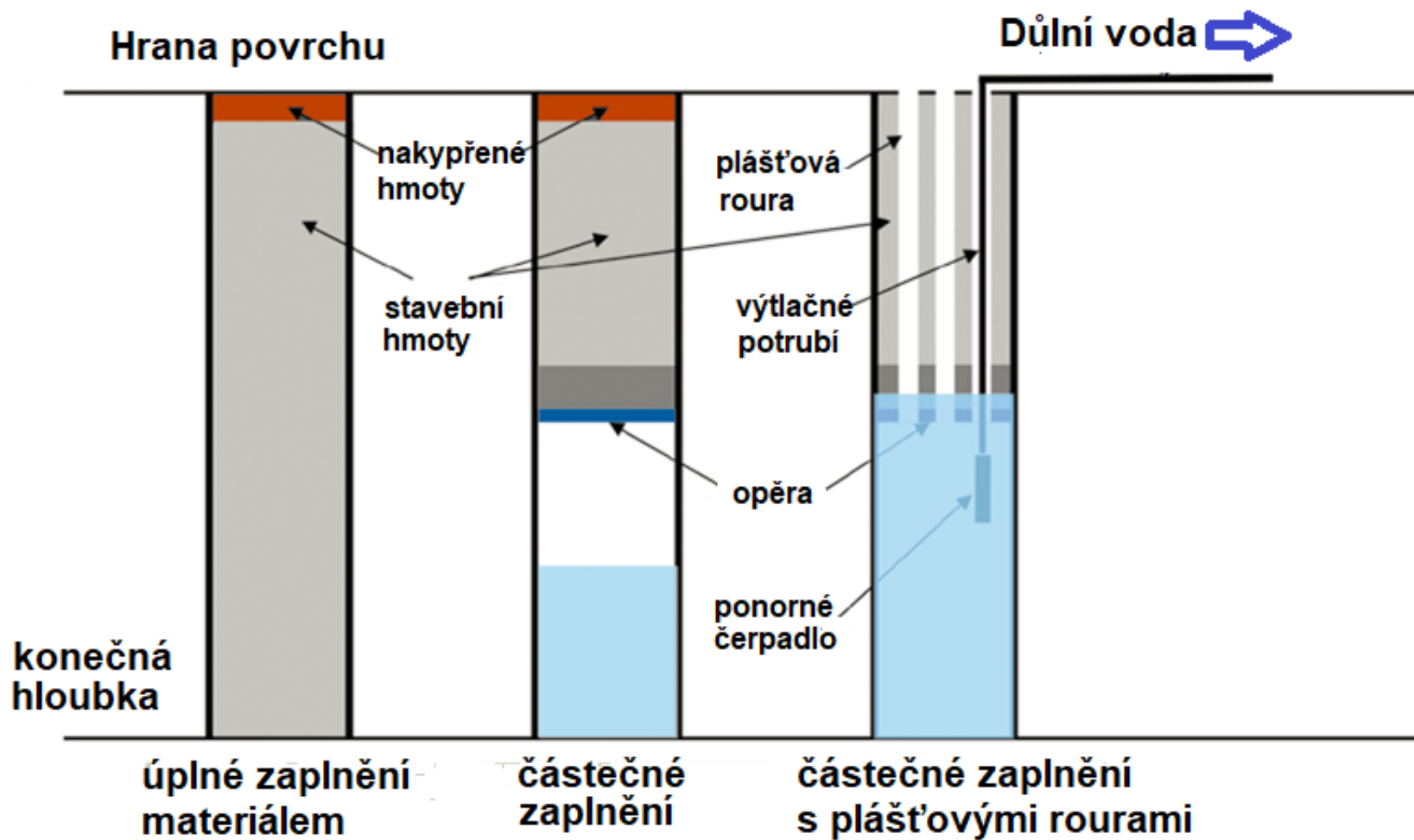
Čerpání důlních vod v Ibbenbüren

V západní části důlního pole, kde těžba skončila v r.1978 vytéká důlní voda z dickenberské štoly do řeky Aa a dále do Emsu.

Ve východní části se předpokládá čerpání z malé hloubky.



Zaplňování jámových stvolů



Plášťová roura (Hüllrohr) ϕ 100 cm, délka 6 m



Čerpadla

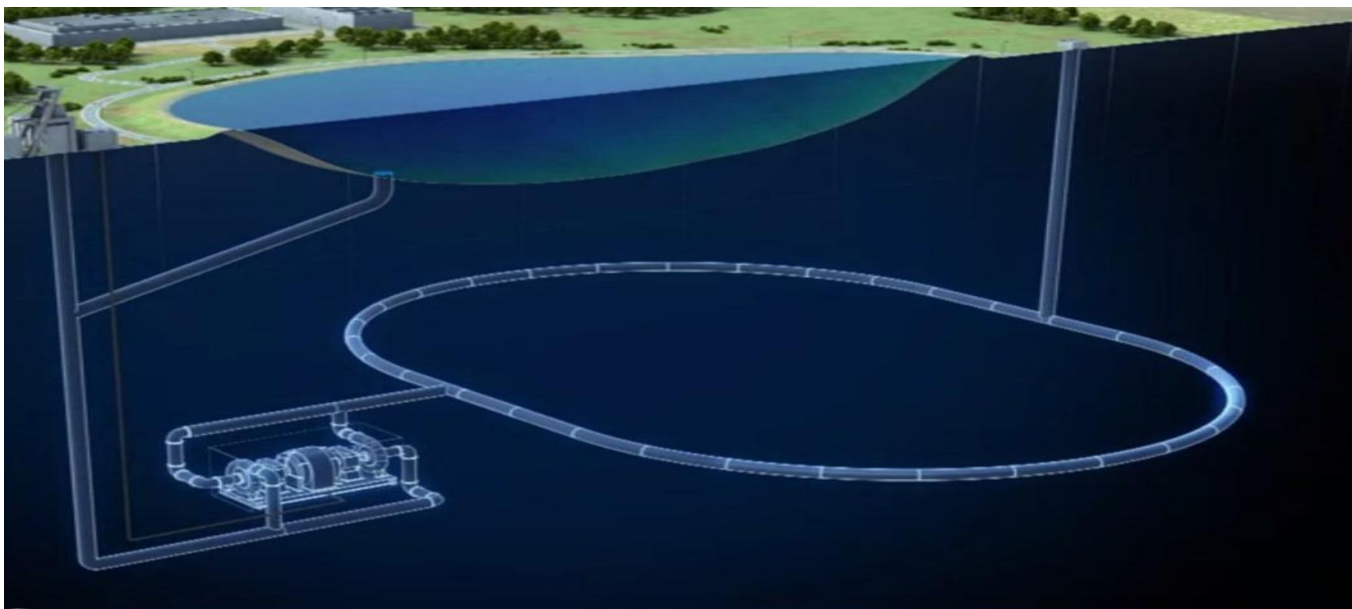
- 24 ponorných horizontálních čerpadel zavěšených na potrubí
- délka čerpadla 12 m
- 3 čerpadla do jedné jámy
- potrubí na spodu uzavřené klapou odolnou výbuchu
- spouštění větve potrubí s čerpadlem jeřábem ve věži nosnost 240 t
- výtlak 80 barů
- příkon 1750 kW, 8 m³/min
- hmotnost čerpadla 20 t
- roční technické inspekce 3 týdny



Využití důlních vod

Výroba elektrické energie

- Zvažuje se **vybudování přečerpávací podzemní elektrárny** na Dole Prosper Haniel v Bottropu.
- Plánovaný **výkon 200 MW**, předpokládané náklady na vybudování **300 – 350 mil EUR**.
- V hloubce 600 m by bylo třeba vyrazit 15,5 km dlouhý kruhovitý vybetonovaný tunel. Výlom průměr 8 m. Objem 574 000 m³, který by umožnil 4 hod. provozu.



Vytápění objektů

Na dole Robert Müser in Bochum-Werne vybudovaná výměníková stanice .

Vytápí se okolní budovy, dvě školy a hasičská centrála.



Čerpání vody z poldrů



Čerpání vody z poldrů započato již v r. 1914.

- ❖ Tři velké vodohospodářské společnosti v Porúří a společnost RAG zajišťují odvodňování poldrů.
- ❖ Ze 600 poldrů je ročně čerpána 1 mld m³ vody.
- ❖ Odvod vody převážně do velkých řek Lippe, Emscher, Ruhr und Rhein.
- ❖ Výkony čerpadel od 200 l/min do 20 000 l/sec – odvodňování plochy 8000 ha v Marlu. Výkon 3 840 kW.
- ❖ Úplně největší čerpací stanice v Bottrop Boy 42 000 l/sec.
- ❖ Úpravy poldrů – biotopy.

Dále jsou v činnosti čerpací stanice, hlídající hladinu spodních vod, aby se neblížila příliš k povrchu.



**Čerpací stanice poldru
v Herringer Bach**

**Vytažené čerpadlo na poldru
v Mohnbachu**



Odstraňování znečištění půdy a spodních vod

Povrchy důlních podniků a území koksoven.

Utěsňování, odizolování ploch.

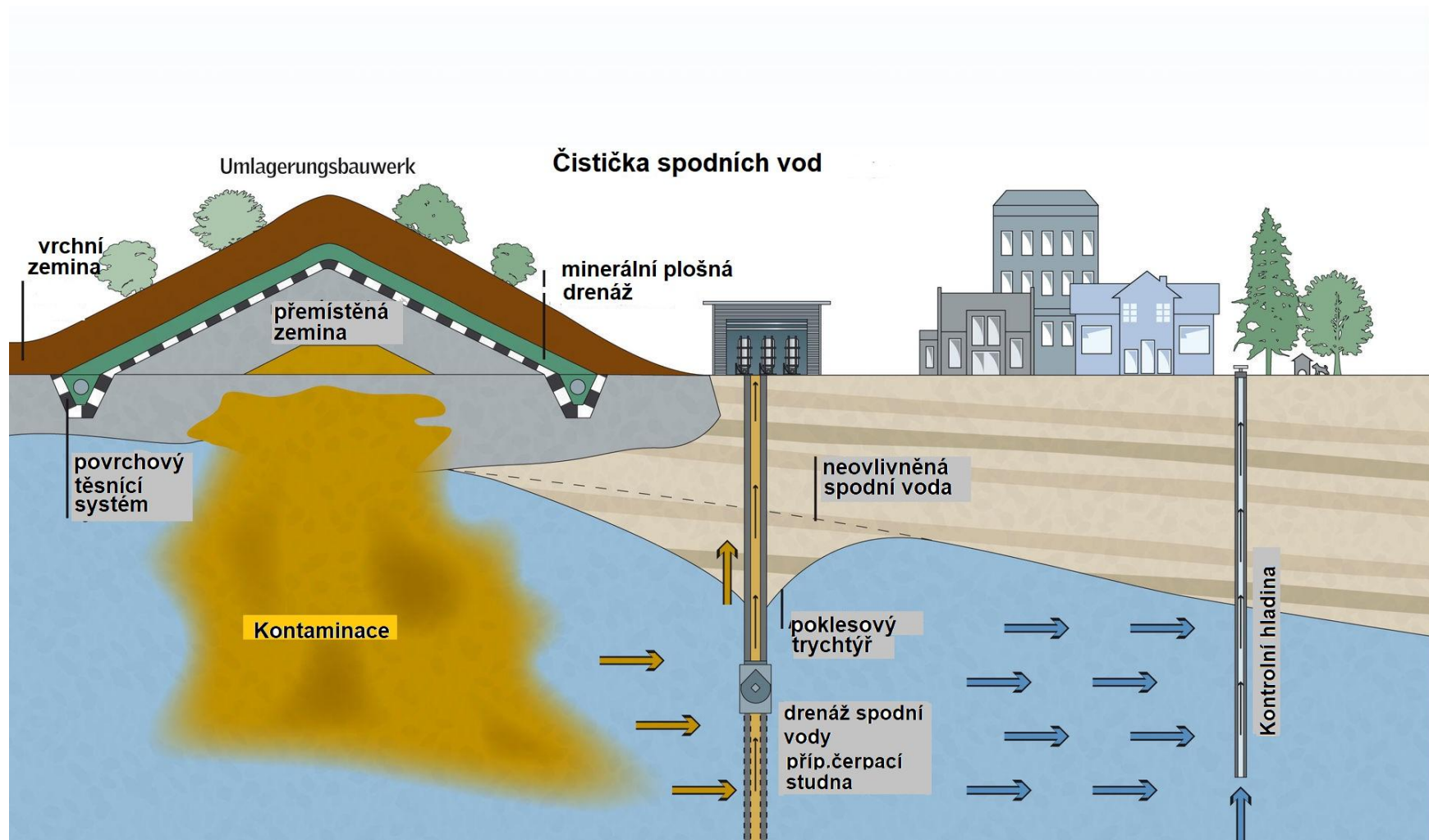
Pokles hladiny spodních vod prostřednictvím drenáží, studní a následného čerpání do čističek a odvod do kanalizace.

Na 22 sanačních místech 70 čerpacích studní a drenáží, 2 100 kontrolních míst s analyzátory kvality, hlídáním údržby s dálkovým přenosem dat.

V r. 2018 prošlo čištěním 993 881 m³ spodních vod.



Čistička kontaminovaných spodních vod



Filtrační stanice na dole Hugo v Gelsenkirchenu



Řídící a kontrolní centrum na dole Pluto v Herne



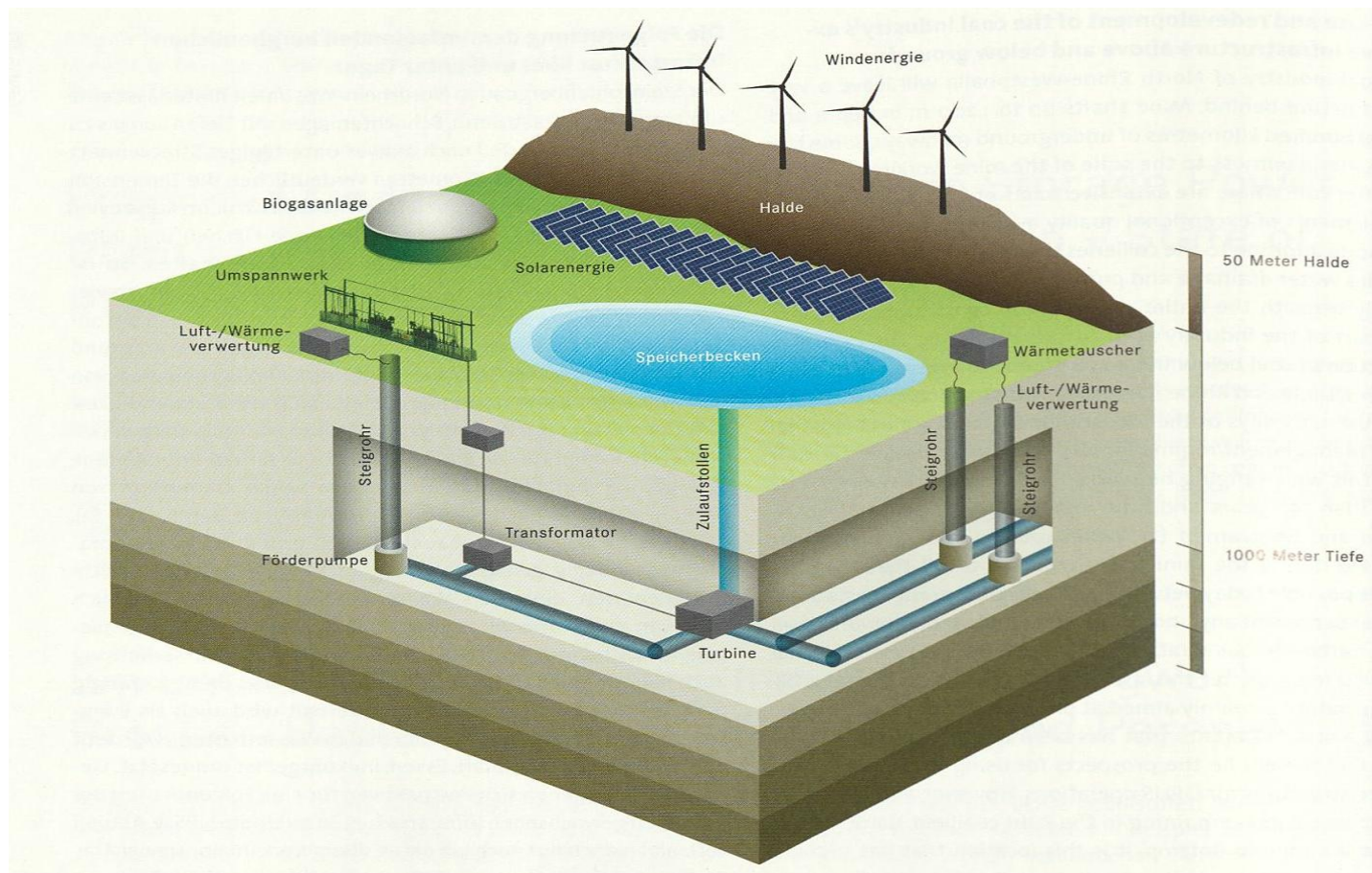
IT infrastruktura, 2 servrovny, 70 serverů,
30 km optických káblů,
2 velkoplošná plátna 10 x 2 m
grafické znázornění informací
4 pracoviště x 5 monitorů
přenos dat 10 GB/sec
náhradní zdroje provoz týden
1 700 m² užité plochy

Kontrola větrání, čerpání důlních vod, monitorování hladin, průtoku, kvality, poldrů, vrat, dveří a procesů výklizu na dolech PH a Ibbenbüren. Interaktivní použití v „Návštěvnickém centru“.



Možnosti využití povrchu

Výroba el. energie, sídliště, průmyslové zóny, rekultivace, rekreace podle plánu ve spolupráci s obcemi.



Zajišťování černého uhlí

V roce 2017 bylo do Německa pro pokrytí potřeby černého uhlí 50,3 Mio. t ROT importováno 93 % potřebného množství. Z toho z Ruska (38 %), USA (18 %), Kolumbie (13 %) a Austrálie (11 %).

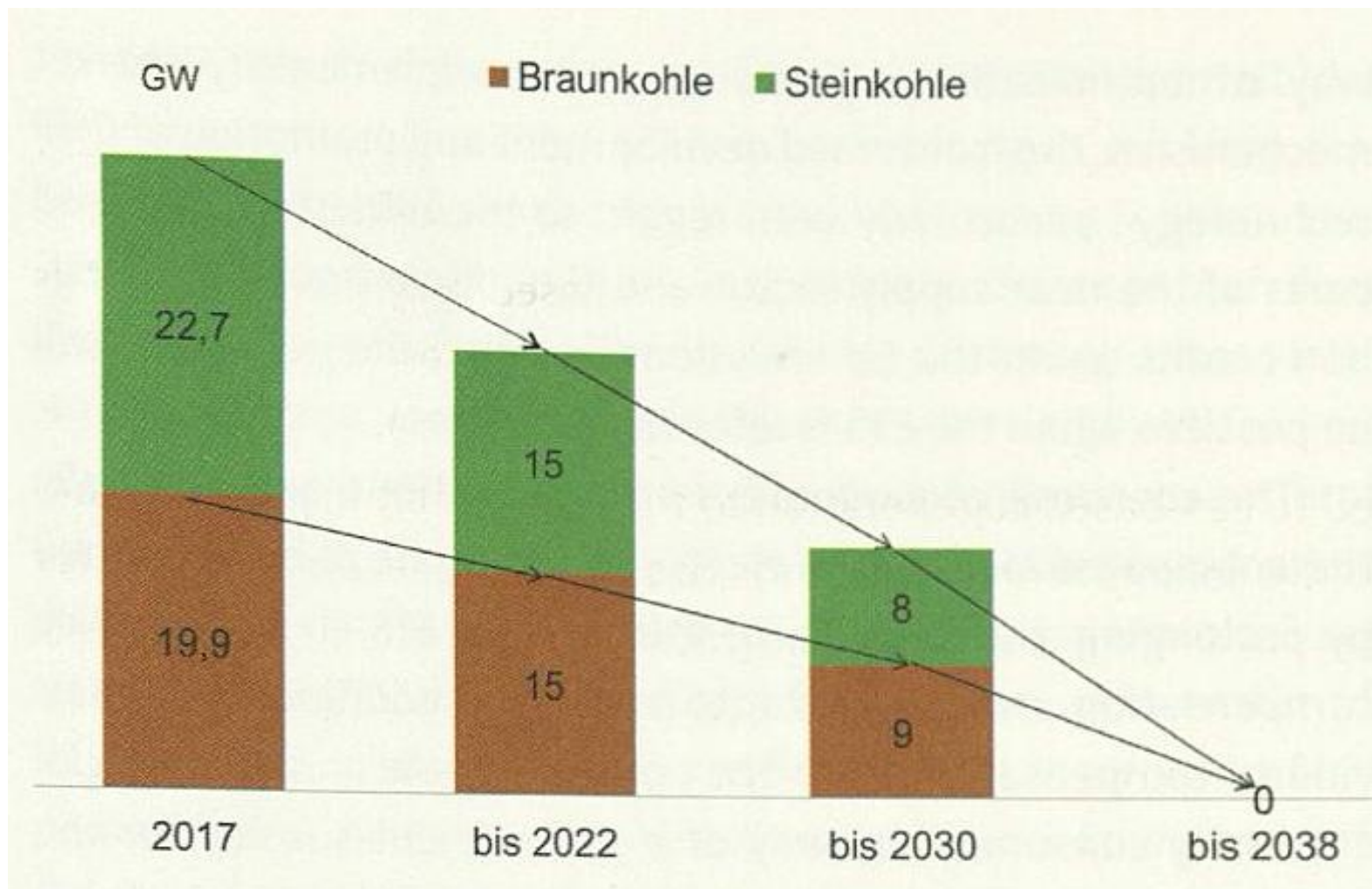
V minulosti dovoz z Polska a Jižní Afriky.

Od r. 2022 postupné vyřazování atomových elektráren.

Postupné snižování výroby elektrické energie z uhlí. Úplné skončení 2035, 2038?

Bude nahrazováno z obnovitelných zdrojů.

Snižování výroby el. energie z uhlí



Děkuji za pozornost



Zdroj informací:

www.rag.de

www.bergbau-unser-erbe.de

www.gvsk.de

časopis Mining Report