

Хладни талас у Европи и Азији крајем зимског периода 2011/2012. године

Извештај саставио Регионални климатски центар у оквиру Светске метеоролошке организације (WMO):

- **RA II (Азија):** Токио климатски центар, Јапанска метеоролошка агенција (ЈМА)
- **RA V (Европа):** Пилот регионални климатски центар, специјализован за мониторинг климе
- **(RCC-CM),** Водећи центар **Deutscher Wetterdienst (DWD), Немачка**

Изненадно захлађење крајем јануара 2012. године

Након периода неуобичајено топлог времена у децембру 2011. године и почетком јануара 2012. године, у другој половини јануара широм Европе временска ситуација се нагло изменила. Адвекција хладног поларног ваздуха из северне Русије, јужном периферијом израженог антициклона¹, условила је нагло захлађење на целом евроазијском континенту (слика 1). Од средине јануара, на подручју од северног дела источне Азије до централне Азије, температуре су биле изузетно ниске (Монголија и Казахстан, слика 2). Неколико дана касније, крајем јануара и почетком фебруара, утицај хладног ваздуха проширио се на централну, западну и јужну Европу, као и дуж целе централне Азије, као што су Узбекистан и Таџикистан. За време хладног таласа, забележене су обилне снежне падавине. У првој половини фебруара, хладни талас је почео да слаби, прво на подручју Азије, а затим, средином фебруара и на подручју Европе.

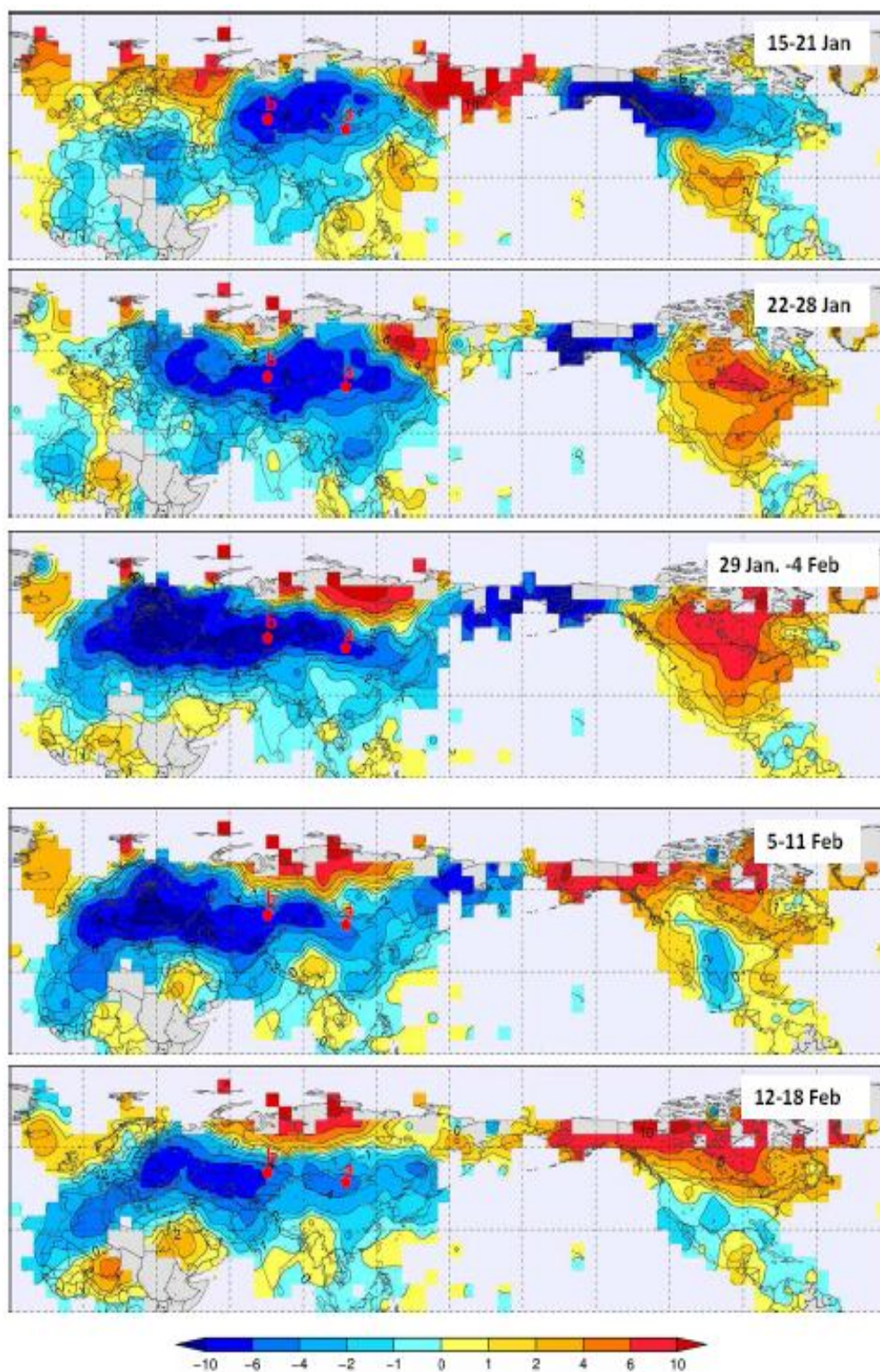
„Блокирајући“ систем високог притиска из Сибира и интензиван низак притисак са Медитерана

Сибирски антициклон је онемогућио продор благе маритимне ваздушне масе и временских непогода са Атлантика ка истоку континента. „Блокирајући систем“, који се у потпуности развио око 25. јануара, био је изузетно великих размера (слика 3). Овај феномен није ретка појава током зимског периода на северној хемисфери. Слична ситуација „блокирајућег“ антициклона довела је до хладног зимског периода 2009/2010. године, када су се ниске температуре појавиле средином децембра и задржале током јануара и фебруара.

Неколико интензивних циклона² развило се у региону Медитерана, изазивајући неуобичајено хладно и снежно време широм југоисточне Европе и Турске.

¹ Поље високог ваздушног притиска

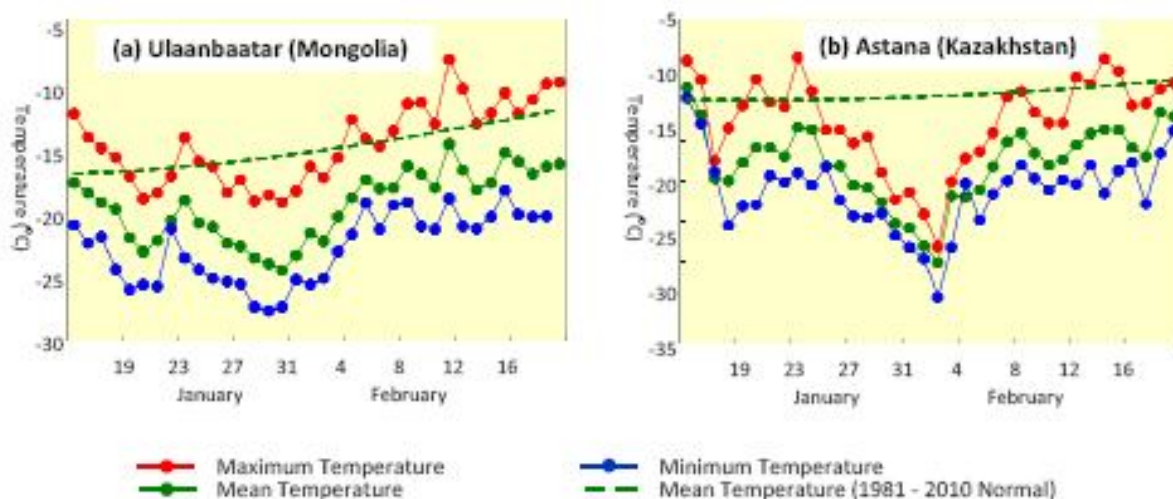
² Поље ниског ваздушног притиска



Слика 1: Недељне аномалије у температурама на северној хемисфери, у периоду од 15. јануара до 18. фебруара 2012. године (јединица мере: °C) (на основу извештаја SYNOP-а³). Подаци о дневним температурама на локацијама (а) Улаанбаатар (Монголија) и (б) Астана (Казахстан) су приказане на слици 2.

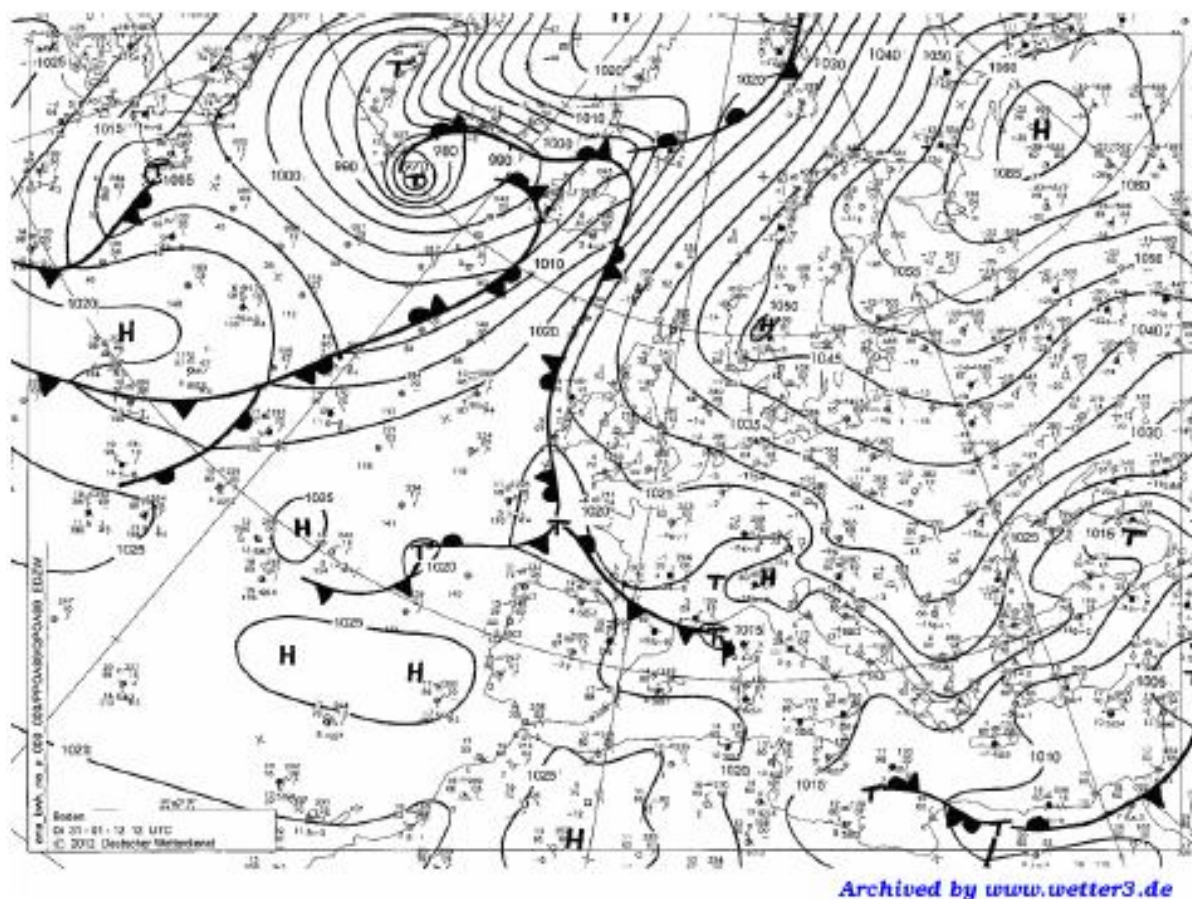
Извор: Јапанска метеоролошка агенција

³ Облик кодираног метеоролошког извештаја. То је WMO стандард за емитовање приземних временских информација.



Слика 2: Дневне максималне, просечне и минималне температуре на локацијама (а) Улаанбаатар (Монголија) и (б) Астана (Казахстан) у периоду од 15. јануара до 19. фебруара 2012. године (јединица мере: °C) (на основу извештаја SYNOP-a)

Извор: Јапанска метеоролошка агенција



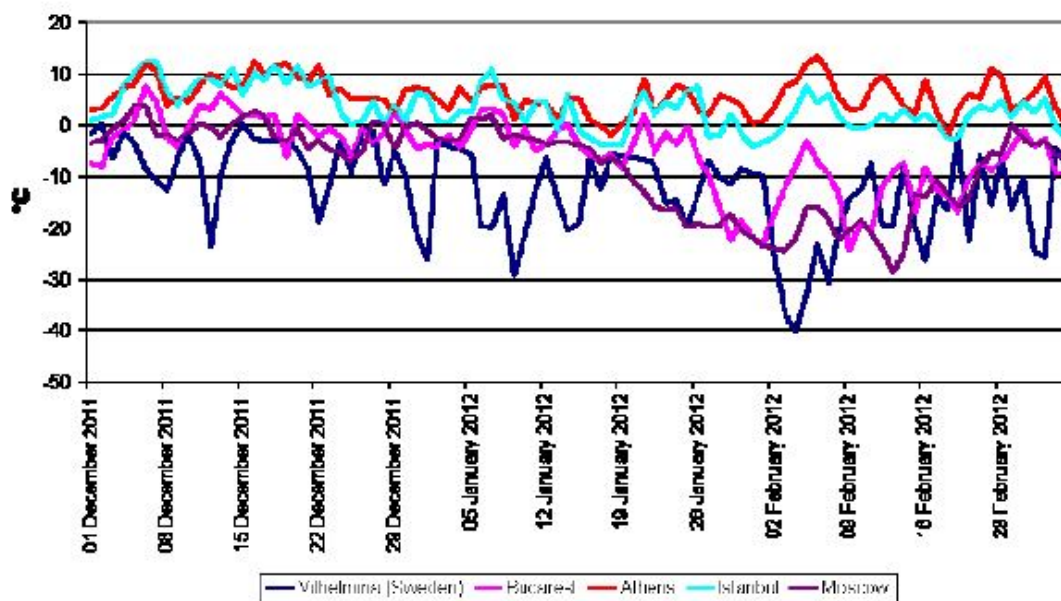
Слика 3: Мапа времена за 31. јануар 2012. године, 12 UTC

Извор: Deutscher Wetterdienst, Немачка

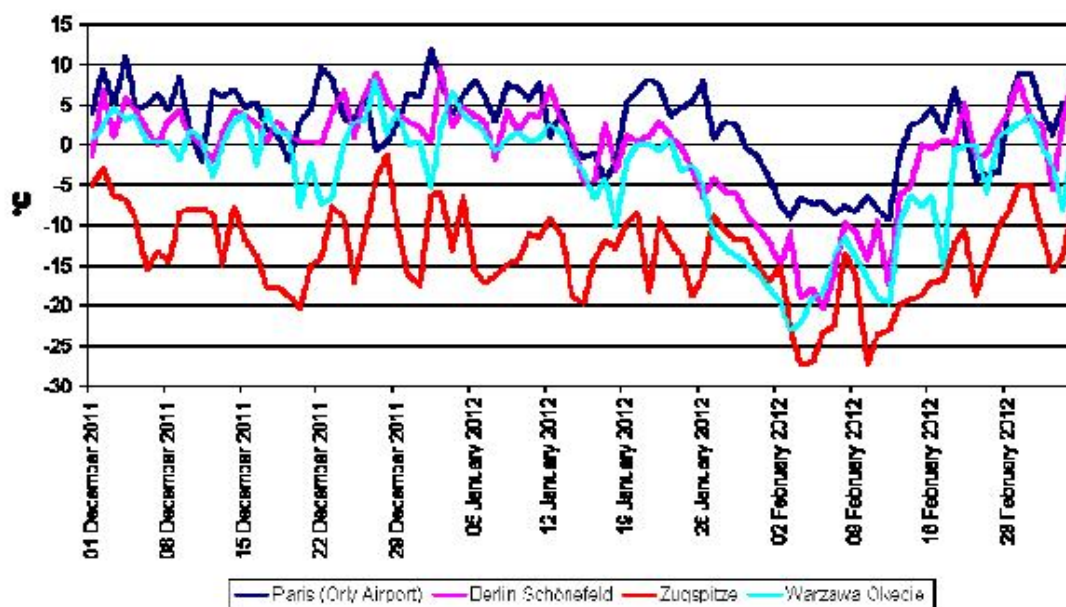
Минималне температуре и мраз који је захватио Европу

Последњих дана јануара и почетком фебруара 2012. године, екстремно хладан континентални ваздух из Русије је проузроковао мраз у источним, југоисточним, централним и већини крајева западне Европе. Минималне температуре у Москви кретале су се од -3°C , 14. јануара, до -25°C почетком фебруара; у северним, западним, јужним и југоисточним деловима Европе температура се неколико дана касније знатно снизила (слика 4). Минимална температура се спустила испод 2% перцентила на одређеним местима, нпр. у Београду, Србија (слика 5).

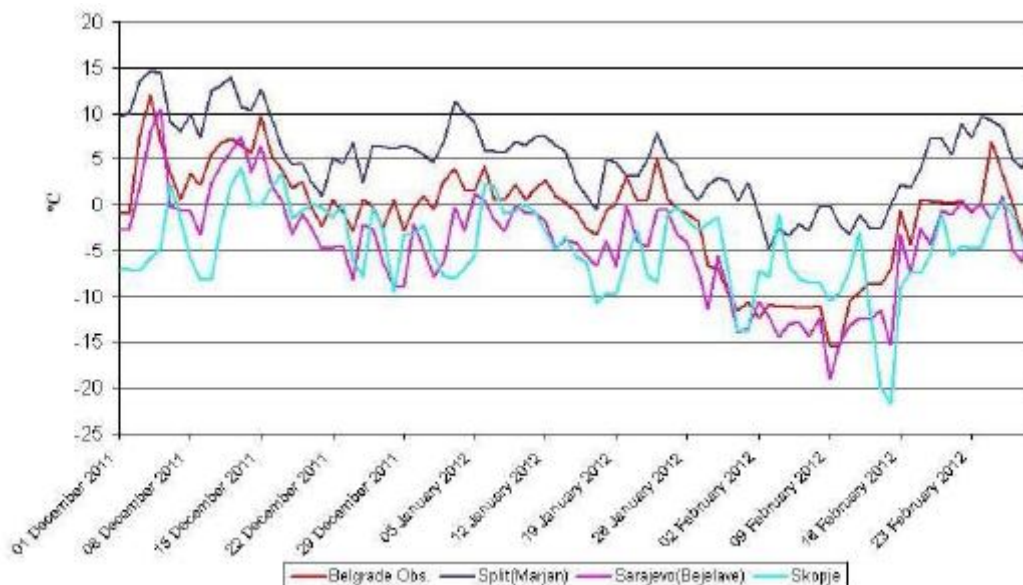
Дневне минималне температуре: децембар 2011 – фебруар 2012. године



Дневне минималне температуре: децембар 2011 – фебруар 2012. године

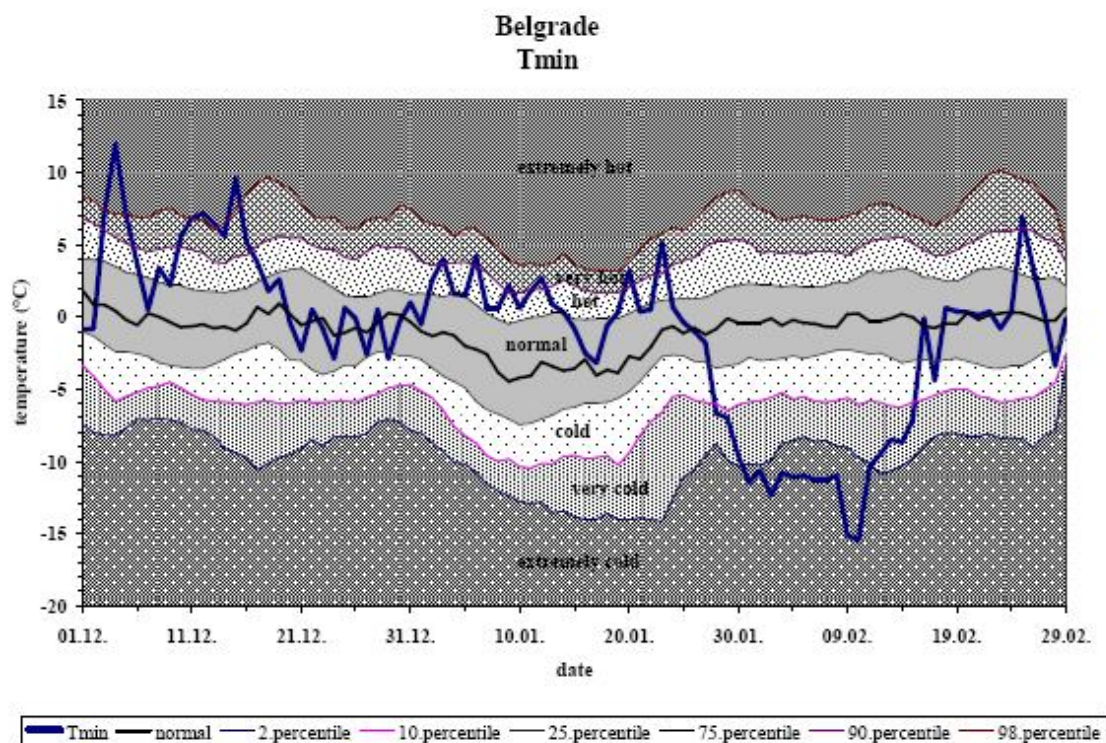


Дневне минималне температуре: децембар 2011 – фебруар 2012. године



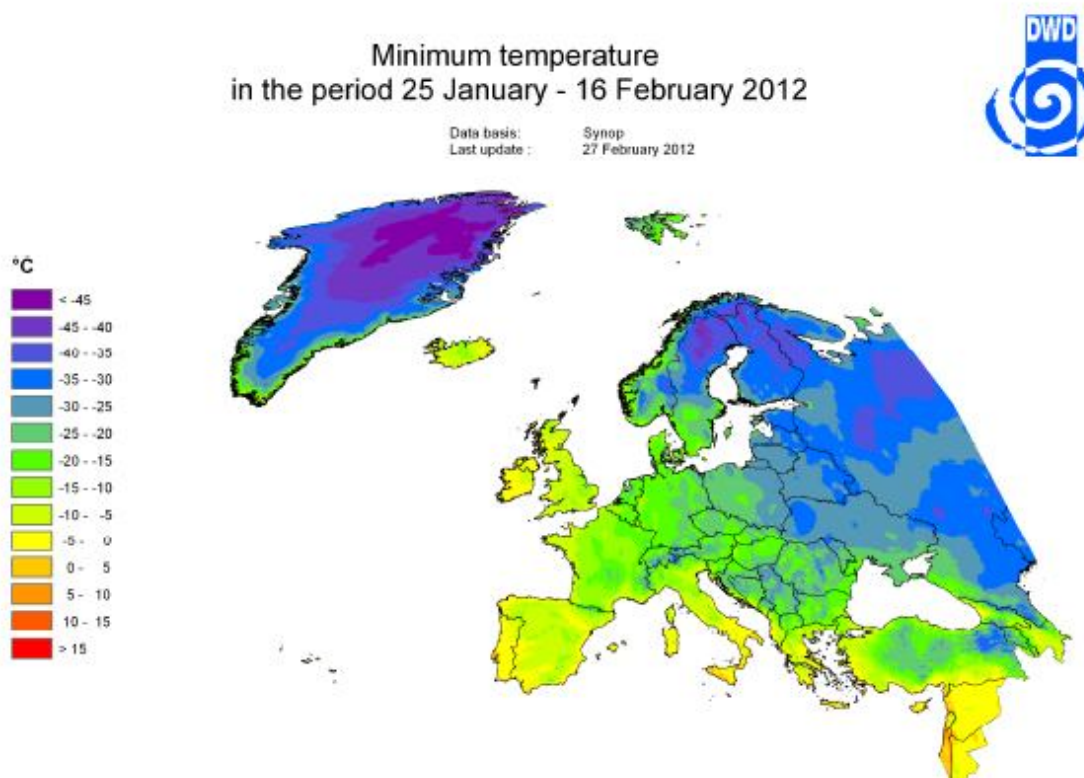
Слика 4: Временски низ минималних дневних температура у периоду од 1. децембра 2011. до 29. фебруара 2012. године за изабране станице

Извор: Deutscher Wetterdienst, Немачка и Републички хидрометеоролошки завод Србије



Слика 5: Временски низ минималних дневних температура у периоду од 1. децембра 2011. до 29. фебруара 2012. године за станицу Београд, Србија, са нормалним вредностима и перцентилима за период од 1961-1990. године

Извор: Републички хидрометеоролошки завод Србије

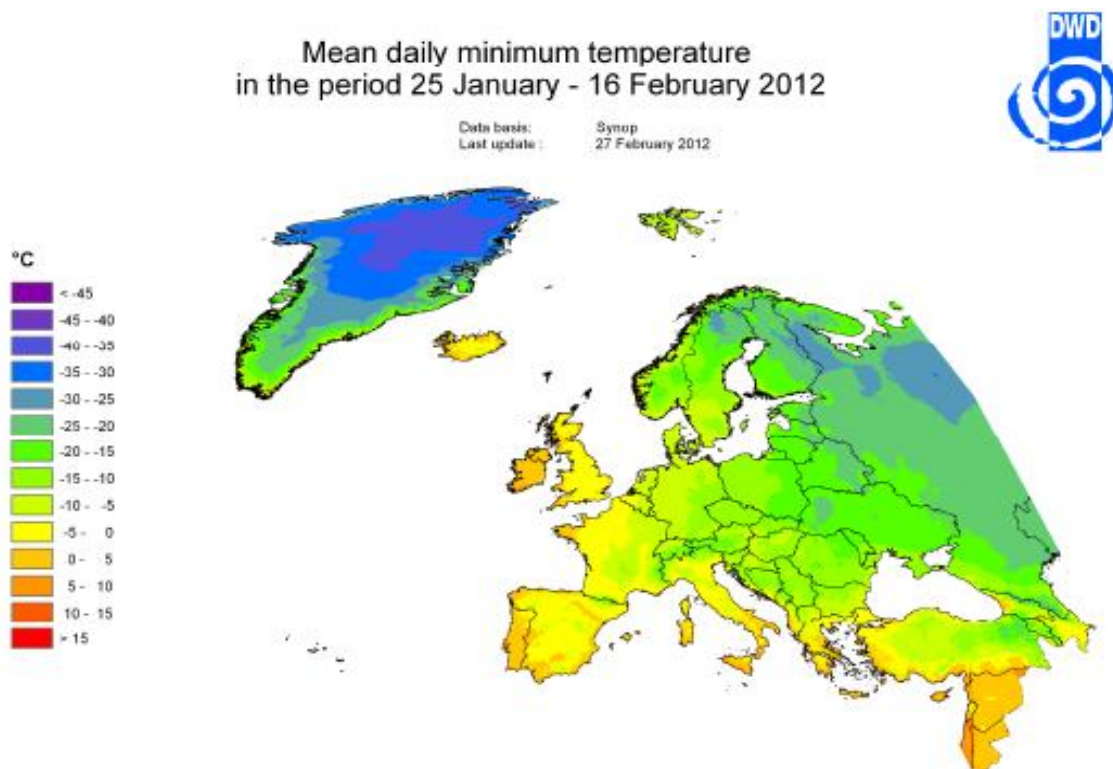


Слика 6: Апсолутне минималне дневне температуре у периоду од 25. јануара до 16. фебруара 2012. године

Извор: Deutscher Wetterdienst, Немачка

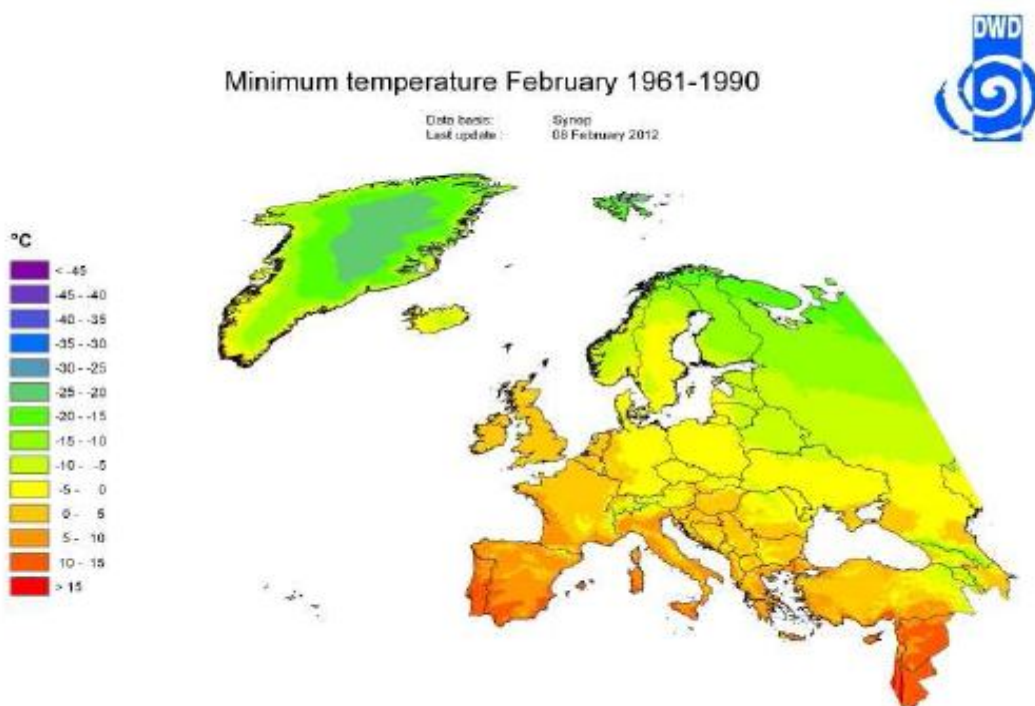
Неколико источно-европских земаља (Балтичке земље, Белорусија, северно-источна Пољска, Украјина, северна Молдавија, јужно-европска Русија) забележиле су минималне температуре од око -30°C , док су у појединим местима северне Шведске, северне Финске и северне и централне Русије забележене температуре испод -40°C (слика 6). У источном делу централне Европе, забележене су минималне температуре испод -20°C , док су се у западном делу централне Европе кретале од -10°C до -20°C (нпр. Амстердам -18.7°C , Цирих -18.1°C). Хладан ваздух проширио се до јужне Европе. У Торину (северна Италија) забележене су минималне температуре испод -15°C . На Балканском полуострву, минималне температуре су се кретале испод -10°C , брдско-планинским деловима Румуније и Турске испод -30°C и на локацијама северне Грчке и северне Србије до -24°C . Нису забележени ни апсолутни минимуми температуре. Апсолутни минимуми температуре ваздуха су превазиђени у појединим местима (Естонија, Бугарска и Србија).

Средња минимална температура за време хладног таласа била је испод 0°C у готово целој Европи (слика 7). У источној, централној и југоисточној Европи била је испод -10°C , а у северној Скандинавији и источној Европи испод -20°C . У западној и јужној Европи нормалне вредности средње минималне температуре у фебруару биле су изнад 0°C , а нормалне испод -20°C , искључиво у ширим областима брдско-планинских области Гренланда (слика 8). Током хладног таласа, забележена је нижа средња минимална температура ваздуха у Берлину од уобичајене средње минималне температуре у Москви.



Слика 7: Средње минималне дневне температуре у периоду од 25. јануара до 16. фебруара 2012. године

Извор: Deutscher Wetterdienst, Немачка



Слика 8: Средње минималне дневне температуре у фебруару у периоду од 1961-1990. године

Извор: Deutscher Wetterdienst, Немачка

Овај период је био неуобичајно хладнији на подручју целе Европе, са хладним таласом великих размера (слика 9). Температуре су биле за 5 °C ниже од уобичајних; минимална температура је била до 10 °C нижа (слика 10.), што је екстремна вредност за централну и јужну Европу.

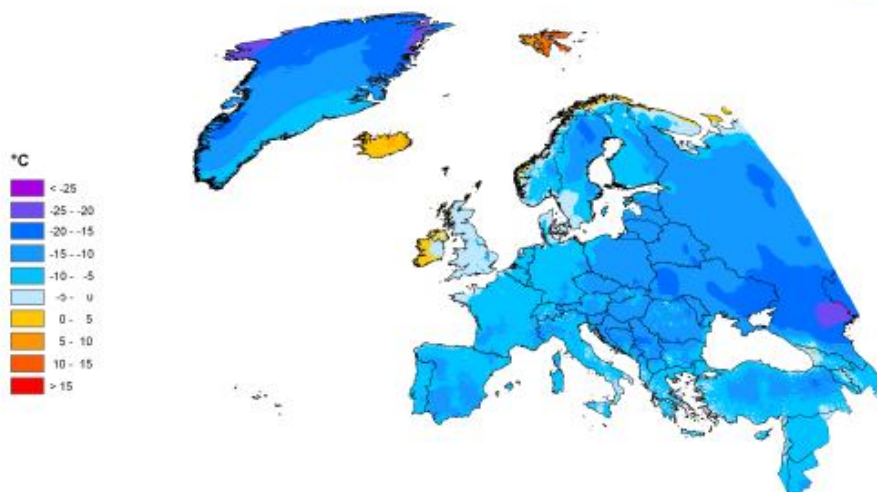
Током неколико узастопних дана, на ширем подручју Европе, максималне температуре су се задржале испод 0 °C (слика 11). Дани са температурама испод 0 °C дефинишу се као „ледени дани“.

Ово је уобичајено за области северне и источне Европе, али не и за западне и јужне области, где се у просеку не бележи више од 5 ледених дана (слика 12). У већем делу јужне Европе и Средњег истока осматрени су дужи периоди мраза. У источним деловима централне Европе било је 20 узастопних ледених дана у току хладног таласа; док је нормалан број ледених дана за фебруар око 10. На Балканском полуострву и око Црног мора забележен је веома неуобичајен период мраза. Делови Црног мора били су залеђени.

Умерени Арктик

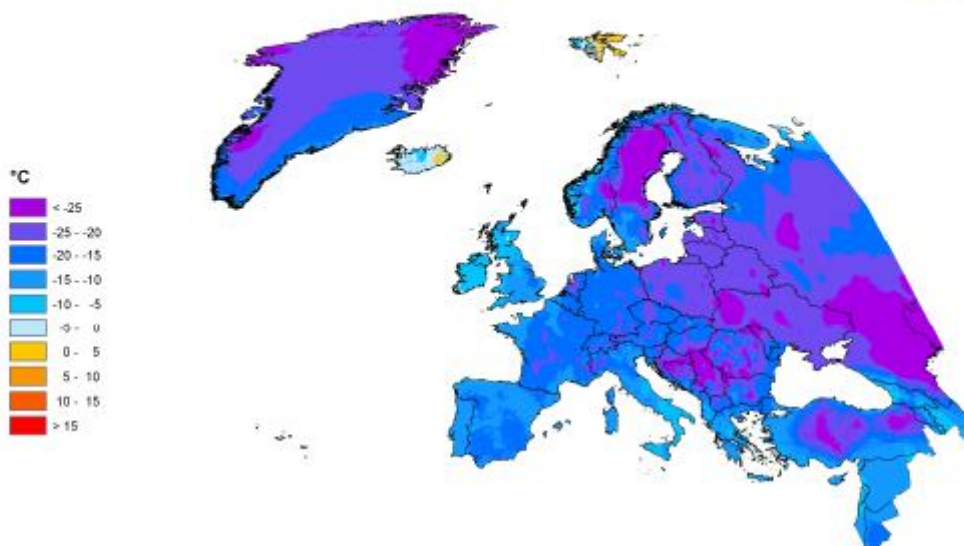
Циклони су донели умерени ваздух широм Северног Атлантика, крећући се северно, преко Исланда ка Арктичком региону. Забележене температуре у Свалбарду, на северу Арктика, су биле око 5 °C, чиме је овај регион био топлији од Милана (Италија) или Истанбула (Турска). Током хладног таласа, у Свалбарду, Исланду, северној и западној Ирској, као и дуж обале западне и северне Скандинавије и северне Русије забележене су рекордне температуре изнад просека (слика 9) због утицаја циклона у овим пределима. Највише позитивне аномалије забележене су у Свалбарду, за 15 °C више температуре од нормалних вредности за то доба године.

Ова промена у расподели притиска је веома изражена у преокрету тзв. арктичке осцилације која представља разлику у притисцима између поларних области и области на средњим географским ширинама. Арктичка осцилација је 22. јануара постала изразито негативна, везано за хладне временске услове у Европи и релативно топле услове на Арктику.

Mean daily minimum temperature anomalies 25 January - 16 February 2012
(February 1961-1990 reference)Data basis: Synop
Stand/ last update: 27.02.2012

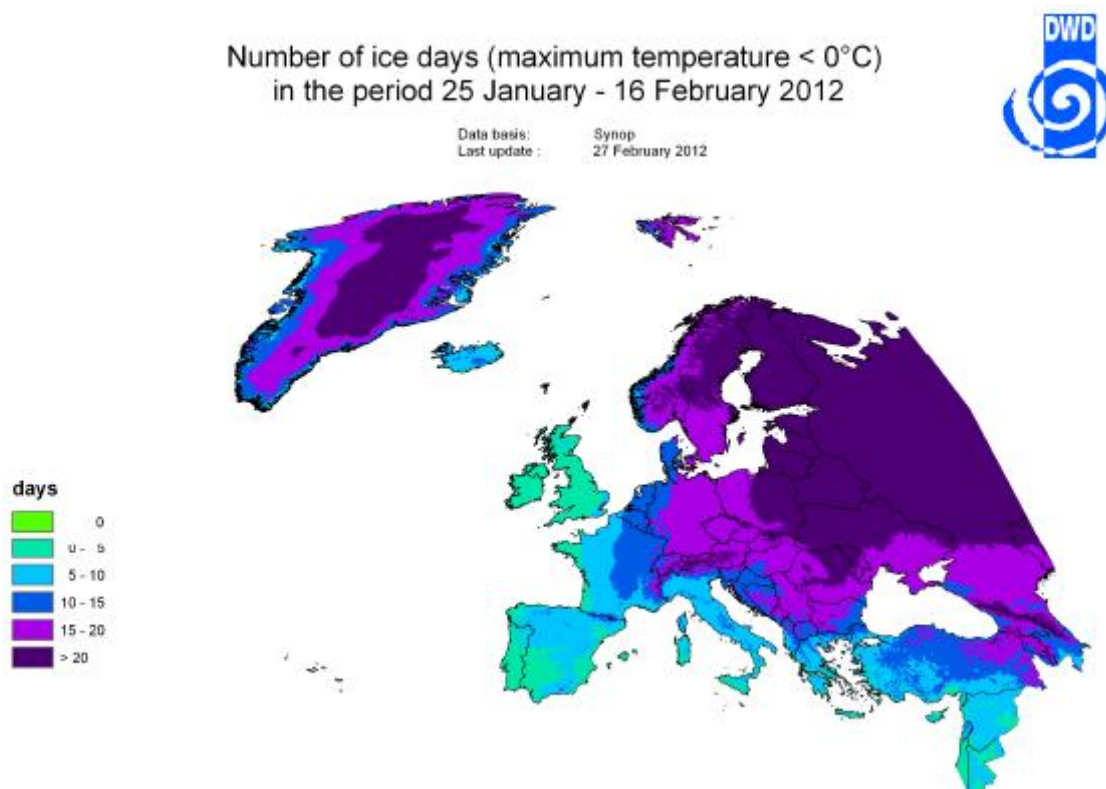
Слика 9: Аномалије у средњим минималним дневним температурама у периоду од 25. јануара до 16. фебруара 2012. године (1961-1990)

Извор: Deutscher Wetterdienst, Немачка

Minimum temperature anomalies 25 January - 16 February 2012
(February 1961-1990 reference)Data basis: Synop
Stand/ last update: 27.02.2012

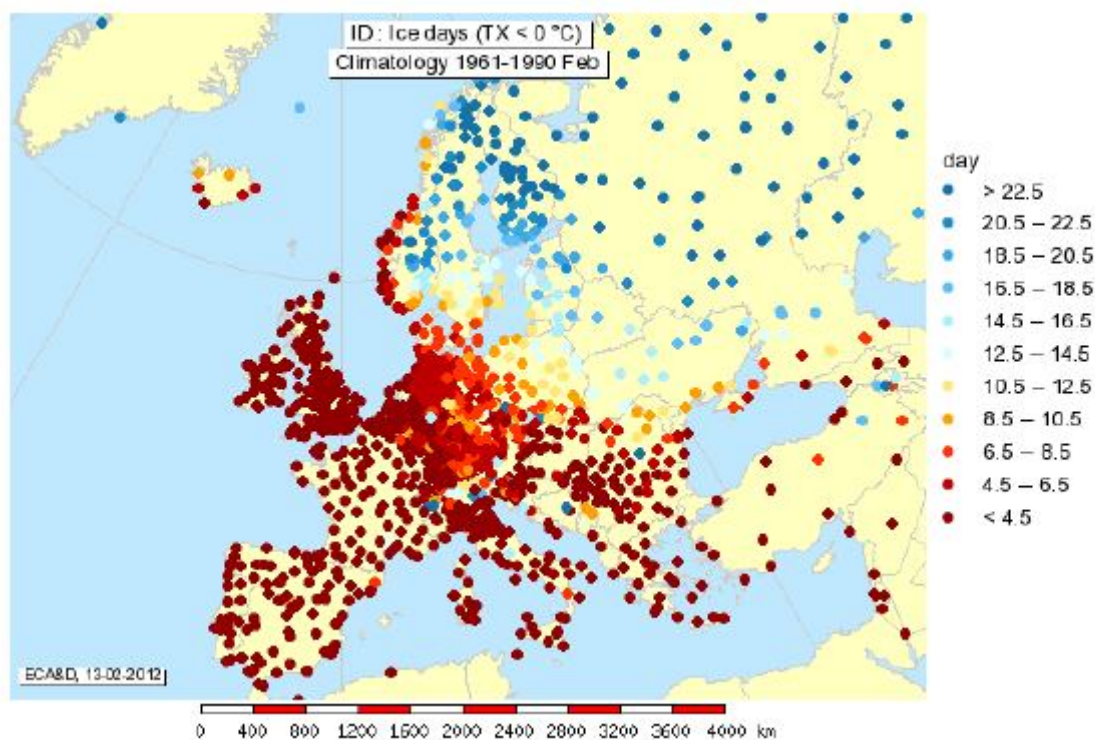
Слика 10: Аномалије у апсолутним минималним дневним температурама у периоду од 25. јануара до 16. фебруара 2012. године (1961-1990)

Извор: Deutscher Wetterdienst, Немачка



Слика 11: Број ледених дана (максимална температура $< 0^{\circ}\text{C}$) у периоду од 25. јануара до 16. фебруара 2012. године

Извор: Deutscher Wetterdienst, Немачка



Слика 12: Средњи број ледених дана (максимална температура $< 0^{\circ}\text{C}$) у фебруару (1961-1990)

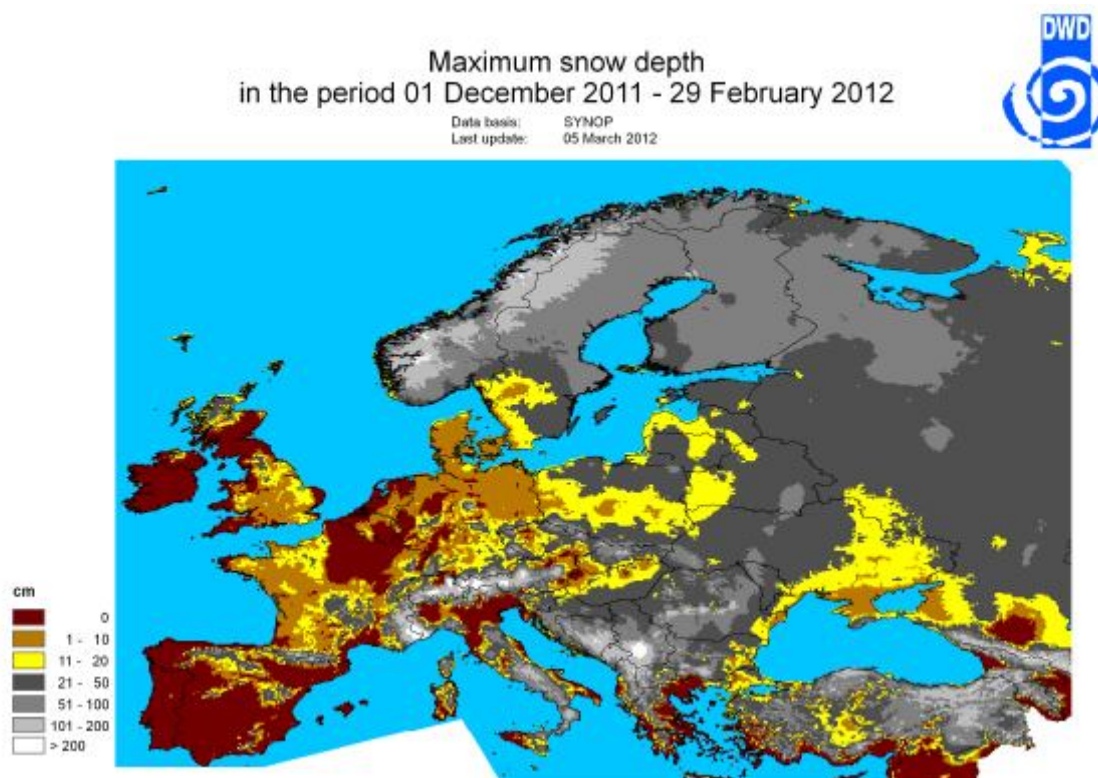
Извор: Европска процена климе и низ података (European Climate Assessment & Dataset (ECA&D): <http://eca.knmi.nl>)

Распрострањене снежне падавине

Поред преовлађујућег утицаја антициклона, било је периода са утицајем циклона узрокујући снежне падавине (слика 13 и 14). Мањи циклон је 3. фебруара проузроковао висину снежног наноса од 10-15 cm на острву Руген у немачком делу Балтичког мора. Обилне снежне падавине су осмотрене на обронцима Алпа. На највишој немачкој планини Цугшпице (3000 m надморске висине), 25. јануара је забележено 5 m снега – што је највиши снежни покривач у последњих 30 година (слика 15). Поменути снег се у јужној Немачкој појавио пре хладног таласа. Током хладног таласа, снежни покривач на планини Цугшпице се постепено смањивао.

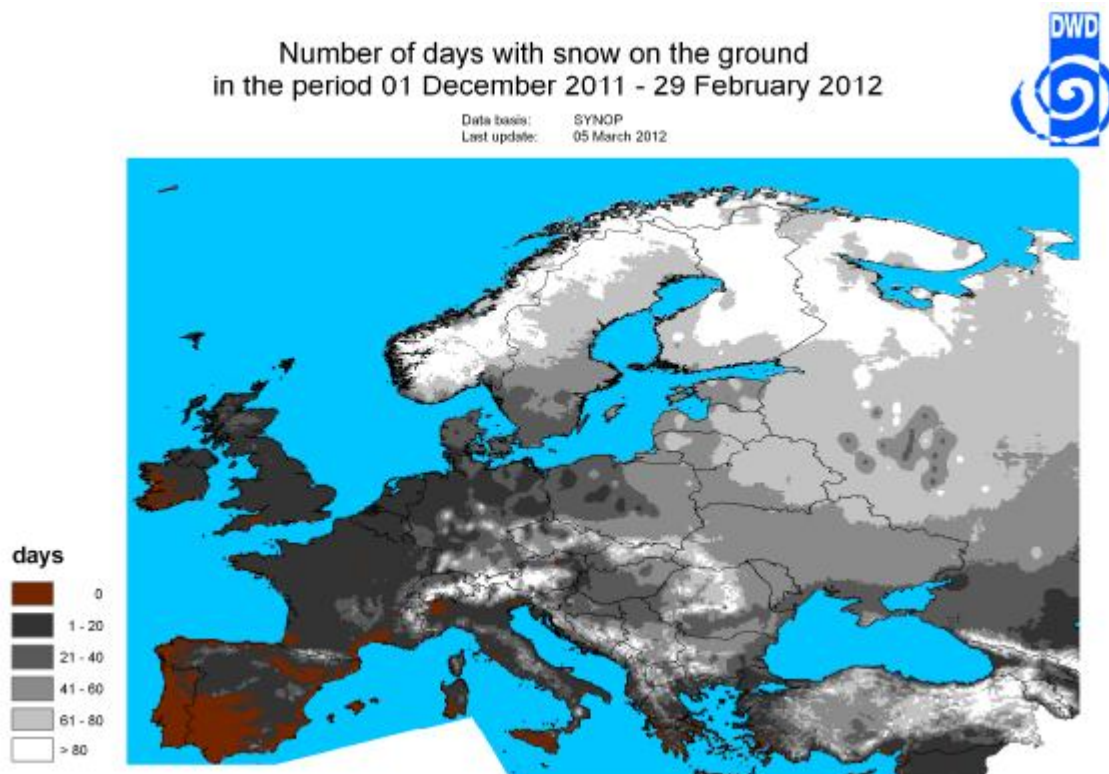
Хладни ваздух, уз интензиван прилив влажног ваздуха са централног Медитерана, проузроковао је значајне снежне падавине у областима југоисточне Европе (Балканско полуострво, Румунија, Бугарска и Турска). Снежне падавине су забележене у Италији, Шпанији и деловима северне Африке. Италију и Балканско полуострво у области Јадранског мора захватиле су снежне олује. Снежни покривач висине 10 до 20 cm забележен је у јужној Француској, северној Италији и северној Грчкој, што није неуобичајено за Медитерански регион. Снег је пао и на западним медитеранским острвима (Корзика и Мајорка). Поједине локалне вредности висине снежног покривача биле су веома високе. У источним деловима Италије, близу Риминија, забележена је висина од 2 m снежног покривача, што је изнад висине снежног покривача измереног током зиме 1929. и 1956. године. Снега је било много на Балканском полуострву; на многим местима је забележена висина снежног покривача од 50-100 cm, а преко 100 cm у планинским крајевима југоисточне Европе (слика 16). У источној Турској пало је 3 m снега у долинама на надморским висинама од 1000-1500 m, а у вишим планинским пределима чак и до 6 m.

У одређеним областима западне и централне Европе није било снега или се кратко задржао, док су и у овим пределима владале ниске температуре. Снег одбија сунчево зрачење (албедо), што спречава загревање земљине површине. Дуготаласно земљино зрачење је интензивније са површине покривене снегом, у односу на подлогу без снега, што узрокује значајно хлађење током ноћи. Због тога су температуре обично ниже на површинама прекривеним снегом, него у областима без снега. Овог пута је долазило до хлађења и у подручјима где није пао снег.



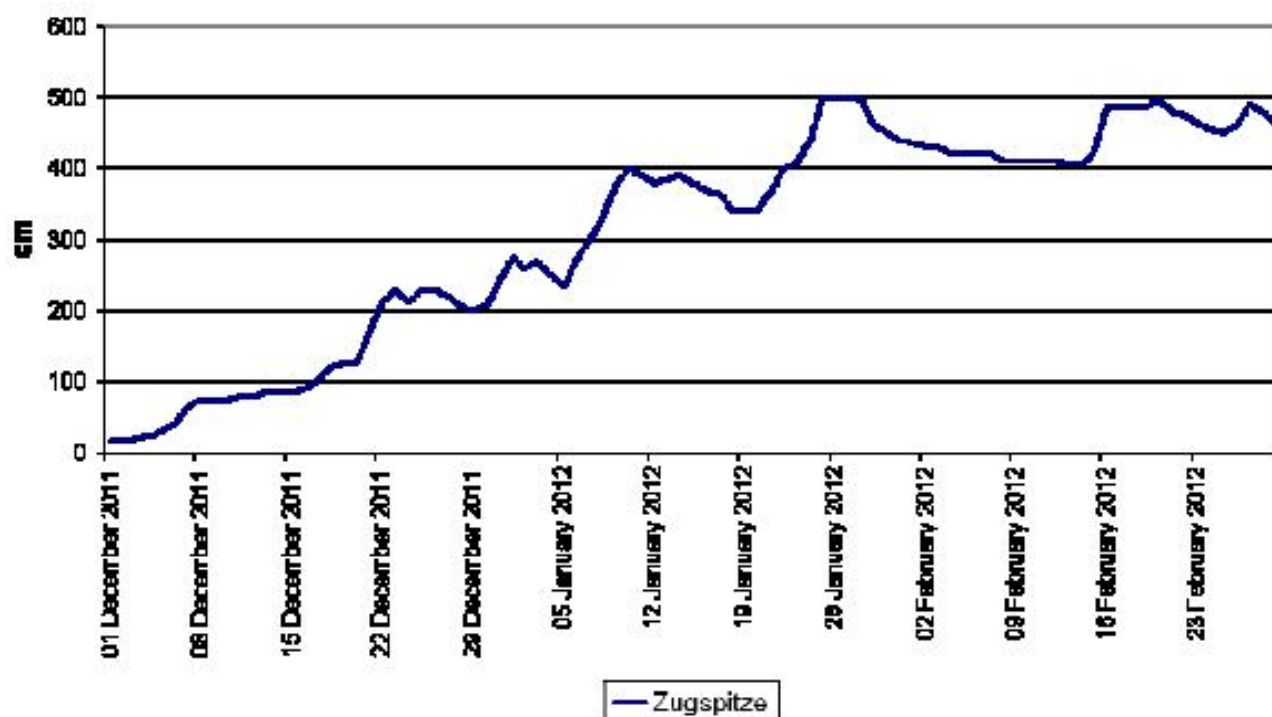
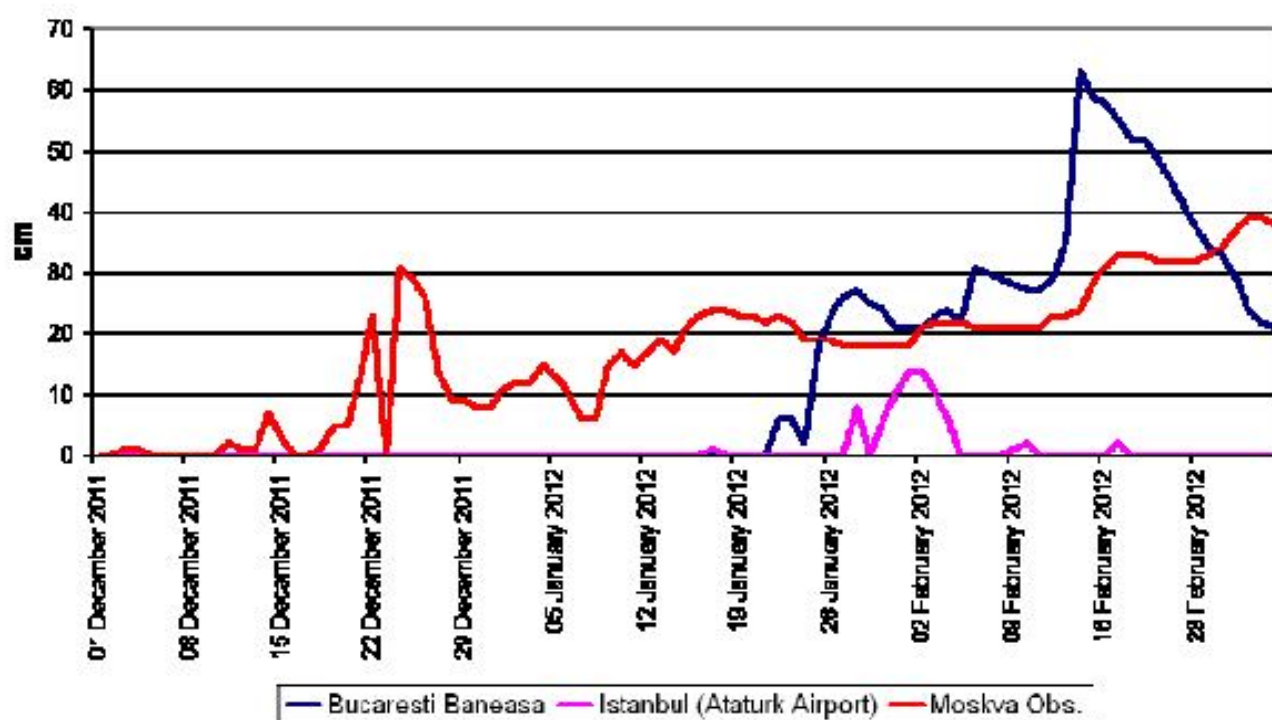
Слика 13: Максимална висина снежног покривача у периоду од 1. децембра до 29. фебруара 2012. године

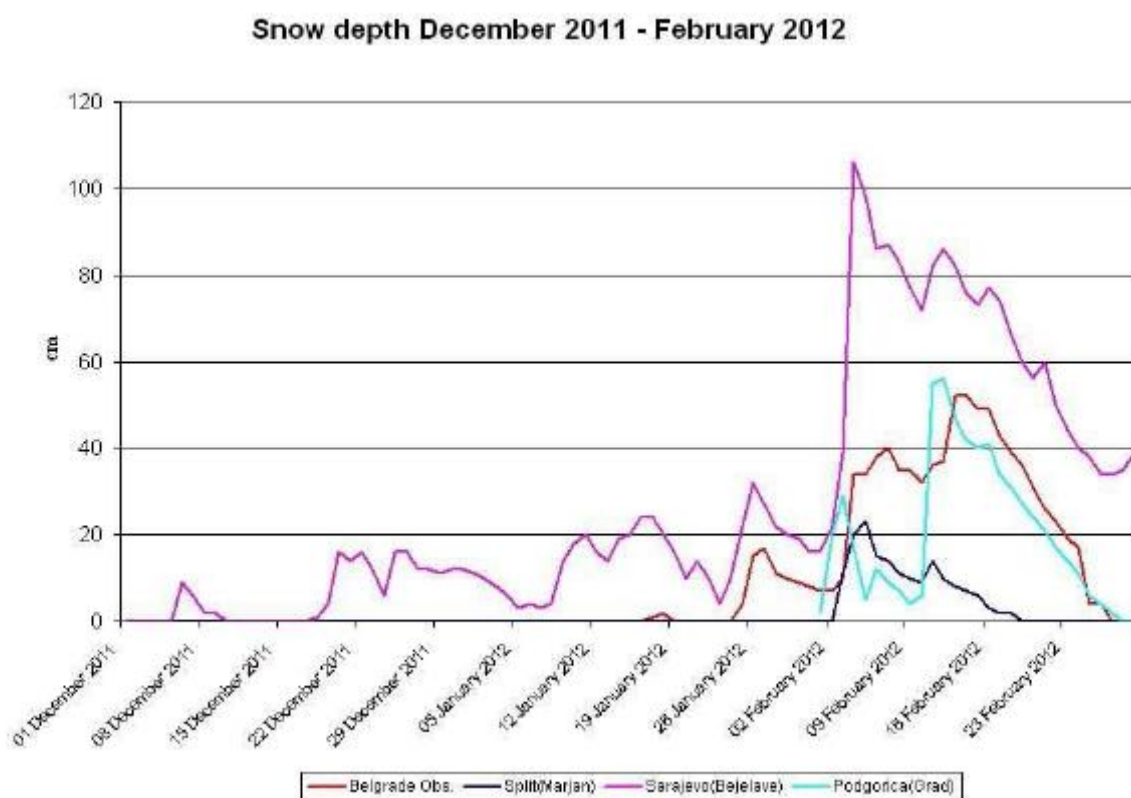
Извор: Deutscher Wetterdienst, Немачка



Слика 14: Број дана са снегом у периоду од 1. децембра до 29. фебруара 2012. године

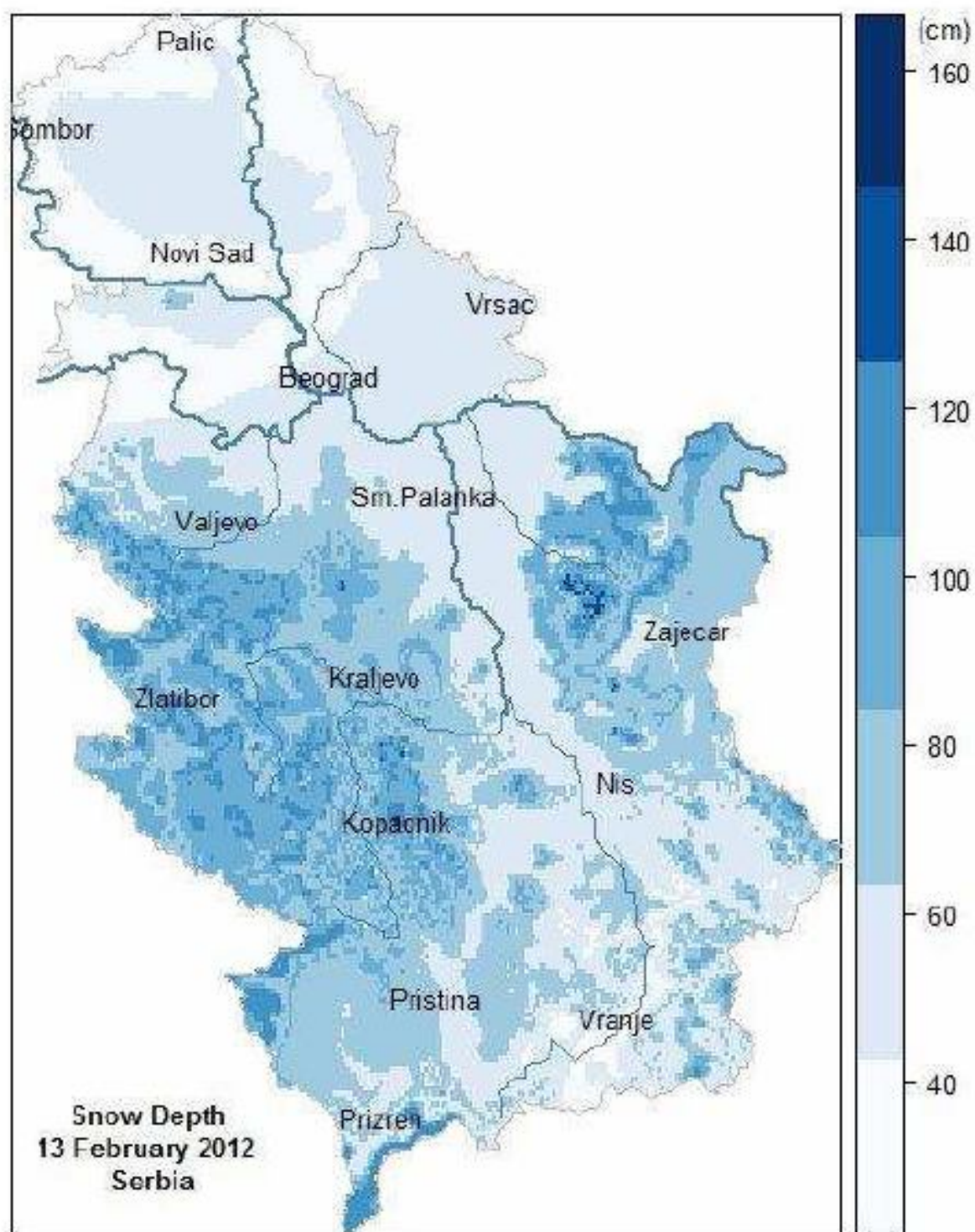
Извор: Deutscher Wetterdienst, Немачка

Snow depth December 2011 - February 2012**Snow depth December 2011 - February 2012**



Слика 15: Временски низ дневне количне снега у периоду од 1. децембра 2011. до 29. фебруара 2012. године за изабране станице

Извор: Deutscher Wetterdienst (Немачка) и Републички хидрометеоролошки завод Србије



Слика 16: Дебљина снежног покривача 13. фебруара 2012. године у Србији
Извор: Републички хидрометеоролошки завод Србије

Крај хладног таласа

Антициклонско поље је ослабило 13. фебруара, а циклони са северозапада су се премештали преко Скандинавије ка западној и централној Европи. Температуре су почеле да прелазе 0 °C у јужној Скандинавији и северном делу централне Европе. У тим пределима је пало мало снега, праћеног кишом, уз пораст температура. Арктичка осцилација се вратила на нормалне вредности, око нуле.

Хладни талас задржао се неколико дана дуже у источној и јужној Европи, са и даље ниским минималним температурама и обилним снежним падавинама на југоистоку. До краја фебруара, на подручју целе Европе, температуре су имале исте вредности као пре хладног таласа, док се снежни покривач смањивао.

У целини, хладни талас задржао се на подручју Европе око 3 недеље (од 25. октобра до 16. фебруара), али није све време захватао цело подручје Европе. Најзначајнији период, када су забележене екстремно ниске температуре у већем делу Европе, трајао је око две недеље (од 31. јануара до 13. фебруара).

Почињена штета и дејство на свакодневни живот

Иако овај хладни талас није најозбиљнији у последњих 100 година, проузроковао је бројне фаталне исходе, економске губитак и непријатности у свакодневном животу.

Најозбиљнији случајеви били су у области здравља и акцидентних ситуација. Широм Европе (посебно у Пољској, Русији, Украјини и Румунији), изгубљени су бројни људски животи услед смрзавања, посебно међу бескућницима. У многим случајевима затражена је медицинска помоћ због промрзлина, повреда и прелома. Неисправне пећи на угаљ проузроковале су бројне случајеве тровања угљен-моноксидом, посебно у Пољској. Више особа је погинуло у одронима снежних лавина на Алпима. У Италији је неколико особа погинуло након урушавања кровова оптерећених снежним покривачем. Према медијским извештајима, на подручју Европе, више од 600 особа је изгубило живот током овог хладног таласа.

Област саобраћаја била је под највећим оптерећењем. Бројне саобраћајне незгоде десиле су се због клизавих путева. У Румунији, Бугарској и Црној Гори затворено је више националних саобраћајница. У Истанбулу је обустављен аутобуски саобраћај због великих количина снега на путевима. Многи летови су отказани и аеродроми привремено затворени (Велика Британија, Француска, Италија и Турска). Често су пријављивана кашњења или отказивање полазака у железничком саобраћају због великих снежних наноса. Бродски саобраћај је био посебно оптерећен због залеђивања речних путева, појаве забележене и на већим рекама, као што су Одра, Елба и Дунав. Због олујних ветрова, обустављено је саобраћање трајеката на Егејском мору.

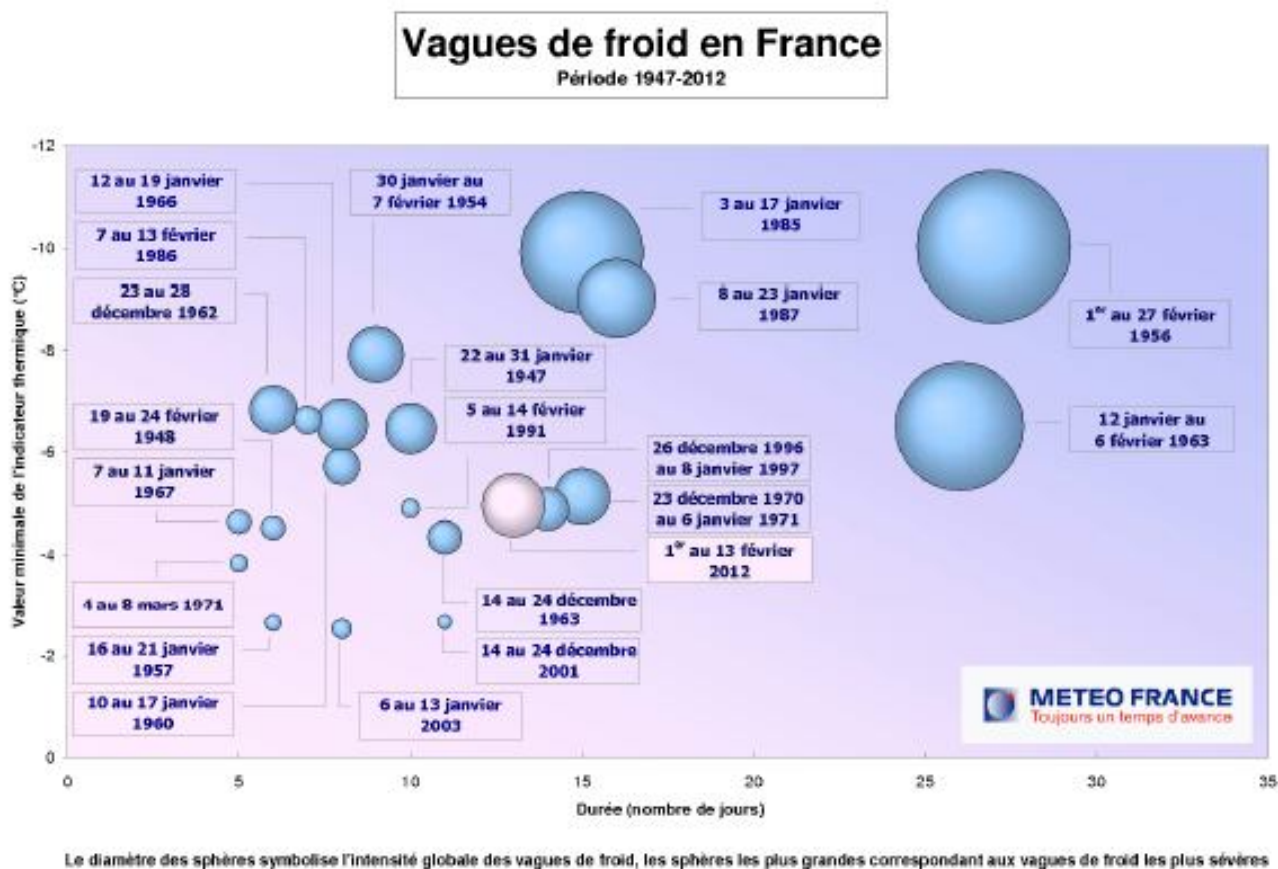
Свакодневне активности биле су значајно угрожене. Многе школе су затворане на неколико дана због недовољног грејања у школским зградама. Влада Републике Србије одредила је једну нерадну седмицу у циљу уштеде електричне енергије. Многа домаћинства у Европи остала су без снабдевања електричном енергијом, због великих снежних наноса (југоисточна Француска, Корзика, Балканско полуострво). Села у Словенији, Босни и Херцеговини и Србији су због великих снежних падавина била изолована од спољашњег света; људи су спашавани и снабдевани хеликоптерима.

У појединим деловима јужне Европе (Алпска регија, западна Медитеранска острва, северна Италија и северне области Балканског полуострва), хладно време и снежне падавине

проузроковале су ветрове неуобичајне јачине за то доба године, додатно снижавајући температуру ваздуха. У Словенији су измерени налети ветра јачине веће од 125 km/h, који су ерозијом нанели штету у пољопривреди.

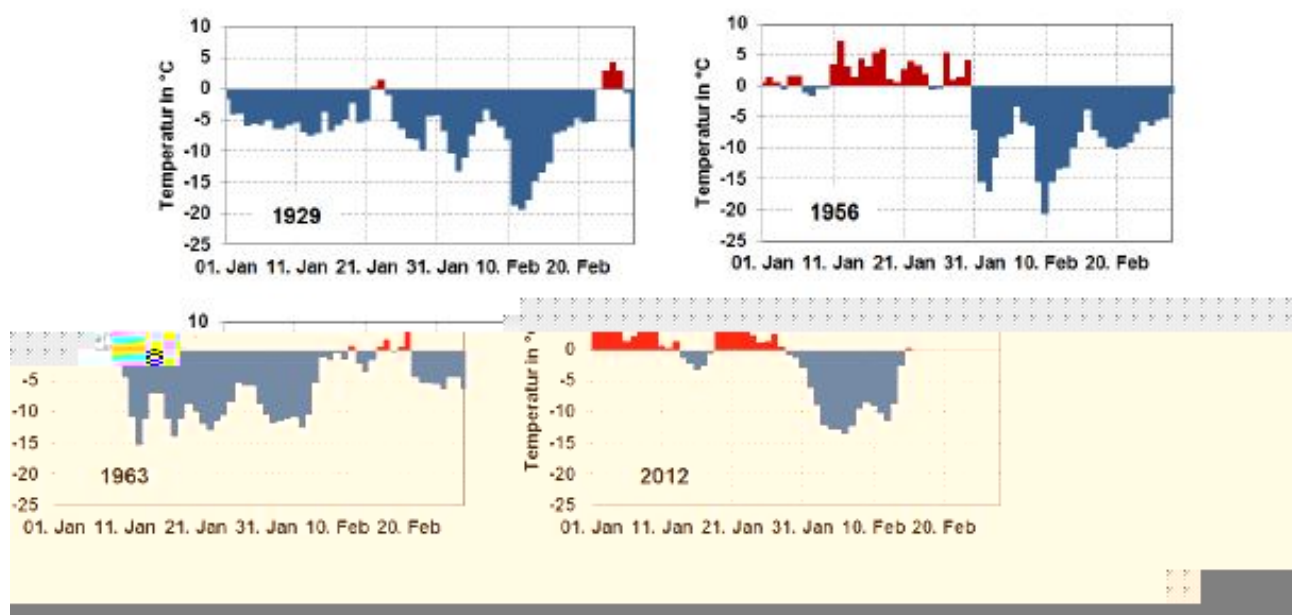
Слични хладни таласи у прошлости и будућности

Трајање хладног периода и размере области захваћених хладним таласом биле су ванредне, али не и јединствене. Слични хладни таласи догодили су се неколико пута током протеклих деценија. У западној и централној Европи, догодило се неколико озбиљнијих хладних таласа, узимајући у обзир интензитет и временски период: током 1940-их година, у фебруару 1929. и 1956. године, у јануару и фебруару 1963. године и средином 1980-их година, али и раније (слика 17-20). Протеклих година овакви хладни таласи су ређи. У неколико места у Европи у последњих 25 година нису забележене тако ниске температуре, као оне из фебруара 2012. године. Сличан налет хладног ваздуха се није забележио у Француској од јануара 1987. године, Цириху (Швајцарска) и северној Италији од јануара 1985. године и северној Италији од 1956. године. У поређењу са последњих 100 година, хладни таласи су постали изузетно ретка појава у Швајцарској средином XX века и целој западној и централној Европи од 1990-их година. Било је дужих хладних периода са великим снежним падавинама протеклих година, али слабијег интензитета (јануар и децембар 2010. године). Хладни талас забележен у фебруару 2012. године је један од 10 најинтензивнијих хидрометеоролошких догађаја у Цириху од 1864. године и међу 5 најозбиљнијих у Француској од 1947. године. Период од 1. до 10. фебруара био је најхладнији период у Хамбургу (Немачка) од 1947. године.

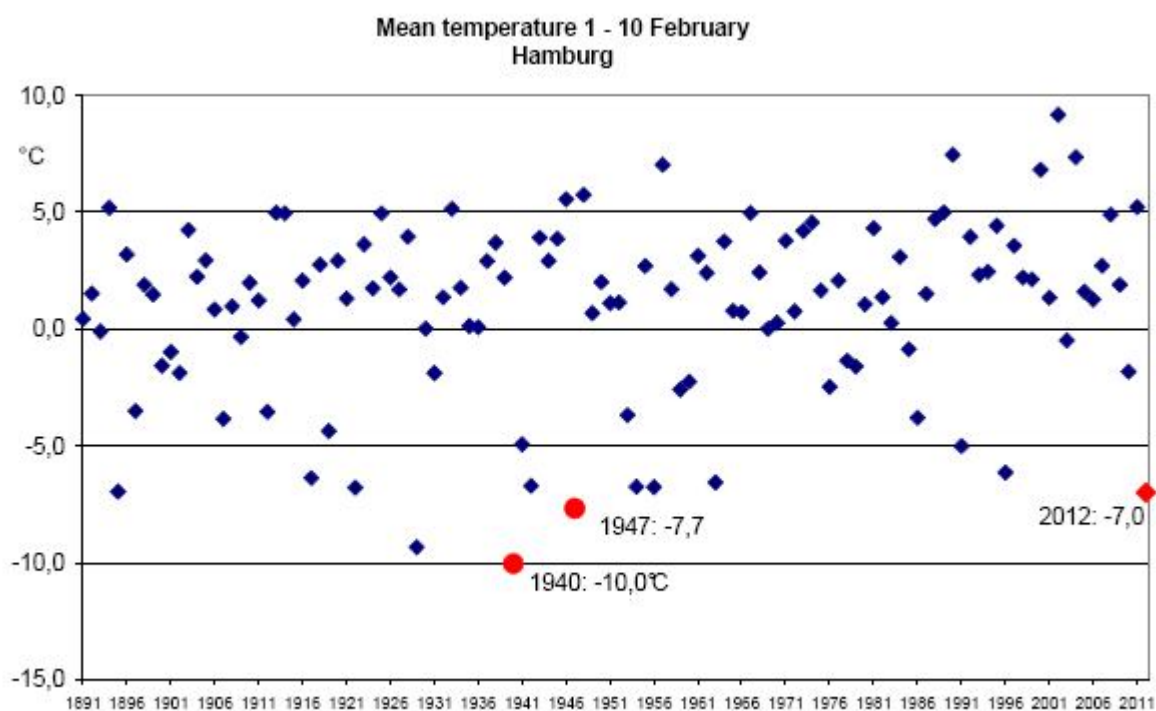


Слика 17: Хладни таласи у Француској од 1947-2012. године; Х-оса показује трајање хладних периода, а у-оса највећи интензитет. Пречник кругова симболише интензитет у читавој Француској и може се протумачити као озбиљност хладних таласа

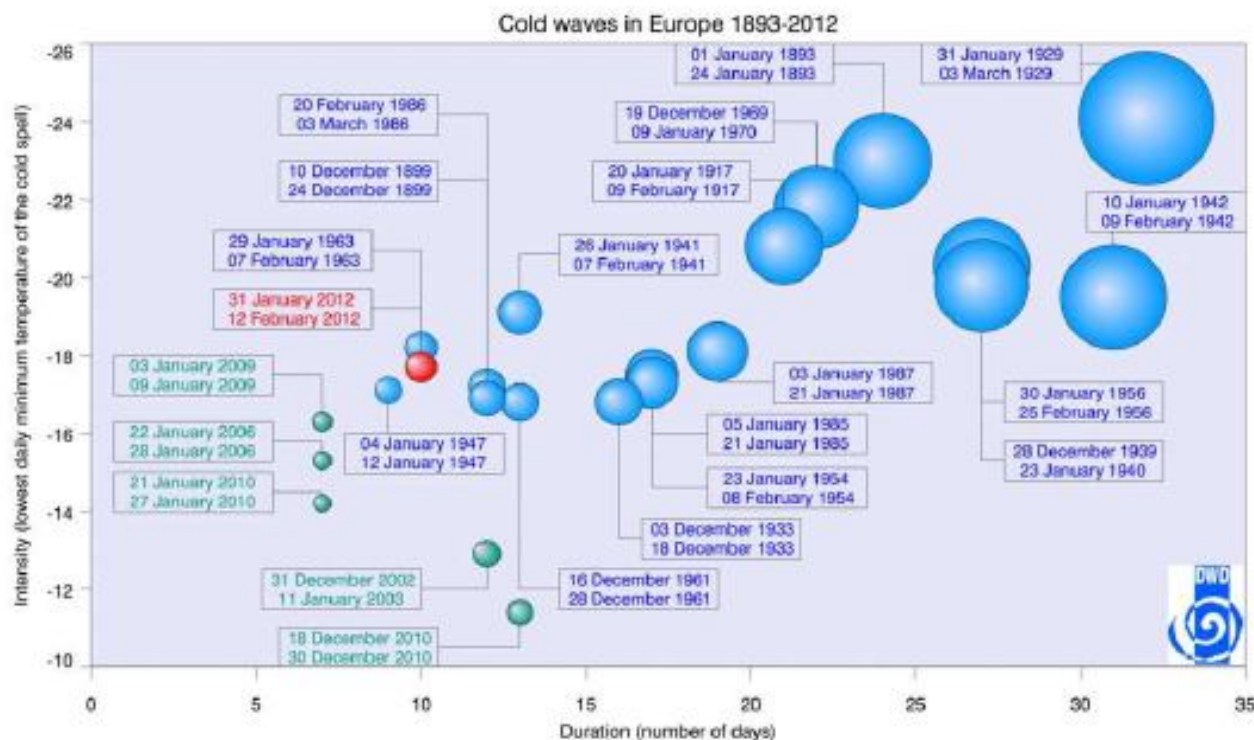
Извор: Météo-France, Француска



Слика 18: Поређење најекстремнијих хладних таласа у XX веку на станици Цирих-Флунтерн у Швајцарској са хладним таласом у фебруару 2012. године, илустровано временским низом средњих дневних температура у јануару и фебруару одговарајућих година
Извор: Meteo Swiss, Швајцарска



Слика 19: Средња температура за десетодневне периоде (1-10. фебруар) у периоду 1891-2012. године у Хамбургу, Немачка
Извор: Deutscher Wetterdienst, Немачка



Слика 20: Хладни таласи у Европи од 1893-2012. године; X-оса показује трајање хладних периода, а у-оса највећи интензитет. Хладни талас 2012. године је обележен црвеном бојом, а најновији хладни таласи у XXI веку зеленом; другим бојама (плавом) су представљени најинтензивнији хладни таласи од 1893. године. Трајање је одређено периодом када је минимална температура у Потсдаму (источна Немачка, налази се низводно од ваздушног тока из источне Европе; временска серија почиње 1893. године) била испод -10°C (минимално трајање 6 дана са прекидима до 5 дана). Интензитет је најнижа дневна аномалија од нормалног зимског периода од 1961-1990. године у Потсдаму. Пречник кругова који симболизује интензитет на подручју целе Европе, процењује се продуктом трајања и интензитета, под претпоставком да су синоптички услови за све ове хладне таласе били слични и да се хладан ваздух ширио у већој или мањој мери Европом. Ово је груба процена и не мора бити тачна за целу област Европе.

Извор: Deutscher Wetterdienst, Немачка

У прошлости, посматрајући источни део централне Европе, забележени су зимски периоди са више ледених дана, али тако дугачак период узастопних ледених дана био је последњих година ретка појава. Према истраживању „Слободног универзитета“ из Берлина, у Берлину је током веома хладног зимског периода 1946/47. године, мраз узастопно трајао више од 30 дана, као и током фебруара 1929. године.

Као закључак, хладни таласи овог интензитета, размера и трајања су постали ређа појава због утицаја глобалног загревања. Ако се глобално загревање настави у будућности, очекује се даље смањење учесталости оваквих зимских хладних таласа, за чије појављивање морамо бити спремни.

Извори

- Доприноси земаља чланица RA VI RSS-SM конзорцијума (*Републички хидрометеоролошки завод Србије и Météo-France*);
- Доприноси других земаља чланица WMO, који су достављени WMO-у или Регионалним климатским центрима или су преузети са јавних сајтова националних метеоролошких и хидролошких служби;
- SYNOP подаци за минималне и максималне дневне температуре и висину дневног снежног покривача од GTS-a;
- Дневне метеоролошке карте из публикације “Berliner Wetterkarte”, Немачка;
- Средњи број ледених дана од Европске процене климе и низа података (ECA&Д): eca.knmi.nl;
- Информације из медијских извештаја о насталој штети.

Последњи пут допуњено 8. марта 2012. године.

Контакт:

Press office of DWD

Телефон: +49 69 8062 4500

Факс: +49 69 8062 4509

E-mail: [pressestelle\[at\]dwd.de](mailto:pressestelle[at]dwd.de)

WMO RA VI Pilot RCC on Climate Monitoring, Lead Centre DWD:

E-mail: [rcc.cm\[at\]dwd.de](mailto:rcc.cm[at]dwd.de)